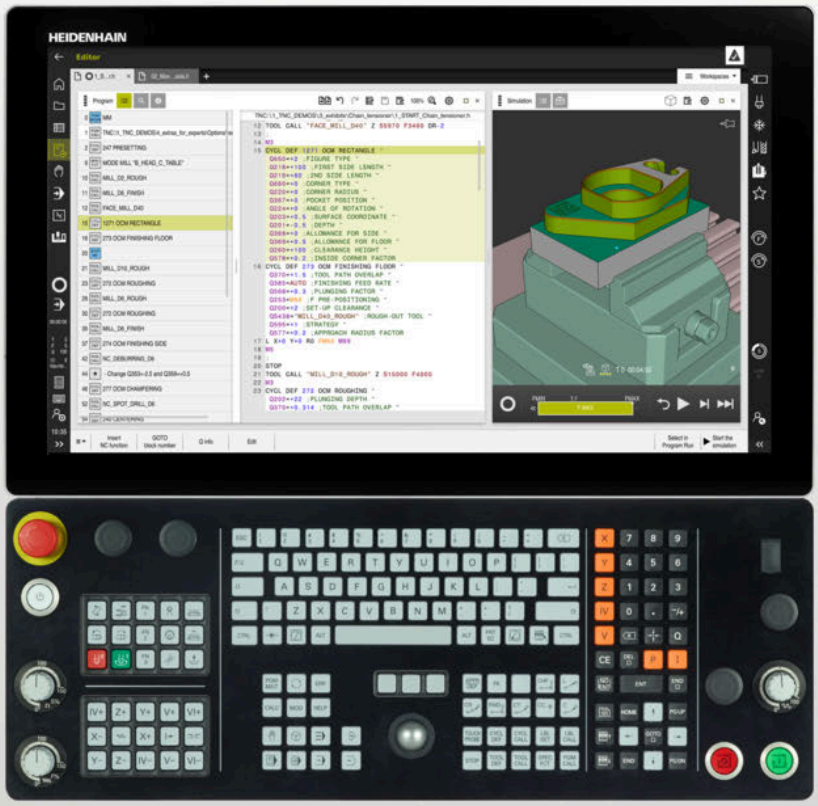
HEIDENHAIN



TNC7

Instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie i testowanie

NC-software
817620-16
817621-16
817625-16

Język polski (pl)
01/2022

Spis treści

1 O instrukcji obsługi dla użytkownika....29
2 O niniejszym produkcie....39
3 Pierwsze kroki....77
4 Podstawy NC i programowania....99
5 Specyficzne programowanie zależnie od technologii....123
6 Obrabiany detal....147
7 Narzędzia....157
8 Funkcje toru kształtowego....171
9 Techniki programowania....215
10 Transformacje współrzędnych....227
11 Korekcje....311
12 Pliki....345
13 Monitorowanie kolizji....363
14 Funkcje sterowania i regulacji....377
15 Monitorowanie....387
16 Obróbka wieloosiowa....393
17 Funkcje dodatkowe....423
18 Programowanie zmiennych....465
19 Programowanie graficzne....529
20 Pomoce obsługowe....549
21 Strefa pracy Symulacja....575
22 Obróbka palet i listy zleceń....597
23 Tabele....611
24 Przegląd....641

1 O instrukcji obsługi dla użytkownika....29

1.1 Grupa docelowa użytkowników.... 30

1.2 Dostępna dokumentacja dla użytkownika....31

1.3 Stosowane typy wskazówek....32

1.4 Wskazówki do użytkowania programów NC....33

1.5 Instrukcja obsługi dla użytkownika jako zintegrowana pomoc do produktu TNCguide.... 34

1.5.1 Wyszukiwanie w TNCguide....37

1.5.2 Kopiowanie przykładów NC do Schowka....37

1.6 Kontakt z redakcją.... 37

2 O niniejszym produkcie....39

2.1 Sterowanie TNC7.... 40

2.1.1 Użycie zgodne z przeznaczeniem.... 40
2.1.2 Przewidziane miejsce eksploatacji....41

2.2 Wskazówki odnośnie bezpieczeństwa.... 42

2.3 Software....45

2.3.1 Opcje software....45
2.3.2 Feature Content Level.... 53
2.3.3 Wskazówki licencyjne i wskazówki dotyczące użytkowania.... 53

2.4 Hardware (sprzęt)....54

2.4.1 Ekran.... 54
2.4.2 Klawiatura.... 56

2.5 Obszary powierzchni sterowania.... 59

2.6 Przegląd trybów pracy....60

2.7 Strefy robocze....62

2.7.1 Elementy obsługi w strefie roboczej....62
2.7.2 Symbole w strefach roboczych.... 63
2.7.3 Przegląd stref roboczych.... 63

2.8 Elementy obsługi....66

2.8.1 Ogólne gesty dla ekranu dotykowego.... 66
2.8.2 Elementy obsługi klawiatury....66
2.8.3 Symbole na panelu sterowania....73
2.8.4 Strefa pracy Menu główne....74

3 Pierwsze kroki ... 77

3.1 Przegląd rozdziału ... 78

3.2 Włączenie maszyny i sterowania ... 78

3.3 Programowanie i symulowanie detalu ... 80

3.3.1 Zadanie przykładowe 1339889 ... 80
3.3.2 Tryb pracy programowanie wybrać ... 81
3.3.3 Konfigurowanie panelu sterowania do programowania ... 81
3.3.4 Generowanie nowego programu NC ... 82
3.3.5 Definiowanie obrabianego detalu ... 83
3.3.6 Struktura programu NC ... 85
3.3.7 Dosuw do konturu i odsuw od konturu ... 87
3.3.8 Programowanie prostego konturu ... 88
3.3.9 Konfigurowanie panelu sterowania dla symulacji ... 95
3.3.10 Symulowanie programu NC ... 96

3.4 Wyłączenie obrabiarki ... 97

4 Podstawy NC i programowania ... 99

4.1 Podstawy NC ... 100

4.1.1 Programowalne osie ... 100
4.1.2 Oznaczenie osi na frezarkach ... 100
4.1.3 Enkodery przemieszczenia i znaczniki referencyjne ... 101
4.1.4 Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki ... 102

4.2 Możliwości programowania ... 103

4.2.1 Funkcje toru kształtowego ... 103
4.2.2 Programowanie graficzne ... 103
4.2.3 Funkcje dodatkowe M ... 103
4.2.4 Podprogramy i powtórzenia części programu ... 104
4.2.5 Programowanie przy pomocy zmiennych ... 104
4.2.6 Programy CAM ... 104

4.3 Podstawy programowania ... 104

4.3.1 Treść programu NC ... 104
4.3.2 Tryb pracy programowanie ... 107
4.3.3 Strefa robocza Program ... 109
4.3.4 Edycja programów NC ... 117

5 Specyficzne programowanie zależnie od technologii ... 123

5.1 Przełączenie trybu obróbki z FUNCTION MODE ... 124

5.2 Toczenie (opcja #50) ... 126

5.2.1 Podstawy ... 126
5.2.2 Wartości technologiczne przy obróbce toczeniem ... 129
5.2.3 Przystawiona obróbka toczeniem ... 131
5.2.4 Symultaniczna obróbka toczeniem ... 133
5.2.5 Obróbka toczeniem z narzędziami FreeTurn ... 135
5.2.6 Niewyważenie w trybie toczenia ... 137

5.3 Obróbka szlifowaniem (opcja #156) ... 139

5.3.1 Podstawy ... 139
5.3.2 Szlifowanie współrzędnościowe ... 141
5.3.3 Obciąganie ... 142
5.3.4 Aktywacja obciągania z FUNCTION DRESS ... 143

6 Obrabiany detal.....147

6.1 Definiowanie obrabianego detalu za pomocą BLK FORM.....148

6.1.1 Detal o formie prostopadłościanu z BLK FORM QUAD.....149
6.1.2 Cylindryczny detal z BLK FORM CYLINDER.....150
6.1.3 Rotacyjnie symetryczny detal z BLK FORM ROTATION.....152
6.1.4 Plik STL jako detal z BLK FORM FILE.....153

6.2 Powielanie detalu w trybie toczenia z FUNCITON TURNDATA BLANK (opcja #50).....154

7 Narzędzia ... 157

7.1 Podstawy ... 158

7.2 Punkty odniesienia narzędzia ... 159

7.2.1 Punkt odniesienia suportu narzędziowego ... 159
7.2.2 Wierzchołek narzędzia TIP ... 160
7.2.3 Punkt środkowy narzędzia TCP (tool center point) ... 161
7.2.4 Punkt prowadzenia narzędzia TLP (tool location point) ... 161
7.2.5 Punkt rotacji narzędzia TRP (tool rotation point) ... 162
7.2.6 Centrum promienia narzędzia 2 CR2 (center R2) ... 162

7.3 Wywołanie narzędzia ... 163

7.3.1 Wywołanie narzędzia z TOOL CALL ... 163
7.3.2 Dane skrawania ... 167
7.3.3 Wstępny wybór narzędzia z TOOL DEF ... 170

8 Funkcje toru kształtowego ... 171

8.1 Podstawy do definiowania współrzędnych ... 172
8.1.1 Współrzędne kartezjańskie ... 172
8.1.2 Współrzędne biegunowe ... 173
8.1.3 Absolutne dane wejściowe ... 174
8.1.4 Inkrementalne dane wejściowe ... 175

8.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego ... 176

8.3 Funkcje toru kształtowego ze współrzędnymi prostokątnymi ... 180
8.3.1 Przegląd funkcji toru kształtowego ... 180
8.3.2 Prosta L ... 180
8.3.3 Fazka CHF ... 181
8.3.4 Zaokrąglenie RND ... 182
8.3.5 Punkt środkowy okręgu CC ... 183
8.3.6 Tor kołowy C ... 183
8.3.7 Tor kołowy CR ... 185
8.3.8 Tor kołowy CT ... 187
8.3.9 Tor kołowy na innej płaszczyźnie ... 188
8.3.10 Przykład: kartezjańskie funkcje toru kształtowego ... 190

8.4 Funkcje toru kształtowego przy pomocy współrzędnych biegunowych ... 191
8.4.1 Przegląd współrzędnych biegunowych ... 191
8.4.2 Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC ... 191
8.4.3 Prosta LP ... 192
8.4.4 Tor kołowy CP wokół bieguna CC ... 193
8.4.5 Tor kołowy CTP ... 194
8.4.6 Helix ... 195
8.4.7 Przykład: biegunowa prosta ... 200

8.5 Najazd konturu i odjazd od konturu ... 201
8.5.1 Przegląd form toru kształtowego ... 201
8.5.2 Pozycje przy zbliżaniu się i odsunięciu ... 203
8.5.3 Funkcje najazdu APPR LT i APPR PLT ... 204
8.5.4 Funkcje najazdu APPR LN i APPR PLN ... 205
8.5.5 Funkcje najazdu APPR CT i APPR PCT ... 206
8.5.6 Funkcje najazdu APPR LCT i APPR PLCT ... 208
8.5.7 Funkcja odjazdu DEP LT ... 210
8.5.8 Funkcja odjazdu DEP LN ... 211
8.5.9 Funkcja odjazdu DEP CT ... 211
8.5.10 Funkcje odjazdu DEP LCT i DEP PLCT ... 213

9 Techniki programowania.....215

9.1 Podprogramy i powtórzenia części programu z etykietą (label) LBL.....216

9.2 Funkcje wyboru.....220

9.2.1 Przegląd funkcji wyboru.....220
9.2.2 Program NC wywołać z PGM CALL.....220
9.2.3 Program NC wybrać i wywołać z SEL PGM i CALL SELECTED PGM.....222

9.3 Pakietowanie technik programowania.....224

9.3.1 Przykład.....225

10 Transformacje współrzędnych ... 227

10.1 Układy odniesienia ... 228

10.1.1 Przegląd ... 228
10.1.2 Podstawowe informacje do układów współrzędnych ... 229
10.1.3 Układ współrzędnych obrabiarki M-CS ... 230
10.1.4 Bazowy układ współrzędnych B-CS ... 232
10.1.5 Układ współrzędnych detalu W-CS ... 234
10.1.6 Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS ... 236
10.1.7 Wejściowy układ współrzędnych I-CS ... 238
10.1.8 Układ współrzędnych narzędzia T-CS ... 240

10.2 Funkcje NC do zarządzania punktami odniesienia ... 243

10.2.1 Przegląd ... 243
10.2.2 Aktywacja punktu odniesienia z PRESET SELECT ... 243
10.2.3 Kopiowanie punktu odniesienia z PRESET COPY ... 244
10.2.4 Korygowanie punktu odniesienia z PRESET CORR ... 245

10.3 Tabela punktów zerowych ... 246

10.3.1 Tabela punktów zerowych w programie NC aktywacja ... 247

10.4 Funkcje NC dla transformacji współrzędnych ... 248

10.4.1 Przegląd ... 248
10.4.2 Przesunięcie punktu zerowego z TRANS DATUM ... 248
10.4.3 Odbicie lustrzane z TRANS MIRROR ... 250
10.4.4 Rotacja z TRANS ROTATION ... 252
10.4.5 Skalowanie z TRANS SCALE ... 254

10.5 Nachylenie płaszczyzny roboczej (opcja #8) ... 256

10.5.1 Podstawy ... 256
10.5.2 Nachylenie płaszczyzny roboczej z funkcjami PLANE (opcja #8) ... 257

10.6 Przystawiona obróbka (opcja #9) ... 301

10.7 Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9) ... 303

11 Korekcje ... 311

11.1 Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia ... 312

11.2 Korekcja promienia narzędzia ... 316

11.3 Korekcja promienia ostrza tokarskiego (opcja #50) ... 319

11.4 Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi ... 322

11.4.1 Wybór tablicy korekcyjnej z SEL CORR-TABLE ... 324
11.4.2 Aktywacja wartości korekcji z FUNCTION CORRDATA ... 324

11.5 Korygowanie narzędzi tokarskich z FUNCTION TURNDATA CORR (opcja #50) ... 325

11.6 Korekcja narzędzia 3D (opcja #9) ... 327

11.6.1 Podstawy ... 327
11.6.2 Prosta LN ... 328
11.6.3 Narzędzia dla korekcji 3D korekcja ... 329
11.6.4 Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu czołowym (opcja #9) ... 331
11.6.5 Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu obwodowym (opcja #9) ... 337
11.6.6 Korekcja narzędzia 3D z całym promieniem i z FUNCTION PROG PATH (opcja #9) ... 340

11.7 Korekcja promienia narzędzia 3D zależna od kąta wcięcia (opcja #92) ... 342

12 Pliki.....345

12.1 Menedżer plików.....346

12.1.1 Podstawy.....346
12.1.2 Strefa pracy Otworzyć plik.....355
12.1.3 Strefa pracy Szybki wybór.....356
12.1.4 Dopasowanie pliku iTNC 530.....356
12.1.5 Urządzenia USB.....357

12.2 Programowalne funkcje pliku.....359

13 Monitorowanie kolizji.....363

13.1 Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40).....364

13.1.1 Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM aktywować dla symulacji.....368

13.1.2 Aktywacja graficznej prezentacji obiektów kolizji.....368

13.1.3 FUNCTION DCM: Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM w programie NC dezaktywować i aktywować.....369

13.2 Monitorowanie mocowania (opcja #40).....370

13.2.1 Podstawy.....370

13.2.2 Ładowanie i usuwanie elementów zaciskowych przy pomocy funkcji FIXTURE (opcja #40).....372

13.3 Rozszerzone kontrole w symulacji.....373

13.4 Automatyczne podnoszenie narzędzia z FUNCTION LIFTOFF.....374

14 Funkcje sterowania i regulacji....377

14.1 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja #45)....378

14.1.1 Podstawy....378
14.1.2 Aktywacja i dezaktywacja AFC....380

14.2 Funkcje dla regulacji przebiegu programu....383

14.2.1 Przegląd....383
14.2.2 Pulsujące obroty z FUNCTION S-PULSE....384
14.2.3 Programowany czas przerwy z FUNCTION DWELL....385
14.2.4 Cykliczny czas przerwy z FUNCTION FEED DWELL....385

15 Monitorowanie 387

15.1 Monitorowanie komponentów z MONITORING HEATMAP (opcja #155) 388

15.2 Monitorowanie procesu (opcja #168) 390

15.2.1 Podstawy 390

15.2.2 Definiowanie sekcji monitorowania z MONITORING SECTION (opcja #168) 391

16 Obróbka wieloosiowa ... 393

16.1 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W ... 394

16.1.1 Podstawy ... 394
16.1.2 Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi równoległych z FUNCTION PARAXCOMP ... 394
16.1.3 Wybór trzech osi liniowych dla obróbki przy użyciu FUNCTION PARAXMODE ... 395
16.1.4 Osie równoległe w połączeniu z cyklami obróbki ... 397
16.1.5 Przykład ... 398

16.2 Stosowanie suwaka głowicy do planowania z FACING HEAD POS (opcja #50) ... 398

16.3 Obróbka z biegunową kinematyką przy pomocy FUNCTION POLARKIN ... 402

16.3.1 Przykład: cykle SL w kinematyce biegunowej ... 406

16.4 Generowane w systemie CAM programy NC ... 407

16.4.1 Formaty wyjściowe programów NC ... 408
16.4.2 Rodzaje obróbki w zależności od liczby osi ... 410
16.4.3 Etapy procesu ... 412
16.4.4 Funkcje i pakiety funkcji ... 419

17 Funkcje dodatkowe ... 423

17.1 Funkcje dodatkowe M i STOP ... 424
17.1.1 STOP programować ... 424

17.2 Przegląd funkcji dodatkowych ... 425

17.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych ... 428
17.3.1 Przemieszczenie w układzie współrzędnych obrabiarki M-CS z M91 ... 428
17.3.2 Przesuwy w układzie współrzędnych M92-z M92 ... 429
17.3.3 Przemieszczenie w nienachylonym wejściowym układzie współrzędnych I-CS z M130 ... 430

17.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym ... 431
17.4.1 Redukowanie wskazania osi obrotu poniżej 360° z M94 ... 431
17.4.2 Obróbka niewielkich stopni konturu z M97 ... 433
17.4.3 Obrabianie otwartych narożników konturu z M98 ... 434
17.4.4 Redukowanie posuwu przy wcięciu w materiał z M103 ... 435
17.4.5 Dopasowanie posuwu na torach kolistych z M109 ... 436
17.4.6 Redukowanie posuwu na promieniach wewnętrznych z M110 ... 437
17.4.7 Interpretowanie posuwu dla osi obrotu w mm/min z M116 (opcja #8) ... 438
17.4.8 Aktywacja dodatkowego pozycjonowania kółkiem ręcznym z M118 ... 439
17.4.9 Obliczenie z wyprzedzeniem konturu ze skorygowanym promieniem z M120 ... 441
17.4.10 Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym torze z M126 ... 444
17.4.11 Automatyczne kompensowanie ustawienia narzędzia z M128 (opcja #9) ... 445
17.4.12 Interpretowanie posuwu w mm/obr M136 ... 449
17.4.13 Uwzględnianie osi obrotu dla obróbki z M138 ... 450
17.4.14 Wycofanie na osi narzędzia z M140 ... 452
17.4.15 Skasowanie rotacji podstawowej z M143 ... 454
17.4.16 Obliczeniowe uwzględnienie dyslokacji narzędzia M144 (opcja #9) ... 454
17.4.17 Automatyczne podnoszenie przy NC-Stop bądź przerwie w zasilaniu z M148 ... 456
17.4.18 Zapobieganie zaokrąglaniu naroży zewnętrznych z M197 ... 457

17.5 Funkcje dodatkowe dla narzędzi ... 459
17.5.1 Automatyczna zmiana na narzędzie zamienne z M101 ... 459
17.5.2 Dopuszczenie dodatniego naddatku narzędzia z M107 (opcja #9) ... 461
17.5.3 Kontrola promienia narzędzia zamiennego z M108 ... 463
17.5.4 Anulowanie monitorowania sondy pomiarowej z M141 ... 464

18 Programowanie zmiennych ... 465

18.1 Przegląd programowania zmiennych ... 466

18.2 Zmienne: parametry Q, QL, QR i QS ... 466

18.2.1 Podstawy ... 466
18.2.2 Zajęte z góry parametry Q ... 472
18.2.3 Folder Podst.działania arytm ... 477
18.2.4 Folder Funkcje trygonometryczne ... 479
18.2.5 Folder Obliczanie okręgu ... 481
18.2.6 Folder Polecenia skoku ... 482
18.2.7 Funkcje specjalne programowania zmiennych ... 483
18.2.8 Funkcje dla dowolnie definiowalnych tabel ... 494
18.2.9 Formuły w programie NC ... 496

18.3 Funkcje łańcucha znaków ... 500

18.3.1 Przypisanie tekstu do parametru QS ... 504
18.3.2 Powiązanie parametrów QS w łańcuch ... 504
18.3.3 Przekształcenie zmiennych zawartości tekstów na wartości numeryczne ... 505
18.3.4 Przekształcenie zmiennych wartości numerycznych na teksty ... 505
18.3.5 Kopiowanie podłańcucha z parametru QS ... 505
18.3.6 Szukanie podłańcucha w zawartości parametru QS ... 505
18.3.7 Określenie ogólnej liczby znaków parametru QS ... 505
18.3.8 Porównywanie alfabetycznej kolejności treści dwóch parametrów QS ... 506
18.3.9 Przejęcie treści parametru maszynowego ... 506

18.4 Definiowanie licznika z FUNCTION COUNT ... 507

18.4.1 Przykład ... 508

18.5 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL ... 508

18.5.1 Podstawy ... 508
18.5.2 Powiązanie zmiennej z kolumną tabeli za pomocą SQL BIND ... 511
18.5.3 Odczytanie wartości tabeli za pomocą SQL SELECT ... 512
18.5.4 Wykonanie instrukcji SQL za pomocą SQL EXECUTE ... 514
18.5.5 Odczytanie wiersza ze zbioru wyników za pomocą SQL FETCH ... 518
18.5.6 Anulowanie modyfikacji transakcji za pomocą SQL ROLLBACK ... 519
18.5.7 Zakończenie transakcji za pomocą SQL COMMIT ... 521
18.5.8 Zmiana wiersza zbioru wyników za pomocą SQL UPDATE ... 522
18.5.9 Utworzenie nowego wiersza w zbiorze wyników za pomocą SQL INSERT ... 524
18.5.10 Przykład ... 526

19 Programowanie graficzne 529

19.1 Podstawy 530

19.1.1 Utworzenie nowego konturu 537
19.1.2 Blokowanie i odblokowanie elementów 537

19.2 Importowanie konturów do programowania graficznego 538

19.2.1 Importowanie konturów 540

19.3 Eksport konturów z programowania graficznego 541

19.4 Pierwsze kroki przy programowaniu graficznym 544

19.4.1 Zadanie przykładowe D1226664 544
19.4.2 Rysowanie przykładowego konturu 545
19.4.3 Eksport narysowanego konturu 547

20 Pomoce obsługowe....549

20.1 Strefa pracy Pomoc....550

20.2 Klawiatura ekranowa paska sterowniczego....552

20.2.1 Otwarcie i zamknięcie klawiatury ekranowej....555

20.3 Funkcja GOTO....555

20.3.1 Wybórwiersza NC za pomocą GOTO....556

20.4 Wstawienie komentarzy....556

20.4.1 Wstawienie komentarza jako wiersza NC....557
20.4.2 Wstawienie komentarza do wiersza NC....557
20.4.3 Włączenie komentarza dowiersza NC lub wyłączenie komentarza....557

20.5 Skrywanie wierszy NC....557

20.5.1 Skrywanie bądź wyświetlaniewierszy NC....558

20.6 Strukturyzowanie programów NC....558

20.6.1 Wstawienie punktu struktury....558

20.7 Kolumna Struktura w strefie pracy Program....559

20.7.1 Edycja wiersza NC przy wykorzystaniu schematu struktury....561

20.8 Kolumna Szukanie w strefie pracy Program....561

20.8.1 Wyszukiwanie i zastępowanie elementów składni....563

20.9 Porównanie programów....564

20.9.1 Przejęcie rozbieżności do aktywnego programu NC....565

20.10 Menu kontekstowe....565

20.11 Kalkulator....569

20.11.1 Otwarcie i zamknięcie kalkulatora....570
20.11.2 Wybór wyniku z historii....570
20.11.3 Skasowanie historii obliczeń kalkulatora....570

20.12 Kalkulator danych skrawania....570

20.12.1 Otworzyć kalkulator danych skrawania....572
20.12.2 Obliczanie danych skrawania przy użyciu tabeli....573

21 Strefa pracy Symulacja ... 575

21.1 Podstawy ... 576

21.2 Ustawione widoki ... 586

21.3 Eksportowanie symulowanego detalu jako pliku STL ... 587

21.3.1 Zachowanie symulowanego detalu jako pliku STL ... 588

21.4 Funkcja pomiaru ... 589

21.4.1 Pomiar różnicy między detalem i gotowym przedmiotem ... 590

21.5 Podgląd skrawania w symulacji ... 590

21.5.1 Przesuwanie płaszczyzny skrawania ... 591

21.6 Porównanie modeli ... 591

21.7 Środek rotacji w symulacji ... 593

21.7.1 Ustawienie centrum rotacji w narożniku symulowanego detalu ... 593

21.8 Szybkość symulacji ... 593

21.9 Symulowanieprogramu NC do określonego wiersza NC ... 594

21.9.1 Symulowanieprogramu NC do określonego wiersza NC ... 595

22 Obróbka palet i listy zleceń ... 597

22.1 Podstawy ... 598

22.1.1 Licznik palet ... 598

22.2 Strefa robocza Lista zleceń ... 598

22.2.1 Podstawy ... 598

22.2.2 Batch Process Manager (opcja #154) ... 602

22.3 Strefa robocza Formularz dla palet ... 605

22.4 Obróbka zorientowana na narzędzie ... 606

22.5 Tablica punktów odniesienia palet ... 609

23 Tabele ... 611

23.1 Tryb pracy Tabele ... 612
23.1.1 Edycja treści tabeli ... 613

23.2 Strefa pracy Tabela ... 614

23.3 Strefa robocza Formularz dla tablic ... 618

23.4 Dostęp do wartości tabel ... 619
23.4.1 Podstawy ... 619
23.4.2 Odczytanie wartości tabeli za pomocą TABDATA READ ... 620
23.4.3 Zapisywanie wartości tabeli za pomocą TABDATA WRITE ... 621
23.4.4 Dodawanie wartości tabeli za pomocą TABDATA ADD ... 621

23.5 Dowolnie definiowalne tabele ... 622
23.5.1 Utworzenie dowolnie definiowalnej tabeli ... 623

23.6 Tabela punktów ... 623
23.6.1 Utworzenie tabeli punktów ... 625
23.6.2 Skrywanie pojedynczych punktów dla obróbki ... 625

23.7 Tabela punktów zerowych ... 626
23.7.1 Utworzenie tabeli punktów zerowych ... 627
23.7.2 Edycja tabeli punktów zerowych ... 627

23.8 Tabele do obliczania danych skrawania ... 628

23.9 Tabela palet ... 631
23.9.1 Utworzenie i otwarcie tabeli palet ... 634

23.10 Tabele korekcyjne ... 635
23.10.1 Przegląd ... 635
23.10.2 Tablica korekcyjna *.tco ... 635
23.10.3 Tablica korekcyjna *.wco ... 637
23.10.4 Utworzenie tablicy korekcyjnej ... 638

23.11 Tablica wartości korekcyjnych *.3DTC ... 638

24 Przegląd.....641

24.1 Przydzielone z góry numery błędów dla FN 14: ERROR..... 642

24.2 Dane systemowe..... 648

24.2.1 Lista funkcji FN..... 648

1

O instrukcji obsługi dla użytkownika

1.1 Grupa docelowa użytkowników

Użytkownicy to wszyscy użytkownicy sterowania, którzy wykonują co najmniej jedno z następujących głównych zadań:

- Obsługa obrabiarki
  - Konfigurowanie narzędzi
  - Konfigurowanie obrabianych detali
  - Obróbka detali
  - Eliminowanie ewentualnych błędów podczas wykonywania programu
- Zapis i testowanieprogramów NC .
  - Generowanieprogramów NC na sterowaniu bądź zewnętrznie przy użyciu systemu CAM
  - Testowanieprogramów NC przy wykorzystaniu symulacji
  - Eliminowanie ewentualnych błędów podczas testowania programu

Ze względu na dużą ilość informacji w instrukcji użytkownika określono następujące wymagania dotyczące kwalifikacji użytkowników:

- Podstawowa wiedza techniczna, np. czytanie rysunków technicznych i orientacja przestrzenna
- Podstawowa wiedza w zakresie skrawania, np. znaczenie specyficznych technologicznych wartości odnośnie materiału
- Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa, np. możliwe zagrożenia i ich unikanie
- Szkolenie przygotowawcze do pracy na obrabiarce, np. kierunki osi i konfiguracja maszyny

HEIDENHAIN udostępnia dalszym grupom docelowym oddzielne pakiety informacyjne:

- Prospekty i przegląd zawartości dostawy dla zainteresowanych kupnem
- Instrukcja serwisowa dla technicznego personelu serwisowego
- Instrukcja obsługi technicznej dla producenta obrabiarki

Poza tym HEIDENHAIN oferuje użytkownikom jak i nowicjuszom branżowym szeroki wachlarz ofert szkoleniowych w sferze programowania NC.
Portal szkoleniowy HEIDENHAIN

Ze względu na grupę docelową niniejsza instrukcja obsługi dla użytkownika zawiera tylko informacje odnośnie eksploatacji i obsługi sterowania. Pakiety informacyjne dla innych grup docelowych zawierają informacje o kolejnych fazach życia produktu.

1.2 Dostępna dokumentacja dla użytkownika

Instrukcja obsługi dla użytkownika

Ten produkt informacyjny firma HEIDENHAIN określa jako instrukcję obsługi dla użytkownika, niezależnie od nośnika wyjściowego bądź transportowego. Znane terminy synonimiczne to np. instrukcja użytkowania, instrukcja obsługi, instrukcja eksploatacji.

Instrukcja obsługi dla użytkownika dla sterowania dostępna jest w następujących wariantach:

- Jako wydanie drukowane podzielone na następujące moduły:
  - Instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie i odpracowywanie** zawiera wszystkie informacje konieczne dla konfigurowania obrabiarki jaki i wykonywania programów NC.
    ID: 1358774-xx
  - Instrukcja obsługi dla użytkownika **Programowanie i testowanie** zawiera wszystkie konieczne informacje dla zapisywania i testowania programów NC. Nie są tam zawarte cykle sond pomiarowych i cykle obróbki.
    ID dla programowania dialogowego Klartext: 1358773-xx
  - Instrukcja obsługi dla użytkownika **Cykle obróbki** zawiera wszystkie funkcje cykli obróbkowych.
    ID: 1358775-xx
  - Instrukcja obsługi dla użytkownika **Cykle pomiaru dla detali i narzędzi** zawiera wszystkie funkcje cykli sond pomiarowych.
    ID: 1358777-xx
- W postaci plików PDF z podziałem odpowiednio do wersji drukowanej bądź jako ogólny PDF obejmujący wszystkie moduły
  TNCguide
- W postaci pliku HTML do użytkowania jako zintegrowana pomoc produktu **TNCguide** bezpośrednio na sterowaniu
  TNCguide

Instrukcja obsługi dla użytkownika wspomaga obsługującego/technologa przy bezpiecznej i zgodnej z przeznaczeniem pracy ze sterowaniem.
Dalsze informacje: "Użycie zgodne z przeznaczeniem", Strona 40

Dalsze produkty informacyjne dla użytkownika

Dla użytkowników dostępne są następujące dalsze produkty informacyjne:

- **Przegląd nowych i zmodyfikowanych funkcji oprogramowania** informuje o nowych rozwiązaniach w poszczególnych wersjach oprogramowania.
  TNCguide
- **Prospekty HEIDENHAIN** informują o produktach i usługach firmy HEIDENHAIN, np. opcjach oprogramowania sterowania.
  HEIDENHAIN-Prospekte
- Baza danych **NC-Solutions** udostępnia rozwiązania do często stawianych zadań wytwarzania.
  HEIDENHAIN-NC-Solutions

1.3 Stosowane typy wskazówek

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:

⚠ 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

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

⚠ UWAGA

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:

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

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.

Symbol podręcznika wskazuje na **odsyłacz** 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

1.4 Wskazówki do użytkowania programów NC

Wykorzystywane w niniejszej instrukcji obsługi programy NC to propozycje rozwiązania. Przed zastosowaniem programów NC bądź pojedynczych bloków NC na obrabiarce, należy je dopasować.

Należy dopasować następujące treści:

- Narzędzia
- Wartości skrawania
- Posuwy
- Bezpieczna wysokość bądź bezpieczne pozycje
- Specyficzne pozycje maszynowe, np. z **M91**
- Ścieżki wywoływanych programów

Niektóre programy NC są zależne od kinematyki obrabiarki. Należy dopasować te programy NC przed pierwszym testem wykonania do kinematyki obrabiarki.

Należy przetestować programy NC dodatkowo z wykorzystaniem symulacji przed rzeczywistym uruchomieniem programu.

Wykorzystując test programu stwierdzisz, czy program NC może być zastosowany z dostępnymi opcjami oprogramowania, z aktywną kinematyką jak i z aktualną konfiguracją obrabiarki.

1.5 Instrukcja obsługi dla użytkownika jako zintegrowana pomoc do produktu TNCguide

Zastosowanie

Zintegrowana pomoc do produktu **TNCguide** udostępnia pełny zakres wszystkich instrukcji obsługi dla użytkownika.

Dalsze informacje: "Dostępna dokumentacja dla użytkownika", Strona 31

Instrukcja obsługi dla użytkownika wspomaga obsługującego/technologa przy bezpiecznej i zgodnej z przeznaczeniem pracy ze sterowaniem.
Dalsze informacje: "Użycie zgodne z przeznaczeniem", Strona 40

Warunek

Sterownik udostępnia w stanie dostawczym zintegrowaną pomoc do produktu **TNCguide** w języku niemieckim i angielskim.

Jeśli sterownik nie znajdzie odpowiedniej wersji językowej **TNCguide**-do wybranego języka dialogu, to otwiera **TNCguide** w języku angielskim.

Jeśli sterownik nie znajdzie żadnej wersji językowej **TNCguide**, to otwiera stronę informacyjną z instrukcjami. Za pomocą podanych linków oraz instrukcji działania możesz uzupełnić brakujące pliki w sterowaniu.

> Możesz otworzyć także stronę informacyjną odręcznie, wybierając **index.html** np. pod **TNC:\tncguide\en\readme** . Ścieżka jest zależna od pożądanej wersji językowej, np. **en** dla języka angielskiego.
>
> Za pomocą podanych instrukcji działania możesz także aktualizować wersję **TNCguide** . Aktualizacja może być konieczna np. po aktualizacji oprogramowania.

Opis funkcji

Zintegrowana pomoc do produktu **TNCguide** może być wybierana w ramach aplikacji **Pomoc** bądź w strefie pracy **Pomoc** .

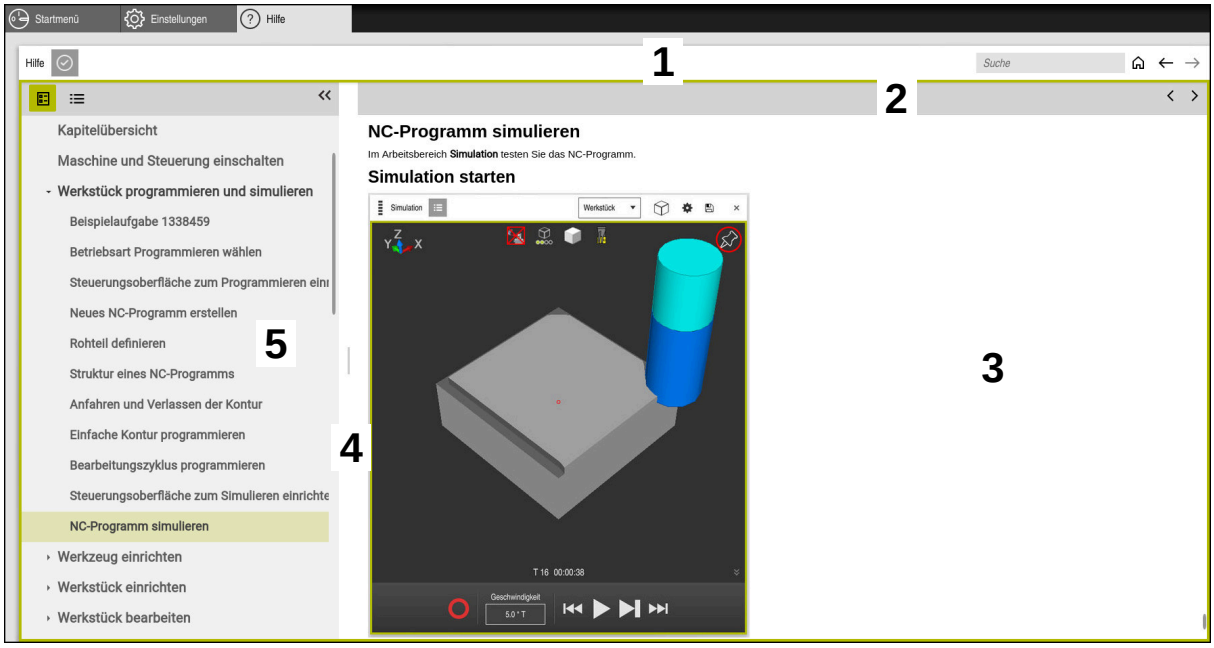
Dalsze informacje: "Aplikacja Pomoc", Strona 35

Dalsze informacje: "Strefa pracy Pomoc", Strona 550

Obsługa **TNCguide** jest identyczna w obydwu przypadkach.

Dalsze informacje: "Symbole", Strona 36

Aplikacja Pomoc



Aplikacja **Help** z otwartym **TNCguide**

Aplikacja **Pomoc** zawiera następujące zakresy:

1 Pasek tytułów aplikacji **Pomoc**

Dalsze informacje: "Symbole w aplikacji Help", Strona 36

2 Pasek tytułów zintegrowanej pomocy do produktu **TNCguide**

Dalsze informacje: "Symbole zintegrowanej pomocy do produktu TNCguide ", Strona 36

3 Kolumna treści **TNCguide**

4 Rozdzielacz między kolumnami **TNCguide**

Przy pomocy rozdzielacza możesz dopasować szerokość kolumn.

5 Kolumna nawigacji **TNCguide**

Symbole

Symbole w aplikacji Help

Symbol	Funkcja
	Wyświetlanie strony startowej Strona startowa całą dostępną dokumentację. Wybierz pożądaną dokumentację przy pomocy kafli nawigacji, np. **TNCguide**. Jeśli dostępna jest wyłącznie jedna dokumentacja, to sterowanie otwiera bezpośrednio jej treść. Jeśli dokumentacja jest otwarta, to możesz używać funkcji szukania.
	Wyświetlanie instrukcji (tutoriale)
	Nawigacja między ostatnio otwartymi treściami
	Wyświetlanie lub skrywanie wyników wyszukiwania **Dalsze informacje:** "Wyszukiwanie w TNCguide", Strona 37

Symbole zintegrowanej pomocy do produktu TNCguide

Symbol	Funkcja
	Wyświetlanie struktury dokumentacji Struktura składa się z nagłówków poszczególnych treści. Struktura służy jako baza nawigacji głównej w obrębie dokumentacji.
	Wyświetlanie indeksu dokumentacji Indeks składa się z istotnych haseł. Indeks służy jako baza alternatywnej nawigacji w obrębie dokumentacji.
	Wyświetlanie poprzedniej lub następnej strony dokumentacji
	Wyświetlanie lub skrywanie nawigacji
	Kopiowanie przykładów NC do Schowka **Dalsze informacje:** "Kopiowanie przykładów NC do Schowka", Strona 37

1.5.1 Wyszukiwanie w TNCguide

Za pomocą funkcji szukania możesz wyszukiwać w otwartej dokumentacji wprowadzone hasła.

Korzystasz z funkcji szukania w następujący sposób:

- Wprowadź sekwencję znaków

> Pole wprowadzenia znajduje się na pasku tytułów z lewej strony od symbolu Home, przy pomocy którego wykonujesz nawigację na stronę główną.
>
> Wyszukiwanie startuje automatycznie, np. po wprowadzeniu litery.
>
> Jeśli chcesz skasować dane wejściowe, to używają symbolu Xw polu wprowadzenia.

- > Sterowanie otwiera kolumnę z wynikami szukania.
- > Sterowanie zaznacza również znalezione miejsca na stronie z otwartą zawartością.
- Wybrać znalezione miejsce
- > Sterowanie otwiera wybraną zawartość.
- > Sterowanie pokazuje w dalszym ciągu wyniki ostatniego wyszukiwania.
- W razie potrzeby wybrać alternatywne znalezione miejsce
- W razie konieczności wprowadź nową sekwencję znaków

1.5.2 Kopiowanie przykładów NC do Schowka

Za pomocą funkcji kopiowania przejmujesz przykład NC z dokumentacji do edytora NC.

Korzystasz z funkcji kopiowania w następujący sposób:

- Przejść do pożądanego przykładu NC
- **Wskazówki do użytkowania programów NC** rozwinąć
- **Wskazówki do użytkowania programów NC** czytać i uwzględnić

  Dalsze informacje: "Wskazówki do użytkowania programów NC", Strona 33

- Kopiowanie przykładu NC do Schowka

- > Przycisk zmienia kolor podczas operacji kopiowania.
- > Schowek zawiera pełną zawartość skopiowanego przykładu NC.
- Wstawienieprzykładu NC do programu NC
- Dopasowanie wstawionej treści odpowiednio do **Wskazówki do użytkowania programów NC**
- Testowanieprogramu NC przy pomocy symulacji

  Dalsze informacje: "Strefa pracy Symulacja", Strona 575

1.6 Kontakt z redakcją

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

2

O niniejszym produkcie

2.1 Sterowanie TNC7

Każde sterowanie HEIDENHAIN wspomaga użytkownika przy programowaniu metodą dialogową i szczegółową symulacją. Przy pomocy TNC7 możesz programować także w formularzach bądź graficznie i dzięki temu szybko a także pewnie osiągnąć pożądany rezultat.

Opcje oprogramowania jak i opcjonalne rozszerzenia sprzętowe umożliwiają elastyczne powiększenie zakresu funkcjonalności oraz komfortu obsługi.

Rozszerzenie zakresu funkcjonalności pozwala np. na wykonywanie dodatkowo do frezowania i toczenia także realizowanie obróbki toczeniem i szlifowaniem.

Dalsze informacje: "Specyficzne programowanie zależnie od technologii", Strona 123

Komfort obsługi wzrasta także np. poprzez zastosowanie sond dotykowych, kółek ręcznych bądź myszki 3D.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Definicje

Skrót	Definicja
TNC	**TNC** jest akronimem czyli skrótem wyrażenia **CNC** (computerized numerical control) . Litera **T** (tip bądź touch) oznacza możliwość bezpośredniego zapisywania programów NC na panelu obsługi sterowania lub programowania graficznego przy pomocy gestów.
7	Numer produktu pokazuje pokolenie rozwojowe sterowników. Zakres funkcjonalności zależy od udostępnionych zwolnionych opcji oprogramowania.

2.1.1 Użycie zgodne z przeznaczeniem

Informacje dotyczące użycia zgodnego z przeznaczeniem wspomagają obsługującego i zapewniają bezpieczną pracę z produktem, np. na obrabiarce.

Sterowanie jest komponentem maszyny a nie kompletną maszyną. Niniejsza instrukcja obsługi dla użytkownika opisuje zastosowanie sterowania. Przed użytkowaniem maszyny wraz ze sterowaniem należy poinformować się na podstawie dokumentacji producenta obrabiarki o aspektach dotyczących bezpieczeństwa, koniecznego wyposażenia jak i o wymogach odnośnie kwalifikacji personelu.

HEIDENHAIN jest producentem układów sterowania przeznaczonych do eksploatacji na frezarkach i tokarkach oraz centrach obróbkowych z 24 osiami włącznie. Jeśli jako użytkownik napotkasz konstelację odbiegającą od normy, to musisz natychmiast skontaktować się z przedsiębiorcą eksploatującym urządzenie.

HEIDENHAIN wnosi dodatkowy wkład do zwiększenia bezpieczeństwa jak i zabezpieczenia produktów, uwzględniając m.in. Informacje zwrotne klientów. Na ich podstawie następuje np. dopasowanie funkcjonalności sterowań oraz udostępnienie wskazówek odnośnie bezpieczeństwa w informacjach o produktach.

Możesz również przyczynić się aktywnie do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa, zgłaszając brakujące bądź niezrozumiałe informacje.

Dalsze informacje: "Kontakt z redakcją", Strona 37

2.1.2 Przewidziane miejsce eksploatacji

Zgodnie z normą DIN EN 50370-1 o zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) sterownik jest dopuszczony do użytku w środowisku przemysłowym.

Definicje

Wytyczne	Definicja
DIN EN 50370-1:2006-02	Norma ta dotyczy m.in. emisji zakłóceń i odporności obrabiarek na zakłócenia.

2.2 Wskazówki odnośnie bezpieczeństwa

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

Poniższe wskazówki bezpieczeństwa odnoszą się wyłącznie do sterowania jako oddzielnego komponentu a nie do specyficznego całego produktu, czyli obrabiarki.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Przed użytkowaniem maszyny wraz ze sterowaniem należy poinformować się na podstawie dokumentacji producenta obrabiarki o aspektach dotyczących bezpieczeństwa, koniecznego wyposażenia jak i o wymogach odnośnie kwalifikacji personelu.

Poniższy przegląd zawiera wyłącznie ogólnie obowiązujące wskazówki bezpieczeństwa. Należy uwzględnić w następnych rozdziałach także dodatkowe, częściowo zależne od konfiguracji wskazówki odnośnie bezpieczeństwa.

Aby zapewnić maksymalnie możliwy poziom bezpieczeństwa, wszystkie wskazówki są powtarzane w odpowiednich miejscach w rozdziałach.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obsługującego!

Ze względu na niezabezpieczone gniazda złączy, uszkodzone kable i niefachowe korzystanie dochodzi zawsze do zagrożeń elektrycznych. Już z włączeniem maszyny powstaje sytuacja zagrożenia!

- Urządzenia powinien podłączać i odłączać wyłącznie personel serwisowy
- Obrabiarkę włączyć tylko z podłączonym kółkiem lub zabezpieczonym gniazdem zasilania

⚠ 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

⚠ OSTRZEŻENIE

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obsługującego!

Szkodliwe oprogramowanie (wirusy, trojany lub robaki) mogą znaczącą zmienić rekordy danych albo samo oprogramowanie. Manipulowane rekordy danych oraz manipulowane oprogramowanie mogą prowadzić do nieprzewidzianego zachowania obrabiarki.

- Media pamięci przenośnej należy kontrolować przed wykorzystaniem
- Wewnętrzną przeglądarkę internetową uruchamiać tylko w Sandbox

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. W przypadku błędnego pozycjonowania wstępnego lub niedostatecznego odstępu komponentów istnieje podczas referencjonowania niebezpieczeństwo kolizji!

- Proszę uwzględnić informacje na ekranie
- Przed referencjonowaniem najechać bezpieczną pozycję
- Zwrócić uwagę na możliwość kolizji

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie wykorzystuje zdefiniowane długości narzędzia dla korekcji długości. 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

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Generowane na starszych modelach sterowania programy NC mogą na aktualnych sterowaniach powodować odmienne przemieszczenia osi lub komunikaty o błędach! Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Sprawdzić przebieg programu NC lub fragmentu programu przy pomocy symulacji graficznej
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .
- Poniżej uwzględniać znane różnice (poniższa lista może być niekompletna!)

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

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Jeśli podłączone urządzenia USB nie zostaną poprawnie odłączone podczas transferu danych, to dane mogą zostać uszkodzone lub usunięte!

- Proszę wykorzystywać interfejs USB tylko do transmisji oraz zabezpieczania, natomiast nie do edycji i wykonywania programów NC.
- Usuwanie urządzeń USB przy pomocy softkeys po zakończeniu transmisji danych

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Sterowanie musi zostać poprawnie wyłączone, aby bieżące procesy zostały zakończone i dane zabezpieczone. Natychmiastowe wyłączenie sterowania po naciśnięciu wyłącznika głównego może w każdym stanie sterowania doprowadzić do utraty danych!

- Sterowanie zawsze poprawnie wyłączyć
- Wyłącznik główny nacisnąć wyłącznie po komunikacie na ekranie

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli podczas przebiegu programu wybierzesz za pomocą funkcji **GOTO**-jakiś blok NC a następnie dalej odpracowujesz program NC , to sterowanie ignoruje wszystkie programowane wcześniej funkcje NC, np. transformacje. W takim przypadku istnieje zagrożenie kolizji podczas następnych przesuwów!

- Należy używać funkcji **GOTO** tylko przy programowaniu i testowaniu programów NC .
- Przy odpracowywaniu programów NC należy używać wyłącznie funkcji **Skan do bl.** .

2.3 Software

Niniejsza instrukcja obsługi dla użytkownika obsługi opisuje funkcje do konfigurowania obrabiarki jak i programowania oraz odpracowywania programów NC, które dostępne są w sterowaniach z pełnym zakresem wydajności.

Rzeczywisty zakres wydajności zależy od udostępnionych zwolnionych opcji oprogramowania.
Dalsze informacje: "Opcje software", Strona 45

Tablica pokazuje opisane w niniejszej instrukcji obsługi numery oprogramowania 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.

Numer software NC	Produkt
817620-16	TNC7
817621-16	TNC7 E
817625-16	TNC7 stacja programowania

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Niniejsza instrukcja obsługi dla użytkownika opisuje podstawowe funkcje sterowania. Producent maszyn może dopasować funkcje sterowania do obrabiarki, rozszerzyć je bądź ograniczyć ich zakres.

Możesz zweryfikować przy pomocy instrukcji obsługi maszyny, czy producent obrabiarki dopasował funkcje sterowania.

Definicja

Skrót	Definicja
E	Litera oznaczenia E specyfikuje wersję eksportową sterowania. W tej wersji opcja oprogramowania #9 Rozszerzone funkcje grupa 2 jest ograniczona do 4-osiowej interpolacji.

2.3.1 Opcje software

Opcje software określają zakres wydajności sterowania. Opcjonalne funkcje są zależne od specyfiki maszyny bądź aplikacji. Opcje software umożliwiają dopasowanie sterowania do indywidualnych potrzeb.

Możesz sprawdzić, jakie opcje oprogramowania są włączone na obrabiarce.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Przegląd i definicje

TNC7 posiada różne opcje oprogramowania, które producent maszyny może aktywować oddzielnie, a także w późniejszym czasie. Poniższy przegląd zawiera wyłącznie te opcje oprogramowania, które są istotne dla użytkownika.

> W instrukcji obsługi dla użytkownika rozpoznasz na podstawie numeru opcji, iż określona funkcja nie jest zawarta w standardowym zakresie funkcji.
>
> Instrukcja techniczna zawiera informacje o dodatkowych opcjach oprogramowania istotnych dla danego producenta maszyny.

> Proszę uwzględnić, iż określone opcje software wymagają także odpowiednich rozszerzeń sprzętowych.
>
> **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opcja software	Definicja i zastosowanie
Additional Axis (opcje #0 do #7)	**Dodatkowy obwód regulacji** Obwód regulacji jest konieczny dla każdej osi bądź wrzeciona, które przemieszczane są przez sterowanie na zaprogramowaną wartość zadaną. Dodatkowe obwody regulacji konieczne są np. dla przenośnych i napędzanych stołów nachylnych.
Advanced Function Set 1 (opcja #8)	**Rozszerzone funkcje grupa 1** Na obrabiarkach z osiami obrotu ta opcja oprogramowania umożliwia obróbkę kilku stron detalu w jednym układzie zamocowania. Opcja software zawiera np. następujące funkcje: ■ Nachylenie płaszczyzny obróbki, np. z **PLANE SPATIAL** **Dalsze informacje:** "PLANE SPATIAL", Strona 262 ■ Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra, np. z cyklem **27 NA POW. CYLINDRA** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki ■ Programowanie posuwu osi obrotu w mm/min z **M116** **Dalsze informacje:** "Interpretowanie posuwu dla osi obrotu w mm/min z M116 (opcja #8)", Strona 438 ■ 3-osiowa interpolacja kołowa z pochyloną płaszczyzną roboczą Używając rozszerzonych funkcji grupy 1 redukujesz nakłady pracy przy konfigurowaniu i zwiększasz dokładność obrabianego detalu.

Opcja software	Definicja i zastosowanie
Advanced Function Set 2 (opcja #9)	**Rozszerzone funkcje grupa 2** Na obrabiarkach z osiami obrotu ta opcja oprogramowania umożliwia obróbkę detalu symultanicznie 5-osiowo. Opcja software zawiera np. następujące funkcje: ■ **TCPM** (tool center point management): automatyczne przemieszczanie osi liniowych podczas pozycjonowania osi obrotowych **Dalsze informacje:** "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303 ■ Wykonywanieprogramów NC z wektorami włącznie z opcjonalnym korygowaniem narzędzia 3D **Dalsze informacje:** "Korekcja narzędzia 3D (opcja #9)", Strona 327 ■ Odręczne przemieszczenie osi w aktywnym układzie współrzędnych narzędzia **T-CS** ■ Interpolacja prostej w więcej niż czterech osiach (w wersji eksportowej maks.w czterech osiach) Używając rozszerzonych funkcji grupy 2 możesz obrabiać powierzchnie dowolnej formy.
HEIDENHAIN DNC (opcja #18)	**HEIDENHAIN DNC** Ta opcja software umożliwia dostęp do danych sterowania zewnętrznym aplikacjom Windows, dzięki zastosowaniu protokołu TCP/IP . Możliwe sfery zastosowania to np.: ■ podłączenie do nadrzędnych systemów ERP lub MES ■ rejestrowanie danych obrabiarki oraz danych eksploatacyjnych HEIDENHAIN DNC konieczny jest przy pracy z zewnętrznymi aplikacjami Windows.
Dynamic Collision Monitoring (opcja #40)	**Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM** Ta opcja software umożliwia producentowi obrabiarki definiowanie komponentów maszyny jako obiektów kolizji. Sterowanie monitoruje zdefiniowane obiekty kolizji przy wszystkich ruchach maszyny. Opcja software udostępnia np. następujące funkcje: ■ Automatyczne przerwanie wykonania programu przy grożącej kolizji ■ Ostrzeżenia przy odręcznym przemieszczaniu osi ■ Monitorowanie kolizji przy testowaniu programu Dzięki DCM możesz zapobiegać kolizji i tym samym unikać dodatkowych kosztów wynikających ze szkód materialnych bądź defektów obrabiarki. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
CAD Import (opcja #42)	**CAD Import** Ta opcja software umożliwia selekcjonowanie pozycji i konturów z plików CAD oraz przejmowania ich do programu NC . Stosując CAD Import redukujesz nakłady pracy przy programowaniu i możesz zapobiec powstawaniu typowych błędów, np. przy wprowadzaniu niewłaściwych wartości. Dodatkowo CAD Import umożliwia produkcję bezpapierową. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opcja software	Definicja i zastosowanie
Global Program Settings (opcja #44)	**Globalne ustawienia programowe GPS** Ta opcja oprogramowania umożliwia realizację dodatkowych transformacji współrzędnych oraz ruchów kółka ręcznego podczas wykonywania programu, bez konieczności modyfikowania programu NC . Używając GPS możesz dopasować zewnętrznie utworzone programy NC do maszyny i zwiększyć elastyczność podczas wykonywania programu. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Adaptive Feed Control (opcja #45)	**Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC** Ta opcja software umożliwia automatyczne regulowanie posuwu w zależności od aktualnego obciążenia wrzeciona. Sterowanie zwiększa posuw przy malejącym obciążeniu i redukuje posuw przy rosnącym obciążeniu. Za pomocą AFC możesz zredukować czas obróbki, bez dopasowywania programu NC i jednocześnie zapobiegać powstawaniu szkód i usterek na obrabiarce wywołanych przeciążeniem. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
KinematicsOpt (opcja #48)	**KinematicsOpt** Ta opcja software umożliwia sprawdzanie aktywnej kinematyki oraz jej optymalizowanie przy zastosowaniu automatycznych operacji próbkowania. Dzięki opcji KinematicsOpt sterowanie może korygować błędy pozycji na osiach obrotu i tym samym zwiększyć dokładność przy pochylonej obróbce i obróbce symultanicznej. Poprzez powtarzane pomiary i korekty sterowanie może kompensować częściowo odchylenia spowodowane wahaniami temperatury. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle pomiarowe dla detalu i narzędzia
Turning (opcja #50)	**Toczenie frezarskie** Ta opcja software udostępnia obszerny pakiet funkcji specyficznych dla toczenia do wykorzystania na frezarkach ze stołami obrotowymi. Opcja software udostępnia np. następujące funkcje: ■ Narzędzia do toczenia ■ Specyficzne dla toczenia cykle i elementy konturu, np. podcięcia ■ Automatyczna kompensacja promienia krawędzi tnącej Toczenie frezarskie umożliwia wykonywanie zabiegów frezowania i toczenia na jednej maszynie i redukuje dzięki temu np. znacznie nakłady pracy przy konfigurowaniu. **Dalsze informacje:** "Toczenie (opcja #50)", Strona 126
KinematicsComp (opcja #52)	**KinematicsComp** Ta opcja software umożliwia sprawdzanie aktywnej kinematyki oraz jej optymalizowanie przy zastosowaniu automatycznych operacji próbkowania. Z KinematicsComp sterowanie może kompensować błędy położenia i błędy komponentów w przestrzeni, czyli kompensować błędy osi obrotu i osi liniowych przestrzennie. Korekty są w porównaniu do KinematicsOpt (opcja #48) jeszcze o wiele bardziej obszerne. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle pomiarowe dla detalu i narzędzia

Opcja software	Definicja i zastosowanie
OPC UA NC Server 1 do **6** (opcje #56 do #61)	**OPC UA NC Server** Ta opcja software OPC UA NC Server udostępnia standaryzowany interfejs dla zewnętrznego dostępu do danych i funkcji sterowania. Możliwe sfery zastosowania to np.: ■ podłączenie do nadrzędnych systemów ERP lub MES ■ rejestrowanie danych obrabiarki oraz danych eksploatacyjnych Każda opcja software umożliwia każdorazowo połączenie Client. Kilka równoległych połączeń wymaga zastosowania kilku OPC UA NC Server. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
4 Additional Axes (opcja #77)	**4 dodatkowe obwody regulacji** patrz "**Additional Axis** (opcje #0 do #7)"
8 Additional Axes (opcja #78)	**8 dodatkowych obwodów regulacji** patrz "**Additional Axis** (opcje #0 do #7)"
3D-ToolComp (opcja #92)	**3D-ToolComp** tylko w połączeniu z rozszerzonymi funkcjami grupy 2 (opcja #9) Ta opcja software umożliwia automatyczne kompensowanie odchyleń kształtu w przypadku frezów kulkowych i sond pomiarowych detalu poprzez zastosowanie tablicy wartości korekcyjnych. Dzięki 3D-ToolComp możesz zwiększać np. dokładność detalu w połączeniu z powierzchniami dowolnej formy. **Dalsze informacje:** "Korekcja promienia narzędzia 3D zależna od kąta wcięcia (opcja #92)", Strona 342
Extended Tool Management (opcja #93)	**Rozszerzone zarządzanie narzędziami** Ta opcja software rozszerza menedżera narzędzia o obydwie tabele **Lista zamontow.** i **T-kolejność pracy**. Tabele pokazują następujące treści: ■ **Lista zamontow.** pokazuje zapotrzebowanie narzędziowe dla wykonywanego programu NC bądź palety ■ **T-kolejność pracy** pokazuje kolejność narzędzi wykonywanego programu NC bądź palety **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie Dzięki rozszerzonemu zarządzaniu narzędziami możesz we właściwym czasie rozpoznać zapotrzebowanie na narzędzia i w ten sposób zapobiec przerwom w wykonaniu programu.

Opcja software	Definicja i zastosowanie
Advanced Spindle Interpolation (opcja #96)	**Interpolujące wrzeciono** Ta opcja software umożliwia toczenie interpolacyjne, ponieważ sterowanie sprzęga wrzeciono narzędzia z osiami liniowymi. Opcja software zawiera następujące cykle: ■ Cykl **291 IPO.-TOCZ.SPRZEZENIE** dla prostych zabiegów toczenia bez podprogramów konturu ■ Cykl **292 IPO.-TOCZENIE KONTUR** dla obróbki wykańczającej rotacyjnie symetrycznych konturów Używając interpolującego wrzeciona możesz wykonać toczenie także na obrabiarkach bez stołu obrotowego. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
Spindle Synchronism (opcja #131)	**Bieg synchroniczny wrzeciona** Ta opcja software umożliwia poprzez synchronizowanie dwóch lub więcej wrzecion, np. wytwarzanie zębatek przy zastosowaniu frezowania obwiedniowego. Opcja software zawiera następujące funkcje: ■ Synchronizacja wrzeciona dla specjalnych operacji obróbki, np. obijania wielokątów ■ Cykl **880 FREZ.OBW. PRZEKLADNI** tylko w połączeniu z toczeniem frezarskim (opcja #50) **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
Remote Desktop Manager (opcja #133)	**Remote Desktop Manager** Ta opcja software umożliwia wyświetlanie i obsługiwanie zewnętrznie podłączonych komputerów na sterowaniu. Dzięki opcji Remote Desktop Manager zmniejszasz np. nakłady pracy przy poruszaniu się między kilkoma stanowiskami pracy i zwiększasz efektywność. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Dynamic Collision Monitoring v2 (opcja #140)	**Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM wersja 2** Ta opcja software zawiera wszystkie funkcjie opcji software #40 Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM. Dodatkowo opcja ta umożliwia monitorowanie elementów mocowania detalu. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Cross Talk Compensation (opcja #141)	**Kompensacja sprzęgania osi CTC** Przy użyciu tej opcji software producent obrabiarki może np. kompensować uwarunkowane przyśpieszeniem odchylenia na narzędziu i tym samym zwiększyć dokładność i dynamikę.
Position Adaptive Control (opcja #142)	**Adaptacyjne regulowanie pozycji PAC** Przy użyciu tej opcji software producent obrabiarki może np. kompensować uwarunkowane pozycją odchylenia na narzędziu i tym samym zwiększyć dokładność i dynamikę.
Load Adaptive Control (opcja #143)	**Adaptacyjne regulowanie obciążenia LAC** Przy użyciu tej opcji software producent obrabiarki może np. kompensować uwarunkowane obciążeniem ładunkowym odchylenia na narzędziu i tym samym zwiększyć dokładność i dynamikę.

Opcja software	Definicja i zastosowanie
Motion Adaptive Control (opcja #144)	**Adaptacyjne regulowanie przemieszczenia MAC** Przy użyciu tej opcji software producent obrabiarki może np. modyfikować ustawienia obrabiarki w zależności od szybkości i tym samym zwiększyć dynamikę.
Active Chatter Control (opcja #145)	**Aktywne tłumienie łoskotu ACC** Ta opcja software umożliwia redukowanie łoskotu obrabiarki przy skrawaniu ciężkich detali. Dzięki ACC sterowanie może zwiększyć jakość powierzchni obrabianego detalu, zwiększyć okres żywotności narzędzia oraz zredukować obciążenie obrabiarki. W zależności od typu maszyny można zwiększyć wolumen skrawania o 25 % i nawet więcej. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Machine Vibration Control (opcja #146)	**Tłumienie wibracji dla obrabiarek MVC** Tłumienie wibracji maszyny dla ulepszenia jakości powierzchni obrabianego detalu poprzez funkcje: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (opcja #152)	**Optymalizowanie modelu CAD** Dzięki tej opcji software możesz np. naprawiać zawierające błędy pliki zamocowania i pliki uchwytów narzędziowych bądź pozycjonować generowane z symulacji pliki STL dla innej obróbki. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Batch Process Manager (opcja #154)	**Batch Process Manager BPM** Ta opcja software umożliwia proste planowanie i wykonanie kilku zleceń wytwarzania. Dzięki rozszerzeniu bądź kombinacji menedżera palet oraz rozszerzonego menedżera narzędzi (opcja #93) BPM udostępnia np. następujące dodatkowe informacje: ■ czas trwania obróbki ■ dostępność koniecznych narzędzi ■ pojawiające się odręczne ingerencje bądź czynności ■ Wyniki testowania przynależnych programów NC **Dalsze informacje:** "Strefa robocza Lista zleceń", Strona 598
Component Monitoring (opcja #155)	**Monitorowanie komponentów** Ta opcja software umożliwia automatyczne monitorowanie skonfigurowanych komponentów maszyny przez producenta obrabiarki. Wykorzystując monitorowanie komponentów sterowanie wspomaga obsługę wskazówkami ostrzegawczymi a także komunikatami o błędach przy zapobieganiu szkód i usterek wynikających z przeciążenia.

Opcja software	Definicja i zastosowanie
Grinding (opcja #156)	**Szlifowanie współrzędnościowe** Ta opcja software udostępnia obszerny pakiet funkcji specyficznych dla szlifowania do wykorzystania na frezarkach. Opcja software udostępnia np. następujące funkcje: ■ narzędzia szlifierskie włącznie z obciągaczami ■ cykle dla suwu wahadłowego jak i do obciągania Szlifowanie współrzędnościowe umożliwia wykonywanie kompletnej obróbki na jednej maszynie i redukuje dzięki temu np. znacznie nakłady pracy przy konfigurowaniu. **Dalsze informacje:** "Obróbka szlifowaniem (opcja #156)", Strona 139
Gear Cutting (opcja #157)	**Wytwarzanie zębatek** Ta opcja software umożliwia wytwarzanie cylindrycznych kół zębatych bądź ukośnego uzębienia z dowolnymi kątami. Opcja software zawiera następujące cykle: ■ Cykl **285 DEFINIOWANIE ZEBATKI** do określenia geometrii uzębienia ■ Cykl **286 FREZ.OBW. ZEBATKI** ■ Cykl **287 TOCZ.OBW. ZEBATKI** Wytwarzanie zębatek rozszerza zakres wydajności frezarek ze stołami obrotowymi także bez toczenia frezarskiego (opcja #50). **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
Turning v2 (opcja #158)	**Toczenie frezarskie wersja 2** Ta opcja software zawiera wszystkie funkcje opcji software #50 toczenie frezarskie. Dodatkowo opcja ta udostępnia następujące rozszerzone funkcje toczenia: ■ 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. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
Optimized Contour Milling (opcja #167)	**Zoptymalizowana obróbka konturu OCM** Ta opcja software umożliwia frezowanie wirowe dowolnych zamkniętych bądź otwartych kieszeni i wysepek. Frezowanie wirowe wykorzystuje całą krawędź skrawającą narzędzia przy stałych warunkach skrawania. Opcja software zawiera następujące cykle: ■ Cykl **271 OCM DANE KONTURU** ■ Cykl **272 OCM OBR.ZGRUBNA** ■ Cykl **273 OCM OBR. WYK.DNA** i cykl **274 OCM OBR.WYK. BOK** ■ Cykl **277 OCM SFAZOWANIE** ■ Dodatkowo sterowanie udostępnia **OCM STANDARD FIGURY** dla często wytwarzanych konturów Za pomocą OCM możesz skracać czas obróbki i jednocześnie redukować zużycie narzędzia. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Opcja software	Definicja i zastosowanie
Process Monitoring (opcja #168)	**Monitoring procesu** Monitorowanie procesu obróbki na podstawie danych referencyjnych Używając tej opcji software sterowanie monitoruje zdefiniowanie kroki obróbki podczas wykonywania programu. Sterowanie porównuje zmiany odnośnie wrzeciona narzędzia bądź narzędzia z wartościami obróbki referencyjnej. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

2.3.2 Feature Content Level

Nowe funkcje bądź rozszerzenia funkcji oprogramowania sterowania mogą być zabezpieczone albo przez opcje software albo za pomocą Feature Content Level.

Gdy zostaje zakupione nowe sterowanie, to jest ono dostarczane z najwyższym możliwym poziomem aktualności zainstalowanej wersji oprogramowania i najnowszą wersją **FCL**. Późniejsza aktualizacja oprogramowania np. podczas prac serwisowych nie zwiększa automatycznie aktualności wersji **FCL**.

> Aktualnie żadna z funkcji nie jest zabezpieczona poprzez Feature Content Level. Jeśli w przyszłości funkcje mają być zabezpieczone, to w instrukcji obsługi dla użytkownika znajdziesz oznaczenie **FCL n**. Litera **n** wskazuje na konieczny numer wersji **FCL**.

2.3.3 Wskazówki licencyjne i wskazówki dotyczące użytkowania

Oprogramowanie Open-Source

Software sterowania zawiera oprogramowanie Open Source, którego użytkowanie podlega jednoznacznie sformułowanym warunkom licencyjnym. Niniejsze warunki użytkowania obowiązują priorytetowo.

Warunki licencyjne znajdują się na sterowaniu pod:

- Tryb pracy **Start** wybrać
- Wybrać aplikację **Settings**
- Wybrać zakładkę **System operacyjny**
- **O HeROS** podwójnie kliknąć
> Sterowanie otwiera okno **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Oprogramowanie sterowania zawiera binarne biblioteki, dla których obowiązują dodatkowo i priorytetowo warunki użytkowania uzgodnione między HEIDENHAIN i firmą Softing Industrial Automation GmbH.

Używając OPC UA NC Server (opcje #56 - #61) jak i HEIDENHAIN DNC (opcja #18) można wpływać na działanie i zachowanie sterowania. Przed produktywnym użytkowaniem tych interfejsów konieczne są testy systemowe, wykluczające zakłócenia funkcjonalności bądź spadek wydajności. Przeprowadzenie testu systemowego leży w sferze odpowiedzialności producenta oprogramowania, wykorzystującego te interfejsy komunikacyjne.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

2.4 Hardware (sprzęt)

Niniejsza instrukcja obsługi dla użytkownika opisuje funkcje do konfigurowania i obsługi maszyny, zależne w pierwszej kolejności od zainstalowanego oprogramowania.
Dalsze informacje: "Software", Strona 45

Rzeczywisty zakres wydajności zależy także od rozszerzeń hardware i od udostępnionych opcji oprogramowania.

2.4.1 Ekran

BF 360

TNC7 jest dostarczane z ekranem dotykowym 24".

Obsługujesz sterowanie gestami touchscreen jak przy pomocy elementów obsługi na klawiaturze.

Dalsze informacje: "Ogólne gesty dla ekranu dotykowego ", Strona 66
Dalsze informacje: "Elementy obsługi klawiatury", Strona 66

Obsługa i czyszczenie

Obsługa ekranów dotykowych w przypadku występowania ładunków elektrostatycznych

Ekrany dotykowe oparte są na pojemnościowej zasadzie działania, co czyni je wrażliwymi na ładunki elektrostatyczne pochodzące od personelu obsługującego.

Środkiem zaradczym jest rozładowanie ładunku elektrostatycznego poprzez dotykanie metalowych, uziemionych przedmiotów. Rozwiązaniem może być odzież ESD.

Czujniki pojemnościowe rozpoznają dotyk, gdy tylko ludzki palec dotknie ekranu. Ekran dotykowy można obsługiwać nawet brudnymi rękami, o ile czujniki dotyku wykryją opór skóry. Podczas gdy ciecze w małych ilościach nie powodują żadnych zakłóceń, większe ilości cieczy mogą powodować nieprawidłowe wpisy.

Należy unikać zabrudzenia używając rękawic roboczych. Specjalne rękawice robocze do ekranów dotykowych mają jony metali w materiale gumowym, które przenoszą opór skóry na ekran.

Można utrzymywać funkcjonalność ekranu dotykowego, używając wyłącznie następujących środków czyszczących:

- Środki do czyszczenia szkła i powierzchni szklanych
- Pieniące środki czyszczące do ekranów
- Łagodne środki czyszczące

Nie należy nanosić środków czyszczących bezpośrednio na ekran, a tylko zwilżyć nimi odpowiednią szmatkę do czyszczenia.

Przed czyszczeniem ekranu należy wyłączyć sterowanie. Alternatywnie można używać także trybu czyszczenia ekranu dotykowego.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Należy unikać uszkodzenia ekranu dotykowego, nie używając następujących środków bądź narzędzi czyszczących:

- Agresywne rozpuszczalniki
- Środki do szorowania
- Sprzężone powietrze
- Parownice

2.4.2 Klawiatura

TE 360 ze standardowym układem potencjometrów

TE 360 z alternatywnym układem potencjometrów

TE 361

TNC7 jest dostarczane z różnymi wariantami klawiatury.

Obsługujesz sterowanie gestami touchscreen jak przy pomocy elementów obsługi na klawiaturze.

Dalsze informacje: "Ogólne gesty dla ekranu dotykowego ", Strona 66

Dalsze informacje: "Elementy obsługi klawiatury", Strona 66

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

Należy unikać zabrudzenia używając rękawic roboczych.

Można zachować funkcjonalność jednostki klawiatury, stosując wyłącznie środki czyszczące z wyznaczonymi anionowymi lub niejonowymi środkami powierzchniowo czynnymi.

Nie należy nanosić środków czyszczących bezpośrednio na klawiaturę, a tylko zwilżyć nimi odpowiednią szmatkę do czyszczenia.

Przed czyszczeniem klawiatury należy wyłączyć sterowanie.

Należy unikać uszkodzenia klawiatury, nie używając następujących środków bądź narzędzi czyszczących:

- Agresywne rozpuszczalniki
- Środki do szorowania
- Sprzężone powietrze
- Parownice

Trackball czyli manipulator kulkowy nie wymaga regularnej konserwacji. Czyszczenie jest konieczne wyłącznie w przypadku braku funkcjonalności.

Jeśli klawiatura zawiera trackball, to przy czyszczeniu należy:

- ▶ 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 na bazie izopropanolu i alkoholu nanieść na czystą, niestrzępiącą się ściereczkę.

  Należy uwzględnić wskazówki dotyczące środka czyszczącego.

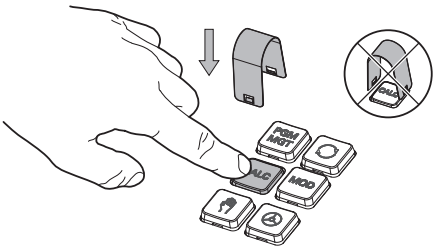
- ▶ Ostrożnie wytrzeć powierzchnię miseczki, aż nie będą widoczne żadne smugi albo plamy

Wymiana nasadek klawiszy

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

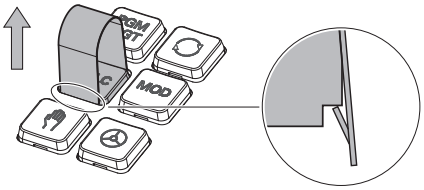
> Klawiatura musi być kompletnie wyposażona w nasadki, inaczej nie jest gwarantowana klasa ochrony IP54.

Wymiany nasadek klawiszy dokonuje się w następujący sposób:

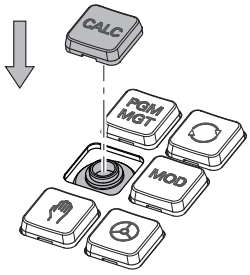


- Wsunąć narzędzie do demontażu (ID 1325134-01) na nasadkę klawisza, aż do zatrzaśnięcia się chwytaków

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



- Zdjąć nasadkę klawisza

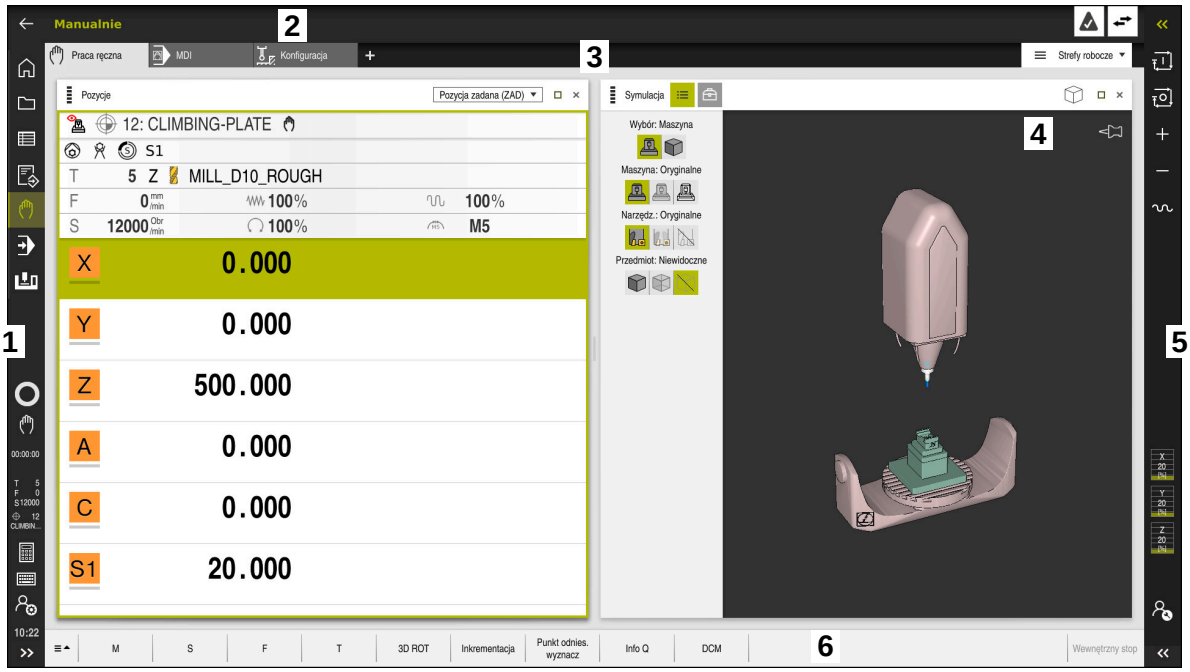


- Nałożyć nasadkę klawisza na uszczelkę i mocno docisnąć

> Uszczelka nie może być uszkodzona, inaczej nie jest gwarantowana klasa ochrony IP54.

- Testowanie położenia i funkcjonalności

2.5 Obszary powierzchni sterowania



Powierzchnia sterowania w aplikacji **Praca ręczna**

Powierzchnia sterowania wyświetla następujące strefy:

1 Pasek TNC
- Powrót

  Przy pomocy tej funkcji wykonujesz nawigację powrotną w przebiegu aplikacji począwszy od rozruchu sterowania.
- Tryby pracy

  Dalsze informacje: "Przegląd trybów pracy", Strona 60
- Przegląd statusu

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Kalkulator

  Dalsze informacje: "Kalkulator", Strona 569
- Klawiatura ekranowa

  Dalsze informacje: "Klawiatura ekranowa paska sterowniczego", Strona 552
- Ustawienia

  W ustawieniach możesz wybrać różne zdefiniowane z góry podglądy na maskach sterowania.
- Data i godzina

2 Pasek informacyjny
- Aktywny tryb pracy
- Menu powiadomienia

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Symbole

3 Pasek aplikacji
- Zakładki otwartych aplikacji
- Menu wyboru stref pracy

  W tym menu definiujesz, jakie strefy pracy są otwarte w aktywnej aplikacji.

4 Strefy robocze

  Dalsze informacje: "Strefy robocze", Strona 62

5 Pasek producenta maszyny

  Producent obrabiarki konfiguruje pasek producenta maszyny.

6 Pasek funkcji
- Menu wyboru z przyciskami

  W tym menu definiujesz, jakie przyciski sterowanie wyświetla na pasku funkcji.
- Klawisz

  Za pomocą przycisków aktywujesz poszczególne funkcje sterowania.

2.6 Przegląd trybów pracy

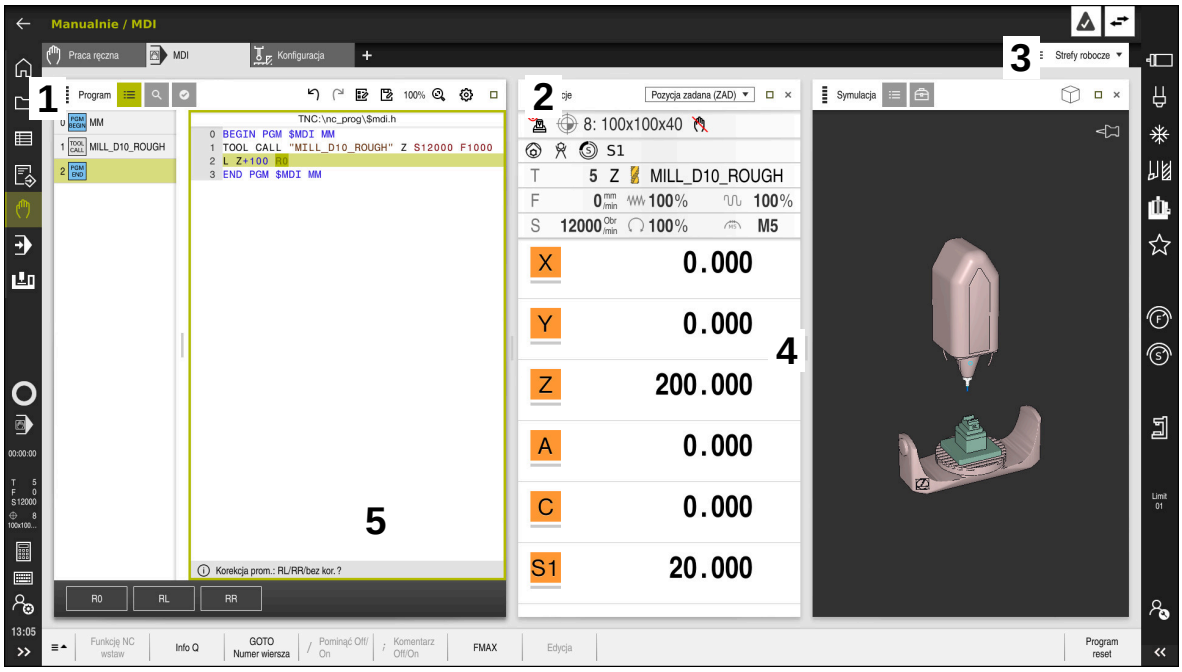
Sterowanie udostępnia następujące tryby pracy:

Symbole	Tryby pracy	Dalsze informacje
	Tryb pracy **Start** zawiera następujące aplikacje: - Aplikacja **Menu startu** Sterowanie znajduje się w operacji rozruchu w aplikacji **Menu startu**.	
	- Aplikacja **Ustawienia**	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	- Aplikacja **Pomoc**	
	- Aplikacje z użyciem parametrów maszynowych	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	W trybie pracy **Pliki** sterowanie wyświetla napędy, foldery i pliki. Możesz np. utworzyć foldery bądź pliki bądź je skasować a także podłączyć napędy.	Strona 346
	W trybie pracy **Tabele** możesz otworzyć różne tabele sterowania oraz edytować te tabele w razie potrzeby.	Strona 612
	W trybie pracy **programowanie** masz następujące możliwości: - Zapis, edycja i symulowanie programów NC - Generowanie i edycja konturów - Generowanie i edycja tabeli palet	Strona 107

Symbole	Tryby pracy	Dalsze informacje
	Tryb pracy **Manualnie** zawiera następujące aplikacje:	
	■ Aplikacja **Praca ręczna**	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	■ Aplikacja **MDI**	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	■ Aplikacja **Konfiguracja**	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	■ Aplikacja **Najechać punkt refer.**	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	Przy użyciu trybu pracy **Przebieg progr.** wytwarzasz detale a sterowanie podczas tego procesu odpracowuje np. programy NC do wyboru albo w trybie automatycznym nieprzerywanym bądź pojedynczymi blokami. Tabele palet są odpracowywane również w tym trybie pracy.	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	W aplikacji **Wycofanie** możesz odsunąć narzędzie od materiału, np. po przerwie w zasilaniu.	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	Jeśli producent obrabiarek zdefiniował Embedded Workspace, to w trym trybie pracy możesz otworzyć tryb pełnoekranowy. Nazwę trybu pracy definiuje producent obrabiarki. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	W trybie pracy **Maszyna** producent obrabiarki może definiować własne funkcje, np. funkcje diagnozy wrzeciona bądź osi albo aplikacje. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!	

2.7 Strefy robocze

2.7.1 Elementy obsługi w strefie roboczej



Sterowanie w aplikacji **MDI** z trzema otwartymi strefami roboczymi.

Sterowanie wyświetla następujące elementy obsługi:

1 Chwytak

Przy pomocy chwytaka na pasku tytułów możesz zmienić pozycje stref roboczych. Możesz również umieścić dwa obszary robocze jeden pod drugim.

2 Pasek tytułów

Na pasku tytułów sterowanie wyświetla tytuł strefy roboczej oraz zależnie od danej strefy różne symbole i ustawienia.

3 Menu wyboru strefy roboczej

Otwierasz poszczególne strefy robocze w menu wyboru strefy na pasku aplikacji. Dostępne strefy robocze są zależne od aktywnej aplikacji.

4 Rozdzielacz

Przy pomocy rozdzielacza między dwoma obszarami roboczymi możesz możesz zmieniać skalowanie tych obszarów.

5 Pasek akcji

Na pasku akcji sterowanie wyświetla opcje wyboru dla aktualnego dialogu, np. funkcję NC.

2.7.2 Symbole w strefach roboczych

Jeśli więcej niż jedna strefa robocza jest otwarta, to pasek tytułów pokazuje następujące symbole.

Symbol	Funkcja
□	Strefę pracy maksymalizować
⧉	Strefę pracy zmniejszyć
✕	Strefę pracy zamknąć

Kiedy maksymalizujesz obszar roboczy, to sterowanie wyświetla ten obszar na całej wielkości podglądu aplikacji. A kiedy zmniejszasz ponownie obszar roboczy, to wszystkie inne strefy robocze znajdują się znowu na poprzednich pozycjach.

2.7.3 Przegląd stref roboczych

Sterowanie udostępnia następujące strefy robocze:

Strefa robocza	Dalsze informacje
Funkcja próbkowania W strefie roboczej **Funkcja próbkowania** możesz ustawiać punkty odniesienia na detalu, ustalać i kompensować ukośne położenie detalu a także rotacje. Możesz kalibrować sondę dotykową, dokonywać pomiaru narzędzia bądź konfigurować elementy mocowania.	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Lista zleceń W strefie roboczej **Lista zleceń** możesz dokonywać edycji tablic palet i odpracowywać.	Strona 598
Otworzyć plik W strefie **Otworzyć plik** możesz np. wybrać plik bądź utworzyć plik.	Strona 355
Formularz dla tablic W strefie pracy **Formularz** sterowanie pokazuje całą treść wybranego wiersza tabeli. Zależnie od tabeli możesz modyfikować wartości w formularzu.	Strona 618
Formularz dla palet W strefie pracy **Formularz** sterowanie pokazuje treść tabeli palet dla wybranego wiersza.	Strona 605
Wycofanie W strefie roboczej **Wycofanie** możesz odsunąć narzędzie od materiału po przerwie w zasilaniu.	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
GPS (opcja #44) W strefie roboczej **GPS** możesz definiować wybrane transformacje i ustawienia, bez modyfikowania programu NC .	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Strefa robocza	Dalsze informacje
Menu główne W strefie pracy **Menu główne** sterowanie pokazuje wybrane funkcje sterownicze i funkcje HEROS.	Strona 74
Pomoc W strefie pracy **Pomoc** sterowanie wyświetla rysunek pomocniczy dla aktualnego elementu składni funkcji NC bądź zintegrowaną pomoc do produktu **TNCguide**.	Strona 550
kontur W strefie pracy **kontur** możesz rysować szkice 2D używając linii i łuków kołowych a także na tej podstawie generować kontur w formacie Klartext. Oprócz tego możesz importować fragmenty kontury z programu NC do strefy pracy **Kontur** i dokonywać graficznych modyfikacji.	Strona 529
Lista W strefie roboczej **Lista** sterowanie pokazuje strukturę parametrów maszynowych, które możesz modyfikować w razie konieczności.	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Pozycje W strefie roboczej **Pozycje** sterowanie pokazuje informacje o stanie różnych funkcji sterowania jak i aktualne pozycje osi.	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Program W strefie roboczej **Program** sterowanie pokazuje program NC.	Strona 109
RDP (opcja #133) Jeśli producent obrabiarek zdefiniował Embedded Workspace, to możesz wyświetlić i obsługiwać ekran zewnętrznego komputera na sterowaniu. Producent obrabiarek może zmienić nazwę strefy roboczej. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Szybki wybór W strefie pracy **Szybki wybór** otwierasz dostępną tabelę bądź możesz utworzyć plik, np. program NC.	Strona 356
Symulacja W strefie roboczej **Symulacja** sterowane pokazuje zależnie od trybu pracy symulowane bądź aktualne przemieszczenia obrabiarki.	Strona 575
Status symulacji W strefie roboczej **Status symulacji** sterowanie wyświetla dane bazujące na symulacji programu NC.	
Start/Login W strefie **Start/Login** sterowanie pokazuje poszczególne kroki przy operacji rozruchu.	Strona 78

Strefa robocza	Dalsze informacje
Status W strefie **Status** sterowanie wyświetla stan bądź wartości pojedynczych osi.	
Tabela W strefie pracy **Tabela** sterowanie pokazuje treść tabeli. W niektórych tabelach sterowanie wyświetla z lewej strony kolumnę z filtrami i funkcją szukania.	Strona 614
Tabela dla parametrów maszynowych W strefie roboczej **Tabela** sterowanie wyświetla parametry maszynowe, które możesz modyfikować w razie konieczności.	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Klawiatura W strefie **Klawiatura** możesz wprowadzać funkcje NC, litery oraz wartości liczbowej a także dokonywać nawigacji.	Strona 552
Przegląd Sterowanie wyświetla w strefie roboczej **Przegląd** informacje o stanie poszczególnych funkcji zabezpieczenia funkcjonalnego FS.	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Monitorowanie W strefie pracy **Monitoring procesu** sterowanie wizualizuje proces obróbki podczas przebiegu programu. Odpowiednio do procesu możesz aktywować różne zadania monitorowania. Jeśli to konieczne, możesz także dopasować zadania monitorowania według indywidualnych potrzeb bądź wymogów.	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

2.8 Elementy obsługi

2.8.1 Ogólne gesty dla ekranu dotykowego

Ekran sterowania obsługuje multidotyk. Sterowanie rozpoznaje różne gesty, także kilkoma palcami jednocześnie.

Możesz używać następujących gestów:

Symbol	Gest	Znaczenie
	Kliknięcie	Krótkie dotknięcie ekranu
	Podwójne kliknięcie	Dwukrotne krótkie dotknięcie ekranu
	Trzymanie	Dłuższe dotknięcie ekranu Jeśli pole jest trzymane nieprzerwanie, to sterowanie przerywa automatycznie po ok. 10 sek. Tym samym stałe naciśnięcie nie jest możliwe.
	Przesuwanie	Płynny ruch po ekranie
	Przeciąganie	Ruch palcem po ekranie dotykowym, przy którym punkt startu jest jednoznacznie zdefiniowany
	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

2.8.2 Elementy obsługi klawiatury

Zastosowanie

TNC7 obsługujesz głównie za pomocą ekranu dotykowego, np. gestami.

Dalsze informacje: "Ogólne gesty dla ekranu dotykowego ", Strona 66

Oprócz tego klawiatura sterowania udostępnia m.in. klawisze umożliwiające alternatywne sposoby obsługi.

Opis funkcji

Poniższe tabele zawierają elementy obsługi klawiatury.

Zakres alfaklawiatury

Klawisz	Funkcja
A B C	Wprowadzanie tekstów, np. nazwy pliku
SHIFT+ Q	**Duże Q** Przy otwartym programie NC w trybie pracy **programowanie** wprowadzenie formuły parametru Q lub w trybie pracy **Manualnie** otwarcie okna **Lista parametrów Q** . **Dalsze informacje:** "Okno Lista parametrów Q", Strona 470
ESC	Zamknięcie okna i menu kontekstowego
PRT SC	Generowanie zrzutu ekranu
	Lewy klawisz DIADUR Otwarcie**Menu HEROS**
	W **Edytor Klartext** otwarcie menu kontekstowego

Zakres pomocy obsługi

Klawisz	Funkcja
PGM MGT	Otwarcie strefy pracy **Otworzyć plik** w trybach pracy **programowanie** i **Przebieg progr.** **Dalsze informacje:** "Strefa pracy Otworzyć plik", Strona 355
	Aktywuje ostatni przycisk
ERR	Otwarcie i zamknięcie menu powiadomienia **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
CALC	Otwarcie i zamknięcie kalkulatora **Dalsze informacje:** "Kalkulator", Strona 569
MOD	Otwarcie aplikacji **Ustawienia** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
HELP	Otwarcie pomocy **Dalsze informacje:** "Instrukcja obsługi dla użytkownika jako zintegrowana pomoc do produktu TNCguide", Strona 34

Zakres trybów pracy

W TNC7 tryby pracy sterowania są inaczej podzielone niż w przypadku TNC 640. Ze względu na kompatybilność i dla ułatwienia obsługi nie zmienia się układ klawiszy na klawiaturze i same klawisze. Należy zwrócić uwagę, iż określone klawisze nie powodują zmiany trybu pracy, lecz aktywują np. przełącznik.

Klawisz	Funkcja
	Otwarcie aplikacji **Praca ręczna** w trybie pracy **Manualnie** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	Aktywacja bądź dezaktywacja elektronicznego kółka ręcznego w trybie pracy **Manualnie** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	Otwarcie zakładki **Menedżer narzędzi** w trybie pracy **Tabele** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	Otwarcie aplikacji **MDI** w trybie pracy **Manualnie** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	Tryb pracy **Przebieg progr.** w trybie **Pojedynczy wiersz** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	Tryb pracy **Przebieg progr.** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	Tryb pracy **programowanie** wybrać **Dalsze informacje:** "Tryb pracy programowanie", Strona 107
	Przy otwartym programie NC otwarcie strefy **Symulacja** w trybie pracy **programowanie** **Dalsze informacje:** "Strefa pracy Symulacja", Strona 575

Zakres dialogu NC

Poniższe funkcje obowiązują dla trybu pracy **programowanie** i aplikacji **MDI**.

Klawisz	Funkcja
APPR DEP	W oknie **Funkcję NC wstaw** otworzyć **Funkcje toru kszt.** , aby wybrać funkcję najazdu i odjazdu **Dalsze informacje:** "Najazd konturu i odjazd od konturu", Strona 201
FK	Otworzyć strefę pracy **kontur** , do rysowania np. konturu frezowania Tylko w trybie pracy **programowanie** **Dalsze informacje:** "Programowanie graficzne", Strona 529
CHF	Programowanie fazki **Dalsze informacje:** "Fazka CHF", Strona 181
L	Programowanie prostej **Dalsze informacje:** "Prosta L", Strona 180
CR	Programowanie toru kołowego z podaniem promienia **Dalsze informacje:** "Tor kołowy CR", Strona 185
RND	Programowanie zaokrąglenia **Dalsze informacje:** "Zaokrąglenie RND", Strona 182
CT	Programowanie toru kołowego z tangencjalnym przejściem do poprzedniego elementu konturu **Dalsze informacje:** "Tor kołowy CT", Strona 187
CC	Programowanie środka okręgu bądź bieguna **Dalsze informacje:** "Punkt środkowy okręgu CC", Strona 183
C	Programowanie toru kołowego w odniesieniu do punktu środkowego okręgu **Dalsze informacje:** "Tor kołowy C ", Strona 183
TOUCH PROBE	W oknie **Funkcję NC wstaw** otworzyć folder **Konfiguracja** , aby wybrać cykl próbkowania **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle pomiarowe dla detalu i narzędzia
CYCL DEF	W oknie **Funkcję NC wstaw** otworzyć folder **Cykle** , aby wybrać cykl **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
CYCL CALL	W oknie **Funkcję NC wstaw** otworzyć folder **Wywołanie cyklu** , aby wywołać cykl obróbki **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
LBL SET	Programowanie znacznika skoku **Dalsze informacje:** "Definiowanie etykiety (label) z LBL SET", Strona 216

Klawisz	Funkcja
LBL CALL	Programowanie wywołania podprogramu bądź powtórzenia części programu **Dalsze informacje:** "Wywołanie etykiety z CALL LBL", Strona 217
STOP	Programowanie zatrzymania programu **Dalsze informacje:** "STOP programować", Strona 424
TOOL DEF	Wstępny wybór narzędzia w programie NC **Dalsze informacje:** "Wstępny wybór narzędzia z TOOL DEF", Strona 170
TOOL CALL	Wywołanie danych narzędzia w programie NC **Dalsze informacje:** "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163
SPEC FCT	W oknie **Funkcję NC wstaw** otworzyć folder **Funkcje specjalne** , aby zaprogramować później obrabiany detal
PGM CALL	W oknie **Funkcję NC wstaw** otworzyć folder **Selekcja** , dla wywołania zewnętrznego programu NC

Zakres danych wejściowych osi i wartości

Klawisz	Funkcja
X ... V	Wybrać osie w trybie pracy **Manualnie** bądź wprowadzić w trybie pracy **programowanie**
0 ... 9	Wprowadzanie cyfr, np. wartości współrzędnych
.	Wstawienie znaku dziesiętnego podczas wprowadzania danych
−/+	Odwrócenie znaku liczby wartości wejściowej
⌫	Skasowanie wartości podczas wprowadzania
✛	Otwarcie wyświetlacza położenia przeglądu statusu, dla skopiowania wartości osiowych
Q	W trybie pracy **programowanie** w oknie **Funkcję NC wstaw** otworzyć folder **FN**
CE	Resetowanie wpisów lub kasowanie powiadomień
DEL □	Skasowaniewiersza NC bądź anulowanie dialogu podczas programowania
NO ENT	Pominięcie bądź usuwanie opcjonalnych elementów składni podczas programowania
ENT	Potwierdzenie danych wejściowych i kontynuowanie dialogu
END □	Zamknięcie wprowadzania, np. wiersz NC zakończyć
P	Przełączenie między biegunowymi i kartezjańskimi współrzędnymi wejściowymi
I	Przełączenie między wprowadzeniem inkrementalnych i absolutnych współrzędnych

Zakres nawigacji

Klawisz	Funkcja
↑ ... →	Pozycjonować kursor
GOTO	■ Pozycjonować kursor za pomocą numeru wiersza NC ■ Otwarcie menu wyboru podczas edycji
HOME	Nawigacja do pierwszego wiersza programu NC bądź do pierwszej kolumny tabeli
END	Nawigacja do ostatniego wiersza programu NC bądź do ostatniej kolumny tabeli
PG UP	Nawigacja w programie NC bądź w tabeli stronami w górę
PG DN	Nawigacja w programie NC bądź w tabeli stronami dół
	Zaznaczenie aktywnej aplikacji do nawigacji między aplikacjami
	Nawigacja między strefami aplikacji

Potencjometr

Potencjometr	Funkcja
100 50 150 0 F %	Zwiększenie i redukowanie posuwu **Dalsze informacje:** "Posuw F", Strona 168
100 50 150 0 S %	Zwiększenie i redukowanie obrotów wrzeciona **Dalsze informacje:** "Prędkość obrotowa wrzeciona S", Strona 167

2.8.3 Symbole na panelu sterowania

Przegląd nadrzędnych symboli trybów pracy

Ten przegląd zawiera symbole, które są dostępne we wszystkich trybach pracy lub używane w kilku trybach pracy.

Specyficzne symbole dla pojedynczych stref roboczych są opisane w przynależnych do nich treściach.

Symbol bądź skrót klawiaturowy	Funkcja
	Powrót
	Tryb pracy **Start** wybrać
	Tryb pracy **Pliki** wybrać
	Tryb pracy **Tabele** wybrać
	Tryb pracy **programowanie** wybrać
	Tryb pracy **Manualnie** wybrać
	Tryb pracy **Przebieg progr.** wybrać
	Tryb pracy **Machine** wybrać
	Otwarcie i zamknięcie kalkulatora
	Otwarcie i zamknięcie klawiatury ekranowej
	Otwarcie i zamknięcie ustawień
»	■ Biały: pasek sterowniczy bądź pasek producenta maszyny rozwinąć ■ Zielony: pasek sterowniczy bądź pasek producenta maszyny zwinąć bądź Powrót ■ Szary: komunikat potwierdzić
	Dodać
	Otworzyć plik
	Zamknąć
	Strefę pracy maksymalizować
	Strefę pracy zmniejszyć
	■ Czarny: dodać do Ulubionych ■ Żółty: usunąć z Ulubionych

Symbol bądź skrót klawiaturowy	Funkcja
Ctrl+S	Zachowaj
	Zachowaj jako
Ctrl+F	Szukaj
CTLR+C	Kopiuj
Ctrl+V	Wstaw
	Otworzyć ustawienia
Ctlr+Z	Anulowanie operacji
Ctlr+Y	Odtworzenie operacji
	Otwarcie menu wyboru
	Otwarcie menu komunikatów

2.8.4 Strefa pracy Menu główne

Zastosowanie

W strefie pracy **Menu główne** sterowanie pokazuje wybrane funkcje sterownicze i funkcje HEROS.

Opis funkcji

Strefa robocza **Menu główne** zawiera następujące zakresy:

- **Sterowanie**

  W tym zakresie możesz otwierać tryby pracy bądź aplikacje.

  Dalsze informacje: "Przegląd trybów pracy", Strona 60

  Dalsze informacje: "Przegląd stref roboczych", Strona 63
- **Tools**

  W tym zakresie możesz otwierać niektóre narzędzia systemu operacyjnego HEROS.

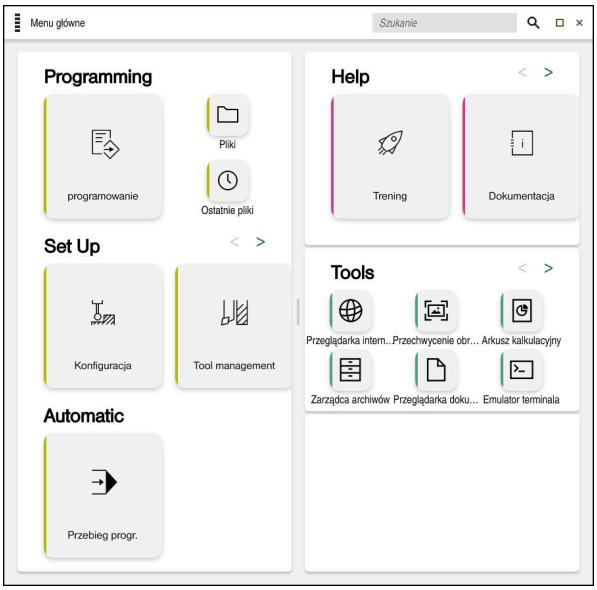
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- **Pomoc**

  W tym zakresie możesz wybierać tutoriale treningowe na wideo bądź TNCguide.
- **Ulubione**

  W tym rozdziale znajdują się wybrane Ulubione.

  Dalsze informacje: "Dodanie bądź usuwanie Ulubionych", Strona 76

Na pasku tytułów możesz wyszukiwać dowolną sekwencję znaków za pomocą funkcji szukania pełnotekstowego.



Strefa pracy **Menu główne**

Strefa robocza **Menu główne** jest dostępna w aplikacji **Menu startu** .

Wyświetlanie lub skrywanie obszaru

Możesz wyświetlić określony obszar w strefie pracy **Menu główne** w następujący sposób:

- ▶ Na dowolnej pozycji w obrębie obszaru trzymać bądź kliknąć prawy klawisz
- > Sterowanie wyświetla w każdym zakresie symbol plus bądź minus.
- ▶ Wybrać symbol plus
- > Sterowanie wyświetla obszar.

> Symbolem minus skrywasz ten obszar.

Dodanie bądź usuwanie Ulubionych

Dodanie Ulubionych

Możesz dodać Ulubione w strefie pracy **Menu główne** w następujący sposób:

- ▶ Szukanie funkcji w wyszukiwaniu pełnotekstowym
- ▶ Symbol funkcji trzymać bądź kliknąć prawy klawisz
- > Sterowanie pokazuje symbol dla **Dodaj do Ulubionych**.

- ▶ **Dodaj Ulubiony** wybrać
- > Sterownik dodaje funkcję w strefie **Ulubione** .

Usuwanie Ulubionych

Możesz usuwać Ulubione w strefie pracy **Menu główne** w następujący sposób:

- ▶ Symbol funkcji trzymać bądź kliknąć prawy klawisz
- > Sterowanie pokazuje symbol dla **Usuń z Ulubionych**.

- ▶ **Usuń Ulubiony** wybrać
- > Sterownik usuwa funkcję w strefie **Ulubione**.

3

Pierwsze kroki

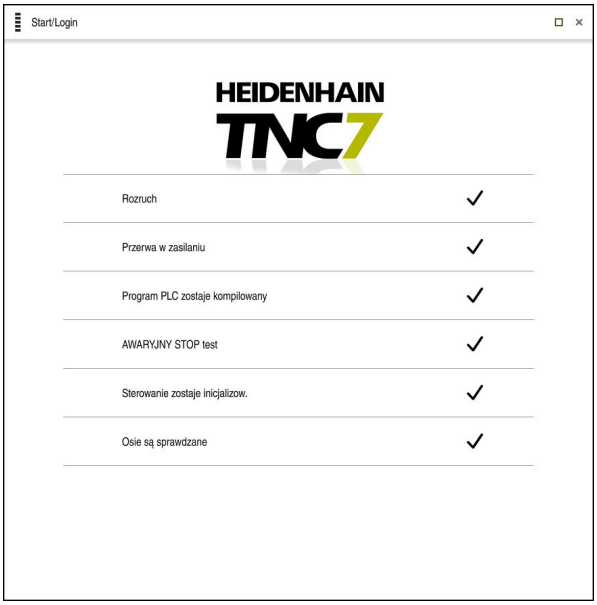
3.1 Przegląd rozdziału

Niniejszy rozdział pokazuje za pomocą detalu przykładowego obsługę sterowania od wyłączonej maszyny do gotowego przedmiotu.

Ten rozdział obejmuje następujące tematy:

- Włączenie obrabiarki
- Programowanie i symulowanie detalu
- Wyłączenie obrabiarki

3.2 Włączenie maszyny i sterowania



Strefa pracy **Start/Login**

⚠ 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.

Włączasz maszynę w następujący sposób:

- ▶ Włączyć napięcie zasilające sterowania i obrabiarki
- > Sterowanie znajduje się w operacji uruchomienia i pokazuje w strefie **Start/ Login** postęp wykonywania operacji.
- > Sterowanie pokazuje w strefie **Start/Login** dialog **Przerwa w zasilaniu**.

OK

- ▶ **OK** wybrać
- > Sterowanie konwersuje program PLC.

I

- ▶ Włączyć zasilanie
- > Sterowanie sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego.
- > Jeśli obrabiarka dysponuje enkoderami pomiaru długości i kąta, to sterowanie jest gotowe do eksploatacji.
- > Jeśli obrabiarka dysponuje enkoderami pomiaru długości i kąta, to sterowanie otwiera aplikację **Najechać punkt refer.**.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

- ▶ Klawisz **NC-Start** nacisnąć
- > Sterowanie najeżdża wszystkie konieczne punkty referencyjne.
- > Sterowanie jest gotowe do pracy i znajduje się w trybie **Praca ręczna**.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Szczegółowe informacje

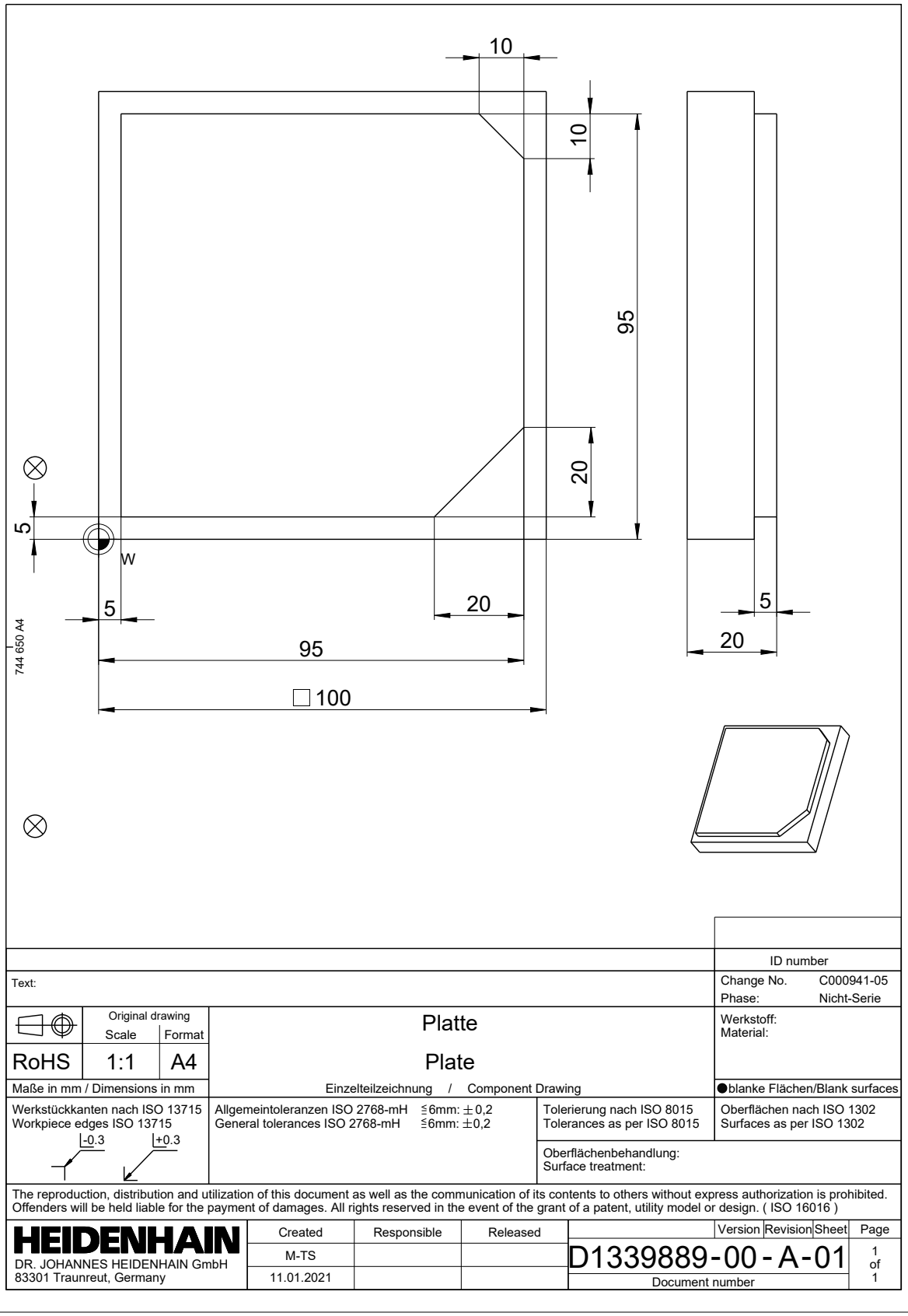
- Włączenie i wyłączenie

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Enkodery przemieszczenia

  Dalsze informacje: "Enkodery przemieszczenia i znaczniki referencyjne", Strona 101

3.3 Programowanie i symulowanie detalu

3.3.1 Zadanie przykładowe 1339889



3.3.2 Tryb pracy programowanie wybrać

Programy NC możesz edytować zawsze pracy **programowanie**:

Warunek

- Symbol trybu pracy jest wybieralny

  Aby móc wybrać tryb pracy **programowanie** sterowanie musi być tak daleko posunięte w rozruchu, że symbol trybu pracy nie jest więcej wyszarzany.

Tryb pracy programowanie wybrać

Wybierasz tryb pracy **programowanie** w następujący sposób:

- ▶ Tryb pracy **programowanie** wybrać
- > Sterowanie wyświetla tryb pracy **programowanie** i ostatnio otwarty program NC.

Szczegółowe informacje

- Tryb pracy **programowanie**

  Dalsze informacje: "Tryb pracy programowanie", Strona 107

3.3.3 Konfigurowanie panelu sterowania do programowania

W trybie pracy **programowanie** masz kilka możliwości edycji programu NC .

> Pierwsze kroki opisują wykonanie pracy w trybie **Edytor Klartext** i przy otwartej kolumnie **Formularz**.

Otwarcie kolumny Formularz

Aby móc otworzyć kolumnę **Formularz** musi być otwarty program NC .

Otwierasz kolumnę **Formularz** w następujący sposób:

- ▶ **Formularz** wybrać
- > Sterowanie otwiera kolumnę **Formularz**

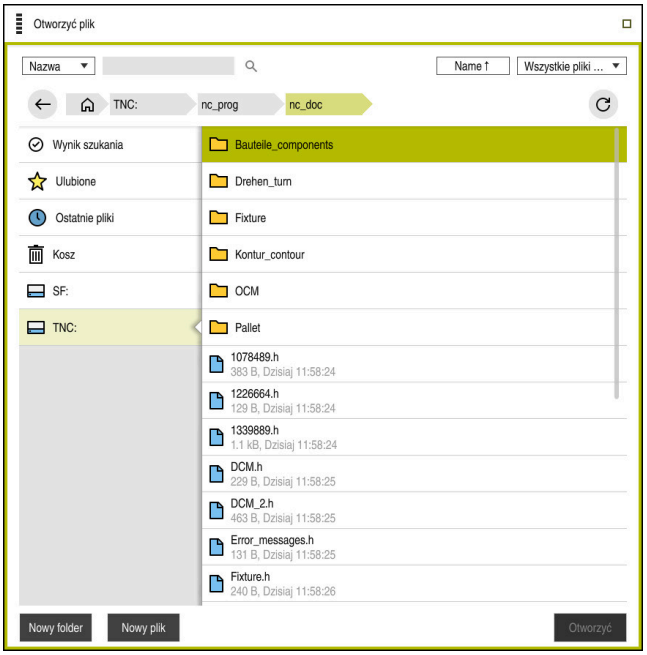
Szczegółowe informacje

- Edycja programu NC

  Dalsze informacje: "Edycja programów NC", Strona 117
- Kolumna **Formularz**

  Dalsze informacje: "Kolumna Formularz w strefie roboczej Program", Strona 116

3.3.4 Generowanie nowego programu NC .



Strefa robocza **Otworzyć plik** w trybie pracy **programowanie**

Zapisujesz program NC w trybie pracy **programowanie** w następujący sposób:

- ▶ **Dodaj** wybrać
- > Sterowanie otwiera strefy robocze **Szybki wybór** i **Otworzyć plik**.

- ▶ W strefie **Otworzyć plik** wybierz pożądany napęd

- ▶ Wybrać folder

Neue Datei

- ▶ **Nowy plik** wybierz
- ▶ Podać nazwę pliku, np. 1339899.h

ENT

- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

Otworzyć

- ▶ **Otworzyć** wybrać
- > Sterowanie otwiera nowy program NC i okno **Funkcję NC wstaw** dla definiowania obrabianego detalu.

Szczegółowe informacje

- Strefa pracy **Otworzyć plik**

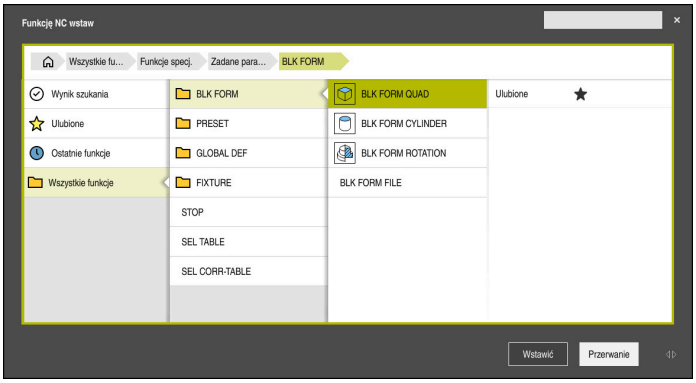
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Tryb pracy **programowanie**

  Dalsze informacje: "Tryb pracy programowanie", Strona 107

3.3.5 Definiowanie obrabianego detalu

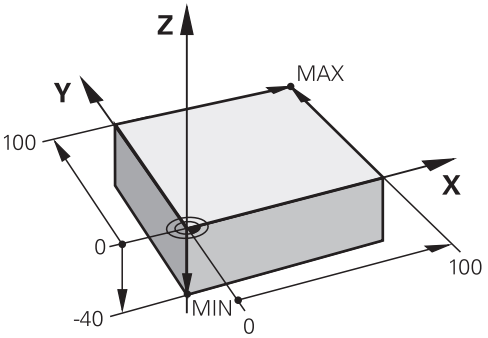
W programie NC możesz definiować obrabiany detal, który sterowanie wykorzystuje przy symulacji. Gdy zapisujesz program NC , sterowanie wyświetla automatycznie okno **Funkcję NC wstaw** do definiowania detalu.

> Jeśli zamykasz okno nie wybierając detalu, to możesz także później wybrać opis obrabianego detalu używając przycisku **Funkcję NC wstaw** .



Okno **Funkcję NC wstaw** do definiowania obrabianego detalu

Definiowanie obrabianego detalu w formie prostopadłościanu



Detal o formie prostopadłościanu z minimalnym i maksymalnym punktem

Prostopadłościan definiujesz za pomocą diagonalnej przestrzennej podając punkt minimalny i maksymalny, odpowiednio do aktywnego punktu odniesienia detalu.

> Dane wejściowe możesz potwierdzić w następujący sposób:
> - Klawisz **ENT**
> - Klawisz ze strzałką wprawo
> - Kliknięcie na następny element składni

Definiujesz detal o formie prostopadłościanu w następujący sposób:

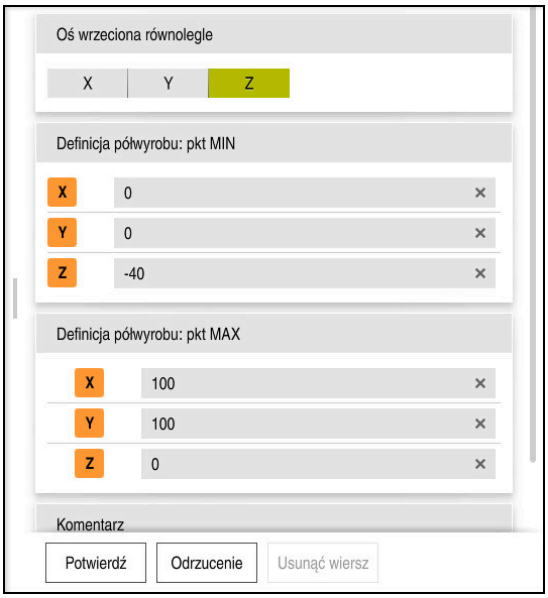
- ▶ **BLK FORM QUAD** wybrać

Wstawić

- ▶ **Wstawić** kliknąć
- > Sterowanie wstawia blok NC do definicji detalu.
- ▶ Otwarcie kolumny **Formularz**
- ▶ Wybrać oś narzędzia, np. **Z**
- ▶ Potwierdzić wprowadzenie
- ▶ Podać najmniejszą X-współrzędną, np. **0**
- ▶ Potwierdzić wprowadzenie
- ▶ Podać najmniejszą Y-współrzędną, np. **0**
- ▶ Potwierdzić wprowadzenie
- ▶ Podać najmniejszą Z-współrzędną, np. **-40**
- ▶ Potwierdzić wprowadzenie
- ▶ Podać największą X-współrzędną, np. **100**
- ▶ Potwierdzić wprowadzenie
- ▶ Podać największą Y-współrzędną, np. **100**
- ▶ Potwierdzić wprowadzenie
- ▶ Podać największą Z-współrzędną, np. **0**
- ▶ Potwierdzić wprowadzenie

Potwierdź

- ▶ **Potwierdź** kliknąć
- > Sterowanie zamyka blok NC.



Kolumna **Formularz** ze zdefiniowanymi wartościami

```
0 BEGIN PGM  1339889 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  1339889 MM
```

Szczegółowe informacje

- Wstawić obrabiany detal
  Dalsze informacje: "Definiowanie obrabianego detalu za pomocą BLK FORM", Strona 148
- Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki
  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102

3.3.6 Struktura programu NC

Jeśli strukturyzujesz w jednolity sposób programy NC , to ma to następujące zalety:

- Większa przejrzystość
- Szybsze programowanie
- Redukowanie źródeł błędów

Zalecana struktura programu konturu

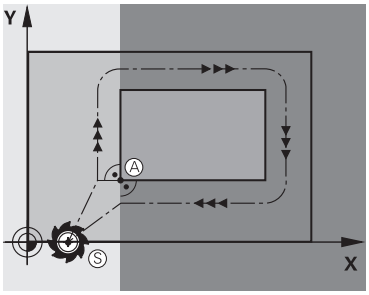
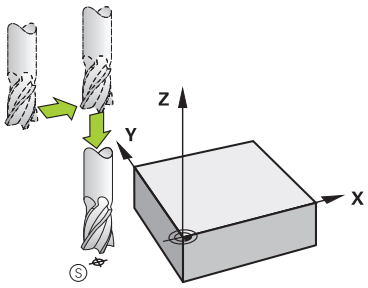
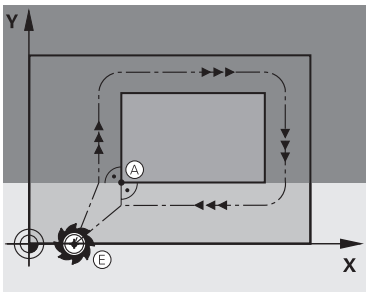
Bloki NC **BEGIN PGM** i **END PGM** sterownik wstawia automatycznie.

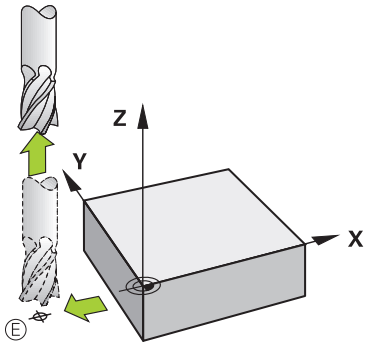
1 **BEGIN PGM** z wyborem jednostki miary
2 Definiowanie obrabianego detalu
3 Wywołanie narzędzia, z osią narzędzia i danymi technologicznymi
4 Przejechanie narzędzia na bezpieczną pozycję, włączenie wrzeciona
5 Pozycjonowanie wstępne na płaszczyźnie roboczej, w pobliże pierwszego punktu konturu
6 Pozycjonowanie wstępne na osi narzędzia, w razie potrzeby włączenie chłodziwa
7 Najazd do konturu, w razie konieczności włączenie korygowania promienia narzędzia
8 Obróbka konturu
9 Odjazd od konturu, wyłączenie chłodziwa
10 Przejechanie narzędzia na bezpieczną pozycję
11 Zakończenie programu NC
12 **END PGM**

3.3.7 Dosuw do konturu i odsuw od konturu

Jeśli programujesz kontur, to definiujesz punkt startu i punkt końcowy poza konturem.

Następujące pozycje i odjazdu od konturu są konieczne:

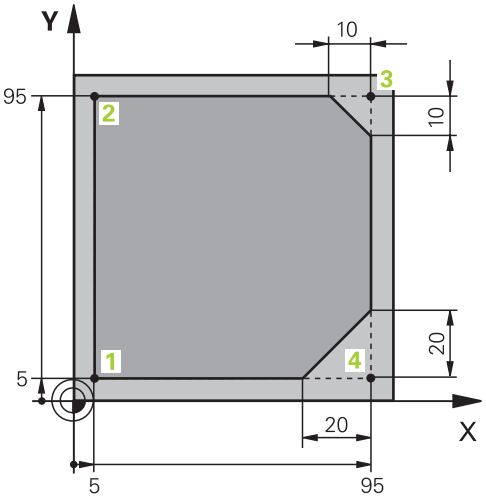
Rysunek pomocniczy	Pozycja
	**Punkt startu** Dla punktu startu obowiązują następujące warunki: ■ Brak korekty promienia narzędzia ■ Najeżdżalny bezkolizyjnie ■ Blisko pierwszego punktu konturu Ilustracja przedstawia następujące aspekty: Jeśli definiujesz punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe pierwszego punktu konturu.
	**Najazd punktu startu na osi narzędzia** Przed najechaniem pierwszego punktu konturu należy pozycjonować narzędzie na osi narzędzia na głębokość roboczą. W przypadku niebezpieczeństwa kolizji należy najechać oddzielnie punkt startu na osi narzędzia.
	Pierwszy punkt konturu Sterowanie przemieszcza narzędzie od punktu startu do pierwszego punktu konturu. Dla przemieszczenia narzędzia do pierwszego punktu konturu należy zaprogramować korekcję promienia narzędzia.
	**Punkt końcowy** Dla punktu końcowego obowiązują następujące warunki: ■ Najeżdżalny bezkolizyjnie ■ Blisko ostatniego punktu konturu ■ Wykluczenie uszkodzenia konturu: optymalny punkt końcowy leży na przedłużeniu toru narzędzia dla obróbki ostatniego elementu konturu Ilustracja przedstawia następujące aspekty: Jeśli wyznaczamy punkt końcowy na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe punktu końcowego konturu.

Rysunek pomocniczy	Pozycja
	**Opuścić punkt końcowy w osi narzędzia** Należy programować oś narzędzia oddzielnie po opuszczeniu punktu końcowego.
	Wspólny punkt startu i punkt końcowy Dla wspólnego punktu startu i punktu końcowego proszę nie programować korekcji promienia narzędzia. Wykluczenie uszkodzenia konturu: optymalny punkt startu leży pomiędzy przedłużeniem torów narzędzia dla obróbki pierwszego i ostatniego elementu konturu.

Szczegółowe informacje

- Funkcje dla dosunięcia narzędzia do konturu i odjazdu od konturu
  Dalsze informacje: "Najazd konturu i odjazd od konturu", Strona 201

3.3.8 Programowanie prostego konturu



Programowany detal

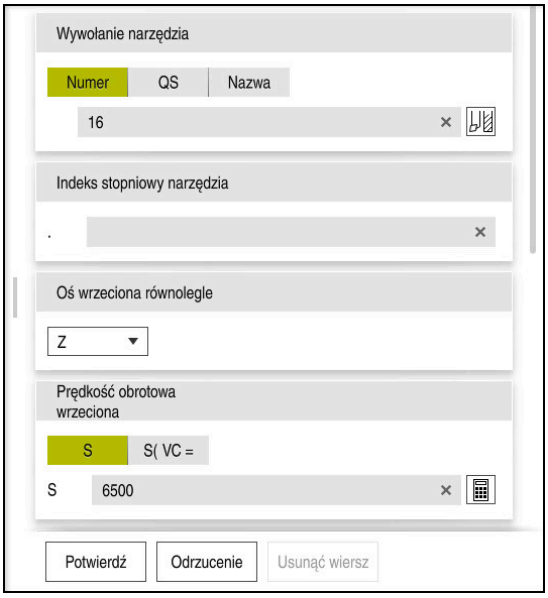
Poniższy opis pokazuje, jak należy frezować przedstawiony kontur na głębokość 5 mm. Definicja półwyrobu została już wykonana.

Dalsze informacje: "Definiowanie obrabianego detalu", Strona 83

Po dodaniu funkcji NC , sterowanie wyświetla objaśnienie do aktualnego elementu składni na pasku dialogu. Dane możesz wprowadzić bezpośrednio w formularzu.

> Należy tak zapisywać programy NC jak gdyby narzędzie się przemieszczało! Dzięki temu nie jest istotne, czy ruch wykonuje oś głowicy czy też oś stołu.

Wywołanie narzędzia



Kolumna **Formularz** z elementami składni wywołania narzędzia

Wywołanie narzędzia wykonywane jest następujący sposób:

TOOL CALL

- **TOOL CALL** wybrać

- W formularzu **Numer** wybrać
- Podać numer narzędzia, np. **16**
- Wybrać oś narzędzia **Z**
- Wybrać prędkość obrotową wrzeciona **S**
- Podać obroty wrzeciona, np. **6500**

Potwierdź

- **Potwierdź** kliknąć
- Sterowanie zamyka blok NC.

```
3 TOOL CALL 16 Z S6500
```

Przejechanie narzędzia na bezpieczną pozycję

Kolumna **Formularz** z elementami składni prostej

Przejechanie narzędzia na bezpieczną pozycję w następujący sposób:

- ▶ Wybrać funkcję toru kształtowego **L**

- ▶ Wybrać**Z**
- ▶ Podać wartość, np. **250**
- ▶ Wybrać korektę promienia narzędzia **R0**
- > Sterowanie przejmuje **R0**, bez korekty promienia narzędzia.
- ▶ Wybrać posuw **FMAX**
- > Sterowanie przejmuje posuw szybki **FMAX**.
- ▶ W razie konieczności podać funkcję dodatkową **M** , np. **M3**, włączyć wrzeciono

- ▶ **Potwierdź** kliknąć
- > Sterowanie zamyka blok NC.

```
4 L Z+250 R0 FMAX M3
```

Prepozycjonowanie na płaszczyźnie obróbki

Proszę prepozycjonować na płaszczyźnie w następujący sposób:

- ▶ Wybrać funkcję toru kształtowego **L**

- ▶ Wybrać**X**
- ▶ Podać wartość, np. **-20**

- ▶ Wybrać**Y**
- ▶ Podać wartość, np. **-20**
- ▶ Wybrać posuw **FMAX**

- ▶ **Potwierdź** kliknąć
- > Sterowanie zamyka blok NC.

```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

Pozycjonowanie wstępne na osi narzędzia

Należy pozycjonować wstępnie na osi narzędzia w następujący sposób:

- Wybrać funkcję toru kształtowego **L**

Z

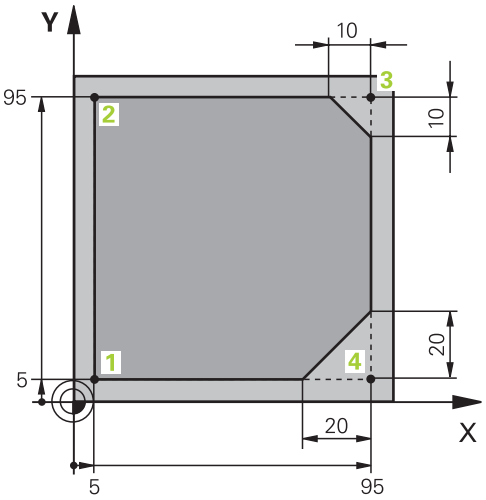
- Wybrać**Z**
- Podać wartość, np. **-5**
- Wybrać posuw **F**
- Podać wartość posuwu pozycjonowania, np. **3000**
- W razie konieczności podać funkcję dodatkową **M** , np. **M8**, włączyć chłodziwo

Potwierdź

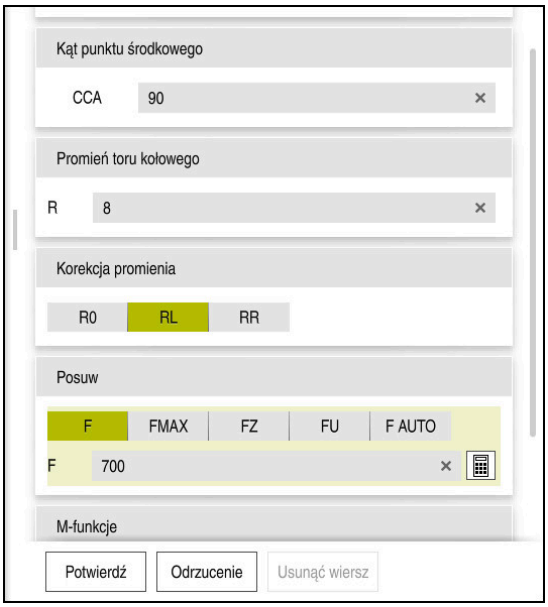
- **Potwierdź** kliknąć
> Sterowanie zamyka blok NC.

```
6 L Z-5 R0 F3000 M8
```

Najazd do konturu



Programowany detal



Kolumna **Formularz** z elementami składni funkcji najazdu

Przejechanie do konturu wykonujesz w następujący sposób:

APPR /DEP

- ▶ Wybrać funkcję toru kształtowego **APPR DEP**
- > Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.

- ▶ **APPR** wybrać

- ▶ Wybierz funkcję najazdu, np. **APPR CT**

Wstawić

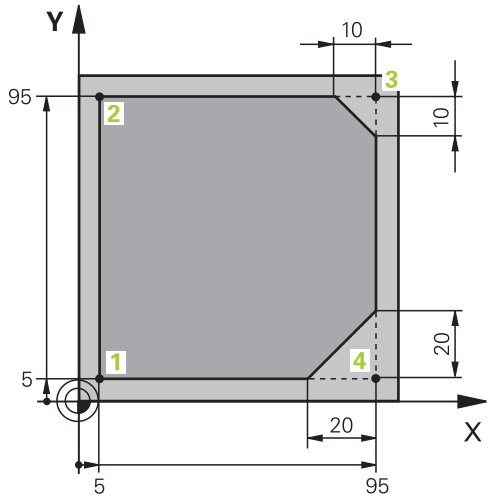
- ▶ **Wstawić** kliknąć
- ▶ Podać współrzędne punktu startu **1** , np. **X 5 Y 5**
- ▶ W przypadku kąta punktu środkowego **CCA** podać kąt wejściowy, np. **90**
- ▶ Podać promień toru kołowego, np. **8**
- ▶ **RL** wybrać
- > Sterowanie przejmuje korekcję promienia narzędzia z lewej.
- ▶ Wybrać posuw **F**
- ▶ Podać wartość posuwu obróbki, np. **700**

Potwierdź

- ▶ **Potwierdź** kliknąć
- > Sterowanie zamyka blok NC.

```
7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700
```

Obróbka konturu



Programowany detal

Obrabiasz kontur w następujący sposób:

- ▶ Wybrać funkcję toru kształtowego **L**
- ▶ Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu **2** , np. **Y 95**

Potwierdź

- ▶ Z **Potwierdź** blok NC zamknąć
- > Sterowanie przejmuje tę zmienioną wartość i zachowuje wszystkie inne informacje poprzedniego bloku NC.

- ▶ Wybrać funkcję toru kształtowego **L**
- ▶ Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu **3** , np. **X 95**

Potwierdź

- ▶ Z **Potwierdź** blok NC zamknąć

- ▶ Wybrać funkcję toru kształtowego **CHF**
- ▶ Podać szerokość fazki, np. **10**

Potwierdź

- ▶ Z **Potwierdź** blok NC zamknąć

- ▶ Wybrać funkcję toru kształtowego **L**
- ▶ Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu **4** , np. **Y 5**

Potwierdź

- ▶ Z **Potwierdź** blok NC zamknąć

- ▶ Wybrać funkcję toru kształtowego **CHF**
- ▶ Podać szerokość fazki, np. **20**

Potwierdź

- ▶ Z **Potwierdź** blok NC zamknąć

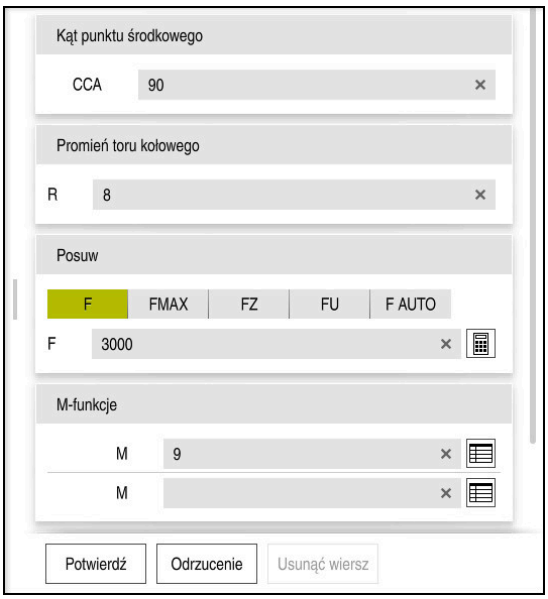
- ▶ Wybrać funkcję toru kształtowego **L**
- ▶ Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu **1** , np. **X 5**

Potwierdź

- ▶ Z **Potwierdź** blok NC zamknąć

```
8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5
```

Opuszczenie konturu



Kolumna **Formularz** z elementami składni funkcji odjazdu

Odsuwasz od konturu w następujący sposób:

APPR /DEP

- ▶ Wybrać funkcję toru kształtowego **APPR DEP**
- > Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.

- ▶ **DEP** wybrać

- ▶ Wybierz funkcję odjazdu, np. **DEP CT**

Wstawić

- ▶ **Wstawić** kliknąć
- ▶ W przypadku kąta punktu środkowego **CCA** podać kąt wyjściowy, np. **90**
- ▶ Podać promień odsuwania, np. **8**
- ▶ Wybrać posuw **F**
- ▶ Podać wartość posuwu pozycjonowania, np. **3000**
- ▶ W razie konieczności podać funkcję dodatkową **M** , np. **M9**, wyłączyć chłodziwo

Potwierdź

- ▶ **Potwierdź** kliknąć
- > Sterowanie zamyka blok NC.

```
14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9
```

Przejechanie narzędzia na bezpieczną pozycję i zakończenie programu NC

Przejechanie narzędzia na bezpieczną pozycję w następujący sposób:

- Wybrać funkcję toru kształtowego **L**

- Wybrać**Z**
- Podać wartość, np. **250**
- Wybrać korektę promienia narzędzia **R0**
- Wybrać posuw **FMAX**
- Podać funkcję dodatkową **M** , np. **M30**, dla końca programu

- **Potwierdź** kliknąć
> Sterowanie zamyka blok NC i program NC.

```
15  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

Szczegółowe informacje

- Wywołanie narzędzia
  Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163
- Prosta **L**
  Dalsze informacje: "Prosta L", Strona 180
- Oznaczenie osi i płaszczyzna robocza
  Dalsze informacje: "Oznaczenie osi na frezarkach", Strona 100
- Funkcje dla dosunięcia narzędzia do konturu i odjazdu od konturu
  Dalsze informacje: "Najazd konturu i odjazd od konturu", Strona 201
- Fazka **CHF**
  Dalsze informacje: "Fazka CHF", Strona 181
- Funkcja dodatkowa
  Dalsze informacje: "Przegląd funkcji dodatkowych", Strona 425

3.3.9 Konfigurowanie panelu sterowania dla symulacji

W trybie pracy **programowanie** możesz również testować programy NC graficznie. Sterowanie symuluje w strefie roboczej **Program** aktywny program NC.

Aby móc symulować program NC , należy otworzyć strefę pracy **Symulacja** .

> Możesz podczas symulacji zamknąć kolumnę **Formularz** , aby uzyskać większy widok na program NC i strefę roboczą **Symulacja** .

Otwórz strefę pracy Symulacja

Aby móc otworzyć dodatkowe strefy pracy w trybie **programowanie** , musi być otwarty program NC .

Otwierasz strefę pracy **Symulacja** w następujący sposób:

- Na pasku aplikacji wybierz **Strefy robocze**
- **Symulacja** kliknąć
> Sterowanie wyświetla dodatkowo strefę roboczą **Symulacja**.

> Możesz otworzyć strefę roboczą **Symulacja** także klawiszem trybu pracy **Test programu** .

Konfigurowanie strefy pracy Symulacja

Możesz symulować program NC nie dokonując specjalnych ustawień. Aby móc dokładnie śledzić za symulacją, zalecane jest dopasowanie szybkości symulacji.

Szybkość symulacji dopasowujesz w następujący sposób:

- ▶ Wybrać faktor za pomocą regulatora suwakowego, np. **5.0 * T**
- > Sterowanie wykonuje następnie symulację z 5-krotnym zaprogramowanym posuwem.

Jeśli używasz dla przebiegu programu i dla symulacji różnych tablic, np. tabeli narzędzi, to możesz definiować te tabele w strefie roboczej **Symulacja** .

Szczegółowe informacje

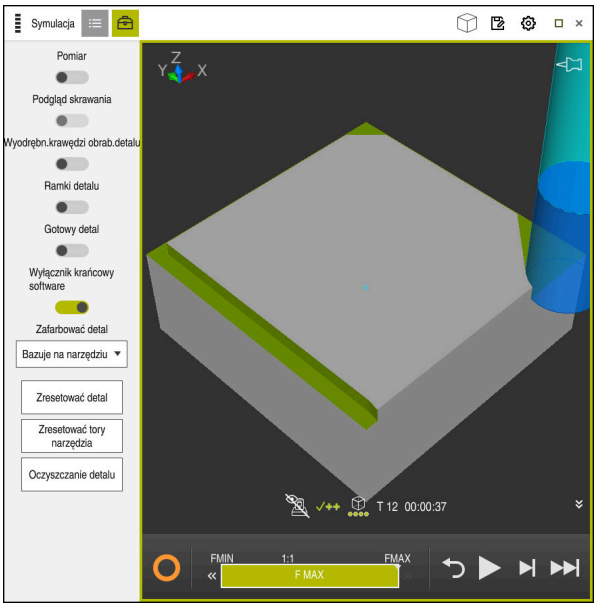
- Strefa pracy **Symulacja**

  Dalsze informacje: "Strefa pracy Symulacja", Strona 575

3.3.10 Symulowanie programu NC

W strefie roboczej **Symulacja** testujesz program NC.

Start symulacji



Strefa robocza **Symulacja** w trybie pracy **programowanie**

Uruchamiasz symulację w następujący sposób:

- ▶ **Start** wybrać
- > Sterowanie pyta ewentualnie, czy plik ma zostać zachowany.

- ▶ **Zachować** wybrać
- > Sterowanie uruchamia symulację.
- > Sterowanie pokazuje za pomocą **Sterowanie w pracy** status symulacji.

Definicja

Sterowanie w pracy (Steuerung in Betrieb):
Przy pomocy symbolu **Sterowanie w pracy** sterownik pokazuje aktualny status symulacji na pasku akcji i w zakładce programu NC:

- Biały: brak polecenia przemieszczenia
- Zielony: odpracowywanie aktywne, osie są przemieszczane
- Pomarańczowy: przerwano program NC
- Czerwony: zatrzymany program NC

Szczegółowe informacje

- Strefa robocza **Symulacja**
  Dalsze informacje: "Strefa pracy Symulacja", Strona 575

3.4 Wyłączenie obrabiarki

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Wyłączenie jest funkcją uzależnioną od maszyny.

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Sterowanie musi zostać poprawnie wyłączone, aby bieżące procesy zostały zakończone i dane zabezpieczone. Natychmiastowe wyłączenie sterowania po naciśnięciu wyłącznika głównego może w każdym stanie sterowania doprowadzić do utraty danych!

- Sterowanie zawsze poprawnie wyłączyć
- Wyłącznik główny nacisnąć wyłącznie po komunikacie na ekranie

Sterowanie zamykasz w następujący sposób:

- Tryb pracy **Start** wybrać

Zamknąć

- **Zamknąć** wybrać
- Sterowanie otwiera okno **Zamknąć**.

Zamknąć

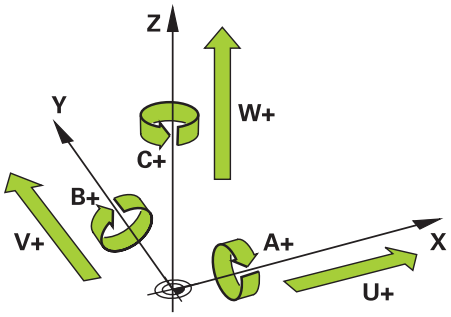
- **Zamknąć** wybrać
- System sterowania wyłącza się.
- Kiedy operacja wyłączenia zostanie zakończona, sterownik wyświetla tekst **Można teraz wyłączyć.**

4

Podstawy NC i programowania

4.1 Podstawy NC

4.1.1 Programowalne osie



Programowalne osie sterowania są zgodne z definicjami osi według DIN 66217.

Programowalne osie są oznaczane w następujący sposób:

Oś główna	Oś równoległa	Oś obrotu
X	**U**	**A**
Y	**V**	**B**
Z	**W**	**C**

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.

4.1.2 Oznaczenie osi na frezarkach

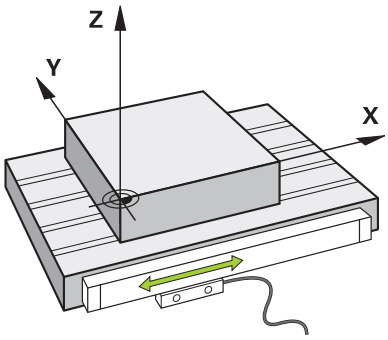
Osie **X**, **Y** i **Z** na frezarce zostają oznaczane także jako oś główna (1. oś), oś pomocnicza (2. oś) i oś narzędzia. Oś główna i oś pomocnicza tworzą płaszczyznę roboczą.

Między osiami istnieje następująca zależność:

Oś główna	Os pomocnicza	Oś narzędzia	Płaszczyzna obróbki
X	**Y**	**Z**	**XY**, także **UV**, **XV**, **UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**, także **WU**, **ZU**, **WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**, także **VW**, **YW**, **VZ**

4.1.3 Enkodery przemieszczenia i znaczniki referencyjne

Podstawy



Pozycja osi maszyny jest określana przy pomocy czujników przemieszczenia. Standardowo osie liniowe są wyposażone w enkodery długości. Stoły obrotowe bądź osie obrotu są wyposażone w enkodery kątowe.

Enkodery przemieszczenia rejestrują pozycje stołu maszynowego bądź narzędzia, generując sygnał elektryczny przy przesunięciu osi. Na podstawie tego sygnału elektrycznego sterowanie ustala pozycję osi w aktualnym układzie odniesienia.

Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

Enkodery położenia mogą mierzyć pozycje na różne sposoby:

- absolutnie
- inkrementalnie

Podczas przerwy w zasilaniu sterowanie nie może określać pozycji osi. Po przywróceniu zasilania enkodery przemieszczenia absolutnego i inkrementalnego zachowują się inaczej.

Absolutne enkodery przemieszczenia

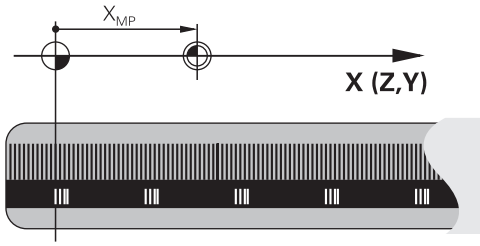
W przypadku absolutnych enkoderów przemieszczenia każda pozycja jest wyraźnie oznaczona na enkoderze. Tym samym po przywróceniu zasilania sterowanie może natychmiast odtworzyć zależność między pozycją osi i układem współrzędnych.

Inkrementalne enkodery przemieszczenia

Inkrementalne enkodery przemieszczenia ustalają dla określenia pozycji odległość aktualnej pozycji od znacznika referencyjnego. Znaczniki referencyjne odznaczają stały maszynowy punkt odniesienia. Aby móc ustalić aktualną pozycję po przerwie w zasilaniu, należy najechać punkt referencyjny.

Jeśli enkodery przemieszczenia dysponują znacznikami referencyjnymi z zakodowanym dystansem, to należy przesunąć osie o maks. 20 mm w przypadku enkoderów długości. W przypadku enkoderów kąta dystans ten wynosi maks. 20°.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie



4.1.4 Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki

Poniższa tabela zawiera przegląd punktów odniesienia na obrabiarce bądź na detalu.

Spokrewnione tematy

- Punkty odniesienia na narzędziu
  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159

Symbol	Punkt odniesienia
	Punkt zerowy maszyny Punkt zerowy obrabiarki jest stałym punktem, zdefiniowanym przez producenta obrabiarki w konfiguracji maszyny. Punkt zerowy obrabiarki to początek układu współrzędnych maszyny **M-CS**. **Dalsze informacje:** "Układ współrzędnych obrabiarki M-CS", Strona 230 Jeśli programujesz w wierszu NC **M91** , to zdefiniowane wartości odnoszą się do punktu zerowego maszyny. **Dalsze informacje:** "Przemieszczenie w układzie współrzędnych obrabiarki M-CS z M91", Strona 428
M92-ZP	**M92-punkt zerowy M92-ZP (zero point)** Punkt zerowy **M92**-to określony punkt, definiowany przez producenta obrabiarki w odniesieniu do punktu zerowego maszyny w konfiguracji maszyny. Punkt zerowy **M92**-to początek układu współrzędnych **M92**. Jeśli programujesz w wierszu NC **M92** , to zdefiniowane wartości odnoszą się do punktu zerowego **M92**. **Dalsze informacje:** "Przesuwy w układzie współrzędnych M92-z M92", Strona 429
	Punkt zmiany narzędzia Punkt zmiany narzędzia jest stałym punktem, określonym przez producenta maszyny w odniesieniu do punktu zerowego maszyny w makro zmiany narzędzia.
	Punkt referencyjny Punkt referencyjny jest stałym punktem określonym do inicjowania enkoderów przemieszczenia. **Dalsze informacje:** "Enkodery przemieszczenia i znaczniki referencyjne", Strona 101 Jeśli maszyna dysponuje inkrementalnymi enkoderami przemieszczenia, to po operacji startu osie muszą najechać punkty referencyjne. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	Punkt odniesienia obrabianego detalu Wraz z punktem odniesienia detalu definiujesz początek układu współrzędnych detalu **W-CS**. **Dalsze informacje:** "Układ współrzędnych detalu W-CS", Strona 234 Punkt odniesienia detalu jest zdefiniowany w aktywnym wierszu tablicy punktów odniesienia. Możesz określić punkt odniesienia detalu np. za pomocą sondy dotykowej 3D. Jeśli żadne transformacje nie są zdefiniowane, to dane wejściowe w programie NC odnoszą się do punktu odniesienia detalu.

Symbol	Punkt odniesienia
	Punkt zerowy obrabianego detalu Definiujesz punkt zerowy obrabianego detalu z transformacjami w programie NC, np. za pomocą funkcji **TRANS DATUM** lub tablicy punktów zerowych. Do punktu zerowego detalu odnoszą się dane wejściowe w programie NC. Jeśli nie określono transformacji w programie NC , to punkt zerowy obrabianego detalu odpowiada punktowi odniesienia detalu. Gdy nachylasz płaszczyznę roboczą (opcja #8), to punkt zerowy detalu służy jako punkt rotacji detalu.

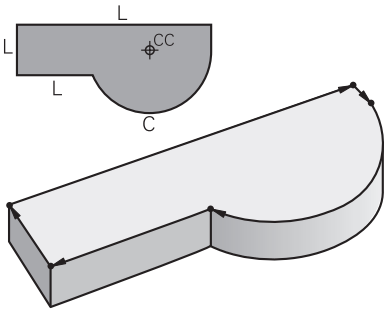
4.2 Możliwości programowania

4.2.1 Funkcje toru kształtowego

Za pomocą funkcji toru kształtowego możesz programować kontury.

Kontur obrabianego detalu składa się z kilku elementów konturu, jak proste i łuki kołowe. Przemieszczenia narzędzia dla tych konturów programujesz za pomocą funkcji toru kształtowego, np. prostej **L**.

Dalsze informacje: "Podstawy o funkcjach toru kształtowego", Strona 176



4.2.2 Programowanie graficzne

Alternatywnie do programowania Klartext możesz w strefie roboczej **Grafika konturu** programować kontury graficznie.

Rysując linie i łuki kołowe możesz realizować szkice 2D i eksportować jako kontur do programu NC .

Istniejące kontury możesz importować z programu NC i edytować graficznie.

Dalsze informacje: "Programowanie graficzne", Strona 529

4.2.3 Funkcje dodatkowe M

Za pomocą funkcji dodatkowych możesz regulować następujące strefy robocze:

- Przebieg programu, np. **M0** Przebieg programu STOP
- Funkcje maszynowe, np. **M3** wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- Zachowanie narzędzia na torze kształtowym, np. **M197** zaokrąglanie naroży

Dalsze informacje: "Funkcje dodatkowe", Strona 423

4.2.4 Podprogramy i powtórzenia części programu

Raz zaprogramowane kroki obróbki możesz ponownie wykonać przy pomocy podprogramów i powtórzeń części programu.

Sekcje programu, które są zdefiniowane w etykiecie (label), mogą być wykonywane bezpośrednio jedna po drugiej kilka razy jako powtórzenie sekcji programu lub wywoływane jako podprogram w określonych punktach programu głównego.

Jeśli część programu NC ma być wykonana tylko pod określonym warunkiem, należy te kroki programu również wnieść jako podprogram.

W danym programie NC możesz wywołać i wykonać dalszy program NC .

Dalsze informacje: "Podprogramy i powtórzenia części programu z etykietą (label) LBL", Strona 216

4.2.5 Programowanie przy pomocy zmiennych

Zmienne oznaczają w programie NC wartości liczbowe bądź teksty. Zmienna zostanie przyporządkowana w innym miejscu do wartości liczbowej lub tekstu.

W oknie **Lista parametrów Q** możesz przeglądać wartości wszystkich zmiennych i w razie konieczności dokonywać ich edycji.

Dalsze informacje: "Okno Lista parametrów Q", Strona 470

Przy pomocy zmiennych możesz programować funkcje matematyczne, które sterują przebiegiem programu lub które opisują jakiś kontur.

Za pomocą programowania zmiennych możesz dodatkowo np. zachować w pamięci i dalej przetwarzać wyniki pomiaru, uzyskane sondą pomiarową 3D podczas przebiegu programu.

Dalsze informacje: "Zmienne: parametry Q, QL, QR i QS", Strona 466

4.2.6 Programy CAM

Także zewnętrznie utworzone programy NC możesz optymalizować i wykonywać przy użyciu sterownika.

Za pomocą CAD (**Computer-Aided Design**) generujesz modele geometryczne wytwarzanych detali.

W systemie CAM (**Computer-Aided Manufacturing**) definiujesz następnie, jak ma być wytwarzany model CAD. Dzięki wewnętrznej symulacji w systemie możesz sprawdzać powstałe w ten sposób tory narzędzia niezależnie od sterowania.

Za pomocą postprocesora generujesz następnie w CAM programy NC odpowiednio zaadaptowane do sterowania i maszyny. Przy tym powstają nie tylko programowalne funkcje torów kształtowych, lecz także splines (**SPL**) bądź proste **LN** z wektorami normalnej płaszczyznowej.

Dalsze informacje: "Obróbka wieloosiowa", Strona 393

4.3 Podstawy programowania

4.3.1 Treść programu NC

Zastosowanie

Za pomocą programów NC definiujesz przemieszczenia i zachowanie maszyny. Programy NC składają się z wierszy NC, zwanych także blokami, zawierających elementy składni funkcji NC . Przy użyciu formatu Klartext HEIDENHAIN sterownik wspomaga użytkownika, udostępniając do każdego elementu składni odpowiedni dialog z konieczną zawartością treściową.

Spokrewnione tematy

- Generowanie nowego programu NC .
  Dalsze informacje: "Generowanie nowego programu NC .", Strona 82
- Programy NC za pomocą plików CAD
  Dalsze informacje: "Generowane w systemie CAM programy NC", Strona 407
- Struktura programu NC do obróbki konturu
  Dalsze informacje: "Struktura programu NC", Strona 85

Opis funkcji

Generujesz programy NC w trybie pracy **programowanie** w strefie roboczej **Program**.

Dalsze informacje: "Strefa robocza Program", Strona 109

Pierwszy i ostatni blok NC w programie NC zawierają następujące informacje:

- Składnia **BEGIN PGM** bądź **END PGM**
- Nazwa programu NC
- Jednostka miary programu NC mm bądź inch (cale)

Sterowanie wstawia bloki (wiersze) NC **BEGIN PGM** i **END PGM** automatycznie przy zapisie programu NC . Tych wierszy NC nie możesz skasować.

Utworzone po **BEGIN PGM**bloki NC zawierają następujące informacje:

- Definicja detalu
- Wywołania narzędzi
- Najazd na bezpieczną pozycję
- Posuwy i prędkości obrotowe
- Ruchy przemieszczeniowe, cykle i dalsze funkcje NC

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; początek programu
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	; funkcja NC do definiowania detalu, obejmująca dwa wiersze NC
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; funkcja NC do wywołania narzędzia
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; funkcja NC dla ruchu prostoliniowego
*** - ...**	
11 M30	; funkcja NC do zakończenia programu NC
12 END PGM EXAMPLE MM	; koniec programu

Element składni	Znaczenie
Blok NC	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Blok NC składa się z numeru bloku i składni funkcji NC. Blok NC może obejmować kilka wierszy, np. w cyklach. Sterowanie numeruje bloki NC w rosnącej kolejności.
Funkcja NC	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Za pomocą funkcji NC definiujesz zachowanie sterowania. Numer bloku nie jest elementem składowym funkcji NC.
Otwieracz składni	**TOOL CALL** Otwieracz składni odznacza jednoznacznie każdą funkcję NC . W oknie **Funkcję NC wstaw** stosowane są otwieracze składni. **Dalsze informacje:** "Wstawienie funkcji NC", Strona 118
Element składni	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Elementy składni są wszystkie składowymi funkcji NC, np. wartości technologiczne **S3200** bądź dane współrzędnych. Funkcje NC zawierają także opcjonalne elementy składni. Sterownik przedstawia kolorem określone elementy składni w strefie pracy **Program** . **Dalsze informacje:** "Prezentacja programu NC", Strona 111

Element składni	Znaczenie
Wartość	**3200** dla obrotów **S** Nie każdy element składni musi zawierać wartość, np. oś narzędzia **Z**.

Jeśli zapisujesz programy NC w edytorze tekstu bądź poza sterowaniem, to należy zwrócić uwagę na pisownię i kolejność elementów składni.

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterownik TNC7 nie obsługuje programowania ISO z software NC 81762x-16. Podczas odpracowywania istnieje zagrożenie kolizji, ze względu na brak wspomagania.

- Używać wyłącznie programów NC Klartext.

- Funkcje NC mogą zawierać kilka wierszy NC , np. **BLK FORM**.
- Funkcje dodatkowe **M** i komentarze mogą być zarówno elementami składni w obrębie funkcji NC jak i być same w sobie funkcjami NC .
- Należy tak zapisywać programy NC jak gdyby narzędzie się przemieszczało! Dzięki temu nie jest istotne, czy ruch wykonuje oś głowicy czy też oś stołu.
- Z rozszerzeniem ***.h** definiujesz program w formacie Klartext.

  Dalsze informacje: "Podstawy programowania", Strona 104

4.3.2 Tryb pracy programowanie

Zastosowanie

W trybie pracy **programowanie** masz następujące możliwości:

- Zapis, edycja i symulowanie programów NC
- Generowanie i edycja konturów
- Generowanie i edycja tabeli palet

Opis funkcji

Przy pomocy **Dodaj** możesz utworzyć nowy plik bądź otworzyć plik. Sterowanie pokazuje maks. dziesięć zakładek.

Tryb pracy **programowanie** udostępnia przy otwartym programie NC następujące strefy robocze:

- **Pomoc**
  Dalsze informacje: "Strefa pracy Pomoc", Strona 550
- **kontur**
  Dalsze informacje: "Programowanie graficzne", Strona 529
- **Program**
  Dalsze informacje: "Strefa robocza Program", Strona 109
- **Symulacja**
  Dalsze informacje: "Strefa pracy Symulacja", Strona 575
- **Status symulacji**
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- **Klawiatura**
  Dalsze informacje: "Klawiatura ekranowa paska sterowniczego", Strona 552

Gdy otwierasz tabelę palet , sterowanie pokazuje strefy robocze **Lista zleceń** i **Formularz** dla palet. Tej strefy roboczej nie możesz modyfikować.

Dalsze informacje: "Strefa robocza Lista zleceń", Strona 598

Dalsze informacje: "Strefa robocza Formularz dla palet", Strona 605

Gdy opcja #154 jest aktywna, to korzystasz wraz z **Batch Process Manager** z kompletnego zakresu funkcji do odpracowania tablic palet.

Dalsze informacje: "Strefa robocza Lista zleceń", Strona 598

Jeśli program NC bądź tabela palet znajdują się w trybie pracy **Przebieg progr.** , to sterownik pokazuje status **M** w zakładce programu NC. Jeśli strefa robocza **Symulacja** jest otwarta dla tego programu NC , to sterowanie wyświetla symbol **Sterowanie w pracy** w zakładce programu NC.

Symbole i przyciski

Tryb pracy **programowanie** zawiera następujące symbole i przyciski:

Symbol lub przycisk	Znaczenie
	Tym symbolem sterowanie pokazuje, że program NC jest otwarty.
	Tym symbolem sterowanie pokazuje, że kontur jest otwarty. **Dalsze informacje:** "Programowanie graficzne", Strona 529
	Tym symbolem sterowanie pokazuje, że tabela palet jest otwarta. **Dalsze informacje:** "Obróbka palet i listy zleceń", Strona 597
Edytor Klartext	Jeśli przycisk jest aktywny, to edytujesz w dialogu. Jeśli przycisk jest dezaktywowany, to edytujesz w edytorze tekstu. **Dalsze informacje:** "Edycja programów NC", Strona 117
Funkcję NC wstaw	Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**. **Dalsze informacje:** "Edycja programów NC", Strona 117
GOTO Numer wiersza	Sterowanie wybiera określony przez użytkownika numer wiersza. **Dalsze informacje:** "Funkcja GOTO", Strona 555
Info Q	Sterowanie otwiera okno **Lista parametrów Q**, w której możesz przeglądać aktualne wartości i opisy zmiennych a także dokonywać ich edycji. **Dalsze informacje:** "Okno Lista parametrów Q", Strona 470
/ Pominąć Off/On	Wiersze NC z **/** zaznaczyć. Zaznaczone znakiem **/**wiersze NC nie są wykonywane podczas przebiegu programu, kiedy przycisk **/ przeskok** zostanie uaktywniony. **Dalsze informacje:** "Skrywanie wierszy NC", Strona 557
; Komentarz Off/On	Przed aktualnym wierszem NC **;** dodać bądź usunąć. Jeśli wiersz NC rozpoczyna się z **;** , to jest to komentarz. **Dalsze informacje:** "Wstawienie komentarzy", Strona 556
Edycja	Sterowanie otwiera menu kontekstowe **Dalsze informacje:** "Menu kontekstowe", Strona 565
Wybrać w przebiegu programu	Sterowanie otwiera dialog w trybie pracy **Przebieg progr.**. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Start symulacji	Sterowanie otwiera strefę pracy **Symulacja** i uruchamia testowanie graficzne. **Dalsze informacje:** "Strefa pracy Symulacja", Strona 575

4.3.3 Strefa robocza Program

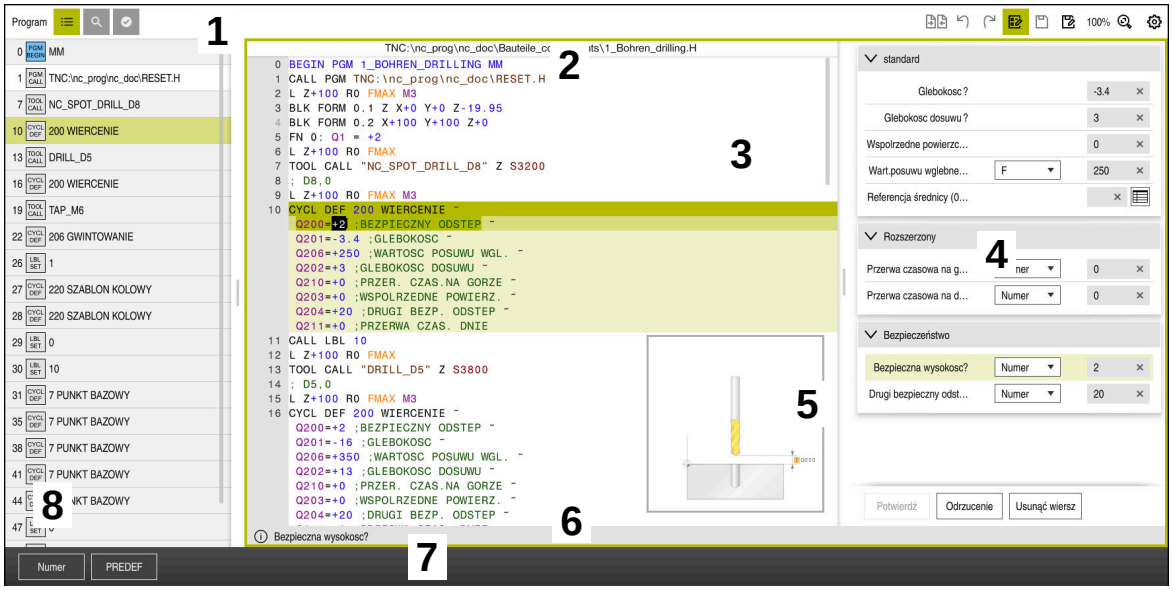
Zastosowanie

W strefie roboczej **Program** sterowanie pokazuje program NC.

W trybie pracy **programowanie** i w aplikacji **MDI** możesz dokonywać edycji programu NC , natomiast nie jest to możliwe w trybie pracy **Przebieg progr.** .

Opis funkcji

Obszary strefy pracy Program



Strefa pracy **Program** z aktywnym schematem struktury, rysunkiem pomocniczym i formularzem

1 Pasek tytułów

Dalsze informacje: "Symbole paska tytułów", Strona 111

2 Pasek informacji o pliku

Na pasku informacji o pliku sterowanie wyświetla ścieżkę programu NC.

3 Treść programu NC

Dalsze informacje: "Prezentacja programu NC", Strona 111

4 Kolumna **Formularz**

Dalsze informacje: "Kolumna Formularz w strefie roboczej Program", Strona 116

5 Rysunek pomocniczy edytowanego elementu składni

Dalsze informacje: "Obraz pomocniczy", Strona 112

6 Pasek dialogowy

Na pasku dialogowym sterowanie pokazuje informację dodatkową bądź instrukcję dla aktualnie edytowanego elementu składni.

7 Pasek akcji

Na pasku akcji sterowanie pokazuje opcje wyboru dla aktualnie edytowanego elementu składni.

8 Kolumna **Struktura**, **Szukanie** bądź **Kontrola narzędzia**

Dalsze informacje: "Kolumna Struktura w strefie pracy Program", Strona 559

Dalsze informacje: "Kolumna Szukanie w strefie pracy Program", Strona 561

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Symbole paska tytułów

Strefa pracy **Program** zawiera następujące symbole na pasku tytułów:

Dalsze informacje: "Symbole na panelu sterowania", Strona 73

Symbol bądź skrót klawiaturowy	Funkcja
	Otwarcie i zamknięcie kolumny **Struktura** **Dalsze informacje:** "Kolumna Struktura w strefie pracy Program", Strona 559
Ctrl+F	Otwarcie i zamknięcie kolumny **Szukanie** **Dalsze informacje:** "Kolumna Szukanie w strefie pracy Program", Strona 561
	Otwarcie i zamknięcie kolumny **Kontrola narzędzia** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
	Aktywacja i zamknięcie funkcji porównywania **Dalsze informacje:** "Porównanie programów", Strona 564
	Wyświetlanie i skrywanie kolumny **Formularz** **Dalsze informacje:** "Kolumna Formularz w strefie roboczej Program", Strona 116
100%	Wielkość czcionki programu NC Jeśli klikniesz na wartość procentową, to sterowanie pokazuje symbole do powiększenia i zmniejszenia wielkości czcionki.
	Ustawienie wielkości czcionki programu NC na 100 %
	Okno **Ustawienia programu** otworzyć **Dalsze informacje:** "Ustawienia w strefie roboczej Program", Strona 112

Prezentacja programu NC

Standardowo sterowanie przedstawia składnię czarnym kolorem. Następujące elementy składni sterowanie wyodrębnia kolorem w obrębie programu NC :

Kolor	Element składni
Brązowy	Dane wejściowe tekstu, np. nazwa narzędzia bądź nazwa pliku
Niebieski	■ Wartości liczbowe ■ Punkty strukturalne bądź teksty związane ze strukturą
Ciemnozielony	Komentarze
Fioletowy	■ Zmienne ■ Funkcje dodatkowe **M**
Ciemnoczerwony	■ Definicja prędkości obrotowej ■ Definicja posuwu
Pomarańczowy	Posuw szybki **FMAX**

Obraz pomocniczy

Jeśli dokonujesz edycji wiersza NC , to w niektórych funkcjach NC sterowanie wyświetla obraz pomocniczy do aktualnego elementu składni. Wielkość obrazu/rysunku pomocniczego jest zależna od wielkości okna strefy roboczej **Program**.

Sterowanie pokazuje obraz pomocniczy przy prawej krawędzi obszaru roboczego, przy dolnej lub górnej krawędzi. Pozycja obrazu pomocniczego znajduje się na innej połowie niż kursor.

Jeśli klikniesz na obraz pomocniczy to sterowanie pokazuje ten obraz w maksymalnej wielkości. Jeśli strefa robocza **Help** jest otwarta, to sterowanie pokazuje obraz pomocniczy właśnie w tej strefie .

Dalsze informacje: "Strefa pracy Pomoc", Strona 550

Ustawienia w strefie roboczej Program

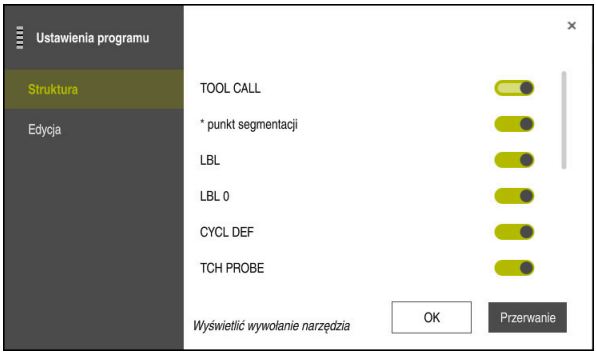
W oknie **Ustawienia programu** możesz modyfikować wyświetlone treści jak i wpływać na zachowanie sterowania w strefie roboczej **Program** . Wybrane ustawienia działają modalnie.

Ustawienia dostępne w oknie **Ustawienia programu** są zależne od trybu pracy.

Okno **Ustawienia programu** zawiera następujące strefy:

- **Struktura**
- **Edycja**

Strefa Struktura



Strefa **Struktura** w oknie **Ustawienia programu**

W strefie **Struktura** wybierasz za pomocą przycisków, jakie elementy struktury sterownik pokazuje w kolumnie **Struktura** .

Dalsze informacje: "Kolumna Struktura w strefie pracy Program", Strona 559

Możesz wybrać następujące elementy strukturalne:

- **TOOL CALL**
- *** Wiersz segmentacji**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYKL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**

Strefa Edycja

Zakres **Edycja** zawiera następujące ustawienia:

Ustawienie	Znaczenie
Automatyczne zachowywanie	**Modyfikacje programu NC automatycznie lub manualnie zachować w pamięci** Jeśli aktywujesz ten przełącznik, to sterowanie zachowuje program NC automatycznie podczas następujących akcji: ■ Przejście do innej zakładki ■ Start symulacji ■ Zamknięcieprogramu NC ■ Przełączenie na inny tryb pracy Jeśli przycisk jest dezaktywowany, to zapisujesz odręcznie do pamięci. Sterowanie pyta ewentualnie podczas tych operacji, czy zmiany mają zostać zachowane.
Zezwól błędy syntaktyki w trybie tekstowym	Jeśli aktywujesz ten przełącznik, to sterowanie może także zakończyć wiersze NC z błędami składni w edytorze tekstu. Jeśli ten przełącznik nie jest aktywny, to musisz skorygować wszystkie błędy składni w wierszu NC . Inaczej nie możesz zapisać tego wiersza NC do pamięci. **Dalsze informacje:** "Modyfikacja funkcji NC", Strona 120
	Tworzenie lokalizacji ścieżki względnej lub bezwzględnej Jeśli aktywujesz ten przełącznik, to sterowanie używa dla wywołanych plików absolutnych ścieżek, np. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Jeśli przełącznik nie jest aktywny, to sterowanie generuje względne ścieżki, np. **demo\reset.H**. Jeśli plik znajduje się na wyższym poziomie w strukturze folderów niż wywołujący program NC, to sterowanie generuje bezwzględną ścieżkę. **Dalsze informacje:** "Ścieżka", Strona 350
Zawsze zachowaj sformatowane	**Formatowanieprogramu NC przy zachowaniu w pamięci** Programy NC z mniej niż 30 000 wierszy sterowanie formatuje zawsze przy zapamiętywaniu, np. wszystkie otwieracze składni z dużymi literami. Jeśli aktywujesz ten przełącznik, to sterowanie formatuje także programy NC z więcej niż 30 000 wierszy przy każdym zapisie do pamięci. Przez to operacja zapisu do pamięci może trwać dłużej. Jeśli ten przełącznik nie jest aktywny, to sterowanie nie formatuje programów NC z więcej niż 30 000 wierszy.

Obsługa strefy roboczej Program .

Strefa pracy **Program** zawiera następujące możliwości obsługi:

- Obsługa dotykiem
- Obsługa za pomocą klawiszy i przycisków
- Obsługa przy pomocy myszki

Obsługa dotykiem

Przy pomocy gestów wykonujesz następujące funkcje:

Symbol	Gest	Znaczenie
	Kliknięcie	■ Wybórwiersza NC ■ Wybór elementu składni podczas edycji
	Podwójne kliknięcie	Edycja wiersza NC
	Trzymanie	Otwarcie menu kontekstowego Jeśli nawigujesz myszką, to kliknij prawym klawiszem myszy. **Dalsze informacje:** "Menu kontekstowe", Strona 565
	Przesuwanie	Przewijanie w programie NC
	Przeciąganie	Zmiana obszaru, w którym zaznaczane są wiersze NC . **Dalsze informacje:** "Menu kontekstowe w strefie pracy Program", Strona 568
	Rozciąganie	Powiększanie fontu składni
	Ściąganie	Zmniejszanie fontu składni

Klawisze i przyciski

Przy pomocy klawiszy i przycisków wykonujesz następujące funkcje:

Klawisz i przycisk	Funkcja
▲ ▼	■ Nawigacja między wierszami NC ■ Szukanie tego samego elementu składni w programie NC podczas edycji **Dalsze informacje:** "Wyszukiwanie tych samych elementów składni w różnych wierszach NC", Strona 116
▶ ◀	■ Edycja wiersza NC ■ Nawigacja do poprzedniego bądź następnego elementu składni podczas edycji
Ctrl+ ▶ Ctrl+ ◀	Nawigacja w obrębie wartości elementu składni o jedną pozycję w lewo bądź w prawo
GOTO	■ Bezpośredni wybórwiersza NC za pomocą numeru wiersza **Dalsze informacje:** "Funkcja GOTO", Strona 555 ■ Otwarcie menu wyboru podczas edycji
	Otwarcie wyświetlacza pozycji na pasku sterowniczym dla przejęcia pozycji Jeśli klikniesz na wiersz wyświetlacza pozycji, to sterowanie przejmuje aktualną wartość tego wiersza do otwartego dialogu.
CE	Skasowanie wartości elementu składni
NO ENT	Pominięcie bądź usuwanie opcjonalnych elementów składni podczas programowania
DEL BLK	Skasowaniewiersza NC bądź anulowanie dialogu
END BLK	■ Dane wejściowe potwierdzić i wiersz NC zakończyć ■ Otwarcie zakładki **Dodaj**
ESC	Anulowanie edycji bez modyfikacji
Edytor tekstem ...	Wybrać tryb **Edytor Klartext** bądź edytor tekstu **Dalsze informacje:** "Modyfikacja funkcji NC", Strona 120
Funkcję NC wstaw	Otwarcie okna **Funkcję NC wstaw** **Dalsze informacje:** "Wstawienie funkcji NC", Strona 118
Edycja	Otwarcie menu kontekstowego **Dalsze informacje:** "Menu kontekstowe", Strona 565

Wyszukiwanie tych samych elementów składni w różnych wierszach NC

Kiedy dokonujesz edycji wiersza NC , możesz szukać tych samych elementów składni w pozostałym programie NC .

Wykonujesz wyszukiwanie elementów składni w programie NC w następujący sposób:

- Wybraćwiersz NC

- Edycja wiersza NC
- Nawigacja do pożądanego elementu składni

- Wybrać strzałkę w górę lub w dół
- > Sterowanie zaznacza następny wiersz NC, zawierający ten element składni. Kursor znajduje się na tym samym elemencie składni jak w poprzednim wierszu NC. Po naciśnięciu klawisza ze strzałką w górę sterowanie szuka do tyłu.

Wskazówki

- Jeśli uruchomiono szukanie w bardzo długich programach NC, to sterowanie wyświetla okno. Wyszukiwanie możesz w każdej chwili anulować.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **maxLineCommandSrch** (nr 105412) definiujesz, w ilu wierszach NC sterowanie szuka tego samego elementu składni.
- Kiedy otwierasz program NC sterowanie sprawdza program NC na ile jest on kompletny i poprawny składniowo.

  W opcjonalnym parametrze maszynowym **maxLineGeoSearch** (nr 105408) definiujesz, do którego wiersza NC sterowanie ma wykonywać sprawdzanie.
- Kiedy otwierasz program NC bez zawartości, to wiersze NC **BEGIN PGM** i **END PGM** możesz poddawać edycji i przełączyć jednostkę miary programu NC .
- Program NC jest niekompletny bez wiersza NC **END PGM** .

  Gdy otwierasz niekompletny program NC w trybie pracy **programowanie** , to sterowanie wstawia ten wiersz NC automatycznie.
- Jeśli program NC jest wykonywany w trybie pracy **Przebieg progr.** , to nie możesz edytować tego programu NC w trybie pracy **programowanie** .

Kolumna Formularz w strefie roboczej Program

Zastosowanie

W kolumnie **Formularz** w strefie roboczej **Program** sterowanie pokazuje wszystkie możliwe elementy składni dla aktualnie wybranej funkcji NC. Możesz edytować wszystkie elementy składni w formularzu.

Spokrewnione tematy

- Strefa robocza **Formularz** dla tabeli palet

  Dalsze informacje: "Strefa robocza Formularz dla palet", Strona 605
- Edycjafunkcji NC w kolumnie **Formularz**

  Dalsze informacje: "Modyfikacja funkcji NC", Strona 120

Warunek

- Aktywny tryb **Edytor Klartext**

Opis funkcji

Sterowanie udostępnia następujące symbole i przyciski do obsługi kolumny **Formularz**:

Symbol lub przycisk	Funkcja
	Wyświetlanie i skrywanie kolumny **Formularz**
Potwierdź	Dane wejściowe potwierdzić i wiersz NC zamknąć
Odrzucenie	Dane wejściowe odrzucić i wiersz NC zamknąć
Usunąć wiersz	Skasowaćwiersz NC

Sterowanie dokonuje pogrupowania elementów składni w formularzu według ich funkcji np. współrzędne bądź bezpieczeństwo.

Sterowanie zaznacza czerwoną ramką wszystkie konieczne elementy składni. Po zdefiniowaniu wszystkich koniecznych elementów składni możesz potwierdzić dane wejściowe i zamknąć blok NC. Sterowanie przedstawia aktualnie edytowany element składni w kolorze.

Jeśli określone dane wejściowe nie są właściwe, to sterowanie pokazuje symbol wskazówki przed elementem składni. Jeśli klikniesz na ten symbol wskazówki, to sterowanie pokazuje informacje dotyczące błędu.

Wskazówki

- W następujących przypadkach sterowanie nie wyświetla treści w formularzu:
  - Program NC jest odpracowywany
  - Wiersze NC są zaznaczane
  - Wiersz NC zawiera błąd składni
  - Bloki NC **BEGIN PGM** lub **END PGM** są wybrane.
- Jeśli w wierszu NC definiujesz kilka funkcji dodatkowych, to możesz zmienić kolejność funkcji dodatkowych strzałkami w formularzu.
- Jeśli definiujesz etykietę/label z numerem, to sterowanie wyświetla symbol obok zakresu wprowadzenia danych. Z tym symbolem sterowanie wykorzystuje następną wolną liczbę dla labela.

4.3.4 Edycja programów NC

Zastosowanie

Edycja programów NC obejmuje wstawianie jak i modyfikowanie funkcji NC. Możesz dokonywać także edycji programów NC , które były generowane wcześniej w systemie CAM i przesłane do sterowania.

Spokrewnione tematy

- Obsługa strefy strefę roboczej **Program** .
  Dalsze informacje: "Obsługa strefy roboczej Program .", Strona 113

Warunki

Programy NC możesz edytować wyłącznie w trybie pracy **Programowanie** i w aplikacji **MDI** .

> W aplikacji **MDI** możesz edytować wyłącznie program NC **$mdi.h** bądź **$mdi_inch.h**.

Opis funkcji

Wstawienie funkcji NC

Wstawieniefunkcji NC bezpośrednio za pomocą klawiszy i przycisków

Często używany i konieczne funkcje NC, np. funkcje toru kształtowego, możesz wstawiać bezpośrednio klawiszami.

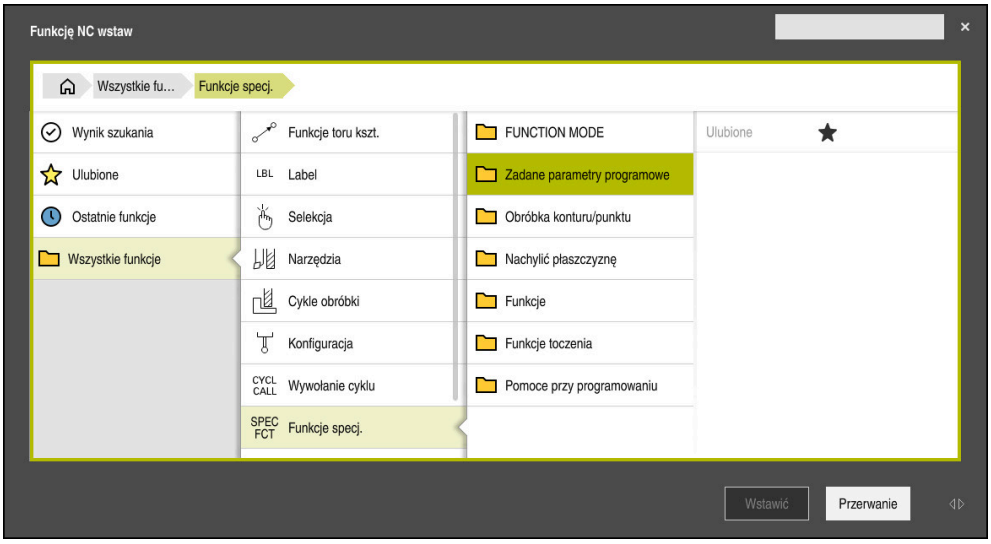
Jako alternatywę do tych przycisków sterowanie udostępnia klawiaturę ekranową a także strefę roboczą **Klawiatura** w trybie Dane wejściowe NC.

Dalsze informacje: "Klawiatura ekranowa paska sterowniczego", Strona 552

Często używane funkcje NC wstawiasz w następujący sposób:

- **L** wybrać
- > Sterowanie generuje nowy wiersz NC i uruchamia dialog.
- Postępować zgodnie z dialogiem

Funkcję NC wstawić wybierając funkcję



Okno **Funkcję NC wstaw**

Możesz wyselekcjonować wszystkie funkcje NC korzystając z okna **Funkcję NC wstaw** .

Okno **Funkcję NC wstaw** udostępnia następujące możliwości nawigacji:

- Wychodząc z punktu **Wszystkie funkcje** należy nawigować odręcznie w strukturze drzewa
- Możliwości wyboru można ograniczyć klawiszami bądź przyciskami np. klawisz **CYCL DEF** otwiera grupy cykli

  Dalsze informacje: "Zakres dialogu NC", Strona 69
- Dziesięć ostatnio używanych funkcji NC pod **Ostatnie funkcje**
- Zaznaczone jako Ulubione funkcje NC pod **Ulubione**

  Dalsze informacje: "Symbole na panelu sterowania", Strona 73
- Przy **Szukanie w funkcjach NC** wprowadzić szukane hasło

  Sterowanie wyświetla wyniki pod **Wynik szukania**.

> Możesz rozpocząć wyszukiwanie po otwarciu okna **Funkcję NC wstaw** bezpośrednio, wprowadzając dowolny znak.

Wstawiasz nową funkcję NC w następujący sposób:

Funkcję NC wstaw

- ▶ **Funkcję NC wstaw** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ Przejść do pożądanej funkcji NC
- > Sterowanie zaznacza wybraną NC- funkcję.

Wstawić

- ▶ **Wstawić** kliknąć
- > Sterowanie generuje nowy wiersz NC i rozpoczyna dialog.
- ▶ Postępować zgodnie z dialogiem

Modyfikacja funkcji NC

Modyfikacjafunkcji NC w trybie Edytor Klartext

Nowe bo właśnie utworzone jak i składniowo poprawne programy NC sterowanie otwiera standardowo w trybie **Edytor Klartext**.

Możesz modyfikować dostępną funkcję NC w trybie **Edytor Klartext** w następujący sposób:

- ▶ Przejść do pożądanej funkcji NC
- ▶ Nawigacja do pożądanego elementu składni
- > Sterowanie pokazuje alternatywne symbole na pasku akcji.
- ▶ Wybrać element składni
- ▶ W razie konieczności określić wartość

END BLK

- ▶ Zakończyć wprowadzanie danych,np. klawiszem **END**

Modyfikacjafunkcji NC w kolumnie Formularz

Jeśli tryb **Edytor Klartext** jest aktywny, to możesz używać także kolumny **Formularz** .

Kolumna **Formularz** wyświetla nie tylko wybrane i używane, ale także wszystkie możliwe elementy składni dla aktualnej funkcji NC .

Możesz modyfikować dostępną funkcję NC w kolumnie **Formularz** w następujący sposób:

- ▶ Przejść do pożądanej funkcji NC

- ▶ Wyświetlić kolumnę **Formularz**
- ▶ W razie konieczności wybrać alternatywny element składni, np. **LP** zamiast **L**
- ▶ W razie konieczności zmodyfikować lub uzupełnić wartość
- ▶ Wprowadzić ewentualnie opcjonalny element składni bądź wybrać z listy, np. funkcję dodatkową **M8**

Potwierdź

- ▶ Zakończyć wprowadzenie danych, np. przyciskiem **Potwierdź**

Edycja funkcji NC w edytorze

Sterowanie próbuje korygować błędy składni automatycznie w programie NC . Jeśli automatyczne korygowanie nie jest możliwe, to sterowanie przechodzi przy edycji tego wiersza NC do trybu Edytor tekstu. Zanim będzie możliwe przejście do trybu **Edytor Klartext** musisz skorygować wszystkie błędy.

- Jeśli tryb edytora tekstu jest aktywny, to przycisk **Edytor Klartext** znajduje się z lewej i jest szary.
- Gdy dokonujesz edycji wiersza NC z błędami składni, to możesz anulować operację edycji tylko klawiszem **ESC** .

Możesz modyfikować dostępną funkcję NC w trybie edytora tekstu w następujący sposób:

> Sterowanie podkreśla element składni zawierający błędy czerwoną linią zygzakowatą i wyświetla symbol wskazówki przed funkcją NC, np. przy **FMX** zamiast **FMAX**.

▶ Przejść do pożądanej funkcji NC

- ▶ Kliknąć na symbol wskazówki
- > Sterowanie otwiera okno **Autokorekta bloku NC** z propozycją skorygowania błędu.
- ▶ Możesz przejąć propozycję z **Tak** do programu NC bądź anulować autokorektę

Tak

- Sterowanie nie może zaproponować odpowiedniego rozwiązania we wszystkich przypadkach.
- Tryb edytora tekstu wspomaga wszystkie opcje nawigacji w strefie roboczej **Program**. Jeszcze szybciej możesz obsługiwać tryb edytora tekstu za pomocą gestów lub myszki, ponieważ tu możesz np. bezpośrednio kliknąć na symbol wskazówki.

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterownik TNC7 nie obsługuje programowania ISO z software NC 81762x-16. Podczas odpracowywania istnieje zagrożenie kolizji, ze względu na brak wspomagania.

- Używać wyłącznie programów NC Klartext.

- Instrukcje działania zawierają wyodrębnione miejsca w tekście, np. **200 WIERCENIE**. Używając tych miejsc w tekstach możesz docelowo szukać w oknie **Funkcję NC wstaw** .
- Jeśli dokonujesz edycji funkcji NC , to nawigujesz za pomocą strzałek w lewo i w prawo do poszczególnych elementów składni, także w cyklach. Przy pomocy strzałek w górę i w dół sterowanie wyszukuje ten sam element składni w pozostałym programie NC.

  Dalsze informacje: "Wyszukiwanie tych samych elementów składni w różnych wierszach NC", Strona 116
- Jeśli edytujesz wiersz NC i jeszcze nie zachowałeś w pamięci, to funkcje **Anulować** i **Odtworzyć** oddziaływują na modyfikacje pojedynczych elementów składni funkcji NC.

  Dalsze informacje: "Symbole na panelu sterowania", Strona 73
- Klawiszem **Przejmij akt. pozycję** sterowanie otwiera odczyt cyfrowy pozycji przeglądu statusu. Możesz przejąć aktualną wartość osi do dialogu programowania.

  Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Należy tak zapisywać programy NC jak gdyby narzędzie się przemieszczało! Dzięki temu nie jest istotne, czy ruch wykonuje oś głowicy czy też oś stołu.
- Jeśli program NC jest wykonywany w trybie pracy **Przebieg progr.** , to nie możesz edytować tego programu NC w trybie pracy **programowanie** .

5

Specyficzne programowanie zależnie od technologii

5.1 Przełączenie trybu obróbki z FUNCTION MODE

Zastosowanie

Sterowanie udostępnia dla technologii frezowania, obróbki frezarsko-tokarskiej i szlifowania odpowiedni tryb obróbki **FUNCTION MODE**. Oprócz tego możesz przy pomocy **FUNCTION MODE SET** aktywować ustawienia zdefiniowane przez producenta maszyny, np. przełączenie zakresu przemieszczenia.

Spokrewnione tematy

- Obróbka frezarsko-tokarska (opcja #50)
  Dalsze informacje: "Toczenie (opcja #50)", Strona 126
- Obróbka szlifowaniem (opcja #156)
  Dalsze informacje: "Obróbka szlifowaniem (opcja #156)", Strona 139
- Przełączenie kinematyki w aplikacji **Settings**
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Warunki

- Sterowanie jest dopasowane przez producenta maszyny
  Producent obrabiarek definiuje, jakie funkcje wewnętrzne sterowanie wykonuje podczas tej funkcji. Dla funkcji **FUNCTION MODE SET** producent maszyny musi zdefiniować opcje wyboru.
- Dla **FUNCTION MODE TURN** opcja software #50 toczenie frezarskie
- Dla **FUNCTION MODE GRIND** opcja software #156 szlifowanie współrzędnościowe

Opis funkcji

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.

Jeśli producent obrabiarek udostępnił możliwość wyboru różnych kinematyk, to można przy pomocy funkcji **FUNCTION MODE** przełączyć na odpowiednią kinematykę.

Jeśli toczenie jest aktywne, to sterowanie okazuje symbol w strefie pracy **Pozycje**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Dane wejściowe

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; aktywacja toczenia z wybraną kinematyką
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; aktywacja ustawienia producenta maszyny

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION MODE	Otwieracz składni dla trybu obróbki
MILL, **TURN**, **GRIND** bądź **SET**	Wybrać tryb obróbki bądź ustawienie producenta maszyny
" " lub **QS**	Nazwa kinematyki bądź ustawienia producenta maszyny albo parametr QS z nazwą Możesz wybrać ustawienie w menu. Element składni opcjonalnie

Wskazówki

⚠ OSTRZEŻENIE

Uwaga, niebezpieczeństwo znacznych szkód!

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)

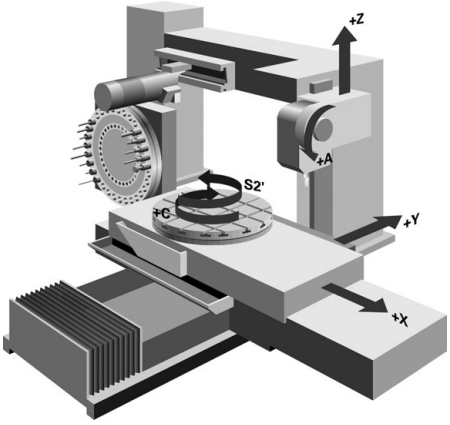
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **CfgModeSelect** (nr 132200) producent obrabiarki definiuje ustawienia dla funkcji **FUNCTION MODE SET**. Jeśli producent maszyn nie zdefiniuje tego parametru maszynowego, to **FUNCTION MODE SET** nie jest dostępna.
- Jeśli funkcje **Płaszczyznę roboczą nachylić** lub **TCPM** są aktywne, to nie można przełączyć trybu obróbki.
- W trybie toczenia punkt odniesienia musi leżeć w centrum wrzeciona tokarskiego.

5.2 Toczenie (opcja #50)

5.2.1 Podstawy

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.

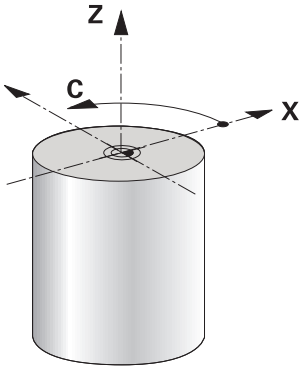
Przy obróbce toczeniem narzędzie znajduje się w stałej pozycji podczas gdy stół obrotowy i zamocowany detal wykonują ruch obrotowy.



Podstawy NC przy obróbce 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.



Punkt odniesienia detalu przy obróbce toczeniem

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.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

W przypadku stosowania prowadnicy czołowej można również ustawić punkt odniesienia obrabianego detalu w innym miejscu, ponieważ w tym przypadku operację toczenia wykonuje wrzeciono narzędzia

Dalsze informacje: "Stosowanie suwaka głowicy do planowania z FACING HEAD POS (opcja #50)", Strona 398

Metoda wytwarzania

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 Cykle obróbki

Na przykład do wytwarzania ścinek możesz używać także cykli z narzędziem ustawionym w odpowiedniej pozycji.

Dalsze informacje: "Przystawiona obróbka toczeniem", Strona 131

Narzędzia do obróbki toczeniem

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 i odpracowywanie

Dalsze informacje: "Korekcja promienia ostrza tokarskiego (opcja #50)", Strona 319

Narzędzia tokarskie możesz korygować w programie NC.

W tym celu sterowanie udostępnia następujące funkcje:

- Korekta promienia ostrza

  Dalsze informacje: "Korekcja promienia ostrza tokarskiego (opcja #50)", Strona 319
- Tabele korekcyjne

  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322
- Funkcja **FUNCTION TURNDATA CORR**

  Dalsze informacje: "Korygowanie narzędzi tokarskich z FUNCTION TURNDATA CORR (opcja #50)", Strona 325

Wskazówki

⚠ OSTRZEŻENIE

Uwaga, niebezpieczeństwo znacznych szkód!

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)

- 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.

  Dalsze informacje: "Przegląd funkcji dodatkowych", Strona 425
- 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.
- W trybie toczenia są pokazywane we wskazaniu położenia osi X wartości średnicy. Sterowanie pokazuje wówczas dodatkowy symbol średnicy.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- W trybie toczenia działa potencjometr wrzeciona dla wrzeciona tokarki (stołu obrotowego).
- W trybie toczenia poza cyklem przesunięcia punktu zerowego nie są dozwolone transformacje współrzędnych.

  Dalsze informacje: "Przesunięcie punktu zerowego z TRANS DATUM", Strona 248
- 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**.
- 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.

  Dalsze informacje: "Strefa pracy Symulacja", Strona 575

5.2.2 Wartości technologiczne przy obróbce toczeniem

Obroty dla toczenia definiujesz z FUNCTION TURNDATA SPIN

Zastosowanie

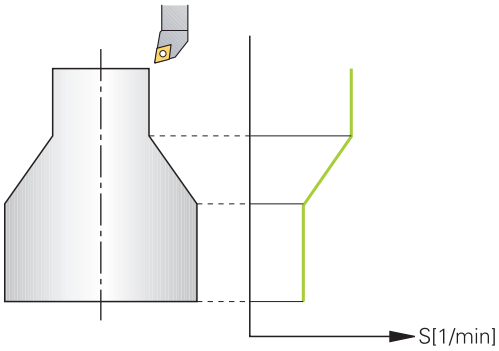
Można pracować przy toczeniu zarówno ze stałą prędkością obrotową jak i ze stałą prędkością skrawania.

Dla definiowania prędkości obrotowej należy używać funkcji **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Warunek

- Obrabiarka z min. dwoma osiami obrotu
- Opcja software #50 toczenie frezarskie

Opis funkcji



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.

Przy pomocy funkcji **FUNCTION TURNDATA SPIN** możesz definiować przy stałej prędkości obrotowej także maksymalne obroty.

Dane wejściowe

11 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	; stała prędkość skrawania dla stopnia przełożenia 2

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION TURNDATA SPIN	Otwieracz składni dla definiowania prędkości obrotowej w trybie toczenia
VCONST OFF lub **ON**	Definiowanie stałej prędkości obrotowej bądź stałej prędkości skrawania Element składni opcjonalnie
VC	Wartość dla prędkości skrawania Element składni opcjonalnie
S lub **SMAX**	Stała prędkość obrotowa bądź limitowanie prędkości obrotowej Element składni opcjonalnie
GEARRANGE	Stopień przekładni dla wrzeciona tokarskiego Element składni opcjonalnie

Wskazówki

- 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.
- Jeśli maksymalne obroty zostaną osiągnięte, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu **SMAX** zamiast **S**.
- Dla zresetowania ograniczenia prędkości obrotowej proszę programować **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.
- W trybie toczenia działa potencjometr wrzeciona dla wrzeciona tokarki (stołu obrotowego).
- Cykl **800** ogranicza przy toczeniu mimośrodu maksymalną prędkość obrotową. Zaprogramowane ograniczenie obrotów wrzeciona zostaje odtworzone przez sterowanie po toczeniu mimośrodowym.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Prędkość posuwu

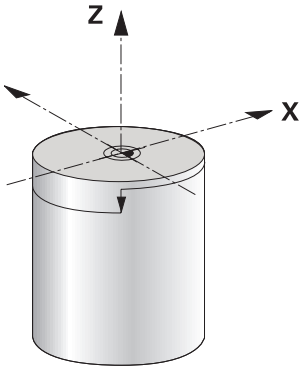
Zastosowanie

Przy toczeniu podawane są posuwy w mm na obrót mm/obr. Przy pracy na sterowniku używasz w tym celu funkcji dodatkowej **M136**.

Dalsze informacje: "Interpretowanie posuwu w mm/obr M136", Strona 449

Opis funkcji

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.



Wskazówka

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.

5.2.3 Przystawiona obróbka toczeniem

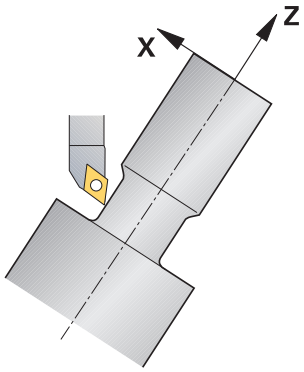
Zastosowanie

Czasami okazuje się koniecznym, ustawienie osi nachylenia 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.

Warunek

- Obrabiarka z min. dwoma osiami obrotu
- Opcja software #50 toczenie frezarskie

Opis funkcji



Sterowanie oferuje następujące możliwości obrabiania z przystawieniem:

Funkcja	Opis	Dalsze informacje
M144	Z **M144** sterowanie kompensuje dyslokację narzędzia w następnych przesuwach, wynikającą z ustawienia osi obrotowych.	Strona 454
M128	Z **M128** sterowanie zachowuje się jak w przypadku **M144**, ale nie możesz używać korygowania promienia krawędzi tonącej poza cyklami.	Strona 445
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**. HEIDENHAIN zaleca używanie **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER** .	Strona 303
Cykl **800**	Przy pomocy cyklu **800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC** możesz definować kąt ustawienia.	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle 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

- 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.

  Dalsze informacje: "Korygowanie narzędzi tokarskich z FUNCTION TURNDATA CORR (opcja #50)", Strona 325

5.2.4 Symultaniczna obróbka toczeniem

Zastosowanie

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).

Spokrewnione tematy

- Cykle do toczenia symultanicznego (opcja #158)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Funkcja dodatkowa **M128** (opcja #9)

  Dalsze informacje: "Automatyczne kompensowanie ustawienia narzędzia z M128 (opcja #9)", Strona 445
- **FUNCTION TCPM** (opcja #9)

  Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303

Warunki

- Obrabiarka z min. dwoma osiami obrotu
- Opcja software #50 toczenie frezarskie
- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2

Opis funkcji

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.

Jeśli za pomocą **M128** chcesz wykonywać toczenie symultaniczne, obowiązują następujące warunki:

- Tylko te programy NC, które zapisane są na tor punktu środkowego narzędzia
- Tylko dla narzędzi grzybkowych z TO 9

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Narzędzie musi być wymiarowany na środek promienia ostrza

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159

Przykład

Program NC z obróbką symultaniczną zawiera następujące elementy składowe:

- Aktywacja trybu toczenia
- Zmiana narzędzia tokarskiego
- Dopasować układ współrzędnych za pomocą cyklu **800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC** .
- Aktywowanie**FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktywacja korekcji promienia krawędzi tnącej z **RL/RR**
- Programowanie konturu toczenia symultanicznego
- Korekta promienia krawędzi tnącej z **R0** bądź zamknąć kontur
- **FUNCTION TCPM** zresetować

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	; Aktywacja trybu toczenia
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Zamontować narzędzie tokarskie
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	; Dopasować układ współrzędnych
16 CYCL DEF 800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC ~	
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	; Aktywacja **FUNCTION TCPM**
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	; Aktywacja korekcji promienia krawędzi tnącej 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 korygowanie promienia ostrza z **R0**
48 FUNCTION RESET TCPM	; Reset **FUNCTION TCPM**
49 FUNCTION MODE MILL	
* - ...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

5.2.5 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.

Spokrewnione tematy

- Przystawiona obróbka toczeniem

  Dalsze informacje: "Przystawiona obróbka toczeniem", Strona 131
- Symultaniczna obróbka toczeniem

  Dalsze informacje: "Symultaniczna obróbka toczeniem", Strona 133
- Narzędzia FreeTurn

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Indeksowane narzędzia

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Warunki

- Obrabiarka, której wrzeciono narzędzia leży prostopadle do wrzeciona detalu bądź może być przystawione

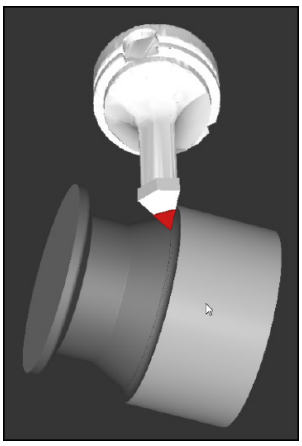
  W zależności od kinematyki obrabiarki konieczna jest oś obrotu dla odpowiedniego ustawienia wrzecion do siebie.
- Maszyna z wyregulowanym wrzecionem

  Sterowanie przystawia ostrze narzędzia za pomocą wrzeciona narzędzia.
- Opcja software #50 toczenie frezarskie
- 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

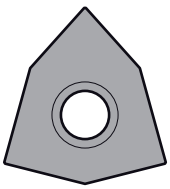


NarzędzieFreeTurn-w symulacji

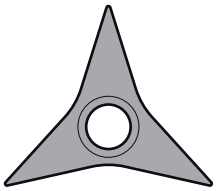
Aby używać narzędzi FreeTurn-, należy wywołać w programie NC wyłącznie pożądane ostrze poprawnie zdefiniowanego indeksowanego narzędzia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

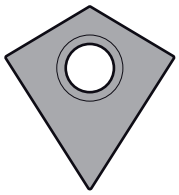
Narzędzia FreeTurn



FreeTurn-płytka tnąca do obróbki zgrubnej



FreeTurn-płytka tnąca do obróbki wykańczającej



FreeTurn-płytka tnąca do obróbki zgrubnej i wykańczającej

Sterowanie obsługuje wszystkie warianty narzędzi FreeTurn:

- Narządzie z ostrzami do wykańczania
- Narzędzie z ostrzami do obróbki zgrubnej
- 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 i odpracowywanie

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 i odpracowywanie

Suport narzędziowyFreeTurn.

Szablon suportu narzędziowego dla narzędzia FreeTurn.

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 i odpracowywanie

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.

5.2.6 Niewyważenie w trybie toczenia

Zastosowanie

Przy obróbce toczeniem narzędzie znajduje się w stałej pozycji podczas gdy stół obrotowy i zamocowany detal wykonują ruch obrotowy. W zależności od wielkości detalu są przemieszczane rotacyjnie także duże gabaryty. Poprzez obrót przedmiotu zostaje generowana działająca na zewnątrz siła odśrodkowa.

Sterowanie udostępnia funkcje dla rozpoznawania niewyważenia i wspomagania użytkownika przy kompensowaniu niewyważenia.

Spokrewnione tematy

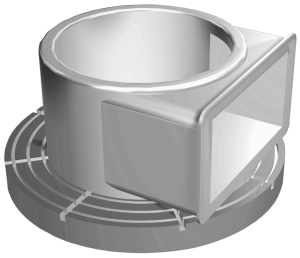
- Cykl **892 NIEWYWAZENIE SPRAWDZ**
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Cykl **239 ZALADUNEK OKRESLIC** (opcja #143)
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Opis funkcji

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcje kompensowania niewyważenia nie są konieczne na każdej maszynie i dlatego też niedostępne.

Opisane tu funkcje niewyważenia są funkcjami bazowymi, które muszą zostać docelowo nastawione i dopasowane przez producenta do danej maszyny. Dlatego też działanie i zakres funkcji mogą odbiegać od poniższego opisu. Producent maszyn może także udostępnić inne funkcje niewyważenia.



Występująca siła odśrodkowa zależy w znacznym stopniu od prędkości obrotowej, masy i niewyważenia przedmiotu. Niewyważenie powstaje, jeśli obiekt, którego masa nie jest rozłożona rotacyjnie-symetrycznie, zostaje przemieszczany rotacyjnie. Jeśli ciało masy znajduje się w ruchu rotacyjnym, to wytwarza ono działającą na zewnątrz siłę odśrodkową. Jeśli ta obracająca się masa jest równomiernie rozłożona, to siły obrotowe anulują się. Powstające siły odśrodkowe kompensuje się przez zamocowanie ciężarków wyważających.

Przy pomocy cyklu **892 NIEWYWAZENIE SPRAWDZ** definiujesz maksymalnie dopuszczalne niewyważenie i maksymalne obroty. Sterowanie monitoruje te dane wejściowe.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Monitor niewyważenia

Funkcja Monitor niewyważenia nadzoruje niewyważenie detalu w trybie toczenia. Jeśli zadana przez producenta maszyny wartość dla maksymalnego niewyważenia zostanie przekroczona, to sterowanie wydaje komunikat o błędach i wyłącza awaryjnie.

Sterowanie aktywuje funkcję Monitor niewyważenia automatycznie przy przełączeniu na tryb toczenia. Monitor niewyważenia działa tak długo aż przejdziemy ponownie do trybu frezowania.

Dalsze informacje: "Przełączenie trybu obróbki z FUNCTION MODE", Strona 124

Wskazówki

⚠ OSTRZEŻENIE

Uwaga, niebezpieczeństwo znacznych szkód!

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)

- Poprzez rotację przedmiotu powstają siły odśrodkowe, które w zależności od niewyważenia, mogą wywoływać wibracje (drgania rezonansowe). Wpływa to negatywnie na proces obróbki a okres trwałości narzędzia zostaje skrócony.
- Poprzez znoszenie materiału przy obróbce zmienia się rozłożenie masy przedmiotu. To prowadzi do niewyważenia, dlatego też zalecane jest sprawdzanie niewyważenia także pomiędzy kolejnymi etapami obróbki.
- Do kompensowania niewyważenia może być koniecznych nawet kilka różnie uplasowanych ciężarków kompensacyjnych.

5.3 Obróbka szlifowaniem (opcja #156)

5.3.1 Podstawy

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.

Warunki

- Opcja software # 156 Szlifowanie współrzędnościowe
- Opis kinematyki dla obróbki szlifowaniem dostępny
  Producent obrabiarki generuje opis kinematyki.

Metoda wytwarzania

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 TNC7 dostępne jest także szlifowanie współrzędnościowe.

Szlifowanie współrzędnościowe to szlifowanie konturu 2D. Przemieszczenie narzędzia na płaszczyźnie jest przy tym opcjonalnie kombinowane z ruchem wahadłowym wzdłuż aktywnej osi narzędzia.

Dalsze informacje: "Szlifowanie współrzędnościowe", Strona 141

Jeśli na frezarce dostępna jest obróbka szlifowaniem (opcja #156), to do dyspozycji znajduje się także funkcja obciągania. W ten sposób można przygotować ściernicę na obrabiarce lub ją naostrzyć.

Dalsze informacje: "Obciąganie", Strona 142

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 przebiegu programu , nie możesz przejść do innych aplikacji trybu **Manualnie** .

Sterowanie przedstawia suw wahadłowy w strefie roboczej **Symulacja** w trybie pracy **Przebieg progr.** .

Narzędzia do obróbki szlifowaniem

Menedżer danych narzędzi szlifierskich wymaga innych opisów geometrycznych, niż ma to miejsce dla narzędzi frezarskich lub wiertarskich. Sterowanie oddaje do dyspozycji specjalną tabelę dla narzędzi tokarskich i obciągaczy. Menedżer danych narzędzi sterowania pokazuje tylko konieczne dane dla aktualnego typu narzędzia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Możesz korygować narzędzia ścierne w tablicach korekcyjnych podczas przebiegu programu.

Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322

Struktura programu NC do obróbki szlifowaniem

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.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

5.3.2 Szlifowanie współrzędnościowe

Zastosowanie

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.

Spokrewnione tematy

- Cykle dla obróbki szlifowaniem

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Dane dla narzędzi szlifierskich

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Obciąganie narzędzi ściernych

  Dalsze informacje: "Obciąganie", Strona 142

Warunki

- Opcja software # 156 Szlifowanie współrzędnościowe
- Opis kinematyki dla obróbki szlifowaniem dostępny

  Producent obrabiarki generuje opis kinematyki.

Opis funkcji

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**.

Wskazówki

- Sterowanie nie obsługuje skanowania wierszy kiedy suw wahadłowy jest aktywny.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Suw wahadłowy działa dalej podczas zaprogramowanego **STOP** lub **M0** a także w trybie **Pojedynczy wiersz** nawet po zakończeniu wiersza NC .
- 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.

5.3.3 Obciąganie

Zastosowanie

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.

Spokrewnione tematy

- Aktywacja trybu obciągania z **FUNCTION DRESS**

  Dalsze informacje: "Aktywacja obciągania z FUNCTION DRESS", Strona 143
- Cykle dla obciągania

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Dane dla obciągaczy

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Szlifowanie współrzędnościowe

  Dalsze informacje: "Szlifowanie współrzędnościowe", Strona 141

Warunki

- Opcja software # 156 Szlifowanie współrzędnościowe
- Opis kinematyki dla obróbki szlifowaniem dostępny

  Producent obrabiarki generuje opis kinematyki.

Opis funkcji

Obciągacz zdejmuje materiał i zmienia przez to wymiary ściernicy. Jeśli obciągana jest np. średnica, to zmniejsza się promień ściernicy.

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 przy pomocy makro

Producent obrabiarek może zaprogramować cały zakres operacji obciągania w jednym tzw. makro.

W tym przypadku producent obrabiarek określa przebieg obciągania. Programowanie **FUNCTION DRESS BEGIN** nie jest konieczne.

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

Wskazówki

- Producent maszyn musi dopasować obrabiarkę do obciągania. Niekiedy producent maszyn udostępnia własne cykle.
- Należy dokonać pomiaru narzędzia szlifującego po obciąganiu, aby sterowanie zapisało właściwą wartość delta.
- Nie każde narzędzie szlifierskie musi być obciągane. Należy uwzględnić wskazówki producenta narzędzi.

5.3.4 Aktywacja obciągania z FUNCTION DRESS

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION DRESS** aktywujesz kinematykę obciągania, aby wykonać obciąganie narzędzi szlifierskich. Narzędzie szlifujące staje się przedmiotem obrabianym, a osie w razie potrzeby poruszają się w przeciwnym kierunku.

Niekiedy producent obrabiarek udostępnia uproszczony sposób działania dla obciągania.

Dalsze informacje: "Uproszczone obciąganie przy pomocy makro", Strona 143

Spokrewnione tematy

- Cykle dla obciągania
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Podstawy obciągania
  Dalsze informacje: "Obciąganie", Strona 142

Warunki

- Opcja software # 156 Szlifowanie współrzędnościowe
- Opis kinematyki dla obciągania dostępny
  Producent obrabiarki generuje opis kinematyki.
- Narzędzie ścierne jest zamontowane
- Narzędzie ścierne bez przydzielonej kinematyki suportu narzędziowego

Opis funkcji

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!

- Obciąganie **FUNCTION DRESS** aktywować tylko w trybach **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** lub **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

Aby sterowanie przełączyło na kinematykę obciągania, należy zaprogramować operację obciągania między funkcjami **FUNCTION DRESS BEGIN** i **FUNCTION DRESS END** .

Jeśli obciąganie jest aktywne, to sterowanie okazuje symbol w strefie pracy **Pozycje**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

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.

Dane wejściowe

11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"	; aktywacja obciągania z kinematyką **Dress**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION DRESS	Otwieracz składni dla obciągania
BEGIN bądź **END**	Aktywacja lub dezaktywacja obciągania
Nazwa bądź **QS**	Nazwa wybranej kinematyki Stała lub zmienna nazwa Tylko przy wyborze **BEGIN** Element składni opcjonalnie

Wskazówki

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!

- Pozycjonować ściernicę przed funkcją **FUNCTION DRESS BEGIN** w pobliżu obciągacza
- Zapewnić bezkolizyjność
- Powoli rozpocząć program NC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo 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

- Przy operacji obciągania ostrze obciągacza i centrum ściernicy muszą znajdować się na tej samej wysokości. Zaprogramowana współrzędna Y musi wynosić 0.
- 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.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Jeśli funkcje nachylenia płaszczyzny obróbki lub **TCPM** są aktywne, to nie można przełączyć na obciąganie.
- Sterowanie resetuje ręczne funkcje nachylenia (opcja #8) i funkcję **FUNCTION TCPM** (opcja #9) przy aktywacji trybu obciągania.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

  Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303
- Przy obciąganiu możesz zmienić punkt zerowy obrabianego detalu za pomocą funkcji **TRANS DATUM** . Oprócz tego nie są dozwolone inne funkcje NC bądź cykle do przeliczania współrzędnych. Sterowanie wydaje komunikat o błędach.

  Dalsze informacje: "Przesunięcie punktu zerowego z TRANS DATUM", Strona 248
- Funkcja **M140** nie jest dozwolona przy obciąganiu. Sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- 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.

6

Obrabiany detal

6.1 Definiowanie obrabianego detalu za pomocą BLK FORM

Zastosowanie

Używając funkcji **BLK FORM** możesz definiować obrabiany detal dla symulacji programu NC.

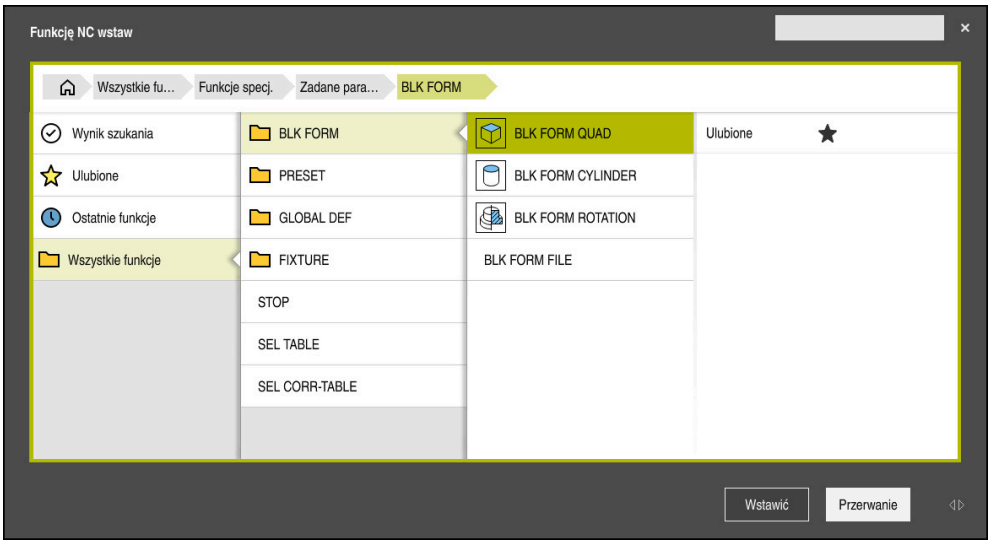
Spokrewnione tematy

- Prezentacja obrabianego detalu w strefie roboczej **Symulacja**
  Dalsze informacje: "Strefa pracy Symulacja", Strona 575
- Powielanie detalu **FUNCTION TURNDATA BLANK** (opcja #50)
  Dalsze informacje: "Korygowanie narzędzi tokarskich z FUNCTION TURNDATA CORR (opcja #50)", Strona 325

Opis funkcji

Definiujesz obrabiany detal w odniesieniu do punktu odniesienia detalu.

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102



Okno **Funkcję NC wstaw** do definiowania obrabianego detalu

Gdy zapisujesz nowy program NC , sterowanie otwiera automatycznie okno **Funkcję NC wstaw** do definiowania detalu.

Dalsze informacje: "Generowanie nowego programu NC .", Strona 82

Sterowanie udostępnia następujące definicje detalu:

Symbol	Funkcja	Dalsze informacje
	BLK FORM QUAD Obrabiany detal o formie prostopadłościanu	Strona 149
	BLK FORM CYLINDER Obrabiany detal o formie cylindra	Strona 150
	BLK FORM ROTATION Rotacyjnie symetryczny detal z definiowalnym konturem	Strona 152
	BLK FORM FILE Plik STL jako detal i opcjonalny przedmiot gotowy	Strona 153

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza również 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!

- Przycisk **Rozszerzone kontrole** aktywować dla symulacji
- Sprawdzić przebieg programu przy pomocy symulacji
- Program NC bądź fragment programu przetestować ostrożnie w trybie **Pojedynczy wiersz** .

- Masz następujące możliwości wyboru plików lub podprogramów:
  - Podać ścieżkę pliku
  - Wprowadzić numer lub nazwę podprogramu
  - Wybrać plik lub podprogram w oknie wyboru
  - Zdefiniować ścieżkę lub nazwę podprogramu w parametrze QS
  - Zdefiniować numer podprogramu w parametrze Q, QL bądź QR

  Jeśli wywołany plik znajduje się w tym samym folderze jak wywołujący program NC, to możesz podać tylko nazwę pliku.
- 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.
- Sterowanie pokazuje detal w symulacji dopiero wtedy, kiedy zostanie wykonane kompletne definiowanie detalu.
- Nawet jeśli po zapisaniu programu NC zamkniesz okno **Funkcję NC wstaw** lub chcesz uzupełnić definicję detalu, to w oknie **Funkcję NC wstaw** możesz w każdej chwili definiować detal.
- 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: "Rozszerzone kontrole w symulacji", Strona 373
- W sekcji **Symulacja** możesz eksportować aktualny podgląd detalu jako plik STL. Przy pomocy tej funkcji możesz generować brakujące modele 3D, np. półgotowe przedmioty na kilku krokach roboczych.

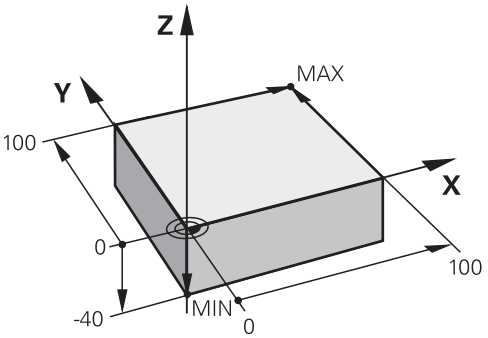
  Dalsze informacje: "Eksportowanie symulowanego detalu jako pliku STL", Strona 587

6.1.1 Detal o formie prostopadłościanu z BLK FORM QUAD

Zastosowanie

Używając funkcji **BLK FORM QUAD** możesz definiować obrabiany detal o formie prostopadłościanu. W tym celu definiujesz przy pomocy MIN-punktu i MAX-punktu przekątną przestrzenną.

Opis funkcji



Detal o formie prostopadłościanu z MIN-punktem i MAX-punktem

Boki prostopadłościanu leżą równolegle do osi **X**, **Y** i **Z**.

Prostopadłościan definiujesz przez wprowadzenie punktu MIN w lewym dolnym przednim rogu i punktu MAX w prawym górnym tylnym rogu.

Definiujesz współrzędne punktów na osiach **X**, **Y** i **Z** wychodząc z punktu odniesienia detalu. Jeśli definiujesz współrzędną Z MAX-punktu z wartością dodatnią, to detal wykazuje naddatek.

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102

Jeśli stosujesz detal o formie prostopadłościanu dla obróbki toczeniem (opcja #50) , to należy uwzględnić:

Nawet jeśli obróbka toczeniem odbywa się na dwuwymiarowej płaszczyźnie (współrzędne X i Z), należy w przypadku prostokątnego półwyrobu programować wartości Y przy definicji detalu.

Dalsze informacje: "Podstawy", Strona 126

Dane wejściowe

1 **BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40**	
2 **BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0**	; obrabiany detal o formie prostopadłościanu

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

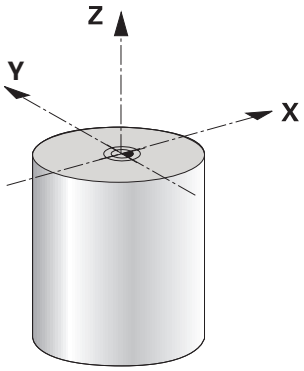
Element składni	Znaczenie
BLK FORM	Otwieracz składni dla detalu o formie prostopadłościanu
0.1	Oznaczenie pierwszego wiersza NC
Z	Oś narzędzia W zależności od obrabiarki dostępne są dalsze opcje wyboru.
X Y Z	Definicja współrzędnych MIN-punktu
0,2	Oznaczenie drugiego wiersza NC
X Y Z	Definicja współrzędnych MAX-punktu

6.1.2 Cylindryczny detal z BLK FORM CYLINDER

Zastosowanie

Używając funkcji **BLK FORM CYLINDER** możesz definiować obrabiany detal o formie cylindrycznej. Możesz definiować cylinder jako pełny materiał bądź jako rurę.

Opis funkcji



Cylindryczny detal

Definiujesz cylinder, wprowadzając przynajmniej promień bądź średnicę oraz wysokość.

Punkt odniesienia obrabianego detalu leży na płaszczyźnie roboczej w punkcie środkowym cylindra. Opcjonalnie możesz definiować naddatek i promień wewnętrzny bądź średnicę wewnętrzną detalu.

Dane wejściowe

1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST +5 RI10	; Detal o formie cylindrycznej

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

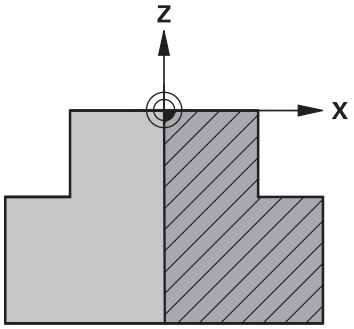
Element składni	Znaczenie
BLK FORM CYLINDER	Otwieracz składni dla detalu o formie cylindrycznej
Z	Oś narzędzia W zależności od obrabiarki dostępne są dalsze opcje wyboru.
R lub **D**	Promień lub średnica cylindra
L	Całkowita wysokość cylindra
DIST	Naddatek cylindra wychodząc z punkt odniesienia obrabianego detalu Element składni opcjonalnie
RI bądź **DI**	Promień wewnętrzny lub średnica wewnętrzna otworu rdzeniowego Element składni opcjonalnie

6.1.3 Rotacyjnie symetryczny detal z BLK FORM ROTATION

Zastosowanie

Używając funkcji **BLK FORM ROTATION** możesz definiować rotacyjnie symetryczny detal z definiowalnym konturem. Definiujesz kontur w podprogramie bądź w oddzielnym programie NC.

Opis funkcji



Kontur detalu z osią narzędzia **Z** i osią główną **X**

Odnosisz się od definicji detalu do opisu konturu.

W opisie konturu programuje się półwycinek konturu wokół osi narzędzia jako osi obrotu.

Dla opisu konturu obowiązują następujące warunki:

- Tylko współrzędne osi głównej i osi narzędzia
- Punkt startu w obydwu osiach zdefiniowany
- Zamknięty kontur
- Tylko dodatnie wartości w osi głównej
- Dodatnie i ujemne wartości w osi narzędzia możliwe

Punkt odniesienia obrabianego detalu leży na płaszczyźnie roboczej w punkcie środkowym detalu. Definiujesz współrzędne konturu detalu wychodząc z punktu odniesienia detalu. Możesz definiować także naddatek.

Dane wejściowe

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Detal rotacyjnie symetryczny
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Początek podprogramu
12 L X+0 Z+0	; Początek konturu
13 L X+50	; Współrzędne w dodatnim kierunku osi głównej
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Koniec konturu
19 LBL 0	; Koniec podprogramu

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
BLK FORM ROTATION	Otwieracz składni dla rotacyjnie symetrycznego detalu
Z	Aktywna oś narzędzia W zależności od obrabiarki dostępne są dalsze opcje wyboru.
DIM_R lub **DIM_D**	Interpretowanie wartości osi głównej w opisie konturu jako promień bądź średnica
LBL bądź **FILE**	Nazwa bądź numer podprogramu konturu bądź ścieżka oddzielnego programu NC

Wskazówki

- Jeśli programujesz opis konturu z inkrementalnymi wartościami, to sterowanie interpretuje te wartości niezależnie od wybranego **DIM_R** bądź **DIM_D** jako promienie.
- Za pomocą opcji software #42 CAD Import możesz przejąć kontury z plików CAD i zachować je w pamięci jako podprogramy bądź jako oddzielne programy NC .

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

6.1.4 Plik STL jako detal z BLK FORM FILE

Zastosowanie

Możesz dołączyć modele 3D w formacie STL jako detal i opcjonalnie jako gotowy przedmiot. Ta funkcja jest przede wszystkim komfortowa w połączeniu z programami CAM, ponieważ tu oprócz programu NC dostępne są również konieczne modele 3D.

Warunek

- Max. 20 000 trójkątów na plik STL w formacie ASCII
- Max. 50 000 trójkątów na plik STL w formacie binarnym

Opis funkcji

Wymiary w programie NC pochodzą z tego samego źródła jak i wymiary modelu 3D.

Dane wejściowe

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl"
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```
; Plik STL jako detal i opcjonalny przedmiot gotowy

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
BLK FORM FILE	Otwieracz składni dla pliku STL jako detalu
" "	Ścieżka pliku STL
TARGET	Plik STL jako przedmiot gotowy Element składni opcjonalnie
„ "	Ścieżka pliku STL

Wskazówki

- W sekcji **Symulacja** możesz eksportować aktualny podgląd detalu jako plik STL. Przy pomocy tej funkcji możesz generować brakujące modele 3D, np. półgotowe przedmioty na kilku krokach roboczych.

  Dalsze informacje: "Eksportowanie symulowanego detalu jako pliku STL", Strona 587
- Jeśli dołączone zostały detal i gotowy przedmiot, to możesz porównywać te modele w symulacji i łatwo rozpoznać pozostającą ewentualnie resztę materiału.

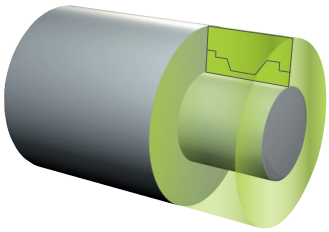
  Dalsze informacje: "Porównanie modeli", Strona 591
- Sterowanie ładuje pliki STL w formacie binarnym szybciej niże pliki STL w formacie ASCII.

6.2 Powielanie detalu w trybie toczenia z FUNCITON TURNDATA BLANK (opcja #50)

Zastosowanie

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.

Definiujesz detal dla powielania w podprogramie bądź w oddzielnym programie NC.



Spokrewnione tematy

- Podprogramy

  Dalsze informacje: "Podprogramy i powtórzenia części programu z etykietą (label) LBL", Strona 216
- Tryb toczenia **FUNCTION MODE TURN**

  Dalsze informacje: "Podstawy", Strona 126
- Definiowanie obrabianego detalu za pomocą **BLK FORM**

  Dalsze informacje: "Definiowanie obrabianego detalu za pomocą BLK FORM", Strona 148

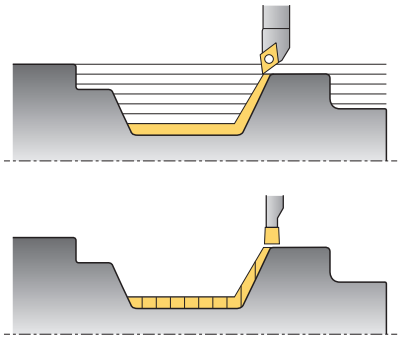
Warunki

- Opcja software #50 toczenie frezarskie
- Aktywny tryb toczenia **FUNCTION MODE TURN**

  Powielanie detalu możliwe jest tylko przy obróbce z cyklami w trybie toczenia.
- Zamknięty kontur detalu dla powielania detalu

  Pozycja początkowa i pozycja końcowa muszą być identyczne. Detal odpowiada przekrojowi poprzecznemu rotacyjnie symetrycznego obiektu.

Opis funkcji



Z **TURNDATA BLANK** wywołujemy opis konturu, który sterowanie wykorzystuje jako powielony półwyrób.

Możesz definiować detal w podprogramie w obrębie programu NC bądź jako oddzielny program NC .

Masz następujące możliwości wyboru plików lub podprogramów:

- Podać ścieżkę pliku
- Wprowadzić numer lub nazwę podprogramu
- Wybrać plik lub podprogram w oknie wyboru
- Zdefiniować ścieżkę lub nazwę podprogramu w parametrze QS
- Zdefiniować numer podprogramu w parametrze Q, QL bądź QR

Przy pomocy funkcji **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** dezaktywujesz powielanie detalu.

Dane wejściowe

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Powielanie detalu z podprogramu "BLANK"
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Początek podprogramu
12 L X+0 Z+0	; Początek konturu
13 L X+50	; Współrzędne w dodatnim kierunku osi głównej
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Koniec konturu
19 LBL 0	; Koniec podprogramu

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION TURNDATA BLANK	Otwieracz składni dla powielania detalu w trybie toczenia
OFF, **plik**, **QS** bądź **LBL**	Dezaktywacja powielania detalu, wywołanie konturu detalu jako oddzielnego programu NC bądź jako podprogramu
Numer, **nazwa** bądź **QS**	Numer lub nazwa oddzielnego programu NC bądź podprogramu Stały lub zmienny numer bądź nazwa Przy wyborze **plik**, **QS** lub **LBL**

7

Narzędzia

7.1 Podstawy

Aby używać funkcji sterowania, należy zdefiniować narzędzia w sterowaniu z realnymi danymi, np. promieniem. Ułatwia to programowanie i zwiększa niezawodność procesu.

Aby dodać narzędzie do systemu obrabiarki, można postępować w następującej kolejności:

- Przygotuj narzędzie i zamocuj je w odpowiednim uchwycie.
- Aby określić wymiary narzędzia, wychodząc od punktu odniesienia uchwytu narzędzia, należy zmierzyć narzędzie, np. za pomocą urządzenia do wstępnego ustawiania. Sterowanie wymaga tych wymiarów dla obliczenia torów kształtowych.

  Dalsze informacje: "Punkt odniesienia suportu narzędziowego", Strona 159
- Aby móc kompletnie zdefiniować narzędzie, konieczne są dalsze dane narzędzia. Dane narzędzia możesz zaczerpnąć np. z katalogu producenta narządzi.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Zapisz wszystkie ustalone dane dla tego narzędzia w menedżerze narzędzi.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- W razie konieczności możesz przypisać do narzędzia suport narzędziowy dla realnej symulacji i ochrony przed kolizjami.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Gdy narzędzie zostanie kompletnie zdefiniowane, to programujesz wywołanie narzędzia w obrębie programu NC.

  Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163
- Jeżeli maszyna jest wyposażona w chaotyczny system wymiany narzędzi i podwójny chwytak, można skrócić czas wymiany narzędzia, wybierając je wstępnie.

  Dalsze informacje: "Wstępny wybór narzędzia z TOOL DEF", Strona 170
- W razie potrzeby przed rozpoczęciem programu należy przeprowadzić kontrolę użytkowania narzędzia. Dzięki temu sprawdzasz, czy narzędzia są dostępne na obrabiarce i czy dysponują dostatecznym okresem trwałości.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Jeśli dokonałeś obróbki detalu a następnie jego pomiaru, to możesz ewentualnie skorygować narzędzia.

  Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia", Strona 316

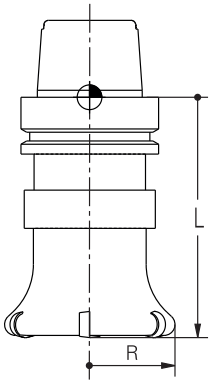
7.2 Punkty odniesienia narzędzia

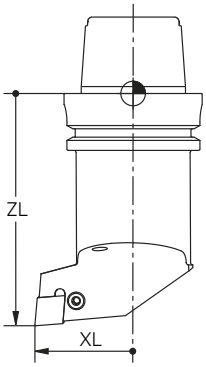
Sterowanie rozróżnia następujące punkty odniesienia narzędzia dla różnych obliczeń bądź aplikacji.

Spokrewnione tematy

- Punkty odniesienia obrabiarki bądź obrabianego detalu
  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102

7.2.1 Punkt odniesienia suportu narzędziowego



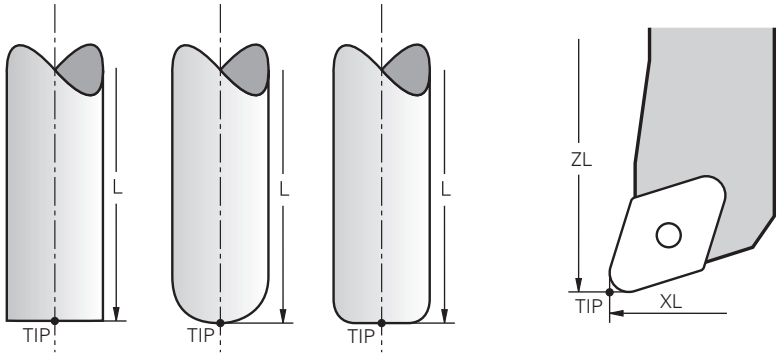


Punkt odniesienia suportu narzędziowego jest stałym punktem, zdefiniowanym przez producenta obrabiarki. Z reguły punkt odniesienia suportu narzędzia leży na nosku wrzeciona.

Wychodząc z punktu odniesienia suportu narzędziowego definiujesz wymiary narzędzia w menedżerze narzędzi, np. długość **L** i promień **R**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

7.2.2 Wierzchołek narzędzia TIP



Wierzchołek narzędzia jest najbardziej oddalony od punktu odniesienia suportu narzędziowego. Wierzchołek narzędzia to początek układu współrzędnych narzędzia **T-CS**.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych narzędzia T-CS", Strona 240

W przypadku narzędzi frezarskich wierzchołek narzędzia leży w centrum promienia narzędzia **R** i w najdłuższym punkcie narzędzia w osi narzędzi.

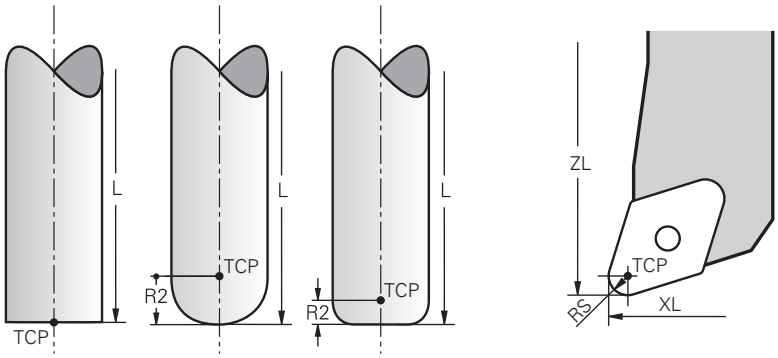
Definiujesz punkt wierzchołka narzędzia w następujących kolumnach menedżera narzędzi w odniesieniu do punktu odniesienia uchwytu narzędzia:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opcja #50, opcja #156)
- **XL** (opcja #50, opcja #156)
- **YL** (opcja #50, opcja #156)
- **DZL** (opcja #50, opcja #156)
- **DXL** (opcja #50, opcja #156)
- **DYL** (opcja #50, opcja #156)
- **LO** (opcja #156)
- **DLO** (opcja #156)

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

W przypadku narzędzi tokarskich (opcja #50) sterowanie stosuje teoretyczny wierzchołek narzędzia, czyli punkt przecięcia zdefiniowanych wartości **ZL**, **XL** i **YL**.

7.2.3 Punkt środkowy narzędzia TCP (tool center point)



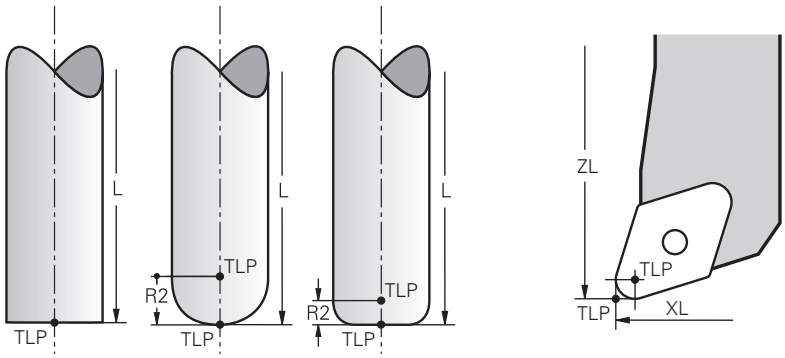
Punkt środkowy narzędzia to centrum promienia narzędzia **R**. Jeśli promień narzędzia 2 **R2** jest zdefiniowany, to punkt środkowy narzędzia, zostaje dyslokowany o tę wartość od wierzchołka narzędzia.

W przypadku narzędzi tokarskich (opcja #50) punkt środkowy narzędzia leży w centrum promienia krawędzi tnącej **RS**.

Definiujesz punkt środkowy narzędzia z danymi wejściowymi w menedżerze narzędzi w odniesieniu do punktu odniesienia suportu narzędzia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

7.2.4 Punkt prowadzenia narzędzia TLP (tool location point)

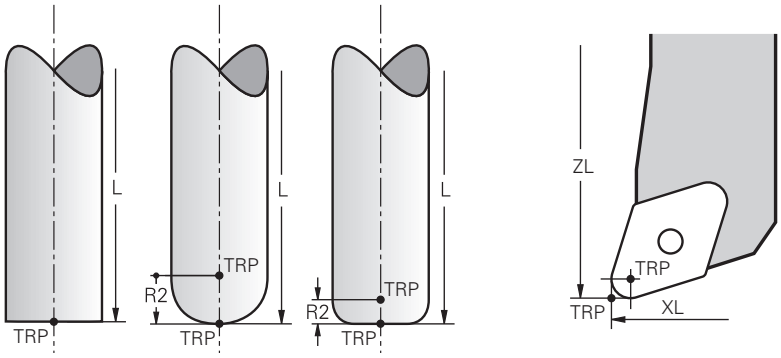


Sterowanie pozycjonuje narzędzie w punkcie jego prowadzenia. Punkt prowadzenia narzędzia jest umieszczony standardowo na wierzchołku narzędzia.

W funkcji **FUNCTION TCPM** (opcja #9) możesz wybrać jako punkt prowadzenia narzędzia także punkt środkowy narzędzia.

Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303

7.2.5 Punkt rotacji narzędzia TRP (tool rotation point)



W funkcjach pochylenia z użyciem opcji **MOVE** (opcja #8) sterowanie wykonuje odchylenia wokół punktu rotacji narzędzia. Punkt rotacji narzędzia jest umieszczony standardowo na wierzchołku narzędzia.

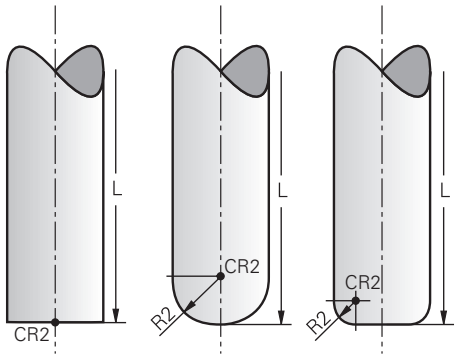
Jeśli w funkcjach **PLANE**-wybierasz **MOVE** , to definiujesz przy użyciu elementu składni **DIST** względną pozycję między detalem i narzędziem. Sterowanie dyslokuje punkt rotacji narzędzia o tę wartość od wierzchołka narzędzia. Jeśli nie definiujesz **DIST** , to sterowanie utrzymuje końcówkę narzędzia na stałym poziomie.

Dalsze informacje: "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291

W funkcji **FUNCTION TCPM** (opcja #9) możesz wybrać punkt rotacji narzędzia także w punkcie środkowym narzędzia.

Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303

7.2.6 Centrum promienia narzędzia 2 CR2 (center R2)



Centrum promienia narzędzia 2 sterowanie wykorzystuje w połączeniu z korekcją narzędzia 3D (opcja #9). W przypadku prostej **LN** wektor normalny powierzchni wskazuje na ten punkt i definiuje kierunek korekcji narzędzia 3D.

Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia 3D (opcja #9)", Strona 327

Centrum promienia narzędzia 2 jest dyslokowany o wartość **R2**-od końcówki narzędzia i krawędzi tnącej narzędzia.

7.3 Wywołanie narzędzia

7.3.1 Wywołanie narzędzia z TOOL CALL

Zastosowanie

Używając funkcji **TOOL CALL** wywołujesz narzędzie w programie NC . Jeśli narzędzie znajduje się w magazynie, to sterownik montuje to narzędzie we wrzecionie. Jeśli natomiast narzędzie nie znajduje się w magazynie, to możesz zamontować je odręcznie.

Spokrewnione tematy

- Automatyczna zmiana narzędzia z **M101**

  Dalsze informacje: "Automatyczna zmiana na narzędzie zamienne z M101", Strona 459
- Tabela narzędzi **tool.t**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Tabela miejsca **tool_p.tch**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Warunek

- Narzędzie jest zdefiniowane

  Aby wywołać narzędzie, musi być ono zdefiniowane w menedżerze narzędzi.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Sterowanie odczytuje w momencie wywołania narzędzia przynależny wiersz menedżera narzędzi. Dane narzędzia możesz przeglądać w zakładce **Narzędz.** strefy pracy **Status** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

> HEIDENHAIN zaleca, aby po każdym wywołaniu narzędzia wrzeciono zostało włączone z **M3** lub **M4** . Dzięki temu możesz uniknąć problemów przy wykonywaniu programu, np. przy starcie po przerwaniu programu.
>
> **Dalsze informacje:** "Przegląd funkcji dodatkowych", Strona 425

Dane wejściowe

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL +0,2 DR+0,2 DR2+0,2	; Wywołanie narzędzia

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TOOL CALL	Otwieracz składni dla wywołania narzędzia
4, **QS4** lub **"MILL_D8_ROUGH"**	Definicja narzędzia jako stały lub zmienny numer bądź nazwa Tylko definicja narzędzia w postaci numeru jest jednoznaczna, ponieważ nazwa narzędzia może być identyczna dla kilku narzędzi! Element składni jest zależny od technologii bądź aplikacji Wybór w oknie z opcjami wyboru możliwy **Dalsze informacje:** "Różnice zależne od technologii przy wywołaniu narzędzia", Strona 165
.1	Indeks stopni narzędzia Element składni opcjonalnie **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Z	Oś narzędzia Standardowo używasz osi narzędzia **Z**. W zależności od obrabiarki dostępne są dalsze opcje wyboru. Element składni jest zależny od technologii bądź aplikacji **Dalsze informacje:** "Różnice zależne od technologii przy wywołaniu narzędzia", Strona 165
S lub **S(VC =)**	Prędkość obrotowa lub szybkość skrawania Element składni opcjonalnie **Dalsze informacje:** "Prędkość obrotowa wrzeciona S", Strona 167
F, **FZ** lub **FU**	Posuw Alternatywne dane posuwu: posuw na ząb lub posuw na jeden obrót Element składni opcjonalnie **Dalsze informacje:** "Posuw F", Strona 168
DL	Wartość delta długości narzędzia Element składni opcjonalnie **Dalsze informacje:** "Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia", Strona 312
DR	Wartość delta promienia narzędzia Element składni opcjonalnie **Dalsze informacje:** "Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia", Strona 312

Element składni	Znaczenie
DR2	Wartość delta promienia narzędzia 2 Element składni opcjonalnie **Dalsze informacje:** "Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia", Strona 312

Różnice zależne od technologii przy wywołaniu narzędzia

Wywołanie frezu

Możesz zdefiniować dla frezu następujące dane narzędzia:

- Stały lub zmienny numer lub nazwa narzędzia
- Indeks stopni narzędzia
- Oś narzędzia
- Prędkość obrotowa wrzeciona
- Posuw
- DL
- DR
- DR2

Dla wywołania frezu konieczne są numer bądź nazwa narzędzia, oś narzędzia oraz prędkość obrotowa wrzeciona.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wywołanie narzędzia tokarskiego (opcja #50)

Możesz zdefiniować dla narzędzia tokarskiego następujące dane:

- Stały lub zmienny numer lub nazwa narzędzia
- Indeks stopni narzędzia
- Posuw

Dla wywołania narzędzia tokarskiego konieczne są numer bądź nazwa oś narzędzia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wywołanie narzędzia szlifierskiego(opcja #156)

Możesz zdefiniować dla narzędzia szlifierskiego następujące dane:

- Stały lub zmienny numer lub nazwa narzędzia
- Indeks stopni narzędzia
- Oś narzędzia
- Prędkość obrotowa wrzeciona
- Posuw

Dla wywołania szlifierskiego konieczne są numer bądź nazwa narzędzia oraz oś narzędzia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wywołanie obciągacza (opcja #156)

Możesz zdefiniować dla obciągacza następujące dane:

- Stały lub zmienny numer lub nazwa narzędzia
- Indeks stopni narzędzia
- Posuw

Dla wywołania obciągacza konieczne są numer bądź nazwa narzędzia!

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Możesz wywołać obciągacz tylko w trybie obciągania!

Dalsze informacje: "Aktywacja obciągania z FUNCTION DRESS", Strona 143

Wywołanie sondy dotykowej dla detali (opcja #17)

Możesz zdefiniować dla sondy pomiarowej detalu następujące dane:

- Stały lub zmienny numer lub nazwa narzędzia
- Indeks stopni narzędzia
- Oś narzędzia

Dla wywołania sondy dotykowej konieczne są numer bądź nazwa narzędzia oraz oś narzędzia!

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Aktualizacja danych narzędzi

Używając **TOOL CALL** możesz aktualizować dane aktywnego narzędzia także bez uprzedniej zmiany narzędzia, np. modyfikować dane skrawania bądź wartości delta. Jakie dane narzędzia możesz zmodyfikować zależny od technologii.

W następujących przypadkach sterowanie aktualizuje tylko dane aktywnego narzędzia:

- Bez numeru bądź nazwy narzędzia i bez osi narzędzia.
- Bez numeru bądź nazwy narzędzia i z tą samą osią narzędzia jak w poprzednim wywołaniu narzędzia

Jeśli w wierszu **TOOL CALL**-programujesz numer bądź nazwę narzędzia albo zmienioną oś narzędzia, to sterowanie wykonuje makro zmiany narzędzia.

To może prowadzić do sytuacji, iż sterownik np. montuje narzędzie zamienne ze względu na upływający okres żywotności.

Dalsze informacje: "Automatyczna zmiana na narzędzie zamienne z M101", Strona 459

Wskazówki

- W parametrze maszynowym **allowToolDefCall** (nr 118705) producent obrabiarek definiuje, czy możesz zdefiniować w funkcjach **TOOL CALL** i **TOOL DEF** narzędzie wprowadzając nazwę, numer lub obydwie te dane.

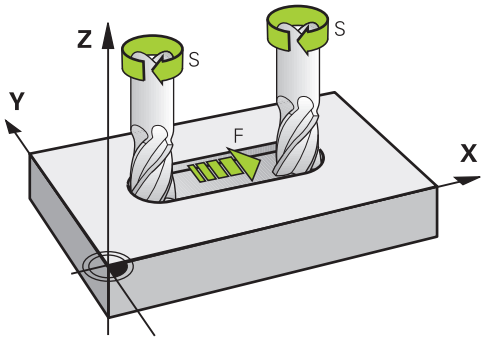
  Dalsze informacje: "Wstępny wybór narzędzia z TOOL DEF", Strona 170
- Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **progToolCallDL** (nr 124501) producent maszyny definiuje, czy sterowanie ma uwzględniać wartości delta z wywołania narzędzia w strefie pracy **Pozycje** .

  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia", Strona 312

7.3.2 Dane skrawania

Zastosowanie

Dane skrawania to prędkość obrotowa wrzeciona **S** bądź alternatywnie stała prędkość skrawania **VC** i posuw **F**.



Opis funkcji

Prędkość obrotowa wrzeciona S

Masz następujące możliwości definiowania prędkości obrotowej wrzeciona **S** :

- Wywołanie narzędzia z **TOOL CALL**

  Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163
- Przycisk **S** aplikacji **Praca ręczna**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Definiujesz prędkość obrotową wrzeciona **S** w jednostce obrotów wrzeciona na minutę obr/min.

Alternatywnie możesz także zdefiniować w wywołaniu narzędzia stałą prędkość skrawania **VC** w metrach na minutę m/min .

Dalsze informacje: "Wartości technologiczne przy obróbce toczeniem", Strona 129

Działanie

Obroty wrzeciona bądź prędkość skrawania działają tak długo, aż zostaną one na nowo zdefiniowane w wierszu **TOOL CALL**.

Potencjometr

Używając potencjometru obrotów możesz regulować obroty wrzeciona podczas wykonania programu w zakresie od 0 % do 150 % . Ustawienie potencjometru obrotów działa wyłącznie w przypadku maszyn z bezstopniowym napędem wrzeciona. Maksymalnie możliwa prędkość obrotowa jest zależna od obrabiarki.

Dalsze informacje: "Potencjometr", Strona 72

Wyświetlacze statusu

Sterowanie pokazuje aktualne obroty wrzeciona w następujących strefach pracy:

- Strefa pracy **Pozycje**
- Zakładka **POS** strefy pracy **Status**

Posuw F

Dostępne są następujące możliwości definiowania posuwu **F** :

- Wywołanie narzędzia z **TOOL CALL**

  Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163
- Wiersz pozycjonowania

  Dalsze informacje: "Funkcje toru kształtowego", Strona 171
- Przycisk **F** aplikacji **Praca ręczna**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Posuw dla osi linearnych definiujesz w milimetrach na minutę mm/min.

Posuw dla osi obrotu definiujesz w stopniach na minutę °/min.

Możesz definiować posuw z trzema miejscami po przecinku.

Alternatywnie możesz definiować prędkość posuwu w programie NC lub w wywołaniu narzędzia w następujących jednostkach:

- Posuw na ząb **FZ** w mm/ząb

  Z **FZ** definiujesz dystans w milimetrach, pokonywany przez narzędzie na jeden ząb.

  > Jeśli używasz **FZ** , to należy zdefiniować liczbę zębów w kolumnie **CUT** menedżera narzędzi.
  >
  > **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

- Posuw na jeden obrót **FU** w mm/obr

  Z **FU** definiujesz dystans w milimetrach, pokonywany przez narzędzie na jeden obrót wrzeciona.

  Posuw na jeden obrót używany jest przede wszystkich przy obróbce toczeniem (opcja #50).

  Dalsze informacje: "Prędkość posuwu", Strona 130

Posuw zdefiniowany w wierszu **TOOL CALL** w obrębie programu NC możesz wywołać przy pomocy **F AUTO** .

Dalsze informacje: "F AUTO", Strona 168

Posuw zdefiniowany w programie NC działa to tego wiersza NC, w którym programujesz nowy posuw.

F MAX

Jeśli zdefiniowano **F MAX** , to sterownik przemieszcza na posuwie szybkim. **F MAX** działa tylko wierszami. Od następnego wiersza NC działa ostatni zdefiniowany posuw. Maksymalny posuw jest zależny od maszyny i niekiedy od osi.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

F AUTO

Jeśli w wierszu **TOOL CALL**-definiujesz posuw, to możesz z **F AUTO** używać tego posuwu w następnych wierszach pozycjonowania.

Przycisk F w aplikacji Praca ręczna

- Jeśli wprowadzono F=0, to działa ten posuw, który producent maszyn zdefiniował jako minimalny posuw
- Jeśli zapisany posuw przekracza zdefiniowaną w parametrze maszynowym maksymalną wartość, zdefiniowaną przez producenta obrabiarki, to działa ta zdefiniowana wartość

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Potencjometr

Używając potencjometru posuwu możesz regulować prędkość posuwu podczas wykonania programu w zakresie od 0 % do 150 % . Ustawienie potencjometru posuwu działa tylko na zaprogramowany posuw. Jeśli zaprogramowany posuw nie został jeszcze osiągnięty, to potencjometr posuwu nie ma żadnego oddziaływania.

Dalsze informacje: "Potencjometr", Strona 72

Wyświetlacze statusu

Sterownik pokazuje aktualny posuw w mm/min w następujących strefach pracy:

- Strefa pracy **Pozycje**
- Zakładka **POS** strefy pracy **Status**

> W aplikacji **Praca ręczna** sterowanie pokazuje posuw pod zakładką **POS** włącznie z miejscami po przecinku. Sterownik pokazuje wartość posuwu łącznie sześciomiejscowo.

- TNC pokazuje posuw na torze kształtowym
  - Przy aktywnym **3D ROT** posuw torowy jest wyświetlany przy przemieszczeniu kilku osi
  - Przy nieaktywnym **3D ROT** odczyt posuwu pozostaje pusty, jeśli kilka osi zostanie przemieszczanych jednocześnie

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wskazówki

- W programie wykonywanym w calach należy wprowadzić posuw w 1/10 inch/min.
- Aby przemieszczać maszynę na biegu szybkim, można zaprogramować odpowiednią wartość liczbową, np. **F30000** . Ten bieg szybki działa w przeciwieństwie do **FMAX** nie tylko wierszami, lecz tak długo, aż zostanie zaprogramowany nowy posuw.
- Sterowanie sprawdza przed przemieszczeniem osi, czy zostały osiągnięte zdefiniowane obroty. W wierszach pozycjonowania z posuwem **FMAX** sterowanie nie kontroluje obrotów.

7.3.3 Wstępny wybór narzędzia z TOOL DEF

Zastosowanie

Za pomocą **TOOL DEF** sterowanie przygotowuje narzędzie w magazynie, co skraca czas zmiany narzędzia.

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

Opis funkcji

Jeżeli maszyna jest wyposażona w chaotyczny system wymiany narzędzi i podwójny chwytak, można skrócić czas wymiany narzędzia, wybierając je wstępnie. W tym celu należy zaprogramować po wierszu **TOOL CALL**-funkcję **TOOL DEF** i wybrać narzędzie, które ma być używane jako następne w programie NC . Sterowanie przygotowuje narzędzie podczas przebiegu programu.

Dane wejściowe

11 TOOL DEF 2 .1	; Wstępny wybór narzędzia

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TOOL DEF	Otwieracz składni dla wstępnego wyboru narzędzia
2, **QS2** lub **"MILL_D4_ROUGH"**	Definicja narzędzia jako stały lub zmienny numer bądź nazwa Tylko definicja narzędzia w postaci numeru jest jednoznaczna, ponieważ nazwa narzędzia może być identyczna dla kilku narzędzi!
.1	Indeks stopni narzędzia **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie Element składni opcjonalnie

Tej funkcji możesz używać dla wszystkich technologii poza obciągaczami (opcjan #156).

Przykład zastosowania

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; Wywołanie narzędzia
12 TOOL DEF 7	; Wstępny wybór następnego narzędzia
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7	; Wywołanie wstępnie wybranego narzędzia

8

Funkcje toru kształtowego

8.1 Podstawy do definiowania współrzędnych

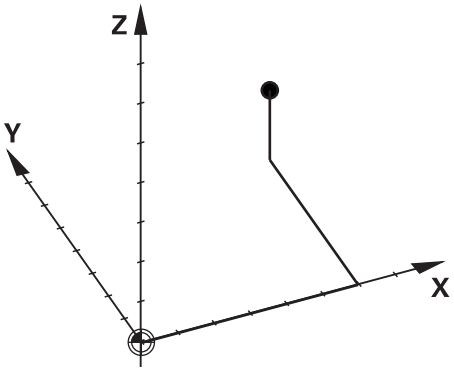
Programujesz obrabiany detal, definiując przemieszczenia na torze kształtowym i współrzędne docelowe.

W zależności od wymiarowania na rysunku technicznym wykorzystujesz współrzędne kartezjańskie bądź biegunowe z absolutnymi lub inkrementalnymi wartościami.

8.1.1 Współrzędne kartezjańskie

Zastosowanie

Kartezjański układ współrzędnych składa się z dwóch bądź trzech osi, leżących prostokątnie do siebie. Współrzędne kartezjańskie odnoszą się do punktu zerowego układu współrzędnych, znajdującego się w punkcie przecięcia osi .



Używając współrzędnych kartezjańskich możesz jednoznacznie określić punkt w przestrzeni, definiując trzy wartości osiowe.

Opis funkcji

W programie NC definiujesz wartości w osiach linearnych **X**, **Y** i **Z**, np. prostej **L**.

```
11 L  X+60 Y+50 Z+20  RL F200
```

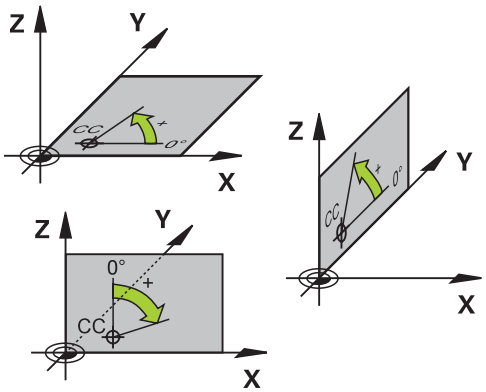
Zaprogramowane współrzędne działają modalnie. Jeśli wartość jednej z osi pozostaje ta sama, to nie należy ponownie definiować tej wartości dla dalszych przemieszczeń na torze kształtowym.

8.1.2 Współrzędne biegunowe

Zastosowanie

Współrzędne biegunowe definiujesz w jednej z trzech płaszczyzn kartezjańskiego układu współrzędnych.

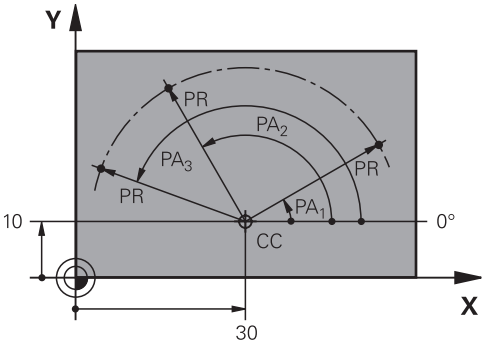
Współrzędne biegunowe odnoszą się do zdefiniowanego uprzednio bieguna. Wychodząc z tego bieguna definiujesz punkt z odstępem do bieguna i kątem do osi bazowej kąta.



Opis funkcji

Współrzędne biegunowe możesz stosować np. w następujących sytuacjach:

- Punkty na torach kołowych
- Rysunki techniczne detalu z danymi kąta, np. w przypadku okręgów z odwiertami



Definiujesz biegun **CC** przy pomocy współrzędnych kartezjańskich w dwóch osiach. Te osie określają płaszczyznę i oś bazową kąta.

Biegun działa modalnie w programie NC .

Oś bazowa kąta zachowuje się następująco odnośnie płaszczyzny:

Płaszczyzna	Oś odniesienia kąta
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

```
11 CC  X+30 Y+10
```

Promień współrzędnych biegunowych **PR** odnosi się do bieguna. **PR** definiuje odstęp punktu od bieguna.

Kąt współrzędnych biegunowych **PA** definiuje kąt między osią bazową kąta i punktem.

```
11 LP  PR+30 PA+10  RR F300
```

Zaprogramowane współrzędne działają modalnie. Jeśli wartość jednej z osi pozostaje ta sama, to nie należy ponownie definiować tej wartości dla dalszych przemieszczeń na torze kształtowym.

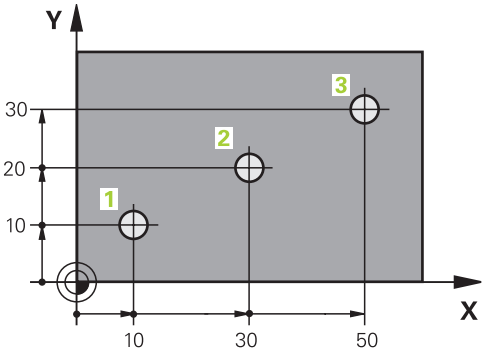
8.1.3 Absolutne dane wejściowe

Zastosowanie

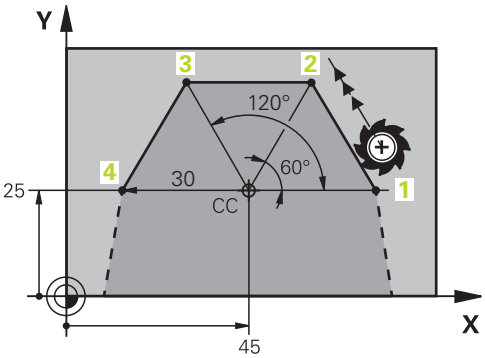
Absolutne dane wejściowe odnoszą się zawsze do początku. Dla współrzędnych kartezjańskich początkiem jest punkt zerowy a dla współrzędnych biegunowych początkiem jest biegun jak i oś bazowa kąta.

Opis funkcji

Absolutne dane wejściowe definiują punkt, na który pozycjonuje sterowanie.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; pozycjonowanie na punkt 1
12 L X+30 Y+20	; pozycjonowanie na punkt 2
13 L X+50 Y+30	; pozycjonowanie na punkt 3



11 CC X+45 Y+25	; definiowanie bieguna kartezjańskiego w dwóch osiach
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; pozycjonowanie na punkt 1
13 LP PA+60	; pozycjonowanie na punkt 2
14 LP PA+120	; pozycjonowanie na punkt 3
15 LP PA+180	; pozycjonowanie na punkt 4

8.1.4 Inkrementalne dane wejściowe

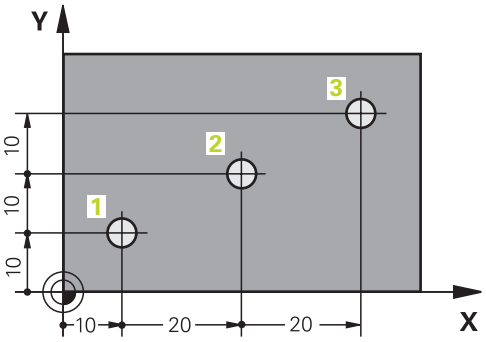
Zastosowanie

Inkrementalne dane wejściowe odnoszą się zawsze do zaprogramowanych ostatnio współrzędnych. Dla współrzędnych kartezjańskich są to wartości osi **X**, **Y** i **Z**, dla współrzędnych biegunowych wartości promienia współrzędnych biegunowych **PR** i kąta współrzędnych biegunowych **PA**.

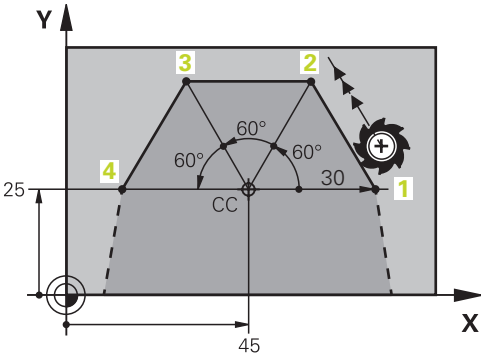
Opis funkcji

inkrementalne dane wejściowe definiują wartość, o którą pozycjonuje sterowanie. Ostatnio zaprogramowane współrzędne służą przy tym jako urojony punkt zerowy układu współrzędnych.

Definiujesz współrzędne inkrementalne z **I** przed każdą daną osi.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; pozycjonowanie absolutne na punkt 1
12 L IX+20 IY+10	; pozycjonowanie inkrementalnie na punkt 2
13 L IX+20 IY+10	; pozycjonowanie inkrementalnie na punkt 3



11 CC X+45 Y+25	; definiowanie bieguna kartezjańskiego i absolutnego w dwóch osiach
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; pozycjonowanie absolutne na punkt 1
13 LP IPA+60	; pozycjonowanie inkrementalnie na punkt 2
14 LP IPA+60	; pozycjonowanie inkrementalnie na punkt 3
15 LP IPA+60	; pozycjonowanie inkrementalnie na punkt 4

8.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Zastosowanie

Podczas generowania programu NC możesz programować poszczególne elementy konturu używając funkcji toru kształtowego. W tym celu definiujesz punkty końcowe elementów konturu ze współrzędnymi.

Sterowanie określa drogę przemieszczenia używając danych o współrzędnych, danych narzędzi i korekty promienia. Sterowanie pozycjonuje jednocześnie wszystkie osie maszyny, które zaprogramowano w wierszu NC funkcji toru kształtowego.

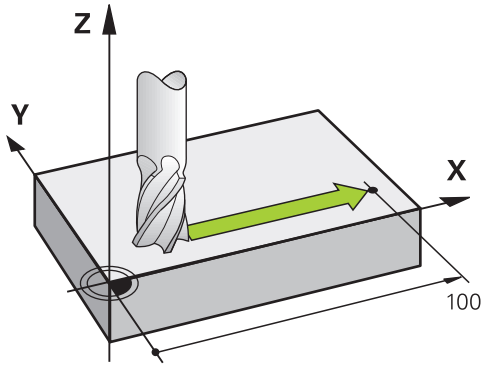
Opis funkcji

Dodanie funkcji toru kształtowego

Szarymi przyciskami funkcji toru kształtowego rozpoczyna się dialog. Sterowanie dodaje wiersz NC do programu NC i zapytuje o wszystkie informacje, jedna po drugiej.

> W zależności od konstrukcji maszyny, przy skrawaniu porusza się albo narzędzie albo stół maszyny. Przy programowaniu funkcji toru kształtowego należy wychodzić zawsze z założenia, że narzędzie się przemieszcza!

Przemieszczenie w osi



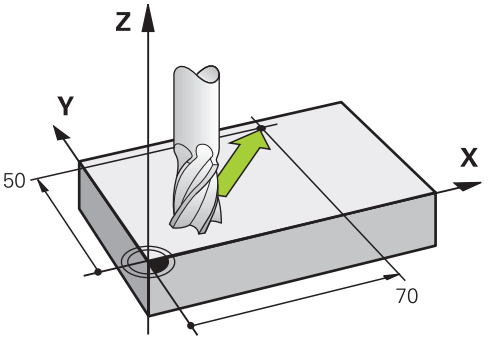
Jeśli wiersz NC zawiera dane współrzędnych, to sterowanie przemieszcza narzędzie równolegle do zaprogramowanej osi maszyny.

Przykład

```
L X+100
```

Narzędzie zachowuje współrzędne Y i Z i przemieszcza się na pozycję **+100**.

Przemieszczenie w dwóch osiach



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

Przykład

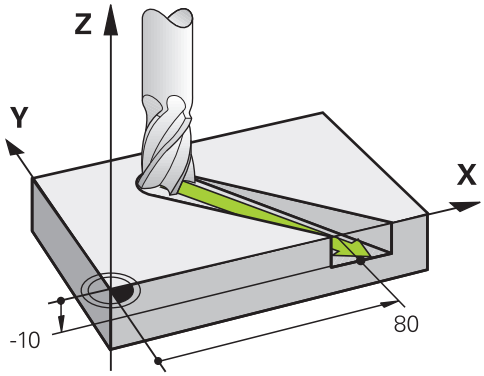
```
L X+70 Y+50
```

Narzędzie zachowuje współrzędną Z i przemieszcza się na płaszczyźnie XY na pozycję **X+70 Y+50**.

Definiujesz płaszczyznę obróbki przy wywołaniu narzędzia **TOOL CALL** z osią narzędzia.

Dalsze informacje: "Oznaczenie osi na frezarkach", Strona 100

Przemieszczenie w kilku osiach



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

Przykład

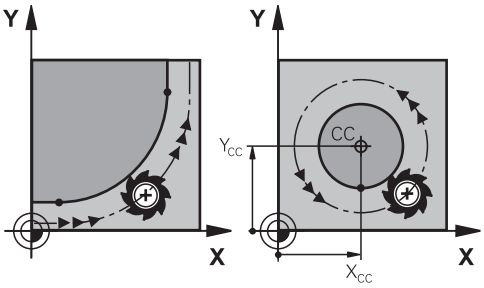
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

W zależności od kinematyki obrabiarki możesz zaprogramować na jednej prostej **L** do sześciu osi.

Przykład

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

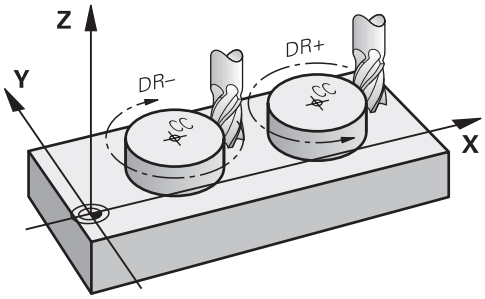
Okrąg i łuk kołowy



Przy pomocy funkcji toru kształtowego dla łuków kołowych programujesz ruchy okrężne płaszczyźnie obróbki.

Sterownik przesuwa dwie osi maszyny jednocześnie: narzędzie porusza się względnie do detalu na torze okrężnym. Dla torów okrężnych możesz programować punkt środkowy okręgu **CC** .

Kierunek obrotu DR przy ruchach okrężnych



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

- Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara: **DR-**
- Obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: **DR+**

Korekta promienia narzędzia

Definiujesz korektę promienia narzędzia w wierszu NC pierwszego elementu konturu.

Nie należy uaktywnić korekcji promienia w wierszu NC dla toru kołowego. Należy uaktywnić korekcję promienia narzędzia uprzednio w wierszu prostej.

Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia", Strona 316

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

8.3 Funkcje toru kształtowego ze współrzędnymi prostokątnymi

8.3.1 Przegląd funkcji toru kształtowego

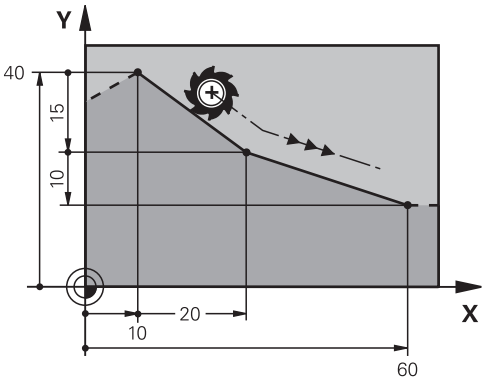
Klawisz	Funkcja	Dalsze informacje
L	Prosta **L** (line)	Strona 180
CHF	Fazka **CHF** (chamfer) Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Strona 181
RND	Zaokrąglenie **RND** (rounding of corner) Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Strona 182
CC	Punkt środkowy okręgu **CC** (circle center)	Strona 183
C	Tor kołowy **C** (circle) Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu **CC** do punktu końcowego	Strona 183
CR	Tor kołowy **CR** (circle by radius) Tor kołowy z określonym promieniem	Strona 185
CT	Tor kołowy **CT** (circle tangential) Tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Strona 187

8.3.2 Prosta L

Zastosowanie

Przy pomocy prostej **L** programujesz przemieszczenie po prostej w dowolnym kierunku.

Opis funkcji



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

W zależności od kinematyki obrabiarki możesz zaprogramować na jednej prostej **L** do sześciu osi.

Programowanie prostej L

Programujesz prostą w następujący sposób:

- **L** wybrać
- Zapisać współrzędne punktu końcowego
- W razie konieczności wybierz korektę promienia
- W razie konieczności zdefiniować posuw
- W razie konieczności zdefiniować funkcję dodatkową

Przykład

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

8.3.3 Fazka CHF

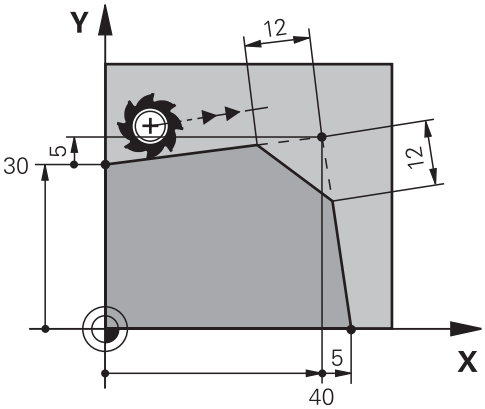
Zastosowanie

Używając funkcji fazki **CHF** możesz skośnie sfazować punkt przecięcia dwóch prostych.

Warunki

- Proste na płaszczyźnie roboczej przed i po sfazowaniu
- Identyczna korekta narzędzia przed i po sfazowaniu
- Sfazowanie wykonywalne przy pomocy używanego na danym etapie narzędzia

Opis funkcji



Przez skrawanie dwóch prostych powstają naroża konturu. Te naroża konturu możesz sfazować ukośnie. Przy tym kąt naroża nie jest istotny, definiujesz długość, o którą każda prosta zostaje skrócona. Sterowanie nie najeżdża na punkt narożny.

Jeśli w wierszu **CHF**-programujesz posuw, to ten posuw działa podczas obróbki fazki.

Programowanie fazki

Programujesz sfazowanie w następujący sposób:

- **CHF** wybrać
- Określić długość fazki
- W razie konieczności zdefiniować posuw

Przykład

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

8.3.4 Zaokrąglenie RND

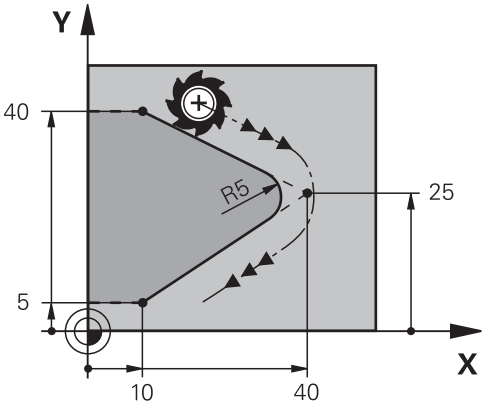
Zastosowanie

Używając funkcji zaokrąglenia **RND** możesz wykonać zaokrąglenie punktu przecięcia dwóch funkcji toru kształtowego.

Warunki

- Funkcje toru kształtowego przed i po zaokrągleniu
- Identyczna korekta narzędzia przed i po zaokrągleniu
- Zaokrąglenie wykonywalne przy pomocy używanego na danym etapie narzędzia

Opis funkcji



Programujesz zaokrąglenie między dwoma funkcjami toru kształtowego. Tor kołowy przylega tangencjalnie do poprzedniego i następnego elementu konturu. Sterowanie nie najeżdża na punkt przecięcia.

Jeśli w wierszu **RND**-programujesz posuw, to ten posuw działa podczas wykonania zaokrąglenia.

Programowanie zaokrąglenia RND

Programujesz zaokrąglenie **RND** w następujący sposób:

- **RND** wybrać
- Określić promień
- W razie konieczności zdefiniować posuw

Przykład

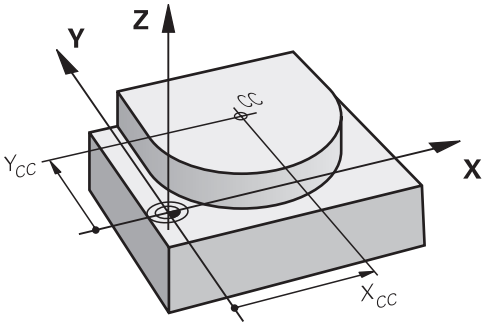
```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

8.3.5 Punkt środkowy okręgu CC

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji punktu środkowego okręgu **CC** określasz daną pozycję jako punkt środkowy okręgu.

Opis funkcji



Punkt środkowy okręgu definiujesz poprzez wprowadzenie współrzędnych z max. dwoma osiami. Jeśli nie wprowadzisz współrzędnych, to sterowanie przejmuje ostatnio zdefiniowaną pozycję. Punkt środkowy okręgu pozostaje tak długo aktywny, aż zostanie zaprogramowany nowy punkt środkowy okręgu. Sterowanie nie najeżdża na punkt środkowy okręgu.

Przed programowaniem toru okrężnego konieczny jest punkt środkowy okręgu **C**.

> Sterowanie wykorzystuje funkcję **CC** jednocześnie jako biegun dla współrzędnych biegunowych.
>
> **Dalsze informacje:** "Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC", Strona 191

Programowanie punktu środkowego okręgu CC

Programujesz punkt środkowy okręgu **CC** w następujący sposób:

- **CC** wybrać
- Zapisać współrzędne punktu środkowego okręgu

Przykład

```
5 CC X+25 Y+25
```

lub

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

8.3.6 Tor kołowy C

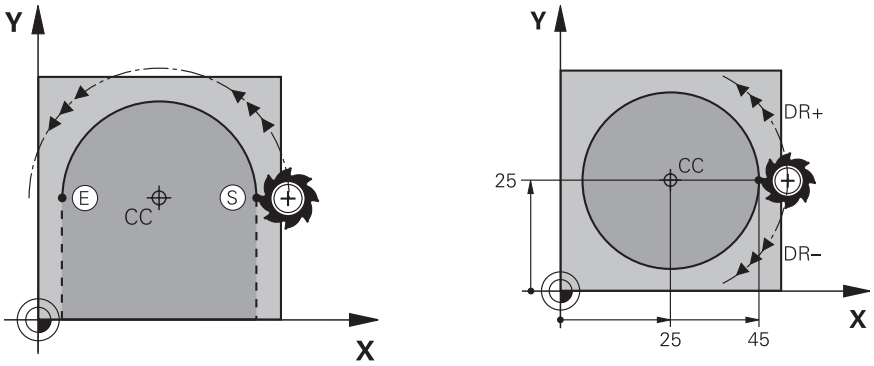
Zastosowanie

Przy pomocy do funkcji toru kołowego **C** programujesz tor okrężny wokół punktu środkowego okręgu.

Warunek

- Zdefiniowany punkt środkowy okręgu **CC**
  Dalsze informacje: "Punkt środkowy okręgu CC", Strona 183

Opis funkcji



Sterowanie przemieszcza narzędzie po torze okrężnym od jego aktualnej pozycji do zdefiniowanego punktu końcowego. Punkt startu jest punktem końcowym poprzedniego bloku NC. Można definiować nowy punkt końcowy z max. dwoma osiami.

Jeśli programujesz koło pełne, to definiujesz dla punktu startu i punktu końcowego te same współrzędne. Punkty te muszą leżeć na torze kołowym.

> W parametrze maszynowym **circleDeviation** (nr 200901) możesz definiować dopuszczalne odchylenie promienia okręgu. Dopuszczalne maksymalne odchylenie wynosi 0,016 mm.

Podając kierunek obrotu definiujesz, czy sterowanie ma przejeżdżać po torze kołowym w kierunku wskazówek zegara bądź w kierunku przeciwnym do wskazówek.

Definicja kierunku obrotu:

- W kierunku RWZ: kierunek obrotu **DR-** (z korektą promienia **RL**)
- W kierunku przeciwnym do RWZ: kierunek obrotu **DR+** (z korektą promienia **RL**)

Programowanie toru kołowego C

Programujesz tor kołowy **C** w następujący sposób:

- **C** wybrać
- Zapisać współrzędne punktu końcowego
- Wybrać kierunek obrotu
- W razie konieczności zdefiniować posuw
- W razie konieczności zdefiniować funkcję dodatkową

Przykład

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```

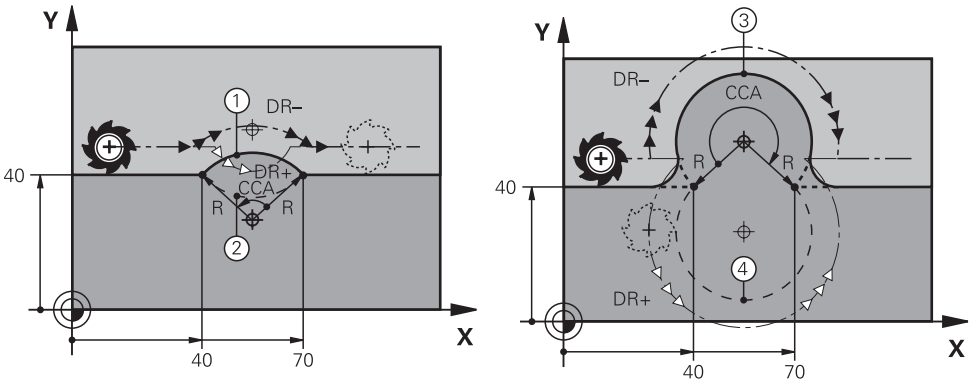
8.3.7 Tor kołowy CR

Zastosowanie

Przy pomocy do funkcji toru kołowego **CR** programujesz tor okrężny przy pomocy promienia.

Opis funkcji

Sterowanie przemieszcza narzędzie po torze kołowym, z promieniem **R**, od jego aktualnej pozycji do zdefiniowanego punktu końcowego. Punkt startu jest punktem końcowym poprzedniego bloku NC. Można definiować nowy punkt końcowy z max. dwoma osiami.



Punkt startu i punkt końcowy mogą być połączone ze sobą przy pomocy czterech różnych łuków kołowych z takim samym promieniem. Definiujesz prawidłowy tor ruchu po okręgu o kącie środkowym **CCA** promienia toru kołowego **R** i kierunkiem obrotu **DR**.

Znak liczby promienia toru kołowego **R** decyduje, czy sterowanie wybiera kąt środkowy większy lub mniejszy niż 180°.

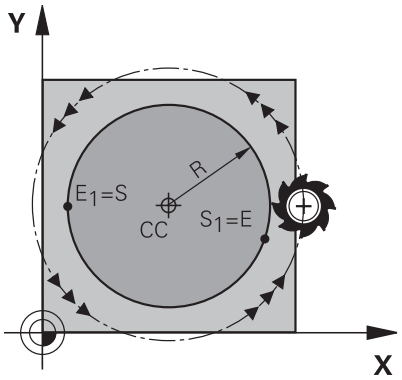
Promień ma następujące oddziaływanie na kąt środkowy:

- Mniejszy tor kołowy: **CCA**<180°
  Promień ma dodatni znak liczby **R**>0
- Większy tor kołowy: **CCA**>180°
  Promień ma ujemny znak liczby **R**<0

Podając kierunek obrotu definiujesz, czy sterowanie ma przejeżdżać po torze kołowym w kierunku wskazówek zegara bądź w kierunku przeciwnym do wskazówek.

Definicja kierunku obrotu:

- W kierunku RWZ: kierunek obrotu **DR-** (z korektą promienia **RL**)
- W kierunku przeciwnym do RWZ: kierunek obrotu **DR+** (z korektą promienia **RL**)



Dla koła pełnego należy zaprogramować dwa tory kołowe jeden po drugim. Punkt końcowy pierwszego toru kołowego jest punktem startu drugiego. Punkt końcowy drugiego toru kołowego jest punktem startu pierwszego.

Programowanie toru kołowego CR

Programujesz tor kołowy **CR** w następujący sposób:

- **CR** wybrać
- Zapisać współrzędne punktu końcowego
- Określić dodatni bądź ujemny promień
- Wybrać kierunek obrotu
- W razie konieczności zdefiniować posuw
- W razie konieczności zdefiniować funkcję dodatkową

Wskazówka

Odstęp pomiędzy punktem startu i punktem końcowym nie może być większy niż sama średnica okręgu.

Przykład

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

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

8.3.8 Tor kołowy CT

Zastosowanie

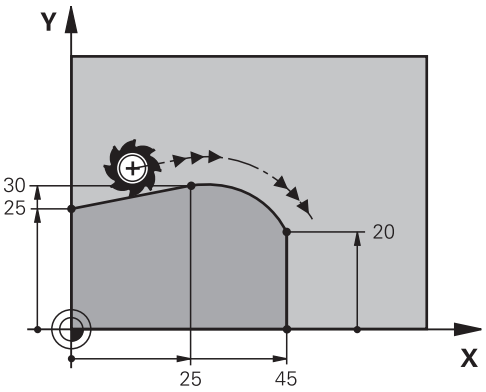
Przy pomocy funkcji toru kołowego **CT** programujesz tor okrężny, przylegający stycznie do uprzednio zaprogramowanego elementu konturu.

Warunek

- Zaprogramowany poprzedni element konturu

  Przed torem kołowym **CT** musi być zaprogramowany taki element konturu, który może przylegać stycznie do toru kołowego. W tym celu konieczne są przynajmniej dwa wiersze NC .

Opis funkcji



Sterowanie przemieszcza narzędzie po torze kołowym, z tangencjalnym przejściem, od jego aktualnej pozycji do zdefiniowanego punktu końcowego. Punkt startu jest punktem końcowym poprzedniego bloku NC. Można definiować nowy punkt końcowy z max. dwoma osiami.

Jeśli elementy konturu przechodzą płynnie od jednego do drugiego bez punktów załamania bądź punktów narożnych, to mowa jest o przejściu tangencjalnym.

Programowanie toru kołowego CT

Programujesz tor kołowy **CT** w następujący sposób:

- **CT** wybrać
- Zapisać współrzędne punktu końcowego
- W razie konieczności wybierz korektę promienia
- W razie konieczności zdefiniować posuw
- W razie konieczności zdefiniować funkcję dodatkową

Wskazówka

Element konturu i tor kołowy powinny zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostaje wykonany tor kołowy.

Przykład

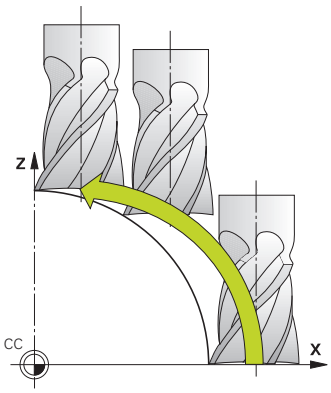
```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

8.3.9 Tor kołowy na innej płaszczyźnie

Zastosowanie

Możesz programować także tory kołowe, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki.

Opis funkcji



Tory kołowe na innej płaszczyźnie programujesz przy pomocy osi płaszczyzny obróbki i osi narzędzia.

Dalsze informacje: "Oznaczenie osi na frezarkach", Strona 100

Możesz programować tory kołowe na innej płaszczyźnie za pomocą następujących funkcji:

- **C**
- **CR**
- **CT**

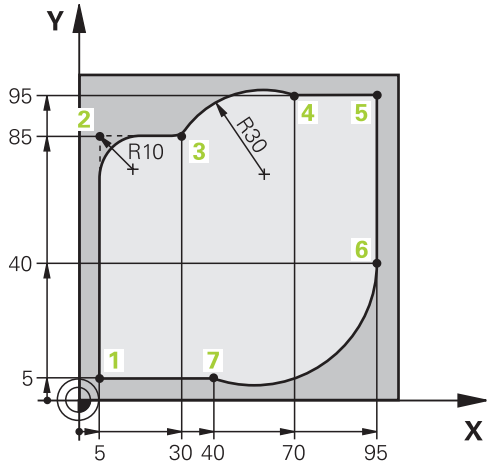
> Jeśli używasz funkcji **C** dla torów kołowych na innej płaszczyźnie, to należy najpierw określić punkt środkowy okręgu **CC** z osią płaszczyzny roboczej i osią narzędzia.

Jeśli te tory kołowe są poddawane rotacji, to powstają okręgi przestrzenne. Sterowanie wykonuje przemieszczenie przy obróbce okręgów przestrzennych w trzech osiach.

Przykład

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

8.3.10 Przykład: kartezjańskie funkcje toru kształtowego



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; definicja obrabianego detalu dla symulacji obróbki
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	; pozycjonowanie wstępne narzędzia
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	; przemieszczenie narzędzia, koniec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

8.4 Funkcje toru kształtowego przy pomocy współrzędnych biegunowych

8.4.1 Przegląd współrzędnych biegunowych

Za pomocą współrzędnych biegunowych możesz programować pozycję z kątem **PA** i odstępem **PR** od zdefiniowanego uprzednio bieguna **CC** .

Przegląd funkcji toru kształtowego ze współrzędnymi biegunowymi

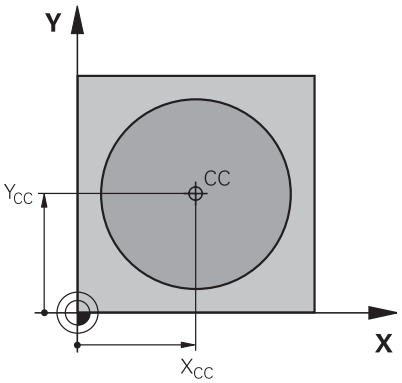
Klawisz	Funkcja	Dalsze informacje
L + P	Prosta **LP** (line polar)	Strona 192
C + P	Tor kołowy **CP** (circle polar) Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu bądź bieguna **CC** do punktu końcowego okręgu	Strona 193
CT + P	Tor kołowy **CTP** (circle tangential polar) Tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Strona 194
C + P	Helix z torem kołowym **CP** (circle polar) Nakładanie się toru kołowego z prostą	Strona 195

8.4.2 Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC

Zastosowanie

Przed programowaniem ze współrzędnymi biegunowymi należy zdefiniować biegun. Wszystkie współrzędne biegunowe odnoszą się do bieguna.

Opis funkcji



Przy pomocy funkcji **CC** określasz daną pozycję jako biegun. Biegun definiujesz poprzez wprowadzenie współrzędnych z max. dwoma osiami. Jeśli nie wprowadzisz współrzędnych, to sterowanie przejmuje ostatnio zdefiniowaną pozycję. Biegun pozostaje tak długo aktywny, aż zostanie określony nowy biegun. Sterowanie nie najeżdża na tę pozycję.

Programowanie bieguna CC

Programujesz biegun **CC** w następujący sposób:

CC

- **CC** wybrać
- Zapisać współrzędne bieguna

Przykład

```
11 CC  X+30 Y+10
```

8.4.3 Prosta LP

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji prostej **LP** programujesz przemieszczenie po prostej w dowolnym kierunku przy pomocy współrzędnych biegunowych.

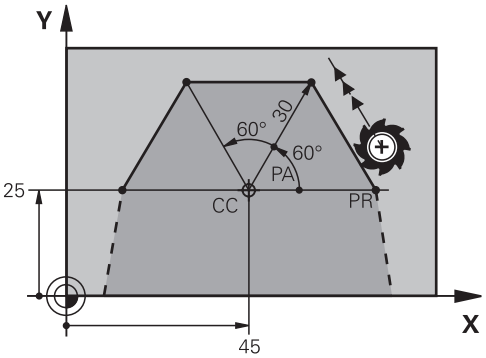
Warunek

- Biegun **CC**

  Przed rozpoczęciem programowania ze współrzędnymi biegunowymi, należy określić biegun **CC** .

  Dalsze informacje: "Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC", Strona 191

Opis funkcji



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

Definiujesz prostą z promieniem współrzędnych biegunowych **PR** i kątem współrzędnych biegunowych **PA**. Promień współrzędnych biegunowych **PR** to odstęp punktu końcowego do bieguna.

Znak liczby **PA** jest określony przez oś bazową (odniesienia) kąta:

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

Programowanie prostej LP

Programujesz prostą w następujący sposób:

- ▶ **L** wybrać

- ▶ **P** wybrać
- ▶ Promień współrzędnych biegunowych **PR** określić
- ▶ Kąt współrzędnych biegunowych **PA** określić
- ▶ W razie konieczności wybierz korektę promienia
- ▶ W razie konieczności zdefiniować posuw
- ▶ W razie konieczności zdefiniować funkcję dodatkową

Wskazówka

W kolumnie **Formularz** możesz przełączać między składnią wprowadzania współrzędnych kartezjańskich i biegunowych.

Dalsze informacje: "Kolumna Formularz w strefie roboczej Program", Strona 116

Przykład

```
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
```

8.4.4 Tor kołowy CP wokół bieguna CC

Zastosowanie

Przy pomocy do funkcji toru kołowego **CP** programujesz tor okrężny wokół zdefiniowanego bieguna.

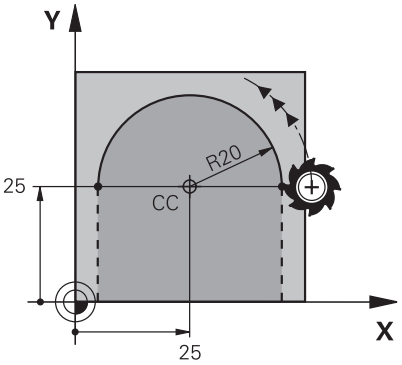
Warunek

- Biegun **CC**

  Przed rozpoczęciem programowania ze współrzędnymi biegunowymi, należy określić biegun **CC** .

  Dalsze informacje: "Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC", Strona 191

Opis funkcji



Sterownik przemieszcza narzędzie po torze okrężnym od jego aktualnej pozycji do zdefiniowanego punktu końcowego. Punkt startu jest punktem końcowym poprzedniego bloku NC.

Odstęp punktu startu do bieguna to automatycznie zarówno promień współrzędnych biegunowych **PR** jak i promień toru kołowego. Definiujesz, pod jakim kątem współrzędnych biegunowych **PA** sterowanie przemieszcza się z tym promieniem.

Programowanie toru kołowego CP

Programujesz tor kołowy **CP** w następujący sposób:

- **C** wybrać

- **P** wybrać
- Kąt współrzędnych biegunowych **PA** określić
- Wybrać kierunek obrotu
- W razie konieczności zdefiniować posuw
- W razie konieczności zdefiniować funkcję dodatkową

Wskazówki

- W strefie **Formularz** możesz przełączać między składnią wprowadzania współrzędnych kartezjańskich i biegunowych.
- Jeśli definiujesz **PA** inkrementalnie, to należy wprowadzić kierunek obrotu z tym samym znakiem liczby.

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

Przykład

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

8.4.5 Tor kołowy CTP

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **CTP** programujesz tor kołowy ze współrzędnymi biegunowymi, przylegający stycznie do uprzednio zaprogramowanego elementu konturu.

Warunki

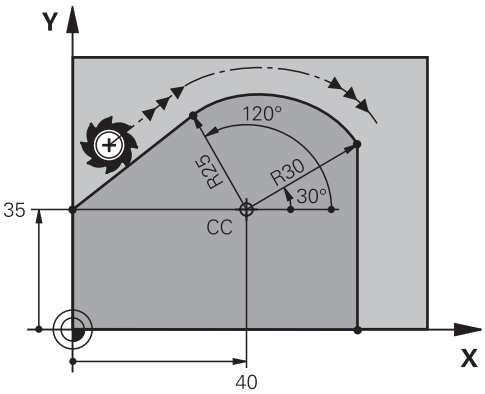
- Biegun **CC**

  Przed rozpoczęciem programowania ze współrzędnymi biegunowymi, należy określić biegun **CC** .

  Dalsze informacje: "Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC", Strona 191
- Zaprogramowany poprzedni element konturu

  Przed torem kołowym **CTP** musi być zaprogramowany taki element konturu, który może przylegać stycznie do toru kołowego. W tym celu konieczne są przynajmniej dwa bloki pozycjonowania.

Opis funkcji



Sterownik przemieszcza narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem, od jego aktualnej pozycji do zdefiniowanego biegunowo punktu końcowego. Punkt startu jest punktem końcowym poprzedniego bloku NC.

Jeśli elementy konturu przechodzą płynnie od jednego do drugiego bez punktów załamania bądź punktów narożnych, to mowa jest o przejściu tangencjalnym.

Programowanie toru kołowego CTP

Programujesz tor kołowy **CTP** w następujący sposób:

- **CT** wybrać

- **P** wybrać
- Promień współrzędnych biegunowych **PR** określić
- Kąt współrzędnych biegunowych **PA** określić
- W razie konieczności zdefiniować posuw
- W razie konieczności zdefiniować funkcję dodatkową

Wskazówki

- Biegun **nie** jest punktem środkowym koła konturowego!
- W kolumnie **Formularz** możesz przełączać między składnią wprowadzania współrzędnych kartezjańskich i biegunowych.

  Dalsze informacje: "Kolumna Formularz w strefie roboczej Program", Strona 116

Przykład

```
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
```

8.4.6 Helix

Zastosowanie

Helix to cylindryczna spirala i jest ona programowana za pomocą toru kołowego ze stałym skokiem.

Warunki

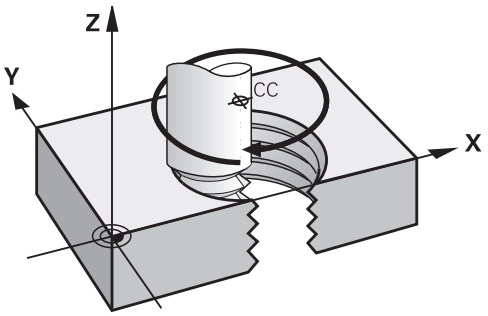
Ruchy po torze kształtowym dla helix możesz programować tylko przy użyciu toru kołowego **CP** .

Dalsze informacje: "Tor kołowy CP wokół bieguna CC", Strona 193

Przed rozpoczęciem programowania ze współrzędnymi biegunowymi, należy określić biegun **CC** .

Dalsze informacje: "Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC", Strona 191

Opis funkcji



Helix powstaje z nakładania się ruchu okrężnego **CP** i prostopadłego do niego ruchu prostoliniowego. Tor kołowy **CP** programujesz na płaszczyźnie roboczej.

Helix należy używać w następujących przypadkach:

- Gwinty wewnętrzne i zewnętrzne o większych przekrojach
- Rowki smarowe

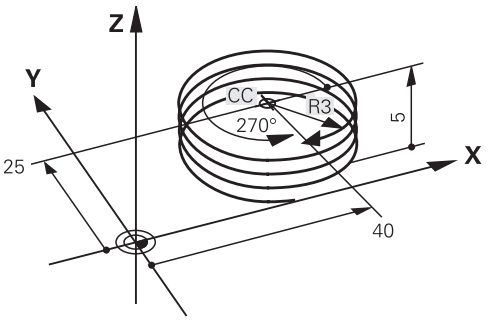
Zależności różnych form gwintów

Tabela przedstawia dla różnych form gwintów istniejące zależności między kierunkiem pracy, kierunkiem obrotu i korektą promienia:

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

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

Programowanie Helix



> Proszę wprowadzić kierunek obrotu **DR** i inkrementalny (przyrostowy) kąt całkowity **IPA** z tym samym znakiem liczby, w przeciwnym razie narzędzie może przemieszczać się po niewłaściwym torze.

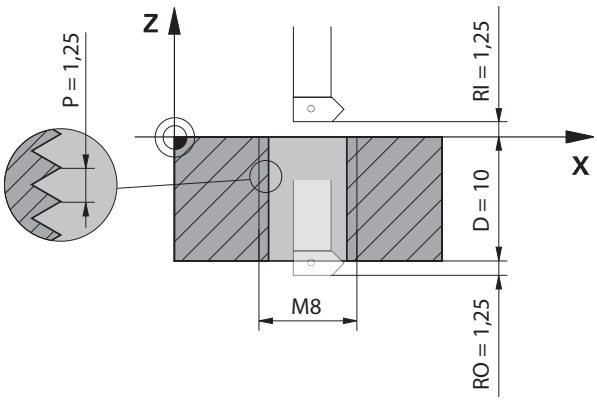
Helix programujesz w następujący sposób:

- **C** wybrać

- **P** wybrać

- **I** wybrać
- Przyrostowy kąt całkowity **IPA** określić
- Przyrostową całkowitą wysokość **IZ** określić
- Wybrać kierunek obrotu
- Wybór korekty promienia
- W razie konieczności zdefiniować posuw
- W razie konieczności zdefiniować funkcję dodatkową

Przykład



Ten przykład zawiera następujące wymagania:

- Gwint **M8**
- Frez do gwintów tnący lewostronnie

Następujące informacje możesz zaczerpnąć z rysunku technicznego i specyfikacji wymogów:

- Obróbka wewnętrzna
- Gwint prawostronny
- Korekta promienia **RR**

Informacje pochodne wymagają kierunku pracy Z–.

Dalsze informacje: "Zależności różnych form gwintów", Strona 196

Należy określić i obliczyć następujące wartości:

- Inkrementalna całkowita głębokość obróbki
- Liczba zwojów gwintu
- Przyrostowy kąt całkowity

Formuła	Definicja
$IZ = D + RI + RO$	Inkrementalna całkowita głębokość obróbki **IZ** wynika z głębokości gwintu **D** (depth) jak i z opcjonalnych wartości dobiegu gwintu **RI** (run-in) oraz wybiegu gwintu **RO** (run-out).
$n = IZ \div P$	Liczba zwojów gwintu **n** (number) wynika z inkrementalnej całkowitej głębokości obróbki **IZ** podzielonej przez skok **P** (pitch).
$IPA = n \times 360°$	Inkrementalny kąt całkowity **IPA** wynika z liczby zwojów gwintu **n** (number) pomnożonej przez 360° dla pełnego obrotu.

11 L Z+1,25 R0 FMAX	; pozycjonowanie wstępne na osi narzędzia
12 L X+4 Y+0 RR F500	; pozycjonowanie wstępne na płaszczyźnie
13 CC X+0 Y+0	; aktywacja bieguna
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; wytwarzanie gwintu

Alternatywne rozwiązanie z powtarzaniem części programu

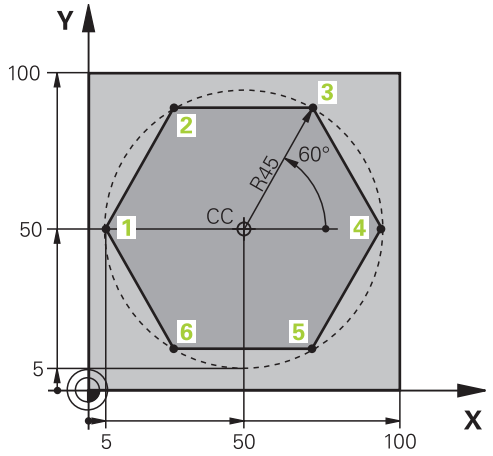
11 L Z+1.25	; pozycjonowanie wstępne na osi narzędzia
12 L X+4 Y+0 RR F500	; pozycjonowanie wstępne na płaszczyźnie
13 CC X+0 Y+0	; aktywacja bieguna
14 LBL 1	
15 CP IPA-360 IZ-1.25 DR-	; wytwarzanie pierwszego zwoju gwintu
16 LBL CALL 1 REP 9	; wytwarzanie następnych dziewięciu zwojów gwintu, **REP 9** = liczba pozostałych zabiegów obróbkowych

To rozwiązanie wykorzystuje skok gwintu bezpośrednio jako inkrement głębokości wcięcia na jeden obrót.

REP pokazuje liczbę koniecznych powtórzeń, koniecznych do osiągnięcia obliczonych dziesięciu wcięć w materiał.

Dalsze informacje: "Podprogramy i powtórzenia części programu z etykietą (label) LBL", Strona 216

8.4.7 Przykład: biegunowa prosta



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; definicja detalu
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	; przemieszczenie narzędzia
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; pozycjonowanie wstępne narzędzia
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	; przemieszczenie narzędzia, koniec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

8.5 Najazd konturu i odjazd od konturu

8.5.1 Przegląd form toru kształtowego

Korzystając z funkcji zbliżania i oddalania, narzędzie płynnie przemieszcza się do konturu lub od niego odchodzi, nie pozostawiając śladów obróbki.

Folder **APPR** okna **Funkcję NC wstaw** zawiera następujące funkcje:

Symbol	Funkcja	Dalsze informacje
	APPR LT lub **APPR PLT** Najazd konturu za pomocą linii prostej o stycznym połączeniu kartezjańskim lub biegunowym	Strona 204
	APPR LN lub **APPR PLN** Najazd konturu za pomocą linii prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu kartezjański lub biegunowy	Strona 205
	APPR CT lub **APPR PCT** Najazd konturu za pomocą toru kołowego o stycznym połączeniu kartezjańskim lub biegunowym	Strona 206
	APPR LCT lub **APPR PLCT** Najazd konturu za pomocą toru kołowego o stycznym połączeniu i odcinkiem prostej kartezjańskim lub biegunowym	Strona 208

Folder **DEP** okna **Funkcję NC wstaw** zawiera następujące funkcje:

Symbol	Funkcja	Dalsze informacje
	DEP LT Odjazd od konturu po prostej z połączeniem stycznym	Strona 210
	DEP LN Odjazd od konturu po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu	Strona 211
	DEP CT Odjazd od konturu po torze kołowym z połączeniem stycznym	Strona 211
	DEP LCT lub **DEP PLCT** Odsunięcie od konturu za pomocą toru kołowego o stycznym połączeniu i odcinkiem prostej kartezjańskim lub biegunowym	Strona 211

W formularzu bądź klawiszem **P** możesz przełączać między wprowadzaniem współrzędnych kartezjańskich lub biegunowych.

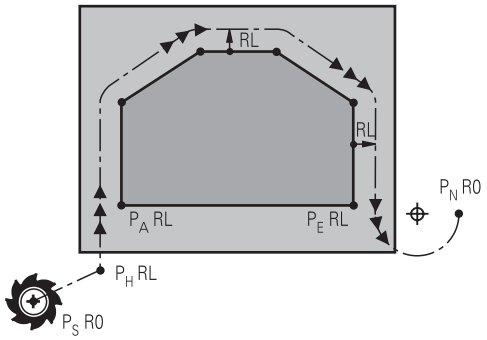
Dalsze informacje: "Podstawy do definiowania współrzędnych", Strona 172

Najazd do linii Helix i odsunięcie

Przy zbliżaniu się i opuszczaniu linii Helix narzędzie przemieszcza się na przedłużeniu linii śrubowej i w ten sposób powraca po stycznym torze kołowym na kontur. Należy używać w tym celu funkcji **APPR CT** i **DEP CT**.

Dalsze informacje: "Helix", Strona 195

8.5.2 Pozycje przy zbliżaniu się i odsunięciu



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** .

Sterownik wykorzystuje następujące pozycje przy zbliżaniu się do konturu i opuszczaniu konturu:

- Punkt startu P_S

  Punkt startu P_S programujesz przed wierszem najazdu bez korekty promienia. Pozycja punktu startu leży poza konturem.
- Punkt pomocniczy P_H

  Dla niektórych form toru kształtowego konieczny jest dla zbliżania się i opuszczania konturu dodatkowo punkt pomocniczy P_H . Sterownik oblicza ten punkt pomocniczy z danych wierszy najazdu i odsunięcia.
- Pierwszy punkt konturu P_A

  Pierwszy punkt konturu P_A programujesz w bloku zbliżania się do konturu wraz z korektą promienia.
- Ostatni punkt konturu P_E

  Ostatni punkt konturu P_E programujesz przy pomocy dowolnej funkcji toru kształtowego.
- Punkt końcowy P_N

  Pozycja P_N leży poza konturem i wynika z danych, zawartych w bloku odjazdu. Wiersz odjazdu anuluje automatycznie korekcję promienia.

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!

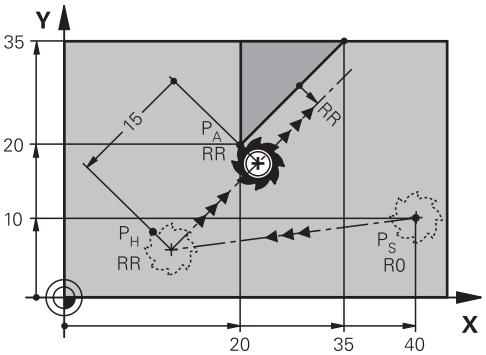
- Zaprogramować odpowiednią pozycję wstępną
- Punkt pomocniczy P_H, przebieg i kontur sprawdzić przy pomocy symulacji graficznej

8.5.3 Funkcje najazdu APPR LT i APPR PLT

Zastosowanie

Przy użyciu tej funkcji sterowanie zbliża się do konturu po prostej o stycznym połączeniu. Z **APPR LT** definiujesz kartezjański punkt startu konturu a z **APPR PLT** biegunowy.

Opis funkcji



Sterowanie zbliża się w następujący sposób do konturu:

- Prosta od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H
- Prosta, stycznie od punktu pomocniczego P_H do pierwszego punktu konturu P_A

  Punkt pomocniczy P_H ma odstęp **LEN** do pierwszego punktu konturu P_A.

ProgramowanieAPPR LT i APPR PLT

Przed rozpoczęciem programowania takiej formy toru kształtowego biegunowo, należy wcześniej określić biegun **CC** .

Dalsze informacje: "Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC", Strona 191

Funkcje zbliżania się definiujesz w następujący sposób:

- Najazd punktu startu P_S przy użyciu dowolnej funkcji toru

APPR /DEP

- **APPR DEP** wybrać
- Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- Wybierz formę toru kształtowego, np. **APPR LT**
- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A zdefiniować
- Określić odstęp punktu pomocniczego P_H z **LEN**
- Wybierz korekcję promienia **RR/RL**

Przykład APPR LT

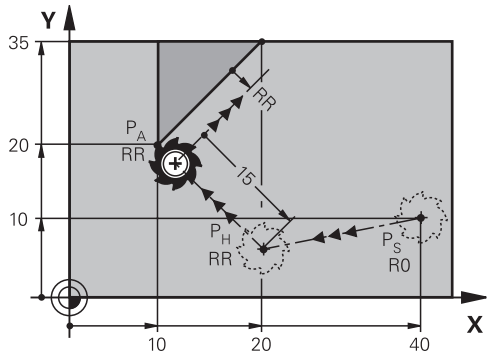
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; P_S najechać bez korekty promienia
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A z korekcją promienia RR, odstęp P_H do P_A: LEN 15
13 L X+35 Y+35	; punkt końcowy pierwszego elementu konturu
14 L ...	; następny element konturu

8.5.4 Funkcje najazdu APPR LN i APPR PLN

Zastosowanie

Przy użyciu tych funkcji sterowanie zbliża się do konturu po prostej prostopadłej do pierwszego punktu konturu. Z **APPR LN** definiujesz kartezjański punkt startu konturu a z **APPR PLN** biegunowy.

Opis funkcji



Sterownik zbliża się w następujący sposób do konturu:

- Prosta od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H
- Prosta, prostopadle od punktu pomocniczego P_H do pierwszego punktu konturu P_A

  Punkt pomocniczy P_H ma odstęp **LEN** do pierwszego punktu konturu P_A.

> Jeśli programujesz z **R0** , to sterowanie zatrzymuje obróbkę bądź symulację z komunikatem o błędach.
>
> To zachowanie nie dotyczy sterowania iTNC 530.

Programowanie APPR LN i APPR PLN

> Przed rozpoczęciem programowania takiej formy toru kształtowego biegunowo, należy wcześniej określić biegun **CC** .
>
> **Dalsze informacje:** "Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC", Strona 191

Funkcje zbliżania się definiujesz w następujący sposób:

- Najazd punktu startu P_S przy użyciu dowolnej funkcji toru

APPR /DEP

- **APPR DEP** wybrać
- Sterownik otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.

- Wybierz formę toru kształtowego, np. **APPR LN**
- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A zdefiniować
- Określić odstęp punktu pomocniczego P_H z **LEN** o wartości dodatniej
- Wybierz korekcję promienia **RR/RL**

Przykład APPR LN

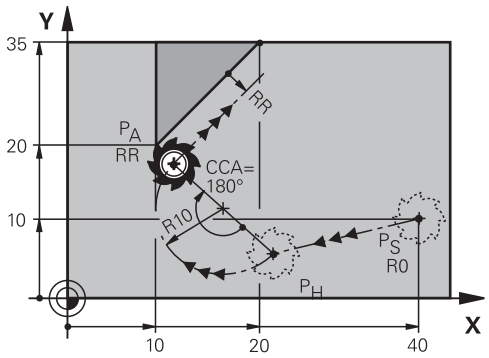
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; P_S najechać bez korekty promienia
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A z korekcją promienia RR, odstęp P_H do P_A: LEN 15
13 L X+20 Y+35	; punkt końcowy pierwszego elementu konturu
14 L ...	; następny element konturu

8.5.5 Funkcje najazdu APPR CT i APPR PCT

Zastosowanie

Przy użyciu tych funkcji sterowanie zbliża się do konturu po torze kołowym o stycznym połączeniu. Z **APPR CT** definiujesz kartezjański punkt startu konturu a z **APPR PCT** biegunowy.

Opis funkcji



Sterownik zbliża się w następujący sposób do konturu:

- Prosta od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H
- Tor kołowy, przechodzący tangencjalnie do pierwszego elementu konturu, od punktu pomocniczego P_H do pierwszego punktu konturu P_A

  Tor kołowy od P_H do P_A jest określony przez kąt punktu środkowego **CCA** i promień **R**. Kierunek obrotu toru kołowego zależy od aktywnej korekty promienia i znaku liczby promienia **R** .

Tabela przedstawia zależność między korektą promienia, znakiem liczby promienia **R** i kierunkiem obrotu:

Korekcja promienia	Znak liczby R	Kierunek obrotu
RL	Pozytywny	W kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
RL	Negatywny	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara:
RR	Pozytywny	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara:
RR	Negatywny	W kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Dla kąta punktu środkowego **CCA** obowiązuje:

- Tylko dodatnie wartości wejściowe
- Maksymalna wprowadzana wartość 360°

Programowanie APPR CT i APPR PCT

> Przed rozpoczęciem programowania takiej formy toru kształtowego biegunowo, należy wcześniej określić biegun **CC** .
>
> **Dalsze informacje:** "Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC", Strona 191

Funkcje zbliżania się definiujesz w następujący sposób:

- Najazd punktu startu P_S przy użyciu dowolnej funkcji toru

APPR /DEP

- **APPR DEP** wybrać
- Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.

- Wybierz formę toru kształtowego, np. **APPR CT**
- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A zdefiniować
- Określić kąt punktu środkowego **CCA**
- Promień **R** toru kołowego zdefiniować
- Wybierz korekcję promienia **RR/RL**

Wskazówki

- Jeśli promień **R** zostanie podany z wartością ujemną, to zmieni się także pozycja punktu pomocniczego P_H.
- Jeśli programujesz z **R0** , to sterowanie zatrzymuje obróbkę bądź symulację z komunikatem o błędach. To zachowanie nie dotyczy sterowania iTNC 530.

Przykład APPR CT

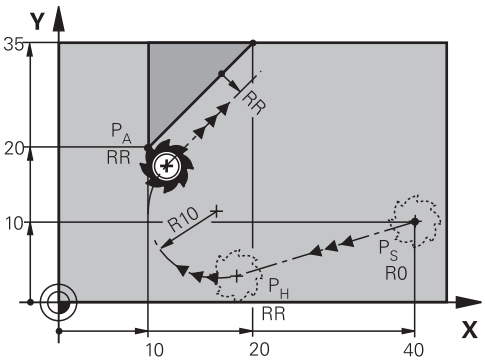
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; P_S najechać bez korekty promienia
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; P_A z korekcją promienia RR, promień toru kołowego: R 10
13 L X+20 Y+35	; punkt końcowy pierwszego elementu konturu
14 L ...	; następny element konturu

8.5.6 Funkcje najazdu APPR LCT i APPR PLCT

Zastosowanie

Przy użyciu tych funkcji sterowanie zbliża się do konturu po torze kołowym o stycznym połączeniu i na odcinku prostej. Z **APPR LCT** definiujesz kartezjański punkt startu konturu a z **APPR PLCT** biegunowy.

Opis funkcji



Sterownik zbliża się w następujący sposób do konturu:

- Prosta od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H

  Jeśli w wierszu najazdu programujesz współrzędną Z, to sterowanie przemieszcza od punktu startu P_S symultanicznie do punktu pomocniczego P_H.
- Tor kołowy, na płaszczyźnie roboczej, od punktu pomocniczego P_H do pierwszego punktu konturu P_A

  Tor kołowy przylega stycznie zarówno do prostej P_S do P_H jak i do pierwszego elementu konturu. Tym samym tor kołowy jest określony jednoznacznie poprzez promień **R** .

> Posuw zaprogramowany w wierszu najazdu działa dla całego odcinka, przejeżdżanego przez sterowanie w wierszu najazdu. Jeśli przed wierszem najazdu nie zaprogramowano posuwu, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Programowanie APPR LCT i APPR PLCT

> Przed rozpoczęciem programowania takiej formy toru kształtowego biegunowo, należy wcześniej określić biegun **CC** .
>
> **Dalsze informacje:** "Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC", Strona 191

Funkcje zbliżania się definiujesz w następujący sposób:

▶ Najazd punktu startu P_S przy użyciu dowolnej funkcji toru

APPR /DEP

- ▶ **APPR DEP** wybrać
- > Sterownik otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ Wybierz formę toru kształtowego, np. **APPR LCT**
- ▶ Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A zdefiniować
- ▶ Promień **R** toru kołowego zdefiniować z wartością dodatnią
- ▶ Wybierz korekcję promienia **RR/RL**

Przykład APPR LCT

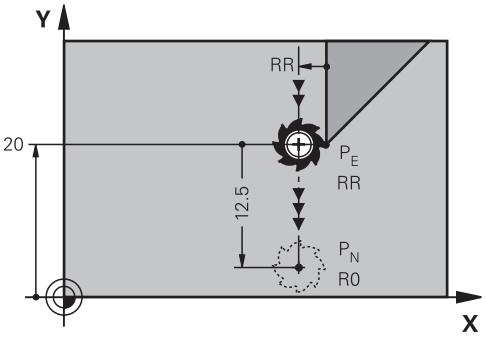
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; P_S najechać bez korekty promienia
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P_A z korekcją promienia RR, promień toru kołowego: R 10
13 L X+20 Y+35	; punkt końcowy pierwszego elementu konturu
14 L ...	; następny element konturu

8.5.7 Funkcja odjazdu DEP LT

Zastosowanie

Używając funkcji **DEP LT** sterowanie odsuwa się od konturu po prostej o stycznym połączeniu.

Opis funkcji



Sterownik odsuwa się od konturu w następujący sposób:

- 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.

Programowanie funkcji DEP LT

Funkcje odjazdu od konturu definiujesz w następujący sposób:

▶ Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korekcją promienia

APPR /DEP

▶ **APPR DEP** wybrać

> Sterownik otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.

▶ **DEP LT** wybrać

▶ Określić odstęp punktu pomocniczego P_H z **LEN**

Przykład

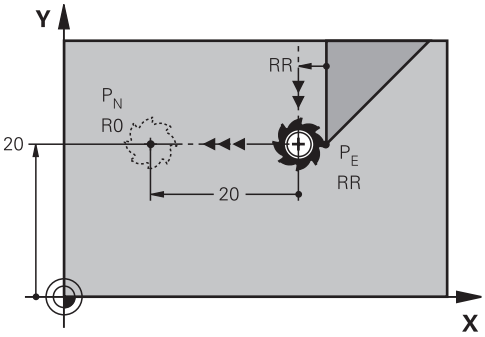
11 L Y+20 RR F100	; ostatni element konturu P_E z korekcją promienia RR
12 DEP LT LEN12.5 F100	; odległość P_E do P_N: LEN 12,5
13 L Z+100 FMAX M2	; Z wycofać, skok powrotny, koniec programu

8.5.8 Funkcja odjazdu DEP LN

Zastosowanie

Używając funkcji **DEP LN** sterowanie odsuwa się od konturu po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu.

Opis funkcji



Sterownik odsuwa się od konturu w następujący sposób:

- 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.

Programowanie funkcji DEP LN

Funkcje odjazdu od konturu definiujesz w następujący sposób:

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korekcją promienia

APPR /DEP

- **APPR DEP** wybrać
- Sterownik otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.

- **DEP LN** wybrać
- Określić odległość punktu pomocniczego P_H z **LEN** o wartości dodatniej

Przykład

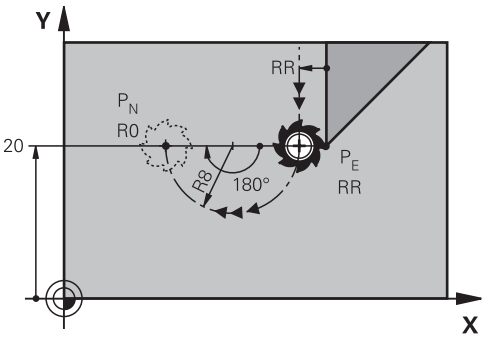
11 L Y+20 RR F100	; ostatni element konturu P_E z korekcją promienia RR
12 DEP LN LEN+20 F100	; odległość P_E do P_N: LEN 20
13 L Z+100 FMAX M2	; Z wycofać, skok powrotny, koniec programu

8.5.9 Funkcja odjazdu DEP CT

Zastosowanie

Używając funkcji **DEP CT** sterowanie odsuwa się od konturu na torze kołowym o stycznym połączeniu.

Opis funkcji



Sterownik odsuwa się od konturu w następujący sposób:

- Tor kołowy od ostatniego punktu konturu P_E do punktu końcowego P_N
- Tor kołowy przylega tangencjalnie do ostatniego elementu konturu
  Tor kołowy od P_E do P_N jest określony poprzez kąt punktu środkowego **CCA** i promień **R**. Kierunek obrotu toru kołowego zależy od aktywnej korekty promienia i znaku liczby promienia **R** .

Tabela przedstawia zależność między korektą promienia, znakiem liczby promienia **R** i kierunkiem obrotu:

Korekcja promienia	Znak liczby R	Kierunek obrotu
RL	Pozytywny	W kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
RL	Negatywny	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara:
RR	Pozytywny	Zgodnie z ruchem wskazówek zegara:
RR	Negatywny	W kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Dla kąta punktu środkowego **CCA** obowiązuje:

- Tylko dodatnie wartości wejściowe
- Maksymalna wprowadzana wartość 360°

Wskazówka

Jeśli promień **R** zostanie podany z wartością ujemną, to zmieni się także pozycja punktu końcowego P_N.

Przykład

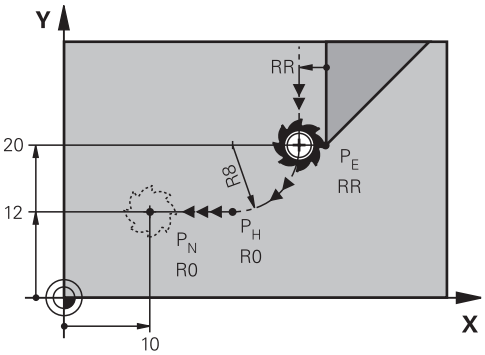
11 L Y+20 RR F100	; ostatni element konturu P_E z korekcją promienia RR
12 DEP CT CCA 180 R+8 F100	; kąt punktu środkowego CCA 180°, promień toru kołowego: R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Z wycofać, skok powrotny, koniec programu

8.5.10 Funkcje odjazdu DEP LCT i DEP PLCT

Zastosowanie

Przy użyciu tych funkcji sterowanie opuszcza kontur na torze kołowym o stycznym połączeniu i na odcinku prostej. Z **DEP LCT** definiujesz kartezjański punkt końcowy konturu a z **DEP PLCT** biegunowy.

Opis funkcji



Sterownik odsuwa się od konturu w następujący sposób:

- Tor kołowy od ostatniego punktu konturu P_E do punktu pomocniczego P_H
- Po prostej od punktu pomocniczego P_H do punktu końcowego P_N

  Jeśli w wierszu odjazdu programujesz współrzędną Z, to sterowanie przemieszcza od punktu pomocniczego P_H symultanicznie do punktu końcowego P_N.

  Tor kołowy przylega stycznie zarówno do ostatniego elementu konturu jak i do prostej od P_H do P_N . Tym samym tor kołowy jest określony jednoznacznie poprzez promień **R** .

Programowanie DEP LCT i DEP PLCT

> Przed rozpoczęciem programowania takiej formy toru kształtowego biegunowo, należy wcześniej określić biegun **CC** .
>
> **Dalsze informacje:** "Początek układu współrzędnych biegunowych biegun CC", Strona 191

Funkcje odjazdu od konturu definiujesz w następujący sposób:

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korekcją promienia

APPR /DEP

- **APPR DEP** wybrać
- Sterownik otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.

- Wybierz formę toru kształtowego, np. **DEP LN**
- Definiowanie współrzędnych punktu końcowego P_N
- Promień **R** toru kołowego zdefiniować z wartością dodatnią

Przykład DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; ostatni element konturu P_E z korekcją promienia RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	; współrzędne P_N, promień toru kołowego : R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Z wycofać, skok powrotny, koniec programu

Definicje

Skrót	Definicja
APPR (approach)	Funkcja najazdu
DEP (departure)	Funkcja odjazdu
L (line)	Linia
C (circle)	Okrąg
T (tangential)	Równomierne, płynne przejście
N (normal)	Prostopadła

9

Techniki programo-wania

9.1 Podprogramy i powtórzenia części programu z etykietą (label) LBL

Zastosowanie

Raz zaprogramowane kroki obróbki można przy pomocy podprogramów i powtórzeń części programu ponownie wykonać. Przy pomocy podprogramów wstawiasz kontury lub kompletne etapy obróbki po zakończeniu programu i wywołujesz je w programie NC. Przy pomocy powtórzeń części programu możesz powtórzyć pojedyncze wiersze lub kilka wierszy NC podczas programu NC. Podprogramy i powtórzenia części programu możesz także kombinować:

Programujesz podprogramy i powtórzenia części programu używając funkcji NC **LBL**.

Spokrewnione tematy

- Wykonywanie programów NC w obrębie innego programu NC .
  Dalsze informacje: "Program NC wywołać z PGM CALL", Strona 220
- Skoki warunkowe jako decyzje jeśli-to
  Dalsze informacje: "Folder Polecenia skoku", Strona 482

Opis funkcji

Definiujesz etapy obróbki dla podprogramów i powtórzeń części programu z etykietą (label) **LBL**.

W połączeniu z etykietami sterowanie udostępnia następujące klawisze i symbole:

Klawisz lub symbol	Funkcja
LBL SET	Generowanie**LBL**
LBL CALL	Wywołanie**LBL** : skok do etykiety w programie NC
1 2 ...	Przy **LBL**-numer: następny wolny numer przydzielić automatycznie

Definiowanie etykiety (label) z LBL SET

Używając funkcji **LBL SET** możesz definiować nową etykietę w programie NC.

Każda etykieta musi być jednoznacznie identyfikowalna w programie NC za pomocą numeru lub nazwy. Jeśli numer bądź nazwa występują dwa razy w programie NC , to sterowanie wyświetla ostrzeżenie przed wierszem NC.

LBL 0 odznacza koniec podprogramu. Ten numer może jako jedyny występować dowolnie często w programie NC .

Dane wejściowe

11 LBL "Reset"	; podprogram do resetowania transformacji współrzędnych
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
LBL	Otwieracz składni dla etykiety (label)
0 lub **" "**	Numer lub nazwa etykiety Stały lub zmienny numer bądź nazwa Dane wejściowe: **0...65535** bądź **szerokość tekstu 32** Przy pomocy symbolu możesz automatycznie wprowadzić następny wolny numer. **Dalsze informacje:** "Opis funkcji", Strona 216

Wywołanie etykiety z CALL LBL

Używając funkcji **CALL LBL** wywołujesz etykietę w programie NC .

Gdy sterowanie odczytuje **CALL LBL** , to wykonuje ono skok do zdefiniowanej etykiety i wykonuje program NC dalej od tego wiersza NC . Kiedy sterowanie odczytuje **LBL 0** , to wykonuje skok z powrotem do następnego wiersza NC po **CALL LBL**.

W przypadku powtórzenia części programu możesz opcjonalnie zdefiniować, iż sterowanie wykona ten skok wielokrotnie.

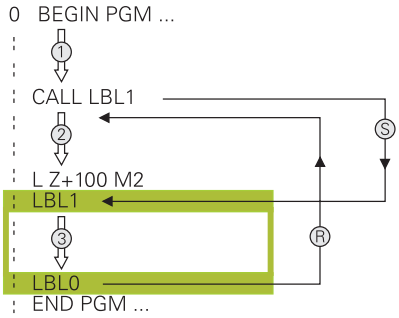
Dane wejściowe

11 CALL LBL 1 REP2	; label 1 wywołać dwukrotnie

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
CALL LBL	Otwieracz składni dla wywołania etykiety (label)
Numer, **" "** bądź **QS**	Numer lub nazwa etykiety Stały lub zmienny numer bądź nazwa Dane wejściowe: **1...65535** bądź **szerokość tekstu 32** lub **0...1999** Możesz wybierać etykietę w menu ze wszystkich etykiet dostępnych w programie NC .
REP	Liczba powtórzeń, wykonywanych przez sterowanie do następnego wiersza NC Element składni opcjonalnie

Podprogramy



Używając funkcji podprogramu możesz dowolnie często wywołać fragmenty programu NC w różnych miejscach w programie NC , np. kontur bądź pozycje obróbki.

Podprogram rozpoczyna się z etykiety **LBL** i zostaje zakończony z **LBL 0**. Z **CALL LBL** wywołujesz podprogram z dowolnego miejsca programu NC . Przy tym nie mogą być definiowane powtórzenia z **REP** .

Sterownik odpracowuje program NC następująco:

1 Sterownik wykonuje program NC do funkcji **CALL LBL** .
2 Sterownik wykonuje skok do początku zdefiniowanego podprogramu **LBL**.
3 Sterownik wykonuje podprogram do końca podprogramu **LBL 0** .
4 Następnie sterowanie wykonuje skok do następnego wiersza NC po **CALL LBL** i kontynuuje wykonanie programu NC .

Dla podprogramów obowiązują następujące warunki ramowe:

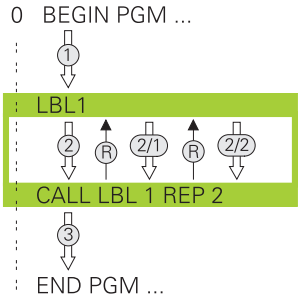
- Podprogram nie może sam się wywołać
- **CALL LBL 0** jest niedozwolony, ponieważ odpowiada wywołaniu końca podprogramu.
- Należy programować podprogramy za blokiem NC z M2 lub M30

  Jeśli podprogramy w programie NC znajdują się przed wierszem NC z M2 lub M30, to zostają one przynajmniej raz odpracowane bez wywołania

Sterownik pokazuje informacje do aktywnego podprogramu w zakładce **LBL** strefy pracy **Status**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Powtórzenia części programu



Używając powtórzenia części programu możesz dowolnie często wykonywać określoną część programu NC , np. obróbkę konturu z inkrementalnym wcięciem w materiał.

Powtórzenie części programu rozpoczyna się z etykiety **LBL** i zostaje zakończone po ostatnim zaprogramowanym powtórzeniu **REP** wywołania etykiety **CALL LBL**.

Sterownik odpracowuje program NC następująco:

1 Sterowanie wykonuje program NC do funkcji **CALL LBL** .

  Przy tym sterowanie wykonuje już raz tę część programu, ponieważ przewidziana do wykonania część znajduje się przed funkcją **CALL LBL** .

2 Sterowanie wykonuje skok do początku powtórzenia części programu **LBL**.

3 Sterowanie powtarza tak często tę część programu, jako to zaprogramowano pod **REP** .

4 Potem sterowanie wykonuje program NC do końca programu

Dla powtórzenia części programu obowiązują następujące warunki ramowe:

- Należy programować powtórzenia części programu przed końcem programu z **M30** lub **M2**.
- Dla powtórzenia części programu nie możesz definiować **LBL 0** .
- Części programu zostają wykonywane przez TNC o jeden raz więcej niż zaprogramowano powtórzeń, ponieważ pierwsze powtórzenie rozpoczyna się po pierwszej obróbce.

Sterowanie pokazuje informacje do aktywnego powtórzenia części programu w zakładce **LBL** strefy pracy **Status**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wskazówki

- Sterowanie pokazuje funkcję NC **LBL SET** standardowo w schemacie.

  Dalsze informacje: "Kolumna Struktura w strefie pracy Program", Strona 559
- Daną część programu można powtarzać łącznie do 65 534 razy
- Następujące znaki są dozwolone w nazwie etykiety: # $ % & , - _ . 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- 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
- Następujące znaki nie są dozwolone w nazwie etykiety: <spacja> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~
- 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: "Folder Polecenia skoku", Strona 482

9.2 Funkcje wyboru

9.2.1 Przegląd funkcji wyboru

Folder **Funkcje wyboru** okna **Funkcję NC wstaw** zawiera następujące funkcje:

Symbol	Funkcja	Dalsze informacje
PGM CALL	Program NC z **PGM CALL** wywołać	Strona 220
	Tabelę punktów zerowych z **SEL TABLE** wybrać	Strona 247
	Tabelę punktów z **SEL PATTERN** wybrać	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
	Program konturu z **SEL CONTOUR** wybrać	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
	Program NC z **SEL PGM** wybrać	Strona 222
	Ostatnio wybrany plik z **CALL SELECTED PGM** wywołać	Strona 222
CYC	Dowolny program NC z **SEL CYCLE** wybrać jako cykl obróbki	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
	Wybór tabeli korekcyjnej z **SEL CORR-TABLE**	Strona 322
	Plik z **OPEN FILE** otworzyć	Strona 359

9.2.2 Program NC wywołać z PGM CALL

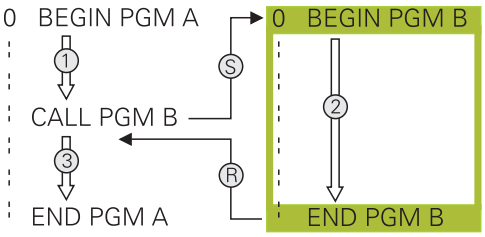
Zastosowanie

Używając funkcji **PGM CALL** wywołujesz z programu NC inny, oddzielny program NC . Sterownik wykonuje ten wywołany program NC z tego miejsca, z którego nastąpiło wywołanie w programie NC . W ten sposób możesz, np. wykonywać obróbkę z różnymi transformacjami.

Spokrewnione tematy

- Wywołanie programu z cyklem **12 PGM CALL**
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Wywołanie programu po uprzedniej selekcji
  Dalsze informacje: "Program NC wybrać i wywołać z SEL PGM i CALL SELECTED PGM ", Strona 222
- Wykonanie kilku programów NC jako listy zleceń
  Dalsze informacje: "Obróbka palet i listy zleceń", Strona 597

Opis funkcji



Sterowanie odpracowuje program NC następująco:

1 Sterowanie wykonuje wywołujący program NC , aż zostanie wywołany inny program NC z **CALL PGM** .

2 Następnie sterowanie wykonuje wywołany program NC do ostatniego wiersza NC .

3 Potem sterowanie wykonuje ponownie wywołujący program NC od następnego wiersza NC po **CALL PGM** .

Dla wywołania programów obowiązują następujące warunki ramowe:

- Wywołany program NC nie może zawierać wywołania **CALL PGM** do wywołującego programu NC. Inaczej powstanie niekończąca się pętla.
- Wywołany program NC nie może zawierać funkcji dodatkowej **M30** bądź **M2** . Jeśli w wywołanym programie NC zdefiniowano podprogramy z etykietami, to możesz zastąpić **M30** lub **M2** funkcją skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99** . Dzięki temu sterowanie nie wykonuje np. podprogramów bez wywołania.

  Dalsze informacje: "Skok bezwarunkowy", Strona 483

  Jeśli wywołany program NC zawiera funkcję dodatkową, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Wywołany program NC musi być kompletny. Jeśli brak wiersza NC **END PGM** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Dane wejściowe

11 CALL PGM reset.h	Wywołanie programu NC

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
CALL PGM	Otwieracz składni dla wywołania programu NC
reset.h	Ścieżka wywołanego programu NC Możesz wybierać program NC w menu.

Wskazówki

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

- Ścieżka wywołania programu włącznie z nazwą programu NC może zawierać max. 255 znaków.
- Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to możesz wprowadzić tylko nazwę pliku bez ścieżki. Jeśli wybierasz plik w menu, to sterowanie działa w ten sposób automatycznie.
- Jeśli chcemy programować zmienne wywołania programu w połączeniu z parametrami stringu, to należy używać funkcji **SEL PGM**.

  Dalsze informacje: "Program NC wybrać i wywołać z SEL PGM i CALL SELECTED PGM ", Strona 222
- Parametry Q działają przy **PGM CALL** zasadniczo globalnie. Należy dlatego też uwzględnić, iż zmiany w parametrach Q oddziaływują w wywołanym programie NC także na wywołujący program NC . Należy używać w razie potrzeby parametrów QL, działających tylko w aktywnym programie NC .
- Podczas gdy sterowanie odpracowuje wywołujący program NC , edycja wszystkich wywołanych programów NC jest zaryglowana.

9.2.3 Program NC wybrać i wywołać z SEL PGM i CALL SELECTED PGM

Zastosowanie

Używając funkcji **SEL PGM** wybierasz inny, oddzielny program NC, który wywołujesz w innym miejscu w aktywnym programie NC . Sterowanie odpracowuje ten wybrany program NC od tego miejsca, w którym wywoływany jest ten program w wywołującym programie NC przy pomocy **CALL SELECTED PGM** .

Spokrewnione tematy

- Bezpośrednie wywołanieprogramu NC

  Dalsze informacje: "Program NC wywołać z PGM CALL", Strona 220

Opis funkcji

Sterowanie odpracowuje program NC następująco:

1 Sterowanie wykonuje program NC , aż zostanie wywołany inny program NC z **CALL PGM** . Kiedy sterowanie odczytuje **SEL PGM** , zapamiętuje sobie ten zdefiniowany program NC.
2 Kiedy sterowanie odczytuje **CALL SELECTED PGM** , wywołuje ono wówczas wybrany uprzednio program NC w tym miejscu.
3 Następnie sterowanie wykonuje wywołany program NC do ostatniego wiersza NC .
4 Potem sterowanie wykonuje ponownie wywołujący program NC od następnego wiersza NC po **CALL SELECTED PGM** .

Dla wywołania programów obowiązują następujące warunki ramowe:

- Wywołany program NC nie może zawierać wywołania **CALL PGM** do wywołującego programu NC. Inaczej powstanie niekończąca się pętla.
- Wywołany program NC nie może zawierać funkcji dodatkowej **M30** bądź **M2** . Jeśli w wywołanym programie NC zdefiniowano podprogramy z etykietami, to możesz zastąpić **M30** lub **M2** funkcją skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99** . Dzięki temu sterowanie nie wykonuje np. podprogramów bez wywołania.

  Dalsze informacje: "Skok bezwarunkowy", Strona 483

  Jeśli wywołany program NC zawiera funkcję dodatkową, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Wywołany program NC musi być kompletny. Jeśli brak wiersza NC **END PGM** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Dane wejściowe

11 SEL PGM "reset.h"	; wybórprogramu NC dla wywołania
*** - ...**	
21 CALL SELECTED PGM	; wywołanie wybranego programu NC

Funkcja NC **SEL PGM** zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
SEL PGM	Otwieracz składni do wyboru wywołującego programu NC
" " lub **QS**	Ścieżka wywołanego programu NC Stała lub zmienna nazwa Możesz wybierać program NC w menu.

Funkcja NC **CALL SELECTED PGM** zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
CALL SELECTED PGM	Składnia dla wywołania wybranego programu NC

Wskazówki

- W ramach funkcji **SEL PGM** możesz wybrać program NC także z parametrami QS i dzięki temu elastycznie sterować wywołaniem programu.
- Jeśli z **CALL SELECTED PGM** wywołany program NC nie jest dostępny, to sterowanie przerywa wykonanie programu bądź symulację z komunikatem o błędach. Aby unikać niepożądanych przerw podczas przebiegu programu, można za pomocą funkcji **FN 18: SYSREAD** (**ID10 NR110** i **NR111**) sprawdzić wszystkie ścieżki na początku programu.

  Dalsze informacje: "Odczytanie danych systemowych z FN 18: SYSREAD", Strona 490
- Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to możesz wprowadzić tylko nazwę pliku bez ścieżki. Jeśli wybierasz plik w menu, to sterowanie działa w ten sposób automatycznie.
- Parametry Q działają przy **PGM CALL** zasadniczo globalnie. Należy dlatego też uwzględnić, iż zmiany w parametrach Q oddziaływują w wywołanym programie NC także na wywołujący program NC . Należy używać w razie potrzeby parametrów QL, działających tylko w aktywnym programie NC .
- Podczas gdy sterowanie odpracowuje wywołujący program NC , edycja wszystkich wywołanych programów NC jest zaryglowana.

9.3 Pakietowanie technik programowania

Zastosowanie

Techniki programowania możesz kombinować ze sobą, np. w powtórzeniu części programu wywołać inny, oddzielny program NC bądź podprogram.

Zakres pakietowania określa m.in. jak często części programu lub podprogramy mogą zawierać dalsze podprogramy lub powtórzenia części programu.

Spokrewnione tematy

- Podprogramy

  Dalsze informacje: "Podprogramy", Strona 218
- Powtórzenia części programu

  Dalsze informacje: "Powtórzenia części programu", Strona 219
- Wywołanie oddzielnego programu NC .

  Dalsze informacje: "Funkcje wyboru", Strona 220

Opis funkcji

Następujące maksymalne głębokości pakietowania obowiązują dla programów NC:

- 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

9.3.1 Przykład

Wywołanie podprogramu w obrębie podprogramu

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*** - ...**	
11 CALL LBL "UP1"	; wywołanie podprogramu **LBL "UP1"**
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; ostatni wiersz programu głównego z M30
22 LBL "UP1"	; początek podprogramu **"UP1"**
*** - ...**	
31 CALL LBL 2	; wywołanie podprogramu **LBL 2**
*** - ...**	
41 LBL 0	; koniec podprogramu **"UP1"**
42 LBL 2	; początek podprogramu **LBL 2**
*** - ...**	
51 LBL 0	; koniec podprogramu **LBL 2**
52 END PGM UPGMS MM	

Sterowanie odpracowuje program NC następująco:

1 Program NC UPGMS zostaje wykonany do bloku NC 11.
2 Podprogram UP1 zostaje wywołany i wykonany do bloku NC 31.
3 Podprogram UP2 zostaje wywołany i wykonany do bloku NC 51. Koniec podprogramu 2 i skok powrotny do podprogramu, z którego został on wywołany.
4 Podprogram UP1 zostaje wykonany od bloku NC 32 do bloku NC 41. Koniec podprogramu UP1 i skok powrotny do programu NC UPGMS.
5 Program NC UPGMS zostaje wykonany od bloku NC 12 do bloku NC 21. Koniec programu ze skokiem powrotnym do wiersza NC 1.

Powtórzenia części programu w obrębie powtórzenia części programu

0 BEGIN PGM REPS MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; początek części programu 1
*** - ...**	
21 LBL 2	; początek części programu 2
*** - ...**	
31 CALL LBL 2 REP 2	; wywołanie części programu 2 i dwukrotne powtórzenie
*** - ...**	
41 CALL LBL 1 REP 1	; wywołanie części programu1 włącznie z częścią 2 i jednokrotne powtórzenie
*** - ...**	
51 END PGM REPS MM	

Sterowanie odpracowuje program NC następująco:

1 Program NC REPS zostaje wykonany do bloku NC 31.
2 Część programu pomiędzy blokiem NC 31 i blokiem NC 21 zostanie dwa razy powtórzona, czyli wykonana łącznie trzy razy.
3 Program NC REPS zostaje wykonany od bloku NC 32 do bloku NC 41.
4 Część programu pomiędzy blokiem NC 41 i blokiem NC 11 zostaje raz powtórzona, czyli dwa razy wykonana (zawiera powtórzenie części programu pomiędzy blokiem NC 21 i blokiem NC 31).
5 Program NC REPS zostaje wykonany od bloku NC 42 do bloku NC 51. Koniec programu ze skokiem powrotnym do wiersza NC 1.

Wywołanie podprogramu w obrębie powtórzenia części programu

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; początek części programu 1
12 CALL LBL 2	; wywołanie podprogramu 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; wywołanie części programu 1 i dwukrotne powtórzenie
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; ostatni blok NC programu głównego z M30
22 LBL 2	; początek podprogramu 2
*** - ...**	
31 LBL 0	; koniec podprogramu 2
32 END PGM UPGREP MM	

Sterowanie odpracowuje program NC następująco:

1 Program NC UPGREP zostaje wykonany do bloku NC 12.
2 Podprogram UP2 zostaje wywołany i wykonany do bloku NC 31.
3 Część programu pomiędzy blokiem NC 13 i blokiem NC 11 (włącznie z podprogramem 2) zostanie dwa razy powtórzona, czyli wykonana łącznie trzy razy.
4 Program NC UPGREP zostaje wykonany od bloku NC 14 do bloku NC 21. Koniec programu ze skokiem powrotnym do wiersza NC 1.

10

Transformacje współrzędnych

10.1 Układy odniesienia

10.1.1 Przegląd

Aby sterownik mógł prawidłowo pozycjonować oś, potrzebuje jednoznacznych współrzędnych. Jednoznaczne współrzędne wymagają oprócz zdefiniowanych wartości także układu odniesienia, w którym te wartości obowiązują.

Sterowanie rozróżnia następujące układy odniesienia:

Skrót	Znaczenie	Dalsze informacje
M-CS	Układ współrzędnych obrabiarki machine coordinate system	Strona 230
B-CS	Bazowy układ współrzędnych basic coordinate system	Strona 232
W-CS	Układ współrzędnych detalu workpiece coordinate system	Strona 234
WPL-CS	Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej working plane coordinate system	Strona 236
I-CS	Wejściowy układ współrzędnych input coordinate system	Strona 238
T-CS	Układ współrzędnych narzędzia tool coordinate system	Strona 240

Sterownik wykorzystuje różne układy odniesienia dla różnych aplikacji. Dzięki tumu może on np. zmieniać narzędzie zawsze na tej samej pozycji, ale jednocześnie dopasować obróbkę w programie NC do położenia obrabianego detalu.

Wszystkie układy odniesienia bazują na sobie. Układ współrzędnych obrabiarki **M-CS** jest przy tym referencyjnym układem odniesienia. Położenie i orientacja następnych układów odniesienia są określone wychodząc z tego układu poprzez transformacje.

Definicja

Transformacje
Translatoryjne transformacje umożliwiają przesunięcie wzdłuż łańcucha liczb.
Rotacyjne transformacje umożliwiają rotację o dany punkt.

10.1.2 Podstawowe informacje do układów współrzędnych

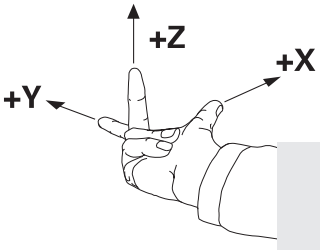
Rodzaje układów współrzędnych

Aby otrzymać jednoznaczne współrzędne, należy zdefiniować najpierw punkt we wszystkich osiach układu współrzędnych:

Osie	Funkcja
Jeden	W jednowymiarowym układzie współrzędnych punkt na linii liczbowej definiuje się za pomocą określenia współrzędnej. Przykład: na obrabiarce enkoder długości wyraża linię liczbową.
Dwa	W dwuwymiarowym układzie współrzędnych definiujesz za pomocą dwóch współrzędnych punkt na płaszczyźnie.
Trzy	W trójwymiarowym układzie współrzędnych definiujesz za pomocą trzech współrzędnych punkt w przestrzeni.

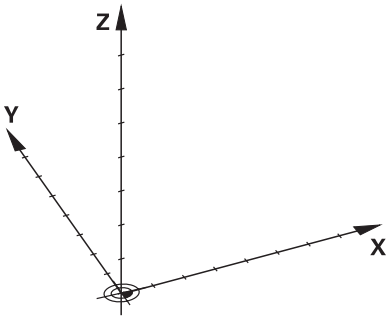
Jeśli osie leżą prostopadle wobec siebie, to tworzą one wówczas kartezjański układ odniesienia.

Przy pomocy reguły prawej ręki możesz przedstawić trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych. Końcówki palców wskazują w dodatnich kierunkach osi.



Początek układu współrzędnych

Jednoznaczne współrzędne wymagają zdefiniowanego punktu odniesienia, do którego odnoszą się wartości wychodząc z 0. Ten punkt jest początkiem układu współrzędnych, leżącego dla wszystkich trójwymiarowych kartezjańskich układów współrzędnych sterownika w punkcie przecięcia osi. Początek układu współrzędnych ma w związku z tym współrzędne **X+0**, **Y+0** i **Z+0**.



10.1.3 Układ współrzędnych obrabiarki M-CS

Zastosowanie

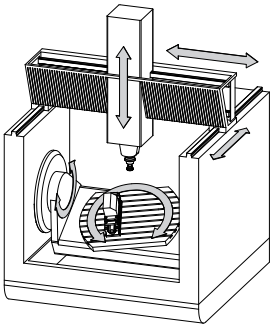
W układzie współrzędnych obrabiarki **M-CS** programujesz stałe pozycje, np. bezpieczną pozycję dla swobodnego przemieszczenia od materiału. Także producent obrabiarek definiuje stałe pozycje w **M-CS**, np. punkt zmiany narzędzia.

Opis funkcji

Właściwości układu współrzędnych obrabiarki M-CS

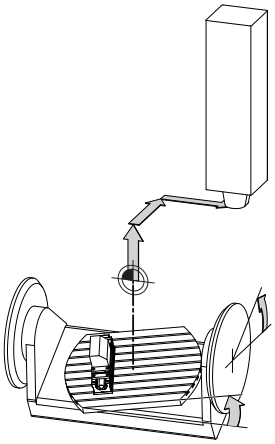
Układ współrzędnych obrabiarki **M-CS** odpowiada opisowi kinematyki i tym samym odzwierciedla rzeczywistą mechanikę obrabiarki. Fizyczne osie obrabiarki nie muszą leżeć dokładnie prostopadle do siebie i tym samym nie odpowiadają kartezjańskiemu układowi współrzędnych. Układ **M-CS** składa się z tego względu z kilku jednowymiarowych układów współrzędnych, odpowiadających położeniu osi obrabiarki.

Producent obrabiarki definiuje położenie i orientację jednowymiarowych układów współrzędnych w opisie kinematyki.



Początkiem układu współrzędnych **M-CS** jest punkt zerowy obrabiarki. Producent obrabiarek definiuje punkt zerowy obrabiarki w konfiguracji maszyny.

Wartości w konfiguracji obrabiarki definiują położenia zerowe układów pomiarowych i odpowiednich osi maszyny. Punkt zerowy obrabiarki leży niekoniecznie w teoretycznym punkcie przecięcia fizycznych osi. Może on tym samym leżeć także poza zakresem przemieszczenia.



Pozycja punktu zerowego na obrabiarce

Transformacje w układzie współrzędnych obrabiarki M-CS

Możesz definiować następujące transformacje w układzie współrzędnych obrabiarki **M-CS** :

- Poosiowe dyslokacje w kolumnach **OFFS**-tablicy punktów odniesienia

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

  Producent maszyn konfiguruje kolumny **OFFS**tabeli punktów odniesienia odpowiednio do danej obrabiarki.

- Funkcja **Addytywny offset (M-CS)** dla osi obrotu w strefie roboczej **GPS** (opcja #44)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Producent maszyn może definiować dalsze transformacje.

Dalsze informacje: "Wskazówka", Strona 231

Wyświetlacz położenia

Następujące tryby odczytu położenia odnoszą się do układu współrzędnych obrabiarki **M-CS**:

- **Poz.zad.układ maszynowy (REFZAD)**
- **Poz.rz.układ maszynowy (REFRZECZ)**

Różnica między wartościami trybów **REFRZECZ**- i **RZECZ** osi wynika ze wszystkich nazwanych offsetów (dyslokacji) jaki i wszystkich aktywnych transformacji w dalszych układach odniesienia.

Programowanie współrzędnych w układzie współrzędnych obrabiarki M-CS

Przy użyciu funkcji dodatkowej **M91** programujesz współrzędne w odniesieniu do punktu zerowego obrabiarki.

Dalsze informacje: "Przemieszczenie w układzie współrzędnych obrabiarki M-CS z M91", Strona 428

Wskazówka

Producent maszyn może definiować następujące dodatkowe transformacje w układzie współrzędnych obrabiarki **M-CS** :

- Addytywny dyslokacje osi dla osi równoległych z **OEM-offset**
- Poosiowe dyslokacje w kolumnach **OFFS**tablicy punktów odniesienia palet

  Dalsze informacje: "Tablica punktów odniesienia palet", Strona 609

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od obrabiarki sterowanie może dysponować także dodatkową tablicą punktów odniesienia palet. Wartości w tablicy punktów odniesienia palet zdefiniowane przez producenta obrabiarki działają jeszcze przed określonymi przez technologa wartościami z tablicy punktów odniesienia. Ponieważ wartości 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

Przykład

Ten przykład pokazuje różnicę między przemieszczeniem z i bez **M91**. Przykład uwidacznia zachowanie z osią Y jako osią klinową, nie leżącą prostopadle do płaszczyzny ZX.

Ruchy przemieszczeniowe bez M91

```
11 L IY+10
```

Programowanie następuje w w kartezjańskim wejściowym układzie współrzędnych **I-CS**. Odczyty **RZECZ** i **ZADA.** odczytu położenia pokazują wyłącznie przemieszczenie osi Y w **I-CS**.

Sterowanie określa na podstawie zdefiniowanych wartości konieczne tory przemieszczenia osi maszyny. Ponieważ osie maszyny nie leżą prostopadle wobec siebie, sterownik przemieszcza osie **Y** i **Z**.

Ponieważ układ współrzędnych obrabiarki **M-CS** przedstawia osie obrabiarki, to tryby **REFRZECZ** i **RFNOMIN** odczytu położenia pokazują przemieszczenia osi Y i osi Z w **M-CS**.

Ruchy przemieszczeniowe z M91

```
11 L IY+10 M91
```

Sterownik przemieszcza oś maszyny **Y** o 10 mm. Odczyty **REFRZECZ** i **RFNOMIN** wyświetlacza położenia pokazują tylko przemieszczenie osi Y w **M-CS**.

Układ **I-CS** jest w przeciwieństwie do **M-CS** kartezjańskim układem współrzędnych, osie obydwu układów odniesienia nie są zgodne. Odczyty **RZECZ** i **ZADA.** wyświetlacza położenia pokazują przemieszczenia osi Y i osi Z w **I-CS**.

10.1.4 Bazowy układ współrzędnych B-CS

Zastosowanie

W bazowym układzie współrzędnych **B-CS** definiujesz położenie i orientację obrabianego detalu. Określasz wartości np. przy pomocy sondy dotykowej 3D. Sterowanie zachowuje te wartości w tabeli punktów odniesienia.

Opis funkcji

Właściwości bazowego układu współrzędnych B-CS

Bazowy układ współrzędnych **B-CS** to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych, którego początek to koniec opisu kinematyki.

Producent maszyn definiuje początek układu współrzędnych i orientację **B-CS**.

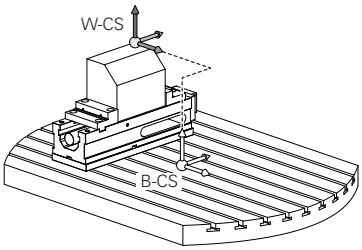
Transformacje w bazowym układzie współrzędnych B-CS

Następujące kolumny tablicy punktów odniesienia działają w bazowym układzie **B-CS**:

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

Określasz położenie i orientację układu współrzędnych detalu **W-CS** np. za pomocą sondy dotykowej 3D. Sterownik zachowuj ustalone wartości jako transformacje bazowe w **B-CS** w tablicy punktów odniesienia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie



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

Producent maszyn może definiować dalsze transformacje.

Dalsze informacje: "Wskazówka", Strona 233

Wskazówka

Producent obrabiarki może definiować dodatkowe transformacje bazowe w tabeli punktów odniesienia palet .

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od obrabiarki sterowanie może dysponować także dodatkową tablicą punktów odniesienia palet. Wartości w tablicy punktów odniesienia palet zdefiniowane przez producenta obrabiarki działają jeszcze przed określonymi przez technologa wartościami z tablicy punktów odniesienia. Ponieważ wartości 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

10.1.5 Układ współrzędnych detalu W-CS

Zastosowanie

W układzie współrzędnych obrabianego detalu **W-CS** definiujesz położenie i orientację płaszczyzny roboczej. W tym celu programujesz transformacje i nachylasz płaszczyznę roboczą.

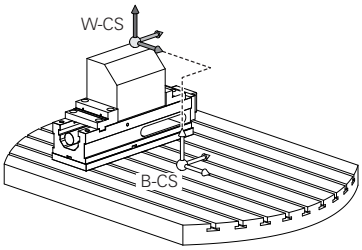
Opis funkcji

Właściwości układu współrzędnych detalu W-CS

Układ współrzędnych detalu **W-CS** to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych, którego początkiem jest aktywny punkt odniesienia detalu z tablicy punktów odniesienia.

Zarówno położenie jak i orientacja układu **W-CS** są definiowane za pomocą transformacji bazowych w tabeli punktów odniesienia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie



Transformacje w układzie współrzędnych obrabianego detalu W-CS

HEIDENHAIN zaleca stosowanie następujących transformacji w układzie współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**:

- Funkcja **TRANS DATUM** przed nachyleniem płaszczyzny obróbki

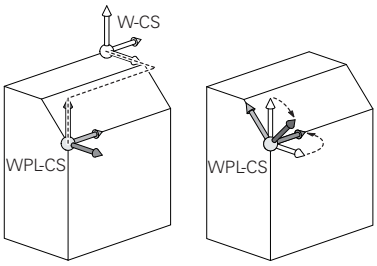
  Dalsze informacje: "Przesunięcie punktu zerowego z TRANS DATUM", Strona 248
- Funkcja **TRANS MIRROR** bądź cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** przed nachyleniem płaszczyzny obróbki z kątami bryłowymi

  Dalsze informacje: "Odbicie lustrzane z TRANS MIRROR", Strona 250
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Funkcje **PLANE**-do nachylenia płaszczyzny obróbki (opcja #8)

  Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny roboczej z funkcjami PLANE (opcja #8)", Strona 257

> Sterowanie udostępnia także cykl **19 PLASZCZ.ROBOCZA** do nachylenia płaszczyzny obróbki.

Przy pomocy tych transformacji zmieniasz położenie i orientację układu współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**.



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 przetestowaćprogram NC przy pomocy symulacji

Producent obrabiarki definiuje w parametrze maszynowym **planeOrientation** (nr 201202), czy sterowanie interpretuje wartości wejściowe cyklu **19 PLASZCZ.ROBOCZA** jako kąty bryłowe czy też jako kąty osiowe.

Rodzaj funkcji nachylenia ma następujący wpływ na wynik:

- Jeśli nachylasz używając kątów przestrzennych (funkcje **PLANE**-poza **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.

Dodatkowe transformacje przy użyciu funkcji Globalne ustawienia programowe GPS (opcja #44)

W strefie pracy **GPS** (opcja #44) możesz definiować dodatkowe transformacje w układzie współrzędnych detalu **W-CS** :

- **Addytywny obrót podstawowy (W-CS)**

  Funkcja działa addytywnie do rotacji podstawowej lub rotacji podstawowej 3D z tablicy punktów odniesienia i tablicy punktów odniesienia palet. Funkcja ta jest pierwszą możliwą transformacją w **W-CS**.
- **Przesunięcie (W-CS)**

  Funkcja działa dodatkowo do zdefiniowanych w programie NC dyslokacji punktu zerowego (funkcja **TRANS DATUM**) i przed nachyleniem płaszczyzny obróbki.
- **Odbicie lustrzane (W-CS)**

  Funkcja działa dodatkowo do zdefiniowanego w programie NC odbicia lustrzanego (funkcja **TRANS MIRROR** bądź cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**) i przed nachyleniem płaszczyzny obróbki.
- **Przesunięcie (mW-CS)**

  Funkcja działa w tzw. modyfikowanym układzie współrzędnych detalu. Funkcja działa po funkcjach **Przesunięcie (W-CS)** i **Odbicie lustrzane (W-CS)** oraz przed nachyleniem płaszczyzny obróbki.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wskazówki

- Wartości zaprogramowane w programie NC odnoszą się do wejściowego układu współrzędnych **I-CS**. Jeśli nie definiujesz transformacji w programie NC , to początek i położenie układu współrzędnych detalu **W-CS**, układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** i układu **I-CS** są identyczne.

  Dalsze informacje: "Wejściowy układ współrzędnych I-CS", Strona 238
- Przy obróbce czysto 3-osiowej układ współrzędnych detalu **W-CS** i układ współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** są identyczne. Wszystkie transformacje oddziaływują w tym przypadku na wejściowy układ współrzędnych **I-CS**.

  Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS", Strona 236
- Wynik następujących po sobie transformacji zależny jest od kolejności programowania.

10.1.6 Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS

Zastosowanie

W układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** definiujesz położenie i orientację wejściowego układu współrzędnych **I-CS** i tym samym referencję dla wartości współrzędnych w programie NC. W tym celu programujesz transformacje po nachyleniu płaszczyzny obróbki.

Dalsze informacje: "Wejściowy układ współrzędnych I-CS", Strona 238

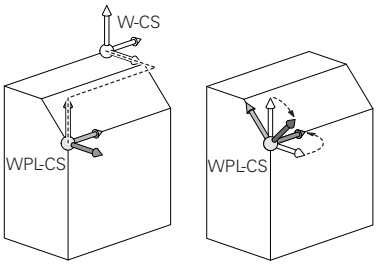
Opis funkcji

Właściwości układu współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS

Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych. Początek współrzędnych układu **WPL-CS** definiujesz za pomocą transformacji w układzie współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych detalu W-CS", Strona 234

Jeśli w **W-CS** nie zdefiniowano transformacji, to położenie i orientacja **W-CS** i **WPL-CS** są identyczne.



Transformacje w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS

HEIDENHAIN zaleca stosowanie następujących transformacji w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**:

- Funkcja **TRANS DATUM**

  Dalsze informacje: "Przesunięcie punktu zerowego z TRANS DATUM", Strona 248
- Funkcja **TRANS MIRROR** bądź cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**

  Dalsze informacje: "Odbicie lustrzane z TRANS MIRROR", Strona 250
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Funkcja **TRANS ROTATION** bądź cykl **10 OBROT**

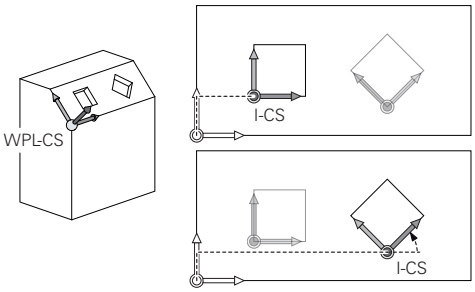
  Dalsze informacje: "Rotacja z TRANS ROTATION", Strona 252
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Funkcja **TRANS SCALE** bądź cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**

  Dalsze informacje: "Skalowanie z TRANS SCALE", Strona 254
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Funkcja **PLANE RELATIV** (opcja #8)

  Dalsze informacje: "PLANE RELATIV ", Strona 282

Przy pomocy tych transformacji zmieniasz położenie i orientację wejściowego układu współrzędnych **I-CS**.



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 przetestowaćprogram NC przy pomocy symulacji

Dodatkowe transformacje przy użyciu funkcji Globalne ustawienia programowe GPS (opcja #44)

Transformacja **Obrót (I-CS)** w strefie pracy **GPS** działa addytywnie do obrotu w programie NC.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Dodatkowe transformacje przy zabiegach frezarsko-tokarskich (opcja #50)

Opcja software do toczenia z frezowaniem udostępnia następujące dodatkowe transformacje:

- Kąt precesji za pomocą następujących cykli:
  - Cykl **800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC**
  - Cykl **801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC**
  - Cykl **880 FREZ.OBW. PRZEKLADNI**
- Definiowane przez producenta obrabiarki transformacje OEM dla specjalnych rodzajów kinematyki toczenia

> Producent obrabiarki może także bez opcji software #50 toczenie frezarskie zdefiniować transformację OEM i kąt precesji.
>
> Transformacja OEM działa przed kątem precesji.
>
> Jeśli transformacja OEM bądź kąt precesji są zdefiniowane, to sterowanie wyświetla wartości w zakładce **POS** strefy roboczej **Status**. Te transformacje działają także w trybie frezowania!
>
> **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Dodatkowa transformacja przy wytwarzaniu zębatki (opcja #157)

Za pomocą następujących cykli możesz definiować kąt precesji:

- Cykl **286 FREZ.OBW. ZEBATKI**
- Cykl **287 TOCZ.OBW. ZEBATKI**

> Producent obrabiarki może także bez opcji software #157 wytwarzanie zębatki zdefiniować kąt precesji.

Wskazówki

- Wartości zaprogramowane w programie NC odnoszą się do wejściowego układu współrzędnych **I-CS**. Jeśli nie definiujesz transformacji w programie NC , to początek i położenie układu współrzędnych detalu **W-CS**, układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** i układu **I-CS** są identyczne.

  Dalsze informacje: "Wejściowy układ współrzędnych I-CS", Strona 238
- Przy obróbce czysto 3-osiowej układ współrzędnych detalu **W-CS** i układ współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** są identyczne. Wszystkie transformacje oddziaływują w tym przypadku na wejściowy układ współrzędnych **I-CS**.
- Wynik następujących po sobie transformacji zależny jest od kolejności programowania.
- Jako funkcja **PLANE**- (opcja #8) działa **PLANE RELATIV** w układzie współrzędnych detalu **W-CS** i wykonuje orientowanie układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**. Wartości addytywnego nachylenia odnoszą się przy tym zawsze do aktualnego układu **WPL-CS**.

10.1.7 Wejściowy układ współrzędnych I-CS

Zastosowanie

Wartości zaprogramowane w programie NC odnoszą się do wejściowego układu współrzędnych **I-CS**. Za pomocą wierszy pozycjonowania programujesz pozycję narzędzia.

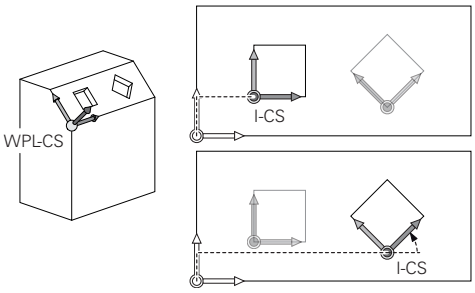
Opis funkcji

Właściwości wejściowego układu współrzędnych I-CS

Wejściowy układ współrzędnych **I-CS** to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych. Początek układu **I-CS** definiujesz przy pomocy transformacji układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS", Strona 236

Jeśli w układzie **WPL-CS** nie zdefiniowano transformacji, to położenie i orientacja **WPL-CS** i **I-CS** są identyczne.



Wiersze pozycjonowania w wejściowym układzie współrzędnych I-CS

W wejściowym układzie współrzędnych **I-CS** definiujesz przy pomocy wierszy pozycjonowania pozycję narzędzia. Pozycja narzędzia definiuje położenie układu współrzędnych narzędzia **T-CS**.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych narzędzia T-CS", Strona 240

Możesz definiować następujące wiersze pozycjonowania:

- Wiersze pozycjonowania równoległe do osi
- Funkcje toru kształtowego we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych
- Wiersze prostej **LN** ze współrzędnymi kartezjańskimi i wektorami normalnymi powierzchni (opcja #9)
- Cykle

11 X+48 R+	; równoległy do osi wiersz pozycjonowania
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; funkcja toru kształtowego **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; wiersz prostej **LN** ze współrzędnymi kartezjańskimi i wektorem normalnym powierzchni

Wyświetlacz położenia

Następujące tryby odczytu położenia odnoszą się do wejściowego układu współrzędnych **I-CS**:

- **Pozycja zadana (ZAD)**
- **Poz. rzecz. (RZECZ)**

Wskazówki

- Wartości zaprogramowane w programie NC odnoszą się do wejściowego układu współrzędnych **I-CS**. Jeśli nie definiujesz transformacji w programie NC , to początek i położenie układu współrzędnych detalu **W-CS**, układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** i układu **I-CS** są identyczne.
- Przy obróbce czysto 3-osiowej układ współrzędnych detalu **W-CS** i układ współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** są identyczne. Wszystkie transformacje oddziaływują w tym przypadku na wejściowy układ współrzędnych **I-CS**.

  Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS", Strona 236

10.1.8 Układ współrzędnych narzędzia T-CS

Zastosowanie

W układzie współrzędnych narzędzia **T-CS** sterowanie wykonuje korekty narzędzia i ustawienie narzędzia.

Opis funkcji

Właściwości układu współrzędnych narzędzia T-CS

Układ współrzędnych narzędzia **T-CS** to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych, którego początkiem jest punkt wierzchołka narzędzia TIP .

Definiujesz wierzchołek narzędzia z danymi wejściowymi w menedżerze narzędzi w odniesieniu do punktu odniesienia uchwytu narzędzia. Producent obrabiarki definiuje punkt odniesienia uchwytu narzędzia z reguły na nosku narzędzia.

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102

Definiujesz punkt wierzchołka narzędzia w następujących kolumnach menedżera narzędzi w odniesieniu do punktu odniesienia uchwytu narzędzia:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opcja #50, opcja #156)
- **XL** (opcja #50, opcja #156)
- **YL** (opcja #50, opcja #156)
- **DZL** (opcja #50, opcja #156)
- **DXL** (opcja #50, opcja #156)
- **DYL** (opcja #50, opcja #156)
- **LO** (opcja #156)
- **DLO** (opcja #156)

Dalsze informacje: "Punkt odniesienia suportu narzędziowego", Strona 159

Pozycję narzędzia i tym samym położenie **T-CS** definiujesz za pomocą wierszy pozycjonowania w wejściowym układzie współrzędnych **I-CS**.

Dalsze informacje: "Wejściowy układ współrzędnych I-CS", Strona 238

Używając funkcji dodatkowych możesz programować także w innych układach odniesienia, np. z **M91** w układzie współrzędnych obrabiarki **M-CS**.

Dalsze informacje: "Przemieszczenie w układzie współrzędnych obrabiarki M-CS z M91", Strona 428

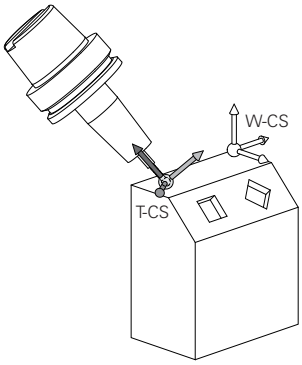
Orientacja **T-CS** jest w większości przypadków identyczna do orientacji **I-CS**.

Jeśli następujące funkcje są aktywne, to orientacja **T-CS** jest zależna od ustawienia narzędzia:

- Funkcja dodatkowa **M128** (opcja #9)

  Dalsze informacje: "Automatyczne kompensowanie ustawienia narzędzia z M128 (opcja #9)", Strona 445
- Funkcja **FUNCTION TCPM** (opcja #9)

  Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303



Przy pomocy funkcji dodatkowej **M128** definiujesz ustawienie narzędzia w układzie współrzędnych obrabiarki **M-CS** stosując kąty osi. Działanie przystawienia narzędzia zależy od kinematyki obrabiarki.

Dalsze informacje: "Wskazówki", Strona 448

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; wiersz prostej z funkcją dodatkową **M128** i kątami osi

Możesz definiować przystawienie narzędzia także w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** , np. używając funkcji **FUNCTION TCPM** lub prostej **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; funkcja **FUNCTION TCPM** z kątami przestrzennymi
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 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	; wiersz prostej **LN** z wektorem normalnym powierzchni i orientacją narzędzia

Transformacje w układzie współrzędnych narzędzia T-CS

Następujące korekty narzędzia działają w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS**:

- Wartości korekcyjne z menedżera narzędzi

  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia", Strona 312
- Wartości korekcyjne z wywołania narzędzia

  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia", Strona 312
- Wartości tablic korekcyjnych ***.tco**

  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322
- Wartości funkcji **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (opcja #50)

  Dalsze informacje: "Korygowanie narzędzi tokarskich z FUNCTION TURNDATA CORR (opcja #50)", Strona 325
- Korekcja narzędzia 3D z wektorami normalnymi powierzchni (opcja #9)

  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia 3D (opcja #9)", Strona 327
- Zależna od kąta natarcia korekta narzędzia 3D z tabli wartości korekcyjnych (opcja #92)

  Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia 3D zależna od kąta wcięcia (opcja #92)", Strona 342

Wyświetlacz położenia

Wskazanie wirtualnej osi narzędzia **VT** odnosi się do układu współrzędnych narzędzia **T-CS**.

Sterowanie pokazuje wartości **VT** w strefie pracy **GPS** (opcja #44) i w zakładce **GPS** strefy pracy **Status**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Kółka ręczne HR 520 i HR 550 FS pokazują wartości **VT** na ekranie.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

10.2 Funkcje NC do zarządzania punktami odniesienia

10.2.1 Przegląd

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

10.2.2 Aktywacja punktu odniesienia z PRESET SELECT

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **PRESET SELECT** możesz aktywować punkt odniesienia, zdefiniowany w tabeli punktów odniesienia, jako nowy punkt odniesienia.

Warunek

- Tablica punktów odniesienia zawiera wartości

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Punkt odniesienia obrabianego detalu ustawiony

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Punkt odniesienia możesz aktywować albo podając numer punktu odniesienia albo przez wpis w kolumnie **Doc** . Jeśli wpis w kolumnie **Doc** nie jest jednoznaczny, to sterowanie aktywuje punkt odniesienia o najniższym numerze.

Przy pomocy elementu składni **KEEP TRANS** możesz zdefiniować, czy sterowanie zachowuje następujące transformacje:

- Funkcja **TRANS DATUM**
- Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** i funkcja **TRANS MIRROR**
- Cykl **10 OBROT** i funkcja **TRANS ROTATION**
- Cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI** i funkcja **TRANS SCALE**
- Cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**

Dane wejściowe

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	; aktywacja wiersza 3 tabeli punktów odniesienia jako punkt odniesienia detalu i odbiór wygenerowanych transformacji

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
PRESET SELECT	Otwieracz składni dla aktywacji punktu odniesienia
#, **" "** lub **QS**	Wybierz wiersz z tabeli punktów odniesienia Stały lub zmienny numer bądź nazwa Możesz wybierać wiersz w menu. Przy nazwie sterowanie pokazuje w menu wyboru tylko wiersze tabeli punktów odniesienia, dla których zdefiniowana jest kolumna **Doc** .
KEEP TRANS	Zachować proste transformacje Element składni opcjonalnie
WP bądź **PAL**	Aktywacja punktu odniesienia dla detalu bądź palety Element składni opcjonalnie

Wskazówka

Jeśli programujesz **PRESET SELECT** bez opcjonalnych parametrów, to sposób postępowania jest identyczny jak w cyklu **247 PUNKT USTAW**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

10.2.3 Kopiowanie punktu odniesienia z PRESET COPY

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **PRESET COPY** możesz kopiować punkt odniesienia, zdefiniowany w tabeli punktów odniesienia i aktywować ten skopiowany punkt odniesienia.

Warunek

- Tablica punktów odniesienia zawiera wartości

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Punkt odniesienia obrabianego detalu ustawiony

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Przewidziany do kopiowania punkt odniesienia możesz wybrać albo podając numer punktu odniesienia albo przez wpis w kolumnie **Doc**. Jeśli wpis w kolumnie **Doc** nie jest jednoznaczny, to sterowanie wybiera punkt odniesienia o najniższym numerze.

Dane wejściowe

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	; kopiowanie wiersza 1 tabeli punktów odniesienia do wiersza 3 jako punkt odniesienia detalu i odbiór wygenerowanych transformacji

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
PRESET COPY	Otwieracz składni dla kopiowania i aktywacji punktu odniesienia detalu
#, **" "** lub **QS**	Wybierz przewidziany do kopiowania wiersz z tabeli punktów odniesienia Stały lub zmienny numer bądź nazwa Możesz wybierać wiersz w menu. Przy nazwie sterowanie pokazuje w menu wyboru tylko wiersze tabeli punktów odniesienia, dla których zdefiniowana jest kolumna **Doc** .
TO #, **" "** lub **QS**	Wybrać nowy wiersz z tabeli punktów odniesienia Stały lub zmienny numer bądź nazwa Możesz wybierać wiersz w menu. Przy nazwie sterowanie pokazuje w menu wyboru tylko wiersze tabeli punktów odniesienia, dla których zdefiniowana jest kolumna **Doc** .
SELECT TARGET	Aktywacja skopiowanego wiersza tabeli punktów odniesienia jako punkt odniesienia detalu Element składni opcjonalnie
KEEP TRANS	Element składni opcjonalnie

10.2.4 Korygowanie punktu odniesienia z PRESET CORR

Zastosowanie

Za pomocą funkcji **PRESET CORR** możesz korygować aktywny punkt odniesienia.

Warunek

- Tablica punktów odniesienia zawiera wartości

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Punkt odniesienia obrabianego detalu ustawiony

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

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. Jeśli korygujesz wartości OFFS, to wartości odnoszą się do układu współrzędnych obrabiarki **M-CS**.

Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

Dane wejściowe

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; skorygować punkt odniesienia detalu w **X** o +10 mm i w **SPC** o +45°

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
PRESET CORR	Otwieracz składni dla korygowania punktu odniesienia detalu
X, **Y**, **Z**	Wartości korekcyjne w osiach głównych Element składni opcjonalnie
SPA, **SPB**, **SPC**	Wartości korekcyjne dla kąta przestrzennego Element składni opcjonalnie
X_OFFS, **Y_OFFS**, **Z_OFFS**, **A_OFFS**, **B_OFFS**, **C_OFFS**, **U_OFFS**, **V_OFFS**, **W_OFFS**	Wartości korekcyjne dla offsetów w odniesieniu do punktu zerowego obrabiarki Element składni opcjonalnie

10.3 Tabela punktów zerowych

Zastosowanie

W tabeli punktów zerowych zachowujesz pozycje odnoszące się do detalu. Aby móc używać tablicy punktów zerowych, należy ją aktywować. W obrębie programu NC możesz wywołać punkty zerowe, aby np. przeprowadzić obróbkę dla kilku detali na tej samej pozycji. Aktywny wiersz tabeli punktów zerowych służy jako punkt zerowy detalu w programie NC.

Spokrewnione tematy

- Treść i generowanie tabeli punktów zerowych
  Dalsze informacje: "Tabela punktów zerowych", Strona 626
- Edycja tabeli punktów zerowych podczas przebiegu programu
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Tabela punktów odniesienia
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych odnoszą się do aktualnego punktu odniesienia detalu. Wartości współrzędnych z tabeli punktów zerowych działają wyłącznie w postaci wartości absolutnych.

Tabele punktów zerowych stosujesz w następujących sytuacjach:

- Częste stosowanie tej samej dyslokacji punktu zerowego
- Przy powtarzających się zabiegach obróbkowych na różnych detalach
- Przy powtarzających się zabiegach obróbkowych na różnych pozycjach detalu

Odręczna aktywacja tabeli punktów zerowych

Możesz uaktywnić tabelę punktów zerowych odręcznie dla trybu pracy **Przebieg progr.** .

W trybie pracy **Przebieg progr.** okno **Ustawienia programu** zawiera sekcję **Tabele**. W tej sekcji możesz wybrać dla wykonania programu zarówno tabelę punktów zerowych jak i obydwie tablice korekcyjne w oknie.

Jeśli dokonujesz aktywacji tablicy, to sterowanie zaznacza tę tablicę ze statusem **M**.

10.3.1 Tabela punktów zerowych w programie NC aktywacja

Aktywujesz tabelę punktów zerowych w programie NC w następujący sposób:

- ▶ Wybierz**Funkcję NC wstaw**
- > Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ **SEL TABLE** wybrać
- > Sterowanie otwiera pasek akcji.

- ▶ **Wybór** kliknąć
- > Sterowanie otwiera okno dla wyboru pliku.
- ▶ Wybierz tabelę punktów zerowych

- ▶ **Wybrać** kliknąć

Jeśli tabela punktów zerowych punktów nie jest zachowana w tym samym folderze jak program NC, należy wprowadzić kompletną nazwę ścieżki. W oknie **Ustawienia programu** możesz definiować, czy sterowanie generuje absolutne czy też relatywne ścieżki.

Dalsze informacje: "Ustawienia w strefie roboczej Program", Strona 112

> 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 zdefiniować kompletną nazwę ścieżki.

Definicja

Format pliku	Definicja
.d	Tabela punktów zerowych

10.4 Funkcje NC dla transformacji współrzędnych

10.4.1 Przegląd

Sterowanie udostępnia następujące funkcje **TRANS**:

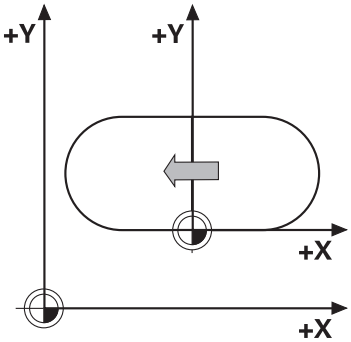
Syntaktyka	Funkcja	Dalsze informacje
TRANS DATUM	Przesunięcie punktu zerowego obrabianego detalu	Strona 248
TRANS MIRROR	Odbicie lustrzane osi	Strona 250
TRANS ROTATION	Rotacja o oś narzędzia	Strona 252
TRANS SCALE	Skalowanie konturów i pozycji	Strona 254

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 238



Spokrewnione tematy

- Cykle dla transformacji współrzędnych
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Funkcje **PLANE**- (opcja #8)
  Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny roboczej z funkcjami PLANE (opcja #8)", Strona 257
- Układy odniesienia
  Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

10.4.2 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

- Zawartość tabeli punktów zerowych
  Dalsze informacje: "Tabela punktów zerowych", Strona 626
- Aktywacja tabeli punktów zerowych
  Dalsze informacje: "Tabela punktów zerowych w programie NC aktywacja", Strona 247
- Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki
  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102

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.

Wynik dyslokacji punktu zerowego sterowanie pokazuje w strefie pracy **Pozycje**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

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: "Tabela punktów zerowych w programie NC aktywacja", Strona 247

Przesunięcie punktu zerowego i ścieżkę tabeli punktów zerowych sterowanie pokazuje w zakładce **TRANS** strefy roboczej **Status**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

TRANS DATUM RESET

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM RESET** resetujemy przesunięcie punktu zerowego. Przy tym jest niezbyt istotne, jak zdefiniowano uprzednio punkt zerowy.

Dane wejściowe

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; punkt zerowy przesunąć w osiach **X**, **Y** i **Z**

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 wejściowymi 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**
" " lub **QS**	Ścieżka tabeli punktów zerowych Stała lub zmienna nazwa Element składni opcjonalnie Tylko przy wyborze **TABLE**

Wskazówki

- Funkcja **TRANS DATUM** zastępuje cykl **7 PUNKT BAZOWY**. Jeśli importujesz program NC ze starszej wersji sterowania, to sterowanie zmienia cykl **7** przy edycji na funkcję NC **TRANS DATUM**.
- Absolutne wartości odnoszą się do punktu odniesienia detalu. Wartości inkrementalne odnoszą się do punktu zerowego obrabianego detalu.

  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102
- Przy pomocy parametru maszynowego **transDatumCoordSys** (nr 127501) producent obrabiarki definiuje, do jakiego układu odniesienia odnoszą się wartości odczytu pozycji.

  Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

10.4.3 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 Cykle obróbki
- Addytywne odbicie lustrzane w obrębie Globalnych ustawień programowych GPS (opcja #44)

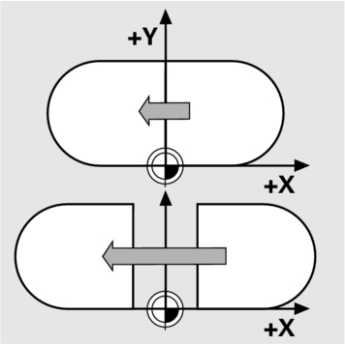
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

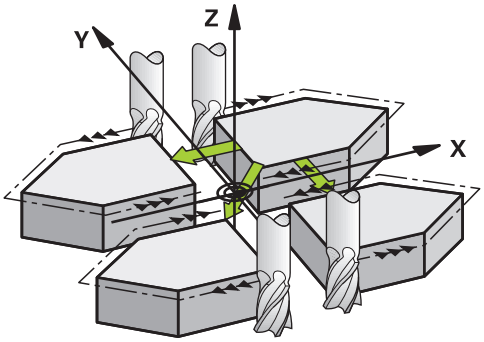
Odbicie lustrzane działa modalnie od jego zdefiniowania w programie NC.

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.

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102



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).

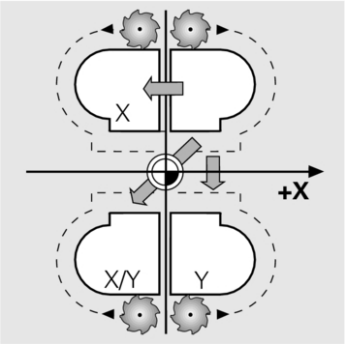


W zależności od wybranych wartości osi **AXIS** sterowanie wykonuje odbicie lustrzane następujących płaszczyzn obróbki:

- **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 100

Możesz wybrać do trzech wartości osi.



Sterowanie pokazuje aktywne odbicie lustrzane w zakładce **TRANS** strefy roboczej **Status**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Dane wejściowe

11 TRANS MIRROR AXIS X	; Odbicie lustrzane 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**

Wskazówka

Tej funkcji możesz używać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .

Dalsze informacje: "Przełączenie trybu obróbki z FUNCTION MODE", Strona 124

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 przetestowaćprogram NC przy pomocy symulacji

Rodzaj funkcji nachylenia ma następujący wpływ na wynik:

- Jeśli nachylasz używając kątów przestrzennych (funkcje **PLANE**-poza **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 detalu W-CS", Strona 234

10.4.4 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 Cykle obróbki
- Addytywna rotacja w obrębie Globalnych ustawień programowych GPS (opcja #44)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Obrót działa modalnie od jego zdefiniowania w programie NC.

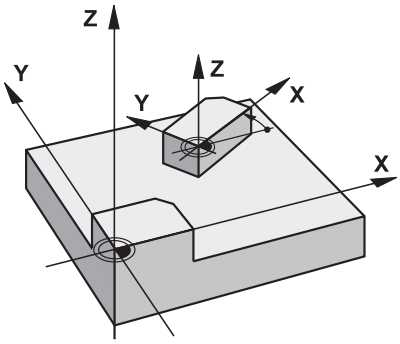
Sterowanie obraca obróbkę na płaszczyźnie roboczej wokół aktywnego punktu zerowego detalu.

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102

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 100



Możesz zaprogramować obrót w następujący sposób:

- Absolutnie w odniesieniu do dodatniej osi głównej
- Inkrementalnie, w odniesieniu do ostatnio aktywnego obrotu

Sterowanie pokazuje aktywny obrót w zakładce **TRANS** strefy roboczej **Status**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Dane wejściowe

```
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

Wskazówka

Tej funkcji możesz używać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .

Dalsze informacje: "Przełączenie trybu obróbki z FUNCTION MODE", Strona 124

10.4.5 Skalowanie z TRANS SCALE

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **TRANS SCALE** dokonujesz skalowania konturów bądź pozycji a także tym samym 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 Cykle obróbki

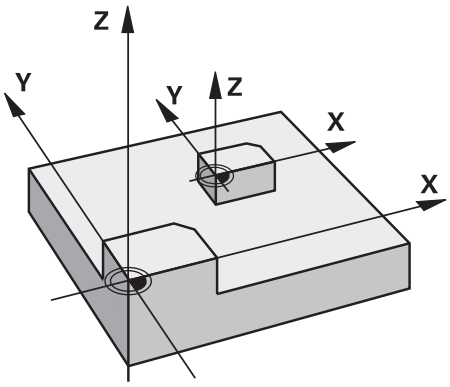
Opis funkcji

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.

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102



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** strefy roboczej **Status**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

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: "Przełączenie trybu obróbki z FUNCTION MODE", Strona 124
- Jeśli zmniejszasz kontur z promieniami wewnętrznymi, to należy zwrócić uwagę na wybór właściwych narzędzi. W przeciwnym razie pozostaje ewentualnie reszta materiału.

10.5 Nachylenie płaszczyzny roboczej (opcja #8)

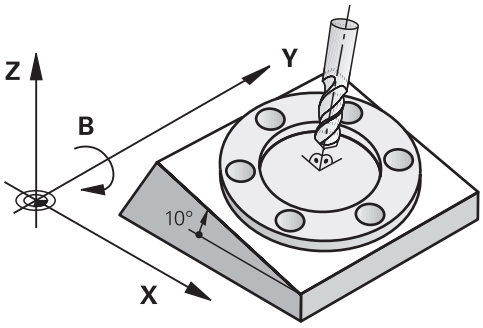
10.5.1 Podstawy

Dzięki nachyleniu płaszczyzny roboczej możliwe jest na obrabiarkach z osiami obrotu wykonanie obróbki kilku stron detalu w jednym układzie zamocowania. Przy pomocy funkcji nachylenia możesz wyjustować także ukośnie zamocowany detal.

Możesz nachylić płaszczyznę roboczą tylko przy aktywnej osi narzędzia **Z** .

Funkcje sterowania dla nachylania płaszczyzny obróbki stanowią transformację współrzędnych. Przy tym płaszczyzna obróbki leży zawsze prostopadle do kierunku osi narzędzia.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS", Strona 236



Dla pochylenia płaszczyzny obróbki są trzy funkcje do dyspozycji:

- Odręczne nachylenie w oknie **3D-rotacja** aplikacji **Praca ręczna**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Sterowane nachylenie przy pomocy funkcji **PLANE**-w programie NC

  Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny roboczej z funkcjami PLANE (opcja #8)", Strona 257
- Sterowane nachylenie przy pomocy cyklu **19 PLASZCZ.ROBOCZA**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Wskazówki dotyczącego różnych rodzajów kinematyki obrabiarki

Jeśli żadna z transformacji nie jest aktywna i płaszczyzna robocza nie jest nachylona, to linearne osie maszyny przemieszczają się równolegle do bazowego układu współrzędnych **B-CS**. Przy tym obrabiarki zachowują się niemal identycznie niezależnie od kinematyki.

Dalsze informacje: "Bazowy układ współrzędnych B-CS", Strona 232

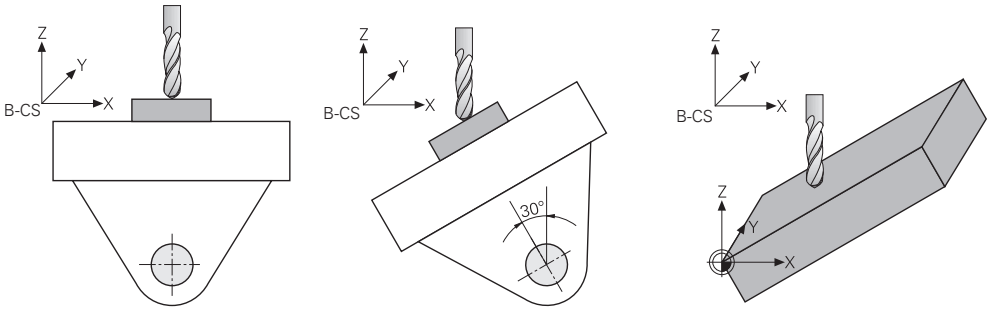
Jeśli nachylasz płaszczyznę roboczą, to sterowanie przemieszcza osie maszyny zależnie od kinematyki.

Proszę uwzględnić następujące aspekty odnośnie kinematyki obrabiarki:

- Maszyna ze stołem obrotowym

  Przy takiej kinematyce osie obrotowe stołu wykonują ruch nachylenia i pozycja detalu w przestrzeni obrabiarki zmienia się. Liniowe osie obrabiarki przemieszczają się w nachylonym układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** tak samo jak i w nienachylonym **B-CS**.

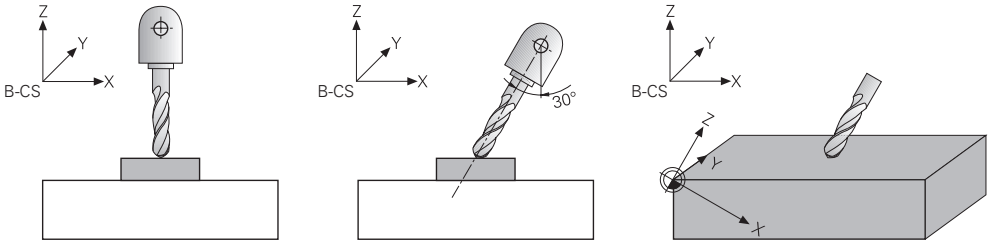
  Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS", Strona 236



- Maszyna ze osiami obrotowymi głowicy

  Przy takiej kinematyce osie obrotowe głowicy wykonują ruch nachylenia i pozycja detalu w przestrzeni obrabiarki pozostaje taka sama. W nachylonym układzie **WPL-CS** przemieszczają się, zależnie od kąta obrotu, przynajmniej dwie liniowe osie obrabiarki nie równolegle do nienachylonego **B-CS**.

  Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS", Strona 236



10.5.2 Nachylenie płaszczyzny roboczej z funkcjami PLANE (opcja #8)

Podstawy

Zastosowanie

Dzięki nachyleniu płaszczyzny roboczej możliwe jest na obrabiarkach z osiami obrotu wykonanie obróbki kilku stron detalu w jednym układzie zamocowania.

Przy pomocy funkcji nachylenia możesz wyjustować także ukośnie zamocowany detal.

Spokrewnione tematy

- Rodzaje obróbki w zależności od liczby osi

  Dalsze informacje: "Rodzaje obróbki w zależności od liczby osi", Strona 410
- Nachyloną płaszczyznę roboczą można przejąć w trybie pracy **Manualnie** w oknie **3D-rotacja**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Warunki

- Maszyna z osiami obrotowymi

  Dla obróbki 3+2-osiowej konieczne są przynajmniej dwie osie obrotu. Możliwe jest również użycie zdejmowalnych osi jako stołu nasadzanego.
- Opis kinematyki

  Sterownik potrzebuje do obliczania kąta nachylenia opis kinematyki, generowany przez producenta obrabiarki.
- Opcja software #8 Rozszerzone funkcje grupa 1
- Narzędzie z osią narzędzia **Z**

Opis funkcji

Wraz z nachyleniem płaszczyzny roboczej definiujesz orientację układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**.

Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

> Pozycję punktu zerowego detalu i tym samym położenie układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** definiujesz przy pomocy funkcji **TRANS DATUM** przed nachyleniem płaszczyzny roboczej w układzie współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.
>
> Dyslokacja punktu zerowego działa zawsze w aktywnym **WPL-CS**, czyli niekiedy także po funkcji nachylenia. Jeśli przesuwasz punkt zerowy detalu dla nachylenia, to konieczny jest niekiedy reset aktywnej funkcji nachylenia.
>
> **Dalsze informacje:** "Przesunięcie punktu zerowego z TRANS DATUM", Strona 248

W praktyce różne rysunki techniczne detalu zawierają różne dane kątów, dlatego też sterownik udostępnia różne funkcje **PLANE**-z różnymi możliwościami definiowania kątów.

Dalsze informacje: "Przegląd funkcji PLANE-", Strona 259

Dodatkowo do geometrycznej definicji płaszczyzny roboczej określasz dla każdej funkcji **PLANE**, jak sterowanie ma pozycjonować osie obrotu.

Dalsze informacje: "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291

Jeśli z geometrycznej definicji płaszczyzny roboczej nie wynika jednoznaczna pozycja nachylenia, to możesz wybrać pożądane rozwiązanie sytuacji nachylenia.

Dalsze informacje: "Rozwiązania obracania", Strona 295

W zależności od zdefiniowanych kątów i kinematyki obrabiarki możesz wybrać, czy sterowanie pozycjonuje osie obrotu czy też wyłącznie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** .

Dalsze informacje: "Rodzaje transformacji", Strona 299

Wskazanie statusu

Strefa pracy Pozycje

Kiedy tylko płaszczyzna robocza zostaje nachylona, ogólne wskazanie statusu otrzymuje symbol w strefie **Pozycje** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

> Jeśli prawidłowo dezaktywujesz bądź zresetujesz funkcję nachylenia, symbol dla nachylonej płaszczyzny roboczej nie powinien się więcej pojawiać.
>
> **Dalsze informacje:** "PLANE RESET", Strona 286

Strefa pracy Status

Kiedy płaszczyzna robocza będzie nachylona, to zakładki **POS** i **TRANS** strefy pracy **Status** zawierają informacje o aktywnej orientacji płaszczyzny roboczej.

Jeśli definiujesz płaszczyznę roboczą za pomocą kątów osi, to sterowanie pokazuje zdefiniowane wartości osi. Dla wszystkich alternatywnych możliwości definiowania wyświetlane są wynikające kąty przestrzenne.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Przegląd funkcji PLANE-

Sterowanie udostępnia następujące funkcje **PLANE**:

Element-składni	Funkcja	Dalsze informacje
SPATIAL	Definiuje płaszczyznę roboczą za pomocą trzech kątów przestrzennych	Strona 262
PROJECTED	Definiuje płaszczyznę roboczą za pomocą dwóch kątów projekcji i jednego kąta rotacji	Strona 267
EULER	Definiuje płaszczyznę roboczą za pomocą trzech kątów Eulera	Strona 272
VECTOR	Definiuje płaszczyznę roboczą za pomocą dwóch wektorów	Strona 274
POINTS	Definiuje płaszczyznę roboczą za pomocą współrzędnych trzech punktów	Strona 278
RELATIV	Definiuje płaszczyznę roboczą za pomocą pojedynczego, działającego przyrostowo kąta przestrzennego	Strona 282
AXIAL	Definiuje płaszczyznę roboczą za pomocą maks trzech absolutnych bądź inkrementalnych kątów osi	Strona 287
RESET	Resetuje nachylenie płaszczyzny roboczej	Strona 286

Wskazówki

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

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

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

- Jeżeli używamy funkcji **PLANE** przy aktywnym **M120**, to sterowanie anuluje korekcję promienia i tym samym także funkcję **M120** automatycznie.
- **PLANE**-funkcje resetować zasadniczo zawsze przy pomocy **PLANE RESET**. Zapis 0 we wszystkich **PLANE**-parametrach (np. we wszystkich trzech kątach przestrzennych) resetuje wyłącznie kąt, nie resetuje w pełni tej funkcji.
- Jeśli przy pomocy funkcji **M138** ograniczamy liczbę osi nachylenia, to możliwe jest także zredukowanie możliwości nachylenia na maszynie. Czy sterowanie kąta anulowanych osi uwzględnia czy ustawia na 0, określa producent obrabiarek.
- Sterowanie obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeciona Z.

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

```
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.

PLANE SPATIAL

Zastosowanie

Za pomocą funkcji **PLANE SPATIAL** definiujesz płaszczyznę roboczą używając trzech kątów przestrzennych.

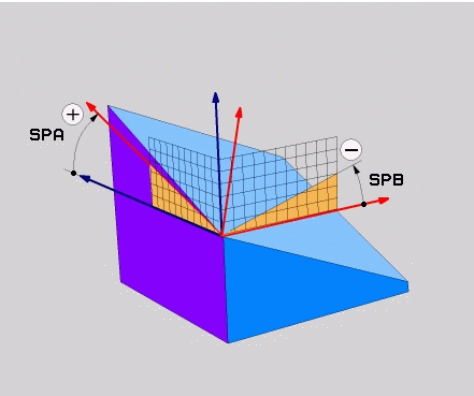
> Kąty przestrzenne to najczęściej stosowana możliwość definiowania płaszczyzny roboczej. Definicja nie jest specyficzna dla danej obrabiarki, czyli nie zależy od dostępnych osi obrotu.

Spokrewnione tematy

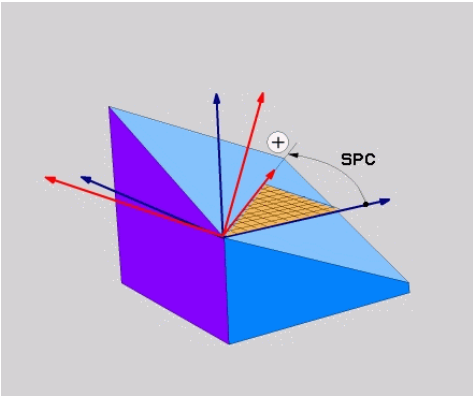
- Definiowanie pojedynczego, działającego inkrementalnie kąta bryłowego
  Dalsze informacje: "PLANE RELATIV ", Strona 282
- Dane wejściowe kąta osi
  Dalsze informacje: "PLANE AXIAL", Strona 287

Opis funkcji

Kąty przestrzenne definiują płaszczyznę roboczą jako trzy niezależne od siebie rotacje w układzie współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**, czyli w nienachylonej płaszczyźnie roboczej.



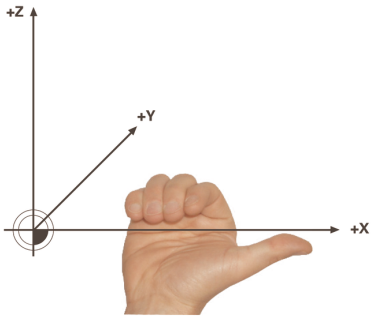
Kąty bryłowe **SPA** i **SPB**



Kąt bryłowy **SPC**

Nawet jeśli jeden lub kilka kątów mają wartość 0, to muszą być zdefiniowane wszystkie trzy kąty.

Ponieważ kąty bryłowe są programowane niezależnie od fizycznie dostępnych osi obrotu, nie jest konieczne rozróżnianie między osiami obrotowymi stołu i głowicy odnośnie znaku liczby. Stosujesz zawsze regułę prawej ręki.



Proszę trzymać prawą dłoń tak, aby kciuk pokazywał w dodatnim kierunku osi, wokół której ma następować rotacja. Pozostałe zagięte palce wskazują na dodatni kierunek obrotu.

Wprowadzanie kątów bryłowoych jako trzech niezależnych od siebie rotacji w układzie współrzędnych obrabianego detalu **W-CS** w kolejności programowania **A-B-C** jest nie lada wyzwaniem dla wielu technologów. Trudność polega na jednoczesnym uwzględnianiu dwóch układów współrzędnych, niezmienionego **W-CS** jak i zmienianego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**.

Dlatego też alternatywnie możesz definiować kąty przestrzenne, wyobrażając sobie trzy kolejne obroty w sekwencji **C-B-A** . Ta alternatywa umożliwia obserwację wyłącznie jednego układu współrzędnych, zmodyfikowanego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**.

Dalsze informacje: "Wskazówki", Strona 266

Odpowiada on trzem programowanym kolejno jedna za drugą funkcjom **PLANE RELATIV**, najpierw z **SPC**, a następnie z **SPB** a na koniec z **SPA**. Działające inkrementalnie kąty bryłowe **SPB** i **SPA** odnoszą się do układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**, czyli do nachylonej płaszczyzny roboczej.

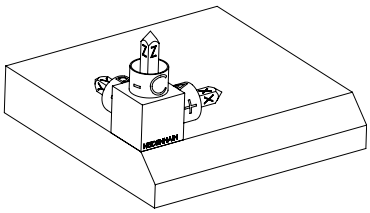
Dalsze informacje: "PLANE RELATIV ", Strona 282

Przykład zastosowania

Przykład

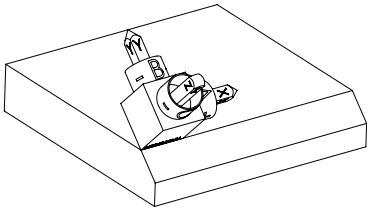
```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Stan wyjściowy



Stan wyjściowy pokazuje położenie i orientację jeszcze nienachylonego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**. Położenie definiuje punkt zerowy obrabianego detalu, który w przykładzie został przesunięty na górną krawędź fazki. Aktywny punkt zerowy obrabianego detalu definiuje także pozycję, według której sterownik orientuje bądź wokół której obraca **WPL-CS** .

Orientacja osi narzędzia



Za pomocą zdefiniowanego kąta przestrzennego **SPA+45** sterowanie orientuje nachyloną oś Z układu **WPL-CS** prostopadle do powierzchni fazki. Obrót o kąt **SPA**-następuje wokół nienachylonej osi X.

Ustawienie nachylonej osi X odpowiada orientacji nienachylonej osi X.

Orientacja nachylonej osi Y jest automatyczna, ponieważ wszystkie osie leżą prostopadle do siebie.

Jeśli programujesz obróbkę fazki w podprogramie, to możesz wytwarzać fazę obwiedniową z czterema definicjami płaszczyzn obróbki.

Jeśli przykład definiuje płaszczyznę roboczą pierwszej fazki, to należy programować pozostałe fazki za pomocą następujących kątów przestrzennych:

- **SPA+45**, **SPB+0** i **SPC+90** dla drugiej fazki
  Dalsze informacje: "Wskazówki", Strona 266
- **SPA+45**, **SPB+0** i **SPC+180** dla trzeciej fazki
- **SPA+45**, **SPB+0** i **SPC+270** dla czwartej fazki

Wartości odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.

Proszę uwzględnić, iż przed każdym definiowaniem płaszczyzny roboczej należy dyslokować punkt zerowy obrabianego detalu.

Dane wejściowe

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
PLANE SPATIAL	Otwieracz składni dla definicji płaszczyzny roboczej za pomocą trzech kątów przestrzennych
SPA	Obrót wokół osi X układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS** Dane wejściowe: **-360.0000000...+360.0000000**
SPB	Obrót wokół osi Y układu **W-CS** Dane wejściowe: **-360.0000000...+360.0000000**
SPC	Obrót wokół osi Z układu **W-CS** Dane wejściowe: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** bądź **STAY**	Rodzaj pozycjonowania osi obrotu W zależności od wyboru możesz definiować opcjonalne elementy składni **MB**, **DIST** i **F**, **F AUTO** bądź **FMAX** . **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291
SYM bądź **SEQ**	Wybór jednoznacznego rozwiązania nachylenia **Dalsze informacje:** "Rozwiązania obracania", Strona 295 Element składni opcjonalnie
COORD ROT bądź **TABLE ROT**	Rodzaj transformacji **Dalsze informacje:** "Rodzaje transformacji", Strona 299 Element składni opcjonalnie

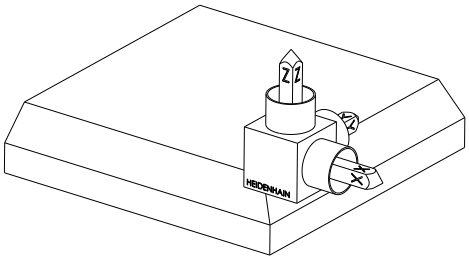
Wskazówki

Porównanie punktów widzenia na przykładzie sfazowania

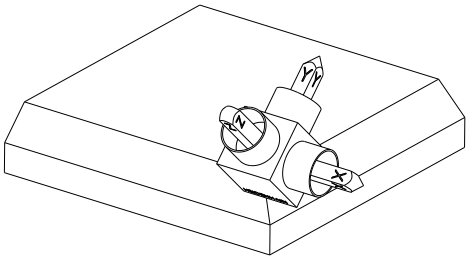
Przykład

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Metoda A-B-C



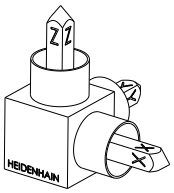
Stan wyjściowy



SPA+45

Orientacja osi narzędzia **Z**

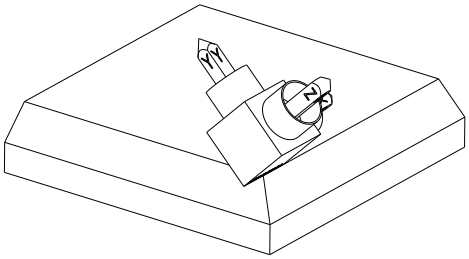
Obrót wokół osi X nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**



SPB+0

Obrót wokół osi Y nienachylonego układu **W-CS**

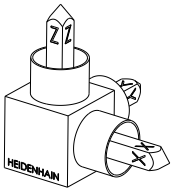
Bez obrotu przy wartości 0



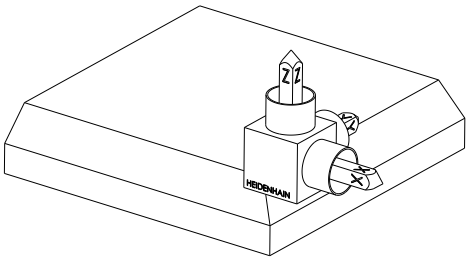
SPC+90

Orientacja osi głównej **X**

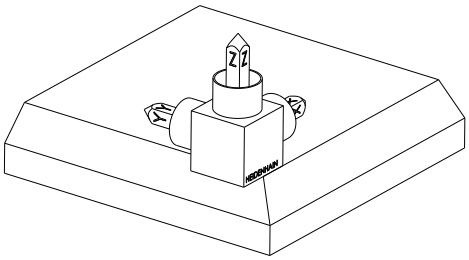
Obrót wokół osi Z nienachylonego układu **W-CS**



Metoda C-B-A



Stan wyjściowy



SPC+90

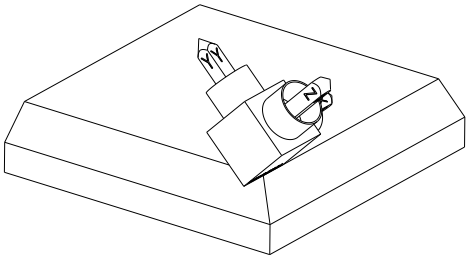
Orientacja osi głównej **X**

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.

Definicja

Skrót	Definicja
SP np. w **SPA**	Przestrzennie

PLANE PROJECTED

Zastosowanie

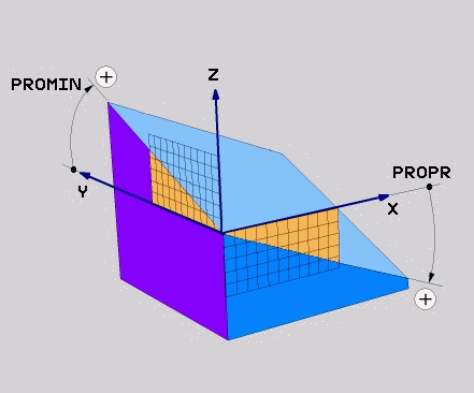
Za pomocą funkcji **PLANE PROJECTED** definiujesz płaszczyznę roboczą używając dwóch kątów przestrzennych. Używając dodatkowego kąta rotacji ustawiasz opcjonalnie oś X na nachylonej płaszczyźnie roboczej.

Opis funkcji

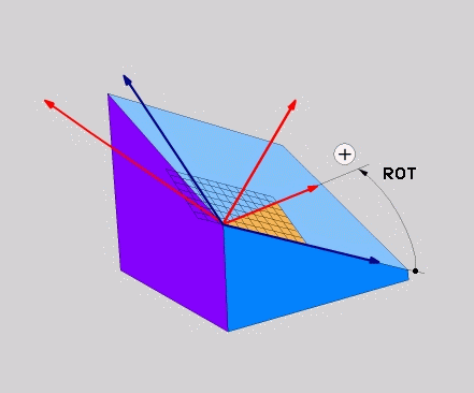
Kąty projekcji definiują płaszczyznę roboczą jako dwa niezależne od siebie kąty na płaszczyznach roboczych **ZX** i **YZ** nienachylonego układu współrzędnych detalu **W-CS**.

Dalsze informacje: "Oznaczenie osi na frezarkach", Strona 100

Używając dodatkowego kąta rotacji ustawiasz opcjonalnie oś X na nachylonej płaszczyźnie roboczej.



Kąty projekcji **PROMIN** i **PROPR**



Kąt rotacji **ROT**

Nawet jeśli jeden lub kilka kątów mają wartość 0, to muszą być zdefiniowane wszystkie trzy kąty.

Wprowadzenie kątów projekcji jest proste w przypadku prostokątnych detali, ponieważ krawędzie detalu odpowiadają kątom projekcji.

W przypadku nieprostokątnych detali ustalasz kąty projekcji, wyobrażając sobie płaszczyzny robocze **ZX** i **YZ** jako przezroczyste płyty ze skalami kątowymi. Spoglądając na detal od przodu przez płaszczyznę **ZX**, różnica między osią X i krawędzią detalu odpowiada kątowi projekcji **PROPR**. Wykorzystując tę metodę ustalasz także kąt projekcji **PROMIN**, spoglądając na detal z lewej strony.

Jeśli używasz **PLANE PROJECTED** dla obróbki wielostronnej bądź wewnętrznej, to należy wykorzystywać zasłonięte krawędzie detalu bądź dokonywać projekcji. W takich przypadkach należy wyobrazić sobie detal jako zupełnie przezroczysty.

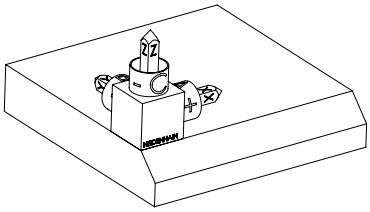
Dalsze informacje: "Wskazówki", Strona 271

Przykład zastosowania

Przykład

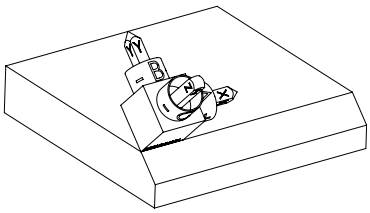
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Stan wyjściowy



Stan wyjściowy pokazuje położenie i orientację jeszcze nienachylonego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**. Położenie definiuje punkt zerowy obrabianego detalu, który w przykładzie został przesunięty na górną krawędź fazki. Aktywny punkt zerowy obrabianego detalu definiuje także pozycję, według której sterownik orientuje bądź wokół której obraca **WPL-CS** .

Orientacja osi narzędzia



Za pomocą zdefiniowanego kąta projekcji **PROMIN+45** sterowanie orientuje oś Z układu **WPL-CS** prostopadle do powierzchni fazki. Kąt z **PROMIN** działa na płaszczyźnie roboczej **YZ**.

Ustawienie nachylonej osi X odpowiada orientacji nienachylonej osi X.

Orientacja nachylonej osi Y jest automatyczna, ponieważ wszystkie osie leżą prostopadle do siebie.

Jeśli programujesz obróbkę fazki w podprogramie, to możesz wytwarzać fazę obwiedniową z czterema definicjami płaszczyzn obróbki.

Jeśli przykład definiuje płaszczyznę roboczą pierwszej fazki, to należy programować pozostałe fazki za pomocą następujących kątów projekcji i kątów przestrzennych:

- **PROPR+45**, **PROMIN+0** i **ROT+90** dla drugiej fazki
- **PROPR+0**, **PROMIN-45** i **ROT+180** dla trzeciej fazki
- **PROPR-45**, **PROMIN+0** i **ROT+270** dla czwartej fazki

Wartości odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.

Proszę uwzględnić, iż przed każdym definiowaniem płaszczyzny roboczej należy dyslokować punkt zerowy obrabianego detalu.

Dane wejściowe

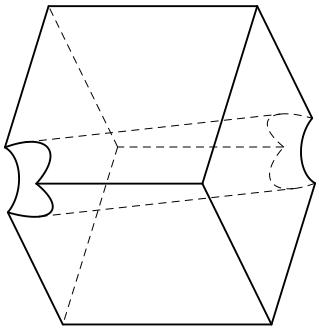
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

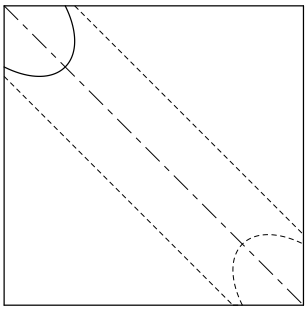
Element składni	Znaczenie
PLANE PROJECTED	Otwieracz składni dla definicji płaszczyzny roboczej za pomocą dwóch kątów projekcji i jednego kąta rotacji
PROPR	Kąt na płaszczyźnie roboczej **ZX**, czyli wokół osi Y układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS** Dane wejściowe: **-89.999999...+89.9999**
PROMIN	Kąt na płaszczyźnie roboczej **YZ**, czyli wokół osi X układu **W-CS** Dane wejściowe: **-89.999999...+89.9999**
ROT	Obrót wokół osi Z nachylonego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** Dane wejściowe: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** bądź **STAY**	Rodzaj pozycjonowania osi obrotu W zależności od wyboru możesz definiować opcjonalne elementy składni **MB**, **DIST** i **F**, **F AUTO** bądź **FMAX** . **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291
SYM bądź **SEQ**	Wybór jednoznacznego rozwiązania nachylenia **Dalsze informacje:** "Rozwiązania obracania", Strona 295 Element składni opcjonalnie
COORD ROT bądź **TABLE ROT**	Rodzaj transformacji **Dalsze informacje:** "Rodzaje transformacji", Strona 299 Element składni opcjonalnie

Wskazówki

Sposób postępowania w przypadku zakrytych krawędzi detalu na przykładzie odwiertu ukośnego



Sześcian z ukośnym otworem

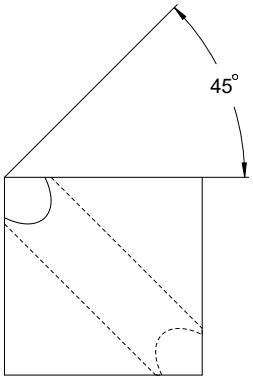


Widok z przodu, czyli projekcja na płaszczyźnie roboczej **ZX**.

Przykład

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

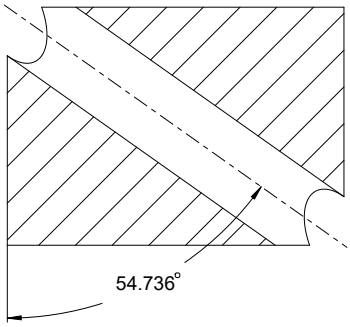
Porównanie kąta projekcji i kąta bryłowego



Wyobrażając sobie, że obrabiany detal jest przezroczysty, można łatwo określić kąty projekcji.

Obydwa kąty projekcji wynoszą 45°.

> Przy definiowaniu znaku liczby należy uwzględnić, że płaszczyzna robocza leży prostopadle do osi środkowej odwiertu.



Przy definiowaniu płaszczyzny roboczej za pomocą kątów bryłowych należy uwzględnić ukośną przestrzenną.

Na pełnym przekroju wzdłuż osi odwiertu widać, że oś nie tworzy trójkąta równoramiennego z dolną i lewą krawędzią detalu. Dlatego też, np. kąt bryłowy **SPA+45** prowadzi do nieprawidłowego wyniku.

Definicja

Skrót	Definicja
PROPR	Płaszczyzna główna
PROMIN	Płaszczyzna pomocnicza
ROT	Kąt rotacji

PLANE EULER

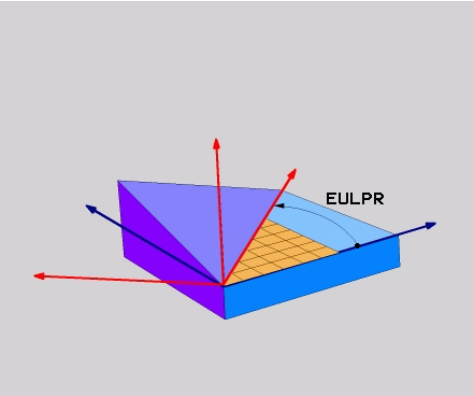
Zastosowanie

Za pomocą funkcji **PLANE EULER** definiujesz płaszczyznę roboczą używając trzech kątów Eulera.

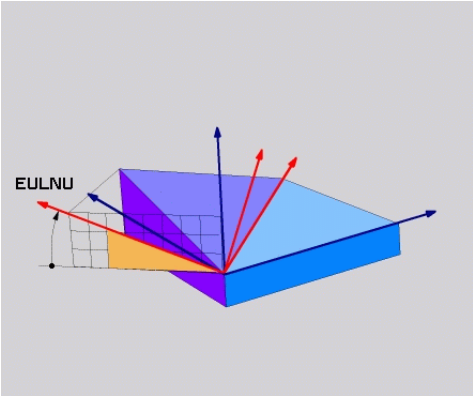
Opis funkcji

Kąty Eulera definiują płaszczyznę obróbki jako trzy kolejne obroty wychodząc z nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.

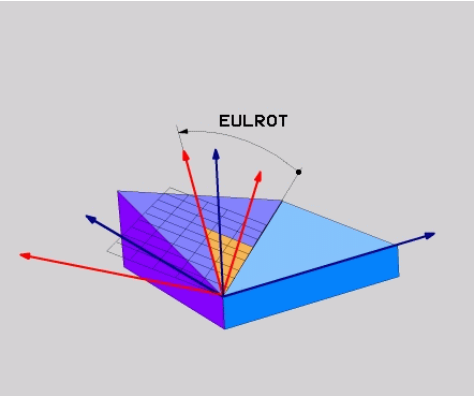
Używając trzeciego kąta Eulera ustawiasz opcjonalnie nachyloną oś X.



Kąt Eulera **EULPR**



Kąt Eulera **EULNU**



Kąt Eulera **EULROT**

Nawet jeśli jeden lub kilka kątów mają wartość 0, to muszą być zdefiniowane wszystkie trzy kąty.

Kolejne obroty następują najpierw wokół nienachylonej osi Z, następnie wokół nachylonej osi X a na końcu wokół nachylonej osi Z.

Ten sposób widzenia odpowiada on trzem programowanym kolejno jedna za drugą funkcjom **PLANE RELATIV**, najpierw z **SPC**, a następnie z **SPA** a na koniec z **SPC**.

Dalsze informacje: "PLANE RELATIV ", Strona 282

Ten sam wynik możesz osiągnąć także przy pomocy funkcji **PLANE SPATIAL**-z kątami bryłowymi **SPC** i **SPA** jak i wykonywanej następnie rotacji, np. przy użyciu funkcji **TRANS ROTATION**.

Dalsze informacje: "PLANE SPATIAL", Strona 262

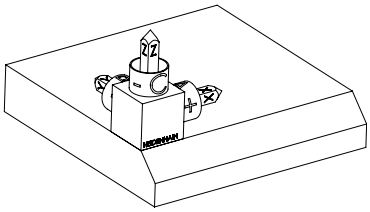
Dalsze informacje: "Rotacja z TRANS ROTATION", Strona 252

Przykład zastosowania

Przykład

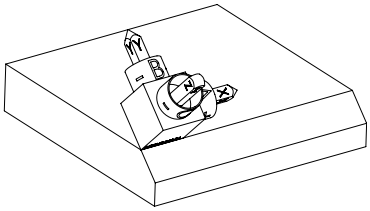
```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Stan wyjściowy



Stan wyjściowy pokazuje położenie i orientację jeszcze nienachylonego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**. Położenie definiuje punkt zerowy obrabianego detalu, który w przykładzie został przesunięty na górną krawędź fazki. Aktywny punkt zerowy obrabianego detalu definiuje także pozycję, według której sterownik orientuje bądź wokół której obraca **WPL-CS** .

Orientacja osi narzędzia



Przy użyciu zdefiniowanego kąta Eulera **EULNU** sterownik orientuje oś Z układu **WPL-CS** prostopadle do powierzchni fazki. Obrót o kąt **EULNU**- następuje wokół nienachylonej osi X.

Ustawienie nachylonej osi X odpowiada orientacji nienachylonej osi X.

Orientacja nachylonej osi Y jest automatyczna, ponieważ wszystkie osie leżą prostopadle do siebie.

Jeśli programujesz obróbkę fazki w podprogramie, to możesz wytwarzać fazę obwiedniową z czterema definicjami płaszczyzn obróbki.

Jeśli przykład definiuje płaszczyznę roboczą pierwszej fazki, to należy programować pozostałe fazki za pomocą następujących kątów Eulera:

- **EULPR+90**, **EULNU45** i **EULROT0** dla drugiej fazki
- **EULPR+180**, **EULNU45** i **EULROT0** dla trzeciej fazki
- **EULPR+270**, **EULNU45** i **EULROT0** dla czwartej fazki

Wartości odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.

Proszę uwzględnić, iż przed każdym definiowaniem płaszczyzny roboczej należy dyslokować punkt zerowy obrabianego detalu.

Dane wejściowe

Przykład

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
PLANE EULER	Otwieracz składni dla definicji płaszczyzny roboczej za pomocą trzech kątów Eulera
EULPR	Obrót wokół osi Z układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS** Dane wejściowe: **-180.000000...+180.000000**
EULNU	Obrót wokół osi X układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** Dane wejściowe: **0...180.000000**
EULROT	Obrót wokół osi Z nachylonego układu **W-CS** Dane wejściowe: **0...360.000000**
MOVE, **TURN** bądź **STAY**	Rodzaj pozycjonowania osi obrotu W zależności od wyboru możesz definiować opcjonalne elementy składni **MB**, **DIST** i **F**, **F AUTO** bądź **FMAX** . **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291
SYM bądź **SEQ**	Wybór jednoznacznego rozwiązania nachylenia **Dalsze informacje:** "Rozwiązania obracania", Strona 295 Element składni opcjonalnie
COORD ROT bądź **TABLE ROT**	Rodzaj transformacji **Dalsze informacje:** "Rodzaje transformacji", Strona 299 Element składni opcjonalnie

Definicja

Skrót	Definicja
EULPR	Kąt precesji
EULNU	Kąt nutacji
EULROT	Kąt rotacji

PLANE VECTOR

Zastosowanie

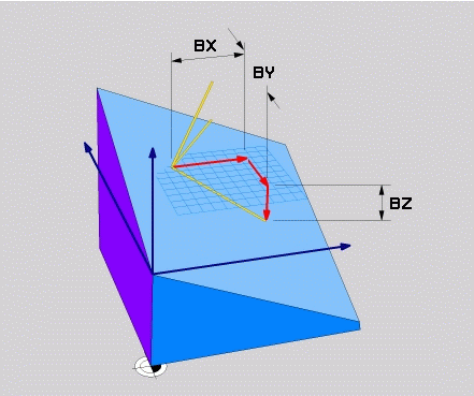
Za pomocą funkcji **PLANE VECTOR** definiujesz płaszczyznę roboczą używając dwóch wektorów.

Spokrewnione tematy

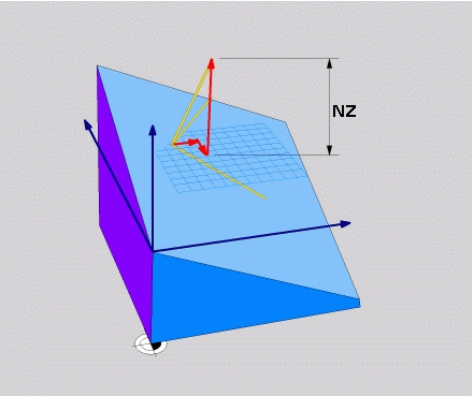
- Formaty wyjściowe programów NC
  Dalsze informacje: "Formaty wyjściowe programów NC", Strona 408

Opis funkcji

Wektory definiują płaszczyznę obróbki jako dwa niezależne od siebie dane kierunku wychodząc z nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.



Wektor bazowy z komponentami **BX**, **BY** i **BZ**



Komponent **NZ** wektora normalnego

Nawet jeśli jeden lub kilka komponentów mają wartość 0, to muszą być zdefiniowane wszystkie sześć komponentów.

> Nie muszą być wprowadzane normowane wektory. Możesz wykorzystywać wymiary z rysunku technicznego bądź dowolne wartości, nie zmieniające wzajemnej zależności komponentów.
>
> **Dalsze informacje:** "Przykład zastosowania", Strona 276

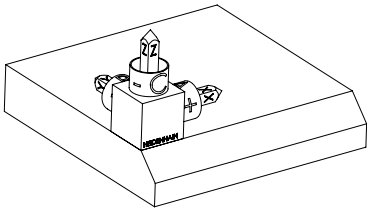
Wektor bazowy z komponentami **BX**, **BY** i **BZ** definiuje kierunek nachylonej osi X. Wektor normalny z komponentami **NX**, **NY** i **NZ** definiuje kierunek nachylonej osi Z i tym samym pośrednio płaszczyznę roboczą. Wektor normalny leży prostopadle do nachylonej płaszczyzny roboczej.

Przykład zastosowania

Przykład

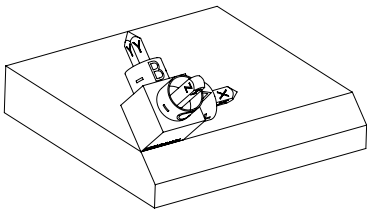
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Stan wyjściowy



Stan wyjściowy pokazuje położenie i orientację jeszcze nienachylonego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**. Położenie definiuje punkt zerowy obrabianego detalu, który w przykładzie został przesunięty na górną krawędź fazki. Aktywny punkt zerowy obrabianego detalu definiuje także pozycję, według której sterownik orientuje bądź wokół której obraca **WPL-CS** .

Orientacja osi narzędzia



Za pomocą zdefiniowanego wektora normalnego z komponentami **NX+0**, **NY-1** i **NZ+1** sterownik orientuje oś Z układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** prostopadle do powierzchni fazki.

Ustawienie nachylonej osi X odpowiada poprzez komponent **BX+1** orientacji nienachylonej osi X.

Orientacja nachylonej osi Y jest automatyczna, ponieważ wszystkie osie leżą prostopadle do siebie.

Jeśli programujesz obróbkę fazki w podprogramie, to możesz wytwarzać fazę obwiedniową z czterema definicjami płaszczyzn obróbki.

Jeśli przykład definiuje płaszczyznę roboczą pierwszej fazki, to należy programować pozostałe fazki za pomocą następujących komponentów wektorów:

- **BX+0**, **BY+1** i **BZ+0** jak i **NX+1**, **NY+0** i **NZ+1** dla drugiej fazki
- **BX-1**, **BY+0** i **BZ+0** jak i **NX+0**, **NY+1** i **NZ+1** dla trzeciej fazki
- **BX+0**, **BY-1** i **BZ+0** jak i **NX-1**, **NY+0** i **NZ+1** dla czwartej fazki

Wartości odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.

Proszę uwzględnić, iż przed każdym definiowaniem płaszczyzny roboczej należy dyslokować punkt zerowy obrabianego detalu.

Dane wejściowe

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
PLANE VECTOR	Otwieracz składni dla definicji płaszczyzny roboczej za pomocą dwóch wektorów
BX, **BY** i **BZ**	Komponenty wektora bazowego odniesione do układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS** dla orientacji nachylonej osi X Dane wejściowe: **-99.9999999...+99.9999999**
NX, **NY** i **NZ**	Komponenty wektora normalnego w odniesieniu do układu współrzędnych **W-CS** dla orientacji nachylonej osi Z Dane wejściowe: **-99.9999999...+99.9999999**
MOVE, **TURN** bądź **STAY**	Rodzaj pozycjonowania osi obrotu W zależności od wyboru możesz definiować opcjonalne elementy składni **MB**, **DIST** i **F**, **F AUTO** bądź **FMAX** . **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291
SYM bądź **SEQ**	Wybór jednoznacznego rozwiązania nachylenia **Dalsze informacje:** "Rozwiązania obracania", Strona 295 Element składni opcjonalnie
COORD ROT bądź **TABLE ROT**	Rodzaj transformacji **Dalsze informacje:** "Rodzaje transformacji", Strona 299 Element składni opcjonalnie

Wskazówki

- Jeśli komponenty wektora normalnego zawierają bardzo małe wartości, np. 0 bądź 0.0000001, to sterowanie nie może określić nachylenia płaszczyzny roboczej. W takich przypadkach sterowanie przerywa obróbkę komunikatem o błędach. To zachowanie nie jest konfigurowalne.
- Sterowanie oblicza wewnętrznie z wprowadzonych przez operatora wartości normowane wektory.

Wskazówka odnośnie nie prostopadłych wektorów

Aby definicja płaszczyzny obróbki była jednoznaczna, wektory muszą być zaprogramowane prostopadle do siebie.

Za pomocą opcjonalnego parametru maszynowego **autoCorrectVector** (nr 201207) producent obrabiarki definiuje zachowanie sterowania dla nieprostopadłych wektorów.

Alternatywnie do komunikatu o błędach, sterownik może skorygować nie prostopadły wektor bazowy bądź zastąpić go innym wektorem. Sterowanie nie zmienia przy tym wektora normalnego.

Standardowy sposób korygowania nieprostopadłego wektora bazowego przez sterowanie:

- Sterowanie wykonuje projekcję wektora bazowego wzdłuż wektora normalnego na płaszczyznę roboczą, zdefiniowaną przez wektor normalny.

Zachowanie korekcyjne sterowania w przypadku nieprostopadłego wektora bazowego, który dodatkowo jest zbyt krótki, równoległy lub antyrównoległy do wektora normalnego:

- Jeśli wektor normalnej zawiera wartość 0 w komponencie **NX** , to wektor bazowy odpowiada pierwotnej osi X.
- Jeśli wektor normalnej zawiera wartość 0 w komponencie **NY** , to wektor bazowy odpowiada pierwotnej osi Y.

Definicja

Skrót	Definicja
B np. w **BX**	Wektor bazowy
N np. w **NX**	Wektor normalny

PLANE POINTS

Zastosowanie

Za pomocą funkcji **PLANE POINTS** definiujesz płaszczyznę roboczą używając trzech punktów.

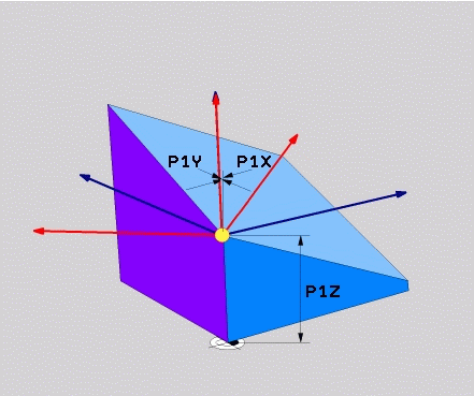
Spokrewnione tematy

- Wyjustowanie płaszczyzny przy użyciu cyklu sondy **431 POMIAR PLASZCZYZNY**

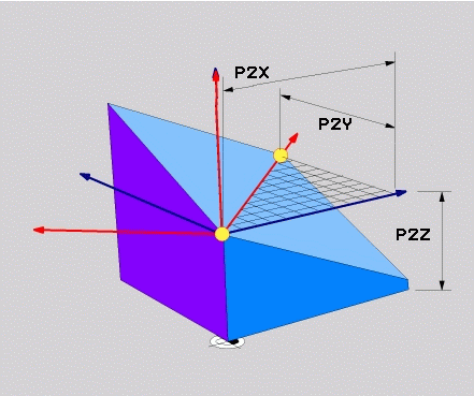
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle pomiarowe dla detalu i narzędzia

Opis funkcji

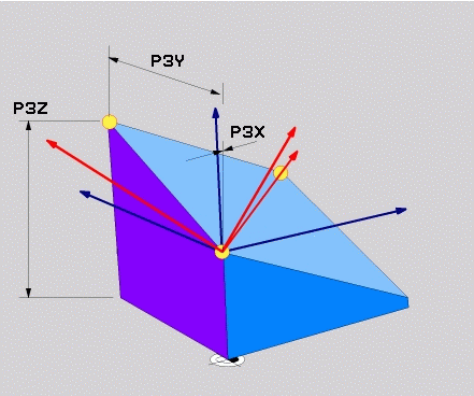
Punkty definiują płaszczyznę obróbki za pomocą jej współrzędnych w nienachylonym układzie obrabianego detalu **W-CS**.



Pierwszy punkt o współrzędnych **P1X**, **P1Y** i **P1Z**



Drugi punkt o współrzędnych **P2X**, **P2Y** i **P2Z**



Trzeci punkt o współrzędnych **P3X**, **P3Y** i **P3Z**

Nawet jeśli jedna bądź kilka współrzędnych mają wartość 0, należy zdefiniować wszystkie dziewięć współrzędnych.

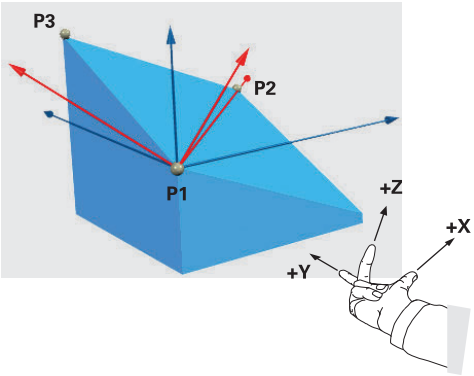
Pierwszy punkt o współrzędnych **P1X**, **P1Y** i **P1Z** definiuje pierwszy punkt nachylonej osi X.

> Możesz sobie wyobrazić, że za pomocą pierwszego punktu można znaleźć początek nachylonej osi X, a tym samym zdefiniować punkt orientacji układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** .
>
> Proszę zwrócić uwagę, aby przy definiowaniu pierwszego punktu nie dyslokować punktu zerowego obrabianego detalu. Jeśli chcesz programować poszczególne współrzędne pierwszego punktu z wartością 0, to ewentualnie należy wcześniej dyslokować punkt zerowy obrabianego detalu na tę pozycję.

Drugi punkt o współrzędnych **P2X**, **P2Y** i **P2Z** definiuje drugi punkt nachylonej osi X i tym samym także jej orientację.

> Na zdefiniowanej płaszczyźnie roboczej orientacja nachylonej osi Y wynika automatycznie, ponieważ obydwie osie leżą prostokątnie do siebie.

Trzeci punkt o współrzędnych **P3X**, **P3Y** i **P3Z** określa nachylenie pochylonej płaszczyzny roboczej.



Aby dodatni kierunek osi narzędzia był skierowany od obrabianego detalu, muszą być spełnione następujące warunki dotyczące położenia tych trzech punktów:

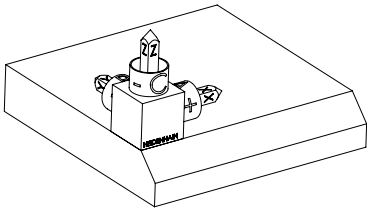
- Punkt 2 znajduje się z prawej strony od punktu 1
- Punkt 3 znajduje się powyżej linii łączącej punkty 1 i 2

Przykład zastosowania

Przykład

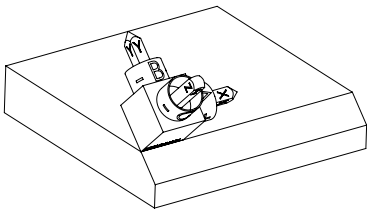
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Stan wyjściowy



Stan wyjściowy pokazuje położenie i orientację jeszcze nienachylonego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**. Położenie definiuje punkt zerowy obrabianego detalu, który w przykładzie został przesunięty na górną krawędź fazki. Aktywny punkt zerowy obrabianego detalu definiuje także pozycję, według której sterownik orientuje bądź wokół której obraca **WPL-CS** .

Orientacja osi narzędzia



Za pomocą obydwu pierwszych punktów **P1** i **P2** sterownik orientuje oś X układu **WPL-CS**.

Ustawienie nachylonej osi X odpowiada orientacji nienachylonej osi X.

P3 definiuje nachylenie pochylonej płaszczyzny roboczej.

Orientacja nachylonych osi Y i Z jest automatyczna, ponieważ wszystkie osie leżą prostopadle do siebie.

> Możesz wykorzystywać wymiary z rysunku technicznego bądź wprowadzać dowolne wartości, nie zmieniające wzajemnej zależności danych wejściowych.
>
> W przykładzie możesz definiować **P2X** również z szerokością detalu **+100** . Również **P3Y** i **P3Z** możesz programować z szerokością fazki **+10** .

> Jeśli programujesz obróbkę fazki w podprogramie, to możesz wytwarzać fazę obwiedniową z czterema definicjami płaszczyzn obróbki.
>
> Jeśli przykład definiuje płaszczyznę roboczą pierwszej fazki, to należy programować pozostałe fazki za pomocą następujących punktów:
>
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** jak i **P2X+0**, **P2Y+1**, **P2Z+0** i **P3X-1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** dla drugiej fazki
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** jak i **P2X-1**, **P2Y+0**, **P2Z+0** i **P3X+0**, **P3Y-1**, **P3Z +1** dla trzeciej fazki
> - **P1X+0**, **P1Y+0** , **P1Z+0** jak i **P2X+0**, **P2Y-1**, **P2Z+0** i **P3X+1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** dla czwartej fazki
>
> Wartości odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.
>
> Proszę uwzględnić, iż przed każdym definiowaniem płaszczyzny roboczej należy dyslokować punkt zerowy obrabianego detalu.

Dane wejściowe

```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
PLANE POINTS	Otwieracz składni dla definicji płaszczyzny roboczej za pomocą trzech punktów
P1X, **P1Y** i **P1Z**	Współrzędne pierwszego punktu nachylonej osi X w odniesieniu do układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS** Dane wejściowe: **-999999999.999999... +999999999.999999**
P2X, **P2Y** i **P2Z**	Współrzędne drugiego punktu w odniesieniu do układu współrzędnych **W-CS** dla orientacji nachylonej osi X Dane wejściowe: **-999999999.999999... +999999999.999999**
P3X, **P3Y** i **P3Z**	Współrzędne trzeciego punktu w odniesieniu do układu współrzędnych **W-CS** dla orientacji nachylonej płaszczyzny roboczej Dane wejściowe: **-999999999.999999... +999999999.999999**
MOVE, **TURN** bądź **STAY**	Rodzaj pozycjonowania osi obrotu W zależności od wyboru możesz definiować opcjonalne elementy składni **MB**, **DIST** i **F**, **F AUTO** bądź **FMAX** . **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291
SYM bądź **SEQ**	Wybór jednoznacznego rozwiązania nachylenia **Dalsze informacje:** "Rozwiązania obracania", Strona 295 Element składni opcjonalnie
COORD ROT bądź **TABLE ROT**	Rodzaj transformacji **Dalsze informacje:** "Rodzaje transformacji", Strona 299 Element składni opcjonalnie

Definicja

Skrót	Definicja
P np. w **P1X**	Punkt

PLANE RELATIV

Zastosowanie

Za pomocą funkcji **PLANE RELATIV** definiujesz płaszczyznę roboczą używając jednego kąta przestrzennego

Ten zdefiniowany kąt działa zawsze w odniesieniu do wejściowego układu współrzędnych **I-CS**.

Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

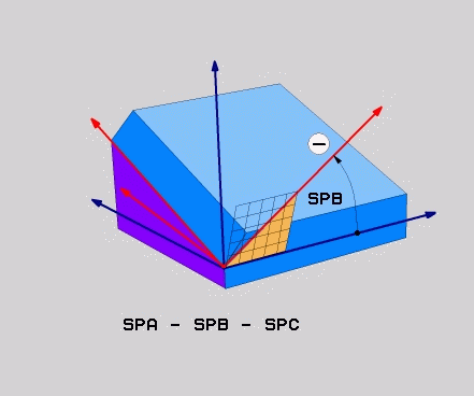
Opis funkcji

Względny kąt przestrzenny definiuje płaszczyznę roboczą jako obrót w aktywnym układzie odniesienia.

Jeżeli płaszczyzna robocza nie jest nachylona, to zdefiniowany kąt bryłowy odnosi się do nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.

Jeśli płaszczyzna robocza jest nachylona, to względny kąt bryłowy odnosi się do nachylonego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**.

> Z **PLANE RELATIV** możesz programować np. fazkę na nachylonej powierzchni detalu, nachylając dalej płaszczyznę roboczą o kąt fazki.



Addytywny kąt przestrzenny **SPB**

W każdej funkcji **PLANE RELATIVE** definiujesz wyłącznie jeden kąt bryłowy. Jednakże możesz programować dowolnie dużo funkcji **PLANE RELATIV** jedna po drugiej.

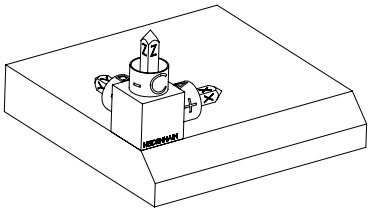
Jeśli po funkcji **PLANE RELATIV** chcesz powrócić do uprzednio aktywnej płaszczyzny obróbki, to definiujesz dodatkowo funkcję **PLANE RELATIV** z tym samym kątem ale przeciwnym znakiem liczby.

Przykład zastosowania

Przykład

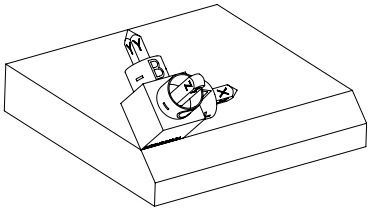
```
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Stan wyjściowy



Stan wyjściowy pokazuje położenie i orientację jeszcze nienachylonego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**. Położenie definiuje punkt zerowy obrabianego detalu, który w przykładzie został przesunięty na górną krawędź fazki. Aktywny punkt zerowy obrabianego detalu definiuje także pozycję, według której sterownik orientuje bądź wokół której obraca **WPL-CS** .

Orientacja osi narzędzia



Za pomocą kąta przestrzennego **SPA+45** sterowanie orientuje oś Z układu **WPL-CS** prostopadle do powierzchni fazki. Obrót o kąt **SPA**-następuje wokół nienachylonej osi X.

Ustawienie nachylonej osi X odpowiada orientacji nienachylonej osi X.

Orientacja nachylonej osi Y jest automatyczna, ponieważ wszystkie osie leżą prostopadle do siebie.

Jeśli programujesz obróbkę fazki w podprogramie, to możesz wytwarzać fazę obwiedniową z czterema definicjami płaszczyzn obróbki.

Jeśli przykład definiuje płaszczyznę roboczą pierwszej fazki, to należy programować pozostałe fazki za pomocą następujących kątów przestrzennych:

- Pierwsza funkcja PLANE RELATIVE z **SPC+90** i dalsze względne nachylenie z **SPA+45** dla drugiej fazki
- Pierwsza funkcja PLANE RELATIVE z **SPC+180** i dalsze względne nachylenie z **SPA+45** dla trzeciej fazki
- Pierwsza funkcja PLANE RELATIVE z **SPC+270** i dalsze względne nachylenie z **SPA+45** dla czwartej fazki

Wartości odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.

Proszę uwzględnić, iż przed każdym definiowaniem płaszczyzny roboczej należy dyslokować punkt zerowy obrabianego detalu.

Jeśli chcesz dalej przesuwać punkt zerowy detalu na nachylonej płaszczyźnie roboczej, to należy definiować wartości przyrostowe.

Dalsze informacje: "Wskazówka", Strona 286

Dane wejściowe

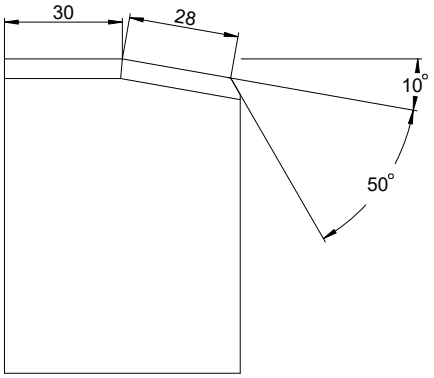
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
PLANE RELATIV	Otwieracz składni dla definicji płaszczyzny roboczej za pomocą względnego kąta bryłowego
SPA, **SPB** bądź **SPC**	Obrót wokół osi X, Y lub Z układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS** Dane wejściowe: **-360.0000000...+360.0000000** Jeśli płaszczyzna robocza jest nachylona, to obrót wokół osi X, Y lub Z działa w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**
MOVE, **TURN** bądź **STAY**	Rodzaj pozycjonowania osi obrotu W zależności od wyboru możesz definiować opcjonalne elementy składni **MB**, **DIST** i **F**, **F AUTO** bądź **FMAX** . **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291
SYM bądź **SEQ**	Wybór jednoznacznego rozwiązania nachylenia **Dalsze informacje:** "Rozwiązania obracania", Strona 295 Element składni opcjonalnie
COORD ROT bądź **TABLE ROT**	Rodzaj transformacji **Dalsze informacje:** "Rodzaje transformacji", Strona 299 Element składni opcjonalnie

Wskazówka

Inkrementalna dyslokacja punktu zerowego na przykładzie sfazowania



Sfazowanie 50° na nachylonej powierzchni detalu

Przykład

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Taki sposób działania ma tę zaletę, iż można programować bezpośrednio przy użyciu wymiarów z rysunku technicznego.

Definicja

Skrót	Definicja
SP np. w **SPA**	Przestrzennie

PLANE RESET

Zastosowanie

Za pomocą funkcji **PLANE RESET** wykonujesz reset wszystkich kątów nachylenia i dezaktywujesz nachylenie płaszczyzny roboczej.

Opis funkcji

Funkcja **PLANE RESET** wykonuje zawsze dwa podzadania:

- Reset wszystkich kątów nachylenia, niezależnie od wybranej funkcji nachylenia bądź rodzaju kątów
- Dezaktywacja nachylenia płaszczyzny roboczej

> To podzadanie nie jest wykonywane przez żadną inną funkcję nachylenia!
>
> Nawet jeśli w ramach dowolnej funkcji nachylenia programujesz wszystkie dane kątów o wartości 0, to nachylenia płaszczyzny roboczej pozostaje aktywne.

Używając opcjonalnego pozycjonowania osi obrotu możesz jako trzecie podzadanie wykonać odchylenie powrotne osi obrotu w położenie wyjściowe.

Dalsze informacje: "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291

Dane wejściowe

11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
PLANE RESET	Otwieracz składni dla resetu wszystkich kątów nachylenia i dezaktywację każdej funkcji nachylenia
MOVE, **TURN** bądź **STAY**	Rodzaj pozycjonowania osi obrotu W zależności od wyboru możesz definiować opcjonalne elementy składni **MB**, **DIST** i **F**, **F AUTO** bądź **FMAX** . **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291

Wskazówka

Przed każdym wykonaniem programu należy upewnić się, aby żadne niepożądane transformacje współrzędnych nie były aktywne. W razie konieczności możesz odręcznie dezaktywować nachylenie płaszczyzny roboczej także za pomocą okna **3D-rotacja** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

We wskazaniu statusu możesz sprawdzić osiągnięty stan sytuacji nachylenia.

Dalsze informacje: "Wskazanie statusu", Strona 259

PLANE AXIAL

Zastosowanie

Za pomocą funkcji **PLANE AXIAL** definiujesz płaszczyznę roboczą używając jednego do maks. trzech absolutnych bądź inkrementalnych kątów osi.

Dla każdej osi obrotu dostępnej na obrabiarce możesz programować kąt osi.

Dzięki możliwości programowania tylko jednego kąta osi, możesz stosować **PLANE AXIAL** także na maszynach z tylko jedną osią obrotu.

Należy uwzględnić, iż programy NC z kątami osi są zawsze zależne od kinematyki i tym samym neutralne odnośnie maszyny!

Spokrewnione tematy

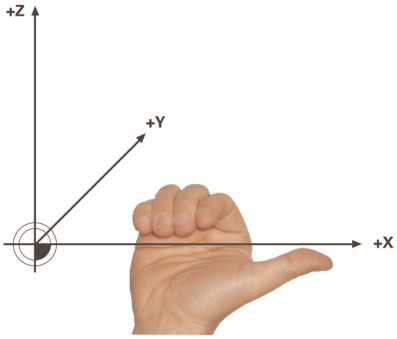
- Programowanie niezależnie od kinematyki przy użyciu kątów przestrzennych
  Dalsze informacje: "PLANE SPATIAL", Strona 262

Opis funkcji

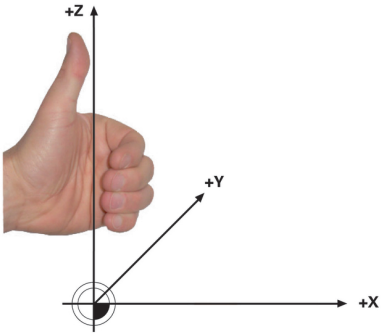
Kąty osi definiują zarówno położenie płaszczyzny obróbki jak i zadane współrzędne osi obrotu.

Kąty osiowe muszą odpowiadać dostępnym na obrabiarce osiom. Jeśli programuje się kąty osiowe dla niedostępnych osi obrotu, to sterowanie wydaje meldunek o błędach.

Ponieważ kąty przestrzenne są zależne od kinematyki, konieczne jest rozróżnianie między osiami obrotowymi stołu i głowicy odnośnie znaku liczby.



Rozszerzona reguła prawej ręki dla osi obrotowych głowicy



Rozszerzona reguła lewej ręki osi obrotowych stołu

Kciuk odpowiedniej dłoni pokazuje w dodatnim kierunku osi, wokół której ma następować rotacja. Pozostałe zagięte palce wskazują na dodatni kierunek obrotu.

Należy pamiętać, że w przypadku osi obrotowych połączonych jedna nad drugą, położenie pierwszej osi obrotowej zmienia również położenie drugiej osi obrotowej.

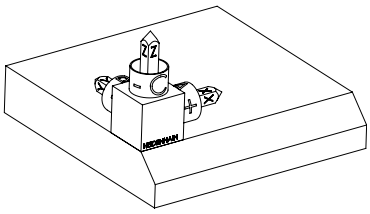
Przykład zastosowania

Poniższy przykład dotyczy maszyny z układem kinematycznym stołu AC, której dwie osie obrotowe są zamontowane pod kątem prostym i jedna nad drugą.

Przykład

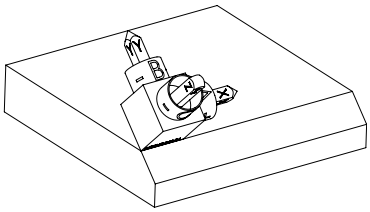
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

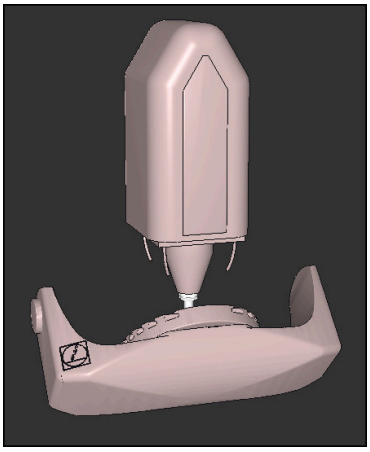
Stan wyjściowy



Stan wyjściowy pokazuje położenie i orientację jeszcze nienachylonego układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**. Położenie definiuje punkt zerowy obrabianego detalu, który w przykładzie został przesunięty na górną krawędź fazki. Aktywny punkt zerowy obrabianego detalu definiuje także pozycję, według której sterownik orientuje bądź wokół której obraca **WPL-CS** .

Orientacja osi narzędzia





Przy użyciu zdefiniowanego kąta osi **A** sterownik orientuje oś Z układu **WPL-CS** prostopadle do powierzchni fazki. Obrót o kąt **A**-następuje wokół nienachylonej osi X

> Aby narzędzie leżało prostopadle do powierzchni fazki, oś obrotowa stołu A musi odchylać się do tyłu.
>
> Zgodnie z rozszerzoną regułą lewej ręki dla osi stołu, znak liczby wartości osi A musi być dodatni.

Ustawienie nachylonej osi X odpowiada orientacji nienachylonej osi X.

Orientacja nachylonej osi Y jest automatyczna, ponieważ wszystkie osie leżą prostopadle do siebie.

> Jeśli programujesz obróbkę fazki w podprogramie, to możesz wytwarzać fazę obwiedniową z czterema definicjami płaszczyzn obróbki.
>
> Jeśli przykład definiuje płaszczyznę roboczą pierwszej fazki, to należy programować pozostałe fazki za pomocą następujących kątów osi:
>
> - **A+45** i **C+90** dla drugiej fazki
> - **A+45** i **C+180** dla trzeciej fazki
> - **A+45** i **C+270** dla czwartej fazki
>
> Wartości odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**.
>
> Proszę uwzględnić, iż przed każdym definiowaniem płaszczyzny roboczej należy dyslokować punkt zerowy obrabianego detalu.

Dane wejściowe

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
PLANE AXIAL	Otwieracz składni dla definicji płaszczyzny roboczej za pomocą jednego do maks. trzech kątów osi
A	Jeśli oś A jest dostępna, to pozycja zadana osi obrotu A Dane wejściowe: **-99999999.9999999... +99999999.9999999** Element składni opcjonalnie
B	Jeśli oś B jest dostępna, to pozycja zadana osi obrotu B Dane wejściowe: **-99999999.9999999... +99999999.9999999** Element składni opcjonalnie
C	Jeśli oś C jest dostępna, to pozycja zadana osi obrotu C Dane wejściowe: **-99999999.9999999... +99999999.9999999** Element składni opcjonalnie
MOVE, **TURN** bądź **STAY**	Rodzaj pozycjonowania osi obrotu W zależności od wyboru możesz definiować opcjonalne elementy składni **MB**, **DIST** i **F**, **F AUTO** bądź **FMAX** . **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291

Dane wejściowe **SYM** bądź **SEQ** jak i **COORD ROT** lub **TABLE ROT** są możliwe, jednakże w połączeniu z **PLANE AXIAL** nie mają żadnego oddziaływania.

Wskazówki

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Jeśli obrabiarka pozwala na definicje kątów przestrzennych, to można po **PLANE AXIAL** programować dalej z **PLANE RELATIV** .

- 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.
- Funkcja **PLANE AXIAL** nie uwzględnia w obliczeniach rotacji podstawowej.
- W połączeniu z **PLANE AXIAL** zaprogramowane transformacje odbicie lustrzane, obracanie i skalowanie nie mają żadnego wpływu na położenie punktu nachylenia lub orientację osi obrotu.

  Dalsze informacje: "Transformacje w układzie współrzędnych obrabianego detalu W-CS", Strona 234
- Bez zastosowania systemu CAM, funkcja **PLANE AXIAL** jest komfortowa w użyciu tylko w połączeniu z osiami obrotu ustawionymi prostokątnie.

Pozycjonowanie osi obrotu

Zastosowanie

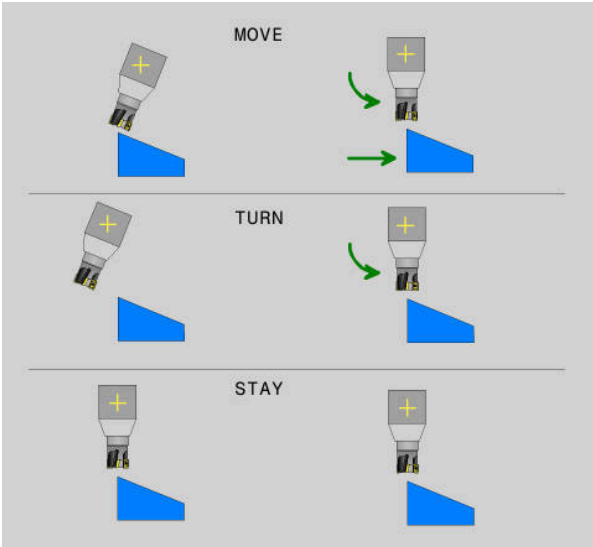
Typ pozycjonowania osi obrotu określa, w jaki sposób sterowanie wychyla osie obrotowe do obliczonych wartości osi.

Wybór zależy np. od następujących aspektów:

- Narzędzie znajduje się podczas odchylania w pobliżu detalu?
- Narzędzie znajduje się podczas odchylania na bezpiecznej pozycji?
- Osie obrotowe mogą być automatycznie pozycjonowane?

Opis funkcji

Sterowanie udostępnia trzy rodzaje pozycjonowania osi obrotowych, z których musisz jeden wybrać.



Rodzaje pozycjonowania-osi	Znaczenie
MOVE	Jeśli odchylenie następuje w pobliżu detalu, to należy wykorzystać tę możliwość. **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotowych MOVE", Strona 293
TURN	Jeśli element jest tak duży, iż zakres przemieszczenia nie wystarczy dla ruchu kompensacyjnego osi liniowych, to należy stosować tę możliwość. **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotowych TURN", Strona 293
STAY	Sterowanie nie pozycjonuje żadnej osi. **Dalsze informacje:** "Pozycjonowanie osi obrotowych STAY", Strona 294

Pozycjonowanie osi obrotowych MOVE

Sterowanie pozycjonuje osie obrotowe i wykonuje ruchy kompensacyjne w głównych osiach liniowych.

Dzięki ruchom kompensacyjnym nie zmienia się położenie względne między narzędziem i detalem podczas pozycjonowania.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Punkt obrotu leży na osi narzędzia. Przy dużych średnicach narzędzie może wchodzić w materiał podczas obracania. Podczas ruchu nachylenia istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

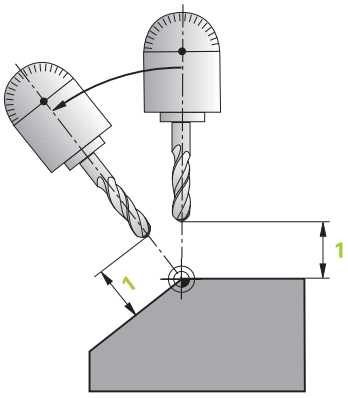
- Zwrócić uwagę na dostatecznie dużo odstęp pomiędzy narzędziem i detalem

Jeśli nie definiujesz **DIST** lub definiujesz o wartości 0, to punkt obrotu i tym samym centrum dla ruchu kompensacyjnego leży na czubku narzędzia.

Jeśli definiujesz **DIST** o wartości większej od 0, to dyslokujesz centrum obrotu w osi narzędzia o tę wartość od czubka narzędzia.

Jeśli chcesz obracać o określony punkt na detalu, należy zapewnić następujące warunki:

- Narzędzie znajduje się przed obracaniem bezpośrednio nad pożądanym punktem na detalu.
- Wartość zdefiniowana w **DIST** odpowiada dokładnie odległości między czubkiem narzędzia i pożądanym punktem obrotu.



Pozycjonowanie osi obrotowych TURN

Sterowanie pozycjonuje wyłącznie osie obrotowe. Należy pozycjonować narzędzie po obracaniu.

Pozycjonowanie osi obrotowych STAY

Należy pozycjonować zarówno osie obrotowe jak i narzędzie po obracaniu.

> Sterowanie wykonuje automatycznie także przy **STAY** orientowanie układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** .

Jeśli wybierasz **STAY** , to należy obracać osie obrotowe w oddzielnym wierszu pozycjonowania po funkcji **PLANE**.

Należy stosować w wierszu pozycjonowania wyłącznie kąty osi obliczone przez sterownik:

- **Q120** dla kąta osi A
- **Q121** dla kąta osi B
- **Q122** dla kąta osi C

Używając zmiennych unikasz błędów danych wejściowych i błędów w obliczeniach. Poza tym nie jest konieczne dokonywanie żadnych modyfikacji, po zmianach wartości w ramach funkcji **PLANE**.

Przykład

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Dane wejściowe

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

Wybór opcji **MOVE** umożliwia definicję następujących elementów składni:

Element składni	Znaczenie
DIST	Odstęp między punktem obrotu i czubkiem narzędzia Dane wejściowe: **0...99999999.9999999** Element składni opcjonalnie
F, **F AUTO** bądź **FMAX**	Definicja posuwu dla automatycznego pozycjonowania osi obrotu Element składni opcjonalnie

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Wybór opcji **TURN** umożliwia definicję następujących elementów składni:

Element składni	Znaczenie
MB	Wycofanie w aktualnym kierunku osi narzędzia przed pozycjonowaniem osi obrotowej Możesz wprowadzać działające przyrostowo wartości lub wybierając **MAX** zdefiniować wycofanie do granicy zakresu przemieszczenia. Dane wejściowe: **0...99999999.9999999** bądź **MAX** Element składni opcjonalnie
F, **F AUTO** bądź **FMAX**	Definicja posuwu dla automatycznego pozycjonowania osi obrotu Element składni opcjonalnie

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

Wybór opcji **STAY** nie daje możliwości definiowania dalszych elementów składni.

Wskazówka

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** .

Rozwiązania obracania

Zastosowanie

Z **SYM (SEQ)** wybierasz pożądaną opcję wśród kilku możliwych rozwiązań obracania.

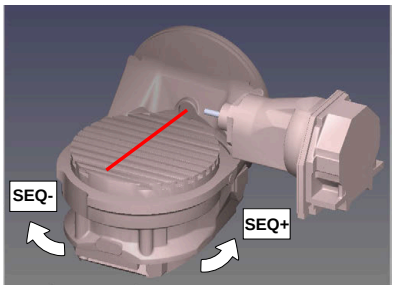
Jednoznaczne rozwiązanie obracania definiujesz wyłącznie za pomocą kątów osi.

Wszystkie inne możliwości definiowania mogą, zależnie od maszyny, prowadzić do kilku rozwiązać obracania.

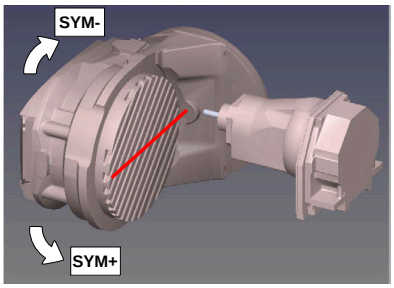
Opis funkcji

Sterowanie udostępnia dwie możliwości, z których możesz wybrać jedną.

Opcjewyboru	Znaczenie
SYM	Z **SYM** wybierasz możliwość rozwiązania w odniesieniu do punktu symetrii osi master. **Dalsze informacje:** "Rozwiązanie obracania SYM", Strona 297
SEQ	Z **SEQ** wybierasz możliwość rozwiązania w odniesieniu do położenia podstawowego osi master. **Dalsze informacje:** "Rozwiązanie obracania SEQ", Strona 297



Baza dla **SEQ**



Baza dla **SYM**

Jeśli wybrane przez obsługującego z **SYM** (**SEQ**) rozwiązanie nie leży w zakresie przemieszczenia obrabiarki, to sterowanie wydaje komunikat o błędach **Kąt nie dozwolony** .

Wprowadzenie **SYM** lub **SEQ** jest opcjonalne.

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**

Rozwiązanie obracania 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

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).

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 funkcję **PLANE SPATIAL**z **SYM-**
- Kąt osi master zachować w parametrze Q, np. -100
- Utworzyć wartość średnią, np. -90

Wartość średnia odpowiada punktowi symetrii.

Rozwiązanie obracania SEQ

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

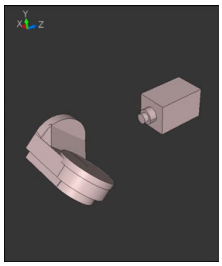
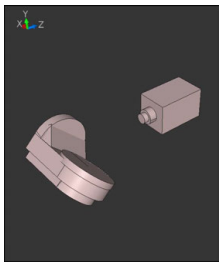
SEQ wychodzi z położenia bazowego (0°) osi master. Oś master to pierwsza oś obrotu wychodząc od narzędzia lub ostatnia oś wychodząc od stołu (w zależności od konfiguracji maszyny). Jeśli obydwie opcje rozwiązania leżą w dodatnim lub ujemnym zakresie, to sterowanie wykorzystuje automatycznie bliższe rozwiązanie (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** .

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	
-		Komunikat o błędach	**Brak rozwiązania na ograniczonym zakresie**
	+	Komunikat o błędach	**Brak rozwiązania na ograniczonym zakresie**
	-	A-45, B+0	

Położenie punktu symetrii jest zależne od kinematyki. Jeśli dokonywana jest zmiana kinematyki (np. zmiana głowicy), to zmienia się położenie punktu symetrii.

W zależności od kinematyki dodatni kierunek obrotu **SYM** nie odpowiada dodatniemu kierunkowi obrotu **SEQ**. Należy określić z tego też względu na każdej obrabiarce położenie punktu symetrii i kierunek obrotu **SYM** przed programowaniem.

Rodzaje transformacji

Zastosowanie

Z **COORD ROT** i **TABLE ROT** wpływasz na orientację układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** wykorzystując pozycję tzw. swobodnej osi obrotu.

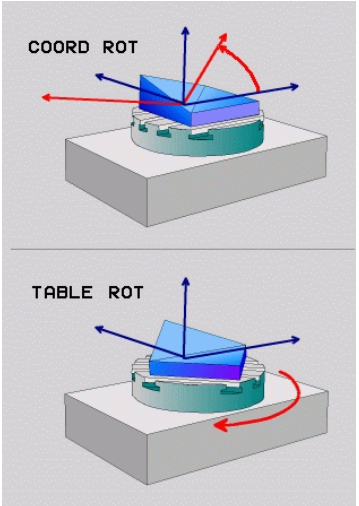
Dowolna oś obrotu staje się wolną osią obrotu przy następującej konstelacji:

- 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.

Opis funkcji

Sterowanie udostępnia dwie opcje wyboru.



Opcjewyboru	Znaczenie
COORD ROT	> Sterowanie pozycjonuje wolną oś obrotu na 0 > Sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego
TABLE ROT	**TABLE ROT** z: ■ 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 w sytuacji nachylenia nie powstaje żadna wolna oś obrotu, to rodzaje transformacji **COORD ROT** i **TABLE ROT** nie wykazują działania.

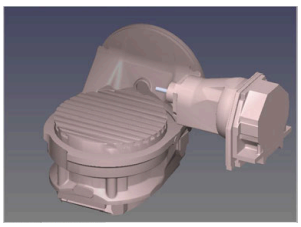
Wprowadzenie **COORD SYM** lub **TABLE ROT** jest opcjonalne.

Jeśli nie wybrano żadnego rodzaju transformacji, to sterowanie wykorzystuje dla funkcji **PLANE** rodzaj transformacji **COORD ROT**

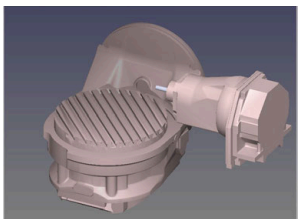
Przykład

Następujący przykład pokazuje działanie rodzaju transformacji **TABLE ROT** w połączeniu z wolną osią obrotu.

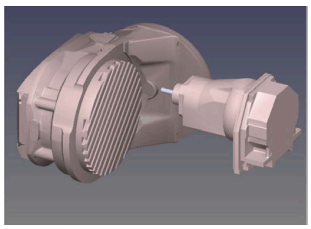
11 L B+45 R0 FMAX	; pozycjonowanie wstępne osi obrotu
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; obrót płaszczyzny obróbki



Początek



A = 0, B = 45



A = -90, 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

Wskazówki

- 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 **10 OBROT**.

10.6 Przystawiona obróbka (opcja #9)

Zastosowanie

Jeśli podczas obróbki narzędzie zostanie ustawione, można bezkolizyjnie obrabiać trudno dostępne miejsca na obrabianym detalu.

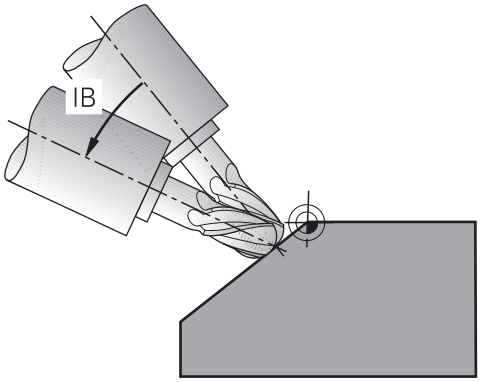
Spokrewnione tematy

- Kompensacja ustawienia narzędzia z **FUNCTION TCPM** (opcja #9)
  Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303
- Kompensacja ustawienia narzędzia z **M128** (opcja #9)
  Dalsze informacje: "Automatyczne kompensowanie ustawienia narzędzia z M128 (opcja #9)", Strona 445
- Nachylenie płaszczyzny roboczej (opcja # 8)
  Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny roboczej (opcja #8)", Strona 256
- Punkty odniesienia na narzędziu
  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159
- Układy odniesienia
  Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

Warunki

- Maszyna z osiami obrotowymi
- Opis kinematyki
  Sterownik potrzebuje do obliczania kąta nachylenia opis kinematyki, generowany przez producenta obrabiarki.
- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2

Opis funkcji



Używając funkcji **FUNCTION TCPM** możesz przeprowadzić obróbkę z odpowiednim ustawieniem. Przy tym płaszczyzna robocza może być także nachylona.

Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny roboczej (opcja #8)", Strona 256

Możesz realizować przystawioną obróbkę za pomocą następujących funkcji:

- Przemieszczenie osi obrotu przyrostowo
  Dalsze informacje: "Przystawiona obróbka z przyrostowym (inkrementalnym) przemieszczeniem", Strona 303
- Wektory normalne
  Dalsze informacje: "Ustawiona obróbka z wektorami normalnymi", Strona 303

Przystawiona obróbka z przyrostowym (inkrementalnym) przemieszczeniem

Możesz realizować przystawioną obróbkę, modyfikując przy aktywnej funkcji **FUNCTION TCPM** bądź **M128** dodatkowo do normalnych ruchów liniowych kąt ustawienia, np. **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Przy tym podczas ustawienia narzędzia pozostaje niezmienione położenie względne punktu obrotu narzędzia.

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
* - ...	

Ustawiona obróbka z wektorami normalnymi

W przypadku ustawionej odpowiednio obróbki z wektorami normalnymi realizujesz ustawienie narzędzia za pomocą prostej **LN**.

Aby wykonać ustawioną obróbkę z wektorami normalnymi, należy uaktywnić funkcję **FUNCTION TCPM** bądź funkcję dodatkową **M128** .

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
* - ...	

10.7 Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION TCPM** wpływasz na sposób pozycjonowania sterowania. Kiedy aktywujesz **FUNCTION TCPM** sterowanie kompensuje zmienione ustawienia narzędzia za pomocą ruchów kompensacyjnych osi liniowych.

Możesz z **FUNCTION TCPM** np. zmienić przystawienie narzędzia podczas obróbki, podczas gdy pozycja punktu prowadzenia narzędzia względem konturu pozostaje taka sama.

> Zamiast **M128** HEIDENHAIN zaleca o wiele bardziej wydajną funkcję **FUNCTION TCPM**.

Spokrewnione tematy

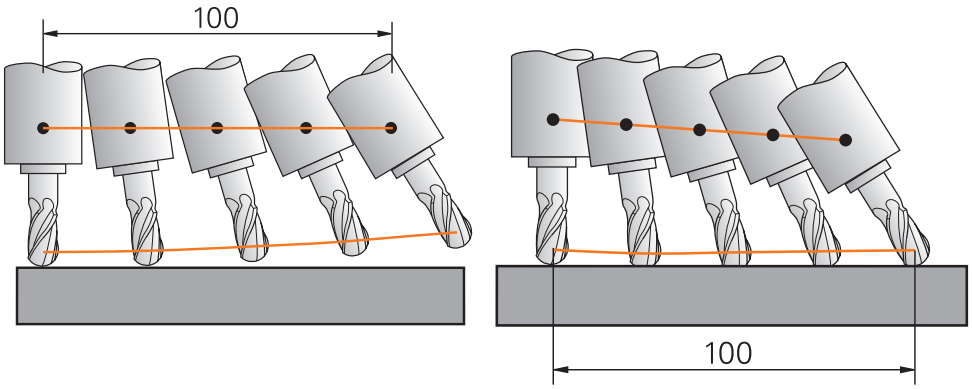
- Kompensowanie ustawienia narzędzia z **M128**
  Dalsze informacje: "Automatyczne kompensowanie ustawienia narzędzia z M128 (opcja #9)", Strona 445
- Obrót płaszczyzny obróbki
  Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny roboczej (opcja #8)", Strona 256
- Punkty odniesienia na narzędziu
  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159
- Układy odniesienia
  Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

Warunki

- Maszyna z osiami obrotowymi
- Opis kinematyki
  Sterownik potrzebuje do obliczania kąta nachylenia opis kinematyki, generowany przez producenta obrabiarki.
- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2

Opis funkcji

Funkcja **FUNCTION TCPM** jest udoskonaloną wersją funkcji **M128**, przy pomocy której można określić zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotu.



Postępowanie bez **TCPM** Postępowanie z **TCPM**

Jeśli **FUNCTION TCPM** jest aktywna, to sterowanie wyświetla w odczycie pozycji symbol **TCPM**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Za pomocą funkcji **FUNCTION RESET TCPM** wykonujesz reset funkcji **FUNCTION TCPM** .

Dane wejściowe

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000
```

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION TCPM	Otwieracz składni dla kompensacji ustawienia narzędzia
F TCP bądź **F CONT**	Interpretacja zaprogramowanego posuwu **Dalsze informacje:** "Interpretacja zaprogramowanego posuwu ", Strona 305
AXIS POS bądź **AXIS SPAT**	Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu **Dalsze informacje:** "Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu", Strona 306
PATHCTRL AXIS bądź **PATHCTRL VECTOR**	Interpolacja ustawienia narzędzia **Dalsze informacje:** "Interpolacja ustawienia narzędzia między pozycją startu i pozycją końcową", Strona 307
REFPNT TIP-TIP, **REFPNT TIP-CENTER** bądź **REFPNT CENTER-CENTER**	Wybór punktu prowadzenia narzędzia i punktu obrotu narzędzia **Dalsze informacje:** "Wybór punktu prowadzenia narzędzia i punktu obrotu narzędzia", Strona 308 Element składni opcjonalnie
F	Maksymalny posuw dla ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych przy przemieszczeniach ze składową osi obrotowej **Dalsze informacje:** "Limitowanie posuwu osi linearnych ", Strona 309 Element składni opcjonalnie

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION RESET TCPM	Otwieracz składni dla resetu funkcji **FUNCTION TCPM**

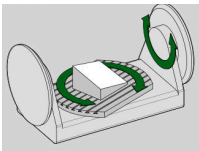
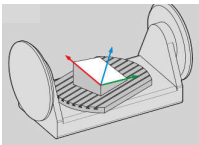
Interpretacja zaprogramowanego posuwu

Sterowanie udostępnia następujące możliwości interpretowania posuwu:

Opcje wyboru	Funkcja
F TCP	Po wyborze opcji **F TCP** sterowanie interpretuje zaprogramowany posuw jako prędkość względną między punktem prowadzącym narzędzia i detalem.
F CONT	Po wyborze opcji **F CONT** sterowanie interpretuje zaprogramowany posuw jako posuw na torze kształtowym. Sterowanie przekazuje przy tym posuw toru kształtowego na odpowiednie osie aktywnego wiersza NC.

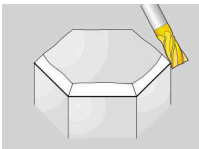
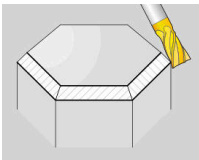
Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu

Sterowanie udostępnia następujące możliwości interpretowania pozycji narzędzia między pozycją startu i pozycją końcową:

Opcje wyboru	Funkcja
 **AXIS POS**	Po wyborze opcji **AXIS POS** sterowanie interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako kąty osi. Sterowanie pozycjonuje osie obrotu na pozycję określoną w programie NC . 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.
 **AXIS SPAT**	Po wyborze opcji **AXIS SPAT** sterowanie interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako kąty przestrzenne. Sterowanie przekształca kąty przestrzenne jako orientację układu współrzędnych i obraca tylko konieczne osie. Po wyborze opcji **AXIS SPAT** możesz stosować programy NC niezależnie od kinematyki. 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°. **Dalsze informacje:** "Wejściowy układ współrzędnych I-CS", Strona 238

Interpolacja ustawienia narzędzia między pozycją startu i pozycją końcową

Sterowanie udostępnia następujące możliwości interpolowania pozycji narzędzia między zaprogramowaną pozycją startu i pozycją końcową:

Opcje wyboru	Funkcja
 **PATHCTRL AXIS**	Po wyborze opcji **PATHCTRL AXIS** sterowanie interpoluje liniowo między punktem startu i punktem końcowym. Należy stosować **PATHCTRL AXIS** w programach NC z niewielkimi zmianami pozycji narzędzia na jeden wiersz NC. Przy tym kąt **TA** w cyklu **32** może być znaczny. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki Można wykorzystywać **PATHCTRL AXIS** zarówno przy frezowaniu czołowym jak i przy frezowaniu obwiedniowym. **Dalsze informacje:** "Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu czołowym (opcja #9)", Strona 331 **Dalsze informacje:** "Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu obwodowym (opcja #9)", Strona 337
 **PATHCTRL VECTOR**	Po wyborze opcji **PATHCTRL VECTOR** orientacja narzędzia leży w obrębie wiersza NC zawsze na płaszczyźnie, określonej poprzez orientację startu i orientację końcową. Z **PATHCTRL VECTOR** sterowanie generuje zawsze płaską powierzchnię, także przy znacznych zmianach pozycji narzędzia. Należy stosować **PATHCTRL VECTOR** przy frezowaniu obwiedniowym ze znacznymi zmianami pozycji narzędzia na jeden wiersz NC.

W obydwu przypadkach zaprogramowany punkt prowadzenia narzędzia jest przemieszczany przez sterowanie 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 Cykle obróbki

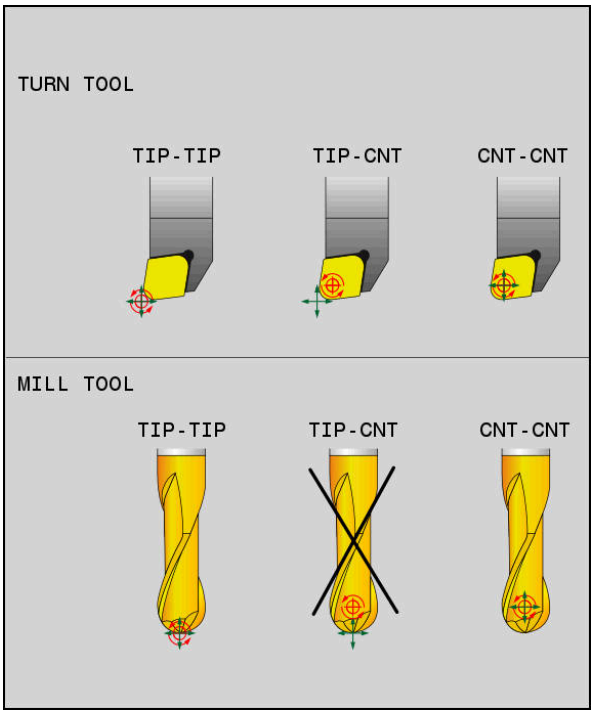
Wybór punktu prowadzenia narzędzia i punktu obrotu narzędzia

Sterowanie udostępnia następujące możliwości określenia punktu prowadzenia narzędzia i punktu obrotu narzędzia:

Opcje wyboru	Funkcja
REFPNT TIP-TIP	Po wyborze opcji **REFPNT TIP-TIP** punkt prowadzenia narzędzia i punkt obrotu narzędzia leżą na czubku narzędzia.
REFPNT TIP-CENTER	Po wyborze opcji **REFPNT TIP-CENTER** punkt prowadzenia narzędzia leży na czubku narzędzia. Punkt obrotu narzędzia leży w punkcie środkowym narzędzia. Opcja **REFPNT TIP-CENTER** jest zoptymalizowana dla narzędzi tokarskich (opcja #50). Jeśli sterowanie pozycjonuje osie obrotu, to punkt obrotu narzędzia pozostaje w tym samym miejscu. W ten sposób można np. obrabiać kompleksowe kontury metodą toczenia symultanicznego. **Dalsze informacje:** "Teoretyczny i wirtualny wierzchołek (czubek) narzędzia", Strona 320
REFPNT CENTER-CENTER	Po wyborze opcji **REFPNT CENTER-CENTER** punkt prowadzenia narzędzia i punkt obrotu narzędzia leżą w punkcie środkowym narzędzia. Po wyborze opcji **REFPNT CENTER-CENTER** możesz wykonywać programy NC generowane w systemie CAM, które są wyprowadzane do punktu środkowego narzędzia i nadal mierzą narzędzie do wierzchołka. Dzięki temu sterowanie może podczas obróbki monitorować całą długość narzędzia na kolizje. Tę funkcjonalność można było uzyskiwać tylko poprzez skrócenie narzędzia z **DL** , przy czym sterowanie nie monitoruje pozostałej długości narzędzia. **Dalsze informacje:** "Dane narzędzia w obrębie zmiennych", Strona 315 Jeśli programujemy z **REFPNT CENTER-CENTER** cykle frezowania wybrania, to sterowanie wydaje meldunek o błędach. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159

Podanie punktu odniesienia jest opcjonalne. Jeśli nie zostanie on podany, to sterowanie wykorzystuje **REFPNT TIP-TIP**.



Opcje wyboru dla punktu odniesienia narzędzia i punktu obrotu narzędzia

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 prowadzenia narzędzia . 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.

Wskazówki

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 nachylenia

- Przed pozycjonowaniem z **M91** lub **M92** albo przed **TOOL CALL**T-wierszem funkcję **FUNCTION TCPM** zresetować.
- Możesz używać następujących cykli z aktywnym **FUNCTION TCPM** :
  - Cykl **32 TOLERANCJA**
  - Cykl **800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC**(opcja #50)
  - Cykl **882 TOCZENIE OBR.ZGRUBNA SYMULTANICZNA** (opcja #158)
  - Cykl **883 TOCZENIE WYKANCZANIE SYMULTANICZNE** (opcja #158)
  - Cykl **444 PROBKOWANIE 3D**
- Przy frezowaniu czołowym używać wyłącznie frezu kulkowego , aby uniknąć uszkodzeń konturu. W kombinacji z innymi formami narzędzia należy sprawdzić program NC w strefie pracy **Symulacja** na możliwe uszkodzenia konturu.

  Dalsze informacje: "Wskazówki", Strona 448

11

Korekcje

11.1 Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia

Zastosowanie

Używając wartości delta możesz korygować narzędzie na długości i na promieniu. Wartości delta mają wpływ na ustalone i tym samym aktywne wymiary narzędzia.

Wartość delta dla długości narzędzia **DL** działa na osi narzędzia. Wartość delta dla promienia narzędzia **DR** działa wyłącznie przy przemieszczeniach ze skorygowanym promieniem wykonywanych przez funkcje toru kształtowego i w cyklach.

Dalsze informacje: "Funkcje toru kształtowego", Strona 171

Spokrewnione tematy

- Korekta promienia narzędzia
  Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia", Strona 316
- Korekta narzędzia przy użyciu tablic korekcyjnych
  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322

Opis funkcji

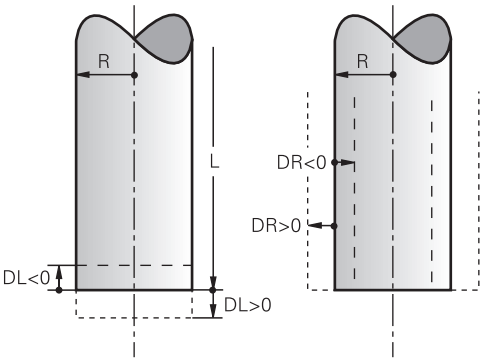
Sterowanie rozróżnia dwa rodzaje wartości delta:

- Wartości delta w tabeli narzędzi służą do nieprzerwanej korekty narzędzia, koniecznej np. ze względu na zużycie.

  Te wartości delta określasz np. przy pomocy sondy pomiarowej narzędzia. Sterownik dodaje wartości delta automatycznie do tabeli w menedżerze narzędzi.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Wartości delta w wywołaniu narzędzia służą do korekcji narzędzia, która zadziała wyłącznie w aktualnym programie NC , np. naddatek detalu.

  Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163



Wartości delta odpowiadają wartości odchylenia od długości i promienia narzędzi.

Dodatnia wartość delta powiększa aktualną długość narzędzia bądź promień narzędzia. W ten sposób narzędzie zdejmuje przy obróbce mniej materiału, np. dla naddatku na detalu.

Stosując ujemną wartość delta zmniejszasz aktualną długość narzędzia bądź promień narzędzia. Przez to narzędzie skrawa więcej materiału przy obróbce.

Jeśli w programie NC chcesz programować wartości delta, to definiujesz wartość w ramach wywołania narzędzia lub przy użyciu tablicy korekcyjnej.

Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163

Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322

Możesz definiować wartości delta w ramach wywołania narzędzia także przy użyciu zmiennych.

Dalsze informacje: "Dane narzędzia w obrębie zmiennych", Strona 315

Korekcja długości narzędzia

Sterowanie uwzględnia korektę długości narzędzia, kiedy tylko zostanie ono wywołane. Sterowanie wykonuje korygowanie długości tylko dla narzędzi o długości L>0.

Przy korygowaniu długości narzędzia sterowanie uwzględnia wartości delta z tabeli narzędzi i z programu NC.

Aktywna długość narzędzia = $\mathbf{L} + \mathbf{DL}_{TAB} + \mathbf{DL}_{Prog}$

L:	Długość narzędzia **L** z tabeli narzędzi
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Wartość delta długości narzędzia **DL** z tabeli narzędzi
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Wartość delta długości narzędzia **DL** z wywołania narzędzia lub z tabeli korekcyjnej Działa ostatnio zaprogramowana wartość. **Dalsze informacje:** "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163 **Dalsze informacje:** "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322

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

Korekcja promienia narzędzia

Sterowanie uwzględnia korekcję promienia narzędzia w następujących przypadkach:

- Przy aktywnej korekcji promienia narzędzia **RR** bądź **RL**
  Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia", Strona 316
- W cyklach obróbki
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- W przypadku prostych **LN** wektorami normalnymi powierzchni
  Dalsze informacje: "Prosta LN", Strona 328

Przy korygowaniu promienia narzędzia sterowanie uwzględnia wartości delta z tabeli narzędzi i z programu NC.

Aktywny promień narzędzia = $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{TAB} + \mathbf{DR}_{Prog}$

R:	Promień narzędzia **R** z tabeli narzędzi **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Wartość delta promienia narzędzia **DR** z tabeli narzędzi **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Wartość delta długości narzędzia **DR** z wywołania narzędzia lub z tabeli korekcyjnej Działa ostatnio zaprogramowana wartość. **Dalsze informacje:** "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163 **Dalsze informacje:** "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322

Dane narzędzia w obrębie zmiennych

Sterowanie oblicza przy wykonywaniu wywołania narzędzia wszystkie specyficzne wartości i zapamiętuje je w zmiennych.

Dalsze informacje: "Zajęte z góry parametry Q", Strona 472

Aktywna długość narzędzia i promień narzędzia:

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

Po zachowaniu aktualnych wartości w obrębie zmiennych przez sterowanie, możesz używać tych zmiennych w programie NC .

Przykład zastosowania

Możesz stosować parametr **Q108 AKTYWNY PROMIEN NARZ** , aby skorygować długość frezu kulkowego za pomocą wartości delta dla długości narzędzia względem centrum.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

Dzięki temu sterowanie może monitorować całe narzędzie na kolizje a wymiary w programie NC mogą być programowane mimo tego na centrum kulki.

Wskazówki

- 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.

  Dalsze informacje: "Symulacja narzędzi", Strona 585
- Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **progToolCallDL** (nr 124501) producent maszyny definiuje, czy sterowanie ma uwzględniać wartości delta z wywołania narzędzia w strefie pracy **Pozycje** .

  Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia", Strona 163

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Przy aktywnej korekcji promienia narzędzia sterowanie uwzględnia do sześciu osi włącznie z osiami obrotu.

11.2 Korekcja promienia narzędzia

Zastosowanie

Przy aktywnej korekcji promienia narzędzia sterowanie nie odnosi pozycji w programie NC do punktu środkowego narzędzia a do krawędzi skrawającej narzędzia.

Używając korekcji promienia narzędzia programujesz wymiary z rysunku, bez uwzględniania promienia narzędzia. Dzięki temu możesz np. po złamaniu narzędzia stosować inne narzędzie z innymi wymiarami bez aktualizowania programu.

Spokrewnione tematy

- Punkty odniesienia na narzędziu

  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159

Warunki

- Zdefiniowane dane narzędzi w menedżerze narzędzi

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Przy aktywnej korekcji promienia narzędzia sterowanie uwzględnia aktywny promień narzędzia. Aktywny promień narzędzia wynika z promienia narzędzia **R** i wartości delta **DR** z menedżera narzędzi i z programu NC.

Aktywny promień narzędzia = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

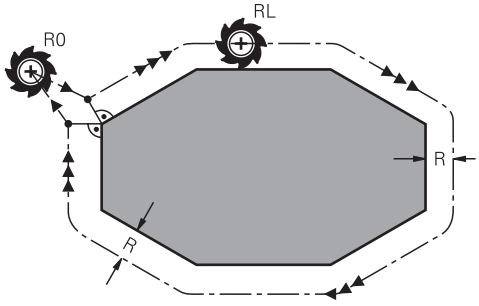
Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia", Strona 312

Równoległe do osi przemieszczenia możesz korygować w następujący sposób:

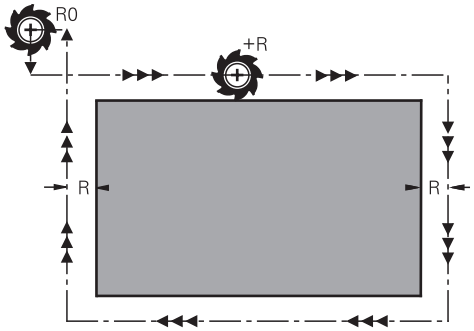
- **R+**: wydłuża równoległe do osi przemieszczenie o promień narzędzia
- **R-**: skraca równoległe do osi przemieszczenie o promień narzędzia

Wiersz NC z funkcjami toru kształtowego może zawierać następujące korekcje promienia narzędzia:

- **RL**: korekcja promienia narzędzia, z lewej od konturu
- **RR** korekcja promienia narzędzia z prawej od konturu
- **R0**: reset aktywnej korekcji promienia narzędzia, pozycjonowanie przy pomocy punktu środkowego narzędzia

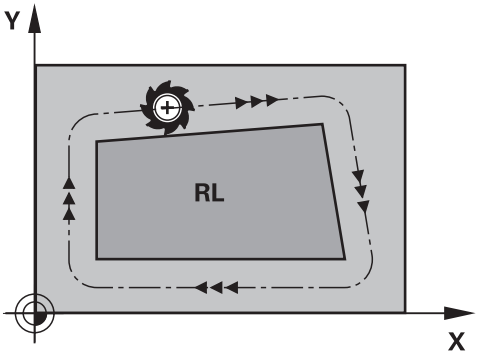


Przemieszczenie z korekcją promienia i funkcjami toru kształtowego

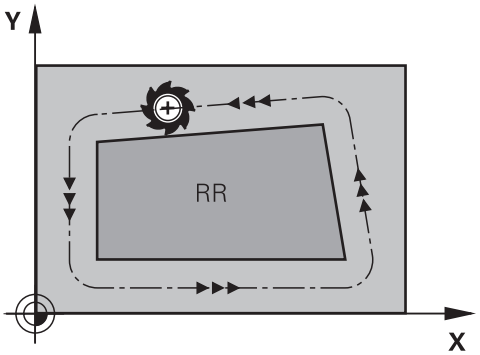


Przemieszczenie z korekcją promienia równolegle do osi

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.



RL: narzędzie przemieszcza się na lewo od konturu



RR: narzędzie przemieszcza się na prawo od konturu

Działanie

Korekcja promienia narzędzia działa od wiersza NC, w którym została ona zaprogramowana. Korekcja promienia narzędzia działa modalnie i na końcu wiersza.

> Należy programować korekcję promienia narzędzia tylko jednorazowo, tym samym mogą np. szybciej być realizowane zmiany.

Sterowanie resetuje korekcję promienia narzędzia w następujących przypadkach:

- Wiersz pozycjonowania z **R0**
- Funkcja **DEP** dla opuszczenia konturu
- Wybór nowego programu NC

Wskazówki

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

- Sterowanie pokazuje przy aktywnej korekcji promienia narzędzia symbol w strefie pracy **Pozycje**.
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Pomiędzy dwoma wierszami programowymi z różnymi korekcjami promienia **RR** oraz **RL** musi znajdować się przynajmniej jeden wiersz przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki bez korekcji promienia (czyli z **R0**).
- Przy aktywnej korekcji promienia narzędzia sterowanie uwzględnia do sześciu osi włącznie z osiami obrotu.

Wskazówka odnośnie obróbki 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

11.3 Korekcja promienia ostrza tokarskiego (opcja #50)

Zastosowanie

Narzędzia tokarskie mają na wierzchołku określony promień ostrza (**RS**). Przy obróbce stożków, fazek i zaokrągleń dochodzi do zniekształceń na konturze, ponieważ programowane trajektorie przemieszczenia odnoszą się zasadniczo do teoretycznego wierzchołka ostrza S. SRK pozwala uniknąć powstających przez to odchyleń.

Spokrewnione tematy

- Dane narzędzi tokarskich
- Korekcja promienia z **RR** i **RL** w trybie frezowania

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Warunek

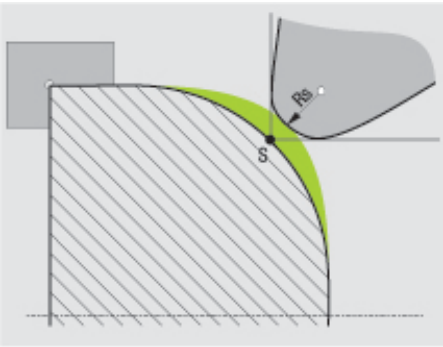
- Opcja software #50 toczenie frezarskie
- Konieczne dane narzędziowe zdefiniowane dla typu narzędzia

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

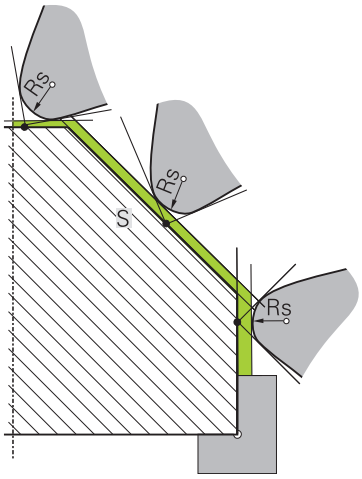
Sterowanie sprawdza geometrię ostrza na podstawie kąta wierzchołkowego **P-ANGLE** oraz kąta przyłożenia **T-ANGLE**. Elementy konturu w cyklu sterowanie obrabia tylko o ile to możliwe danym narzędziem.

W cyklach toczenia sterowanie wykonuje automatycznie korekcję promienia ostrza. W pojedyńczych wierszach przemieszczenia i w obrębie programowanego konturu aktywujemy SRK z **RL** lub **RR**.



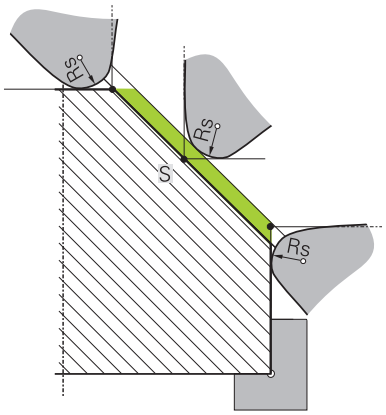
Dyslokacja między promieniem krawędzi tnącej **RS** i teoretycznym wierzchołkiem narzędzia S.

Teoretyczny i wirtualny wierzchołek (czubek) narzędzia



Ukośna powierzchnia z teoretycznym czubkiem narzędzia

Teoretyczny wierzchołek narzędzia działa w układzie współrzędnych narzędzia. Kiedy przystawiamy narzędzie, to pozycja wierzchołka ostrza obraca się wraz z narzędziem.



Ukośna powierzchnia z wirtualnym czubkiem narzędzia

Wirtualny wierzchołek narzędzia aktywujemy z **FUNCTION TCPM** i opcją wyboru **REFPNT TIP-CENTER**. Warunkiem obliczenia wirtualnego wierzchołka narzędzia są poprawne dane narzędzia.

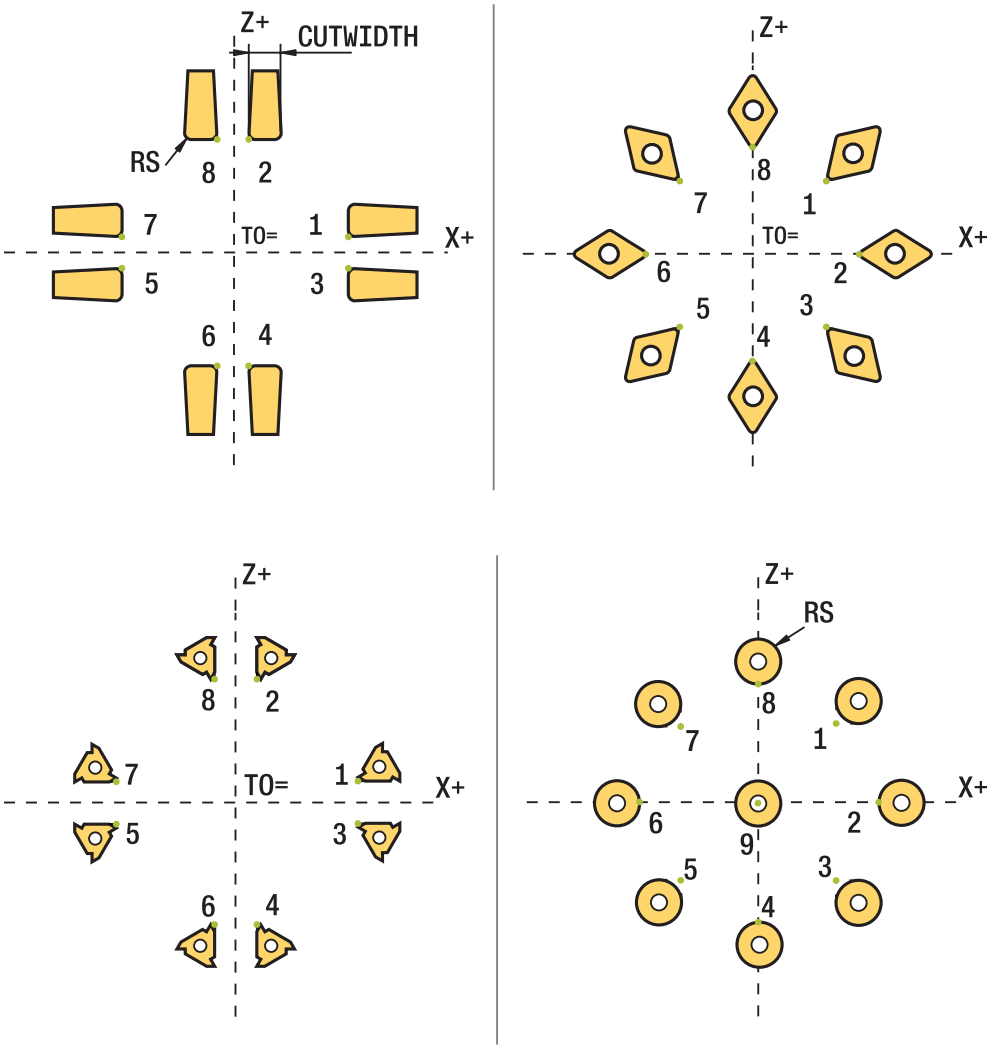
Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303

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 133

Wskazówki



- 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**
- 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.

11.4 Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi

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) . Zachowane w pamięci korekcje możesz wywołać podczas przebiegu programu NC , aby skorygować narzędzie.

Tabele korekcji dają następujące korzyści:

- Zmiany wartości bez dopasowania w programie NC możliwe
- Zmiany wartości podczas przebiegu programu NC możliwe

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**

Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

Spokrewnione tematy

- Treść tablic korekcyjnych

  Dalsze informacje: "Tablica korekcyjna *.tco", Strona 635

  Dalsze informacje: "Tablica korekcyjna *.wco", Strona 637
- Edycja tablic korekcyjnych podczas przebiegu programu

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Aby móc korygować narzędzia za pomocą tablicy korekcyjnej, należy wykonać następujące kroki:

- Utworzenie tablicy korekcyjnej

  Dalsze informacje: "Utworzenie tablicy korekcyjnej", Strona 638
- Aktywacja tablicy korekcyjnej w programie NC

  Dalsze informacje: "Wybór tablicy korekcyjnej z SEL CORR-TABLE", Strona 324
- Alternatywnie odręczna aktywacja tablicy korekcyjnej dla wykonania programu

  Dalsze informacje: "Odręczna aktywacja tablic korekcyjnych", Strona 323
- Aktywacja wartości korekcji

  Dalsze informacje: "Aktywacja wartości korekcji z FUNCTION CORRDATA", Strona 324

Możesz dokonywać edycji wartości w tablicy korekcyjnej również w programie NC .

Dalsze informacje: "Dostęp do wartości tabel ", Strona 619

Można dokonywać edycji wartości w tablicach korekcyjnych podczas przebiegu programu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Korekcja narzędzia w układzie współrzędnych narzędzia T-CS

W tablicy korekcyjnej ***.tco** definiujesz wartości korekcji dla narzędzia w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS**.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych narzędzia T-CS", Strona 240

Korekcje działają w następujący sposób:

- Dla narzędzi frezarskich jako alternatywa do wartości delta w **TOOL CALL**

  Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163
- Dla narzędzi tokarskich jako alternatywa do **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (opcja #50)

  Dalsze informacje: "Korygowanie narzędzi tokarskich z FUNCTION TURNDATA CORR (opcja #50)", Strona 325
- Dla narzędzi szlifierskich jako korekta **LO** i **R-OVR** (opcja #156)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Korekcja narzędzia w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS

Wartości z tabel korekcyjnych z rozszerzeniem ***.wco** działają jak przesunięcia w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS", Strona 236

Tablice korekcyjne ***.wco** są używane głównie dla obróbki toczeniem (opcja #50).

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**

> 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**.

Odręczna aktywacja tablic korekcyjnych

Możesz uaktywnić tablice korekcyjne odręcznie dla trybu pracy **Przebieg progr.** .

W trybie pracy **Przebieg progr.** okno **Ustawienia programu** zawiera sekcję **Tabele**. W tej sekcji możesz wybrać dla wykonania programu zarówno tabelę punktów zerowych jak i obydwie tablice korekcyjne w oknie.

Jeśli dokonujesz aktywacji tablicy, to sterowanie zaznacza tę tablicę ze statusem **M**.

11.4.1 Wybór tablicy korekcyjnej z SEL CORR-TABLE

Zastosowanie

Jeśli stosowane są tabele korekcji, to należy wykorzystywać funkcję **SEL CORR-TABLE**, aby aktywować pożądaną tabelę korekcji z programu NC.

Spokrewnione tematy

- Aktywacja wartości korekcyjnych w tablicy
  Dalsze informacje: "Aktywacja wartości korekcji z FUNCTION CORRDATA", Strona 324
- Treść tablic korekcyjnych
  Dalsze informacje: "Tablica korekcyjna *.tco", Strona 635
  Dalsze informacje: "Tablica korekcyjna *.wco", Strona 637

Opis funkcji

Możesz wybrać dla programu NC zarówno tablicę ***.tco** jak i tablicę ***.wco** .

Dane wejściowe

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"	; wybór tablicy korekcyjnej **corr.tco**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
SEL CORR-TABLE	Otwieracz składni do wyboru tablicy korekcyjnej
TCS bądź **WPL**	Korekcja w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS** bądź w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**
" " lub **QS**	Ścieżka tablicy Stała lub zmienna nazwa Wybór w oknie z opcjami wyboru możliwy

11.4.2 Aktywacja wartości korekcji z FUNCTION CORRDATA

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION CORRDATA** aktywujesz wiersz tablicy korekcyjnej dla aktywnego narzędzia.

Spokrewnione tematy

- Wybór tabeli korekcyjnej
  Dalsze informacje: "Wybór tablicy korekcyjnej z SEL CORR-TABLE", Strona 324
- Treść tablic korekcyjnych
  Dalsze informacje: "Tablica korekcyjna *.tco", Strona 635
  Dalsze informacje: "Tablica korekcyjna *.wco", Strona 637

Opis funkcji

Aktywowane wartości korekcji działają do następnej zmiany narzędzia bądź do końca programu NC.

Kiedy dana wartość zostanie zmieniona, to ta modyfikacja stanie się aktywna dopiero po ponownym wywołaniu korekcji.

Dane wejściowe

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; aktywacja wiersza 1 tablicy korekcyjnej ***.tco**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION CORRDATA	Otwieracz składni dla aktywacji wartości korekcji
TCS, **WPL** lub **RESET**	Korekcja w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS** bądź w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** bądź reset korekcji
#, **" "** lub **QS**	Pożądany wiersz tabeli Stały lub zmienny numer bądź nazwa Wybór w oknie z opcjami wyboru możliwy Tylko przy wyborze **TCS** bądź **WPL**
TCS bądź **WPL**	Reset korekcji w **T-CS** bądź w **WPL-CS** Tylko przy wyborze **RESET**

11.5 Korygowanie narzędzi tokarskich z FUNCTION TURNDATA CORR (opcja #50)

Zastosowanie

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.

Możesz definiować korekcję w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS** bądź w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** .

Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

Spokrewnione tematy

- Wartości delta w tabeli narzędzi tokarskich

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Korekta narzędzia przy użyciu tablic korekcyjnych

  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322

Warunek

- Opcja software #50 toczenie frezarskie
- Konieczne dane narzędziowe zdefiniowane dla typu narzędzia

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Technolog definiuje, w jakim układzie współrzędnych ma korekta ma zadziałać:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: korekcja narzędzia działa w układzie współrzędnych narzędzia
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: korekcja narzędzia działa w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu

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**
.

Korekcja narzędzia **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** działa zawsze w układzie współrzędnych narzędzia, także podczas przystawionej obróbki.

FUNCTION TURNDATA CORR działa zawsze dla aktywnego narzędzia. Poprzez ponowne wywołanie narzędzia **TOOL CALL** dezaktywujemy ponownie korekcję. Jeśli wychodzimy z programu NC (np. PGM MGT), to sterowanie resetuje automatycznie wartości korekcji.

Dane wejściowe

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1	; korekcja narzędzia w kierunku Z, w kierunku Y i dla szerokości przecinaka

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION TURNDATA CORR	Otwieracz składni dla korekcji narzędzia tokarskiego
CORR-TCS:Z/X bądź **CORR-WPL:Z/X**	Korekcja narzędzia w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS** bądź w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**
DZL:	wartość delta dla długości narzędzia w kierunku Z Element składni opcjonalnie
DXL:	wartość delta dla długości narzędzia w kierunku X Element składni opcjonalnie
DCW:	wartość delta dla szerokości przecinaka Tylko przy wyborze **CORR-TCS:Z/X** Element składni opcjonalnie
DRS:	Wartość delta promienia ostrza Tylko przy wyborze **CORR-TCS:Z/X** Element składni opcjonalnie

Wskazówka

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 Cykle obróbki

11.6 Korekcja narzędzia 3D (opcja #9)

11.6.1 Podstawy

Sterowanie umożliwia korekcję narzędzia 3D w generowanych przy użyciu systemu CAM programach NC z wektorami normalnymi powierzchni.

Dalsze informacje: "Prosta LN", Strona 328

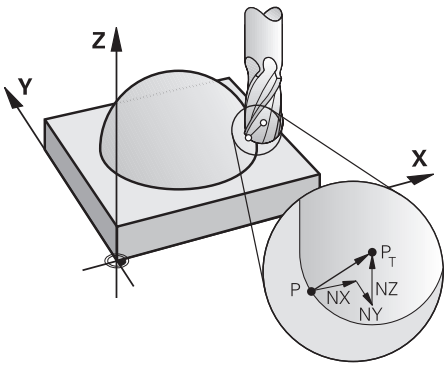
Sterowanie przesuwa narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta z tabeli menedżera narzędzi, z wywołania narzędzia i tablic korekcyjnych .

Dalsze informacje: "Narzędzia dla korekcji 3D korekcja", Strona 329

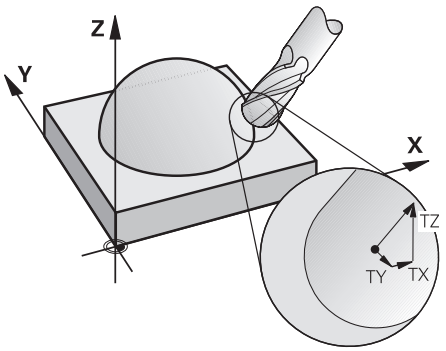
Korekcji narzędzia 3D można używać np. w następujących przypadkach:

- Korekcja dla narzędzi ponownie szlifowanych w celu wyrównania niewielkich różnic między zaprogramowanymi a rzeczywistymi wymiarami narzędzia
- Korekcja dla narzędzi zamiennych z odmiennymi średnicami w celu wyrównania niewielkich różnic między zaprogramowanymi a rzeczywistymi wymiarami narzędzia
- Osiąganie stałego naddatku detalu, który może służyć jako naddatek na obróbkę wykańczającą

Korekcja narzędzia 3D pozwala zaoszczędzić czas, ponieważ ponowne obliczanie i przesyłanie wartości wyjściowych z systemu CAM nie ma miejsca.



> Dla opcjonalnego przystawienia narzędzia bloki NC muszą zawierać dodatkowo wektor narzędzia z komponentami TX, TY i TZ .



Należy uwzględnić różnice między frezowaniem czołowym i obwodowym.

Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu czołowym (opcja #9)", Strona 331

Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu obwodowym (opcja #9)", Strona 337

11.6.2 Prosta LN

Zastosowanie

Proste **LN** są warunkiem dla korekcji 3D. W przypadku prostej **LN** wektor normalny płaszczyzny wskazuje na ten kierunek korekcji narzędzia 3D. Opcjonalny wektor narzędzia definiuje pozycję narzędzia.

Spokrewnione tematy

- Podstawy korekcji 3D

  Dalsze informacje: "Podstawy", Strona 327

Warunki

- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2
- Program NC wygenerowany w systemie CAM

  Prostych **LN** nie możesz programować bezpośrednio na sterowaniu, lecz w systemie CAM.

  Dalsze informacje: "Generowane w systemie CAM programy NC", Strona 407

Opis funkcji

Jak w przypadku prostej **L** definiujesz z prostą **LN** współrzędne punktu docelowego.

Dalsze informacje: "Prosta L", Strona 180

Dodatkowo proste **LN** zawierają wektor normalny płaszczyzny jak i opcjonalny wektor narzędzia.

Dane wejściowe

```
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
```

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
LN	Otwieracz składni dla prostej z wektorami
X, **Y**, **Z**	Współrzędne punktu końcowego prostej
NX, **NY**, **NZ**	Komponenty wektora normalnego płaszczyzny
TX, **TY**, **TZ**	Komponenty wektora narzędzia Element składni opcjonalnie
R0, **RL** lub **RR**	Korekta promienia narzędzia **Dalsze informacje:** "Korekcja promienia narzędzia", Strona 316 Element składni opcjonalnie
F, **FMAX**, **FZ**, **FU** bądź **F AUTO**	Posuw **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie Element składni opcjonalnie
M	Funkcja dodatkowa Element składni opcjonalnie

Wskazówki

- 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 .
- Aby unikać możliwych spadków posuwu podczas obróbki, należy dokładnie obliczyć wektory i wykorzystywać ich wartości z min. 7 miejscami po przecinku.
- Wygenerowany w systemie CAM program NC musi zawierać normowane wektory.
- Korekcja narzędzia 3D z normalnymi płaszczyznowymi jest obowiązującą dla danych o współrzędnych w osiach głównych X, Y, Z

Definicja

Normowany wektor
Znormowany wektor jest wielkością matematyczną, która wynosi 1 i posiada dowolny kierunek. Kierunek jest określony przez komponenty X, Y i Z.

11.6.3 Narzędzia dla korekcji 3D korekcja

Zastosowanie

Możesz używać korekcji narzędzia 3D dla form: frez trzpieniowy, frez torusowy i frez kulkowy.

Spokrewnione tematy

- Korekcja w tabeli menedżera narzędzi
  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia", Strona 312
- Korekcja w wywołaniu narzędzia
  Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163
- Korekcja przy użyciu tablic korekcyjnych
  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322

Opis funkcji

Technolog rozróżnia formy narzędzia za pomocą kolumn **R** i **R2** menedżera narzędzi:

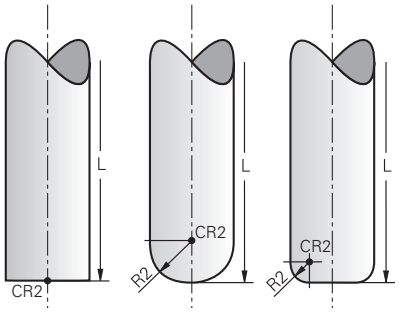
- Frez trzpieniowy: **R2** = 0
- Frez torusowy: **R2** > 0
- Frez kulkowy: **R2** = **R**

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Przy użyciu wartości delta **DL**, **DR** i **DR2** dopasowujesz wartości menedżera narzędzi do aktualnego rzeczywistego narzędzia.

Sterowanie koryguje potem położenie narzędzia o sumę wartości delta z tabeli narzędzi i zaprogramowanej korekcji narzędzia (blok wywoływania narzędzi lub tabela korekcji).

Wektor normalny płaszczyznowy przy prostej **LN** definiuje kierunek, w którym sterowanie koryguje narzędzie. Wektor normalny płaszczyznowy wskazuje zawsze na centrum promienia narzędzia 2 CR2.



Położenie CR2 dla poszczególnych form narzędzi

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159

Wskazówki

- Należy definiować narzędzia w menedżerze narzędzi. Całkowita długość narzędzia odpowiada odległości między punktem odniesienia uchwytu narzędzia i czubkiem narzędzia. Tylko wykorzystując całkowitą długość narzędzia sterowanie realizuje monitorowanie kompletnego narzędzia na kolizje.

  Jeśli zdefiniujesz frez kulkowy o całkowitej długości i opracujesz program NC na środek kuli, to sterowanie musi uwzględniać tę różnicę. Przy wywołaniu narzędzia w programie NC określasz promień kulki jako ujemną wartość delta w **DL** i przesuwasz tym samym punkt prowadzenia narzędzia na punkt środkowy narzędzia.
- Jeśli zostaje zamontowane narzędzie z nadmiarem (dodatnie wartości delty), to sterowanie wydaje komunikaty o błędach. Komunikat o błędach można skasować przy pomocy funkcji **M107** .

  Dalsze informacje: "Dopuszczenie dodatniego naddatku narzędzia z M107 (opcja #9)", Strona 461

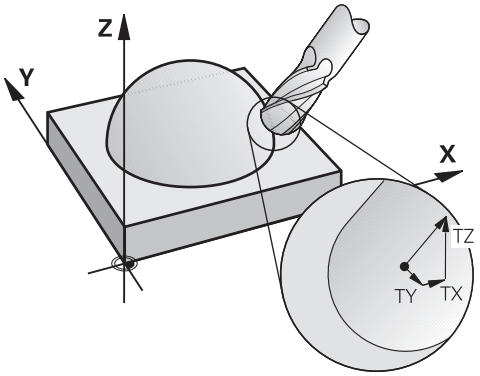
  Należy upewnić się w symulacji, aby nadwymiar narzędzia nie spowodował uszkodzenia konturu.

11.6.4 Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu czołowym (opcja #9)

Zastosowanie

Frezowanie czołowe oznacza obróbkę stroną czołową narzędzia.

Sterowanie przesuwa narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta z tabeli menedżera narzędzi, z wywołania narzędzia i tablic korekcyjnych .



Warunki

- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2
- Obrabiarka z pozycjonowanymi automatycznie osiami obrotu
- Wartości wyjściowe wektorów normalnych płaszczyznowych z systemu CAM

  Dalsze informacje: "Prosta LN", Strona 328
- Program NC z **M128** bądź **FUNCTION TCPM**

  Dalsze informacje: "Automatyczne kompensowanie ustawienia narzędzia z M128 (opcja #9)", Strona 445

  Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303

Opis funkcji

Przy frezowaniu czołowym możliwe są następujące warianty:

- Wiersz**LN**-bez ustawienia narzędzia, **M128** bądź **FUNCTION TCPM** aktywne: narzędzie leży prostopadle do konturu detalu
- Wiersz**LN**-z ustawieniem narzędzia **T**, **M128** bądź **FUNCTION TCPM** aktywne: narzędzie utrzymuje zadane ustawienie
- Wiersz**LN**-bez **M128** bądź **FUNCTION TCPM**: sterowanie ignoruje wektor kierunku **T**, nawet jeśli jest on określony

Przykład

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Kompensacja nie jest możliwa
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Kompensacja możliwa prostopadle do konturu
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; Kompensacja możliwa, DL działa wzdłuż wektora T, DR2 wzdłuż wektora N
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; Kompensacja możliwa prostopadle do konturu

Wskazówki

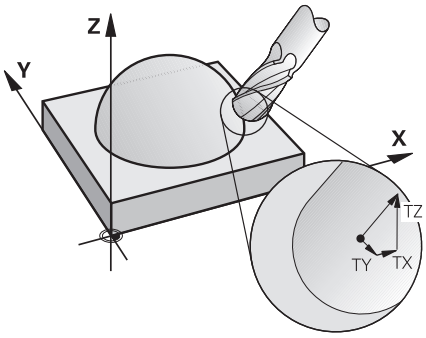
WSKAZÓWKA

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 bądź fragment programu przetestować ostrożnie w trybie **Pojedynczy wiersz** .

- Jeśli w **LN** wierszu nie określono orientacji narzędzia, to sterowanie utrzymuje narzędzie przy aktywnym **TCPM** prostopadle do konturu obrabianego przedmiotu.

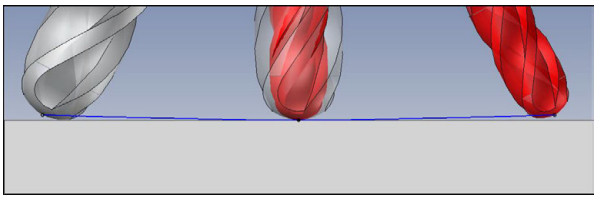


- Jeśli w wierszu **LN** zdefiniowano orientację narzędzia **T** a jednocześnie M128 (lub **FUNCTION TCPM**) jest aktywna, to sterowanie pozycjonuje osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie. Jeśli **M128** (lub **FUNCTION TCPM**) nie aktywowano, to sterowanie ignoruje wektor kierunku **T**, nawet jeśli jest on zdefiniowany w **LN**-wierszu.
- 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: "Korekcja narzędzia 3D z całym promieniem i z FUNCTION PROG PATH (opcja #9)", Strona 340

Przykłady

Korygowanie doszlifowanego frezu kulkowego
Na wyjściu CAM końcówka narzędzia



Używasz doszlifowanego frezu kulkowego z Ø 5,8 mm zamiast Ø 6 mm.

Program NC posiada następującą strukturę:

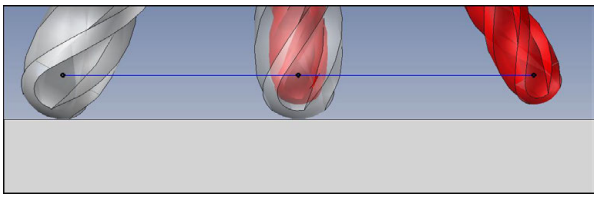
- Model wyjściowy CAM dla frezu kulkowego Ø 6 mm
- Punkty NC wyprowadzane na wierzchołek narzędzia
- Program wektorowy z wektorami normalnymi płaszczyzny

Propozycja rozwiązania:

- Pomiar narzędzia na wierzchołek
- Wprowadzenie korekcji narzędzia do tabeli narzędzi:
  - **R** i **R2** teoretyczne dane narzędzia jak z systemu CAM
  - **DR** i **DR2** różnica między wartością zadaną i wartością rzeczywistą

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabela narzędzi	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Korygowanie doszlifowanego frezu kulkowego
Na wyjściu CAM centrum kulki



Używasz doszlifowanego frezu kulkowego z Ø 5,8 mm zamiast Ø 6 mm.

Program NC posiada następującą strukturę:

- Model wyjściowy CAM dla frezu kulkowego Ø 6 mm
- Punkty NC wyprowadzane na środek kulki
- Program wektorowy z wektorami normalnymi płaszczyzny

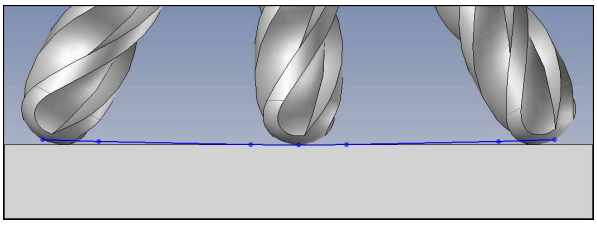
Propozycja rozwiązania:

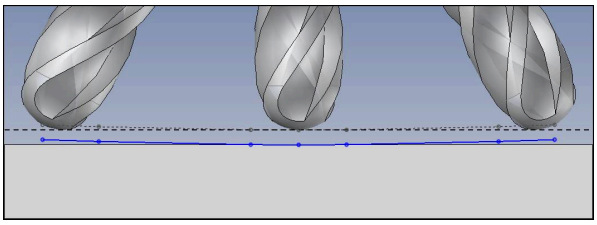
- Pomiar narzędzia na wierzchołek
- Funkcja TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Wprowadzenie korekcji narzędzia do tabeli narzędzi:
  - **R** i **R2** teoretyczne dane narzędzia jak z systemu CAM
  - **DR** i **DR2** różnica między wartością zadaną i wartością rzeczywistą

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabela narzędzi	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Z TCPM **REFPNT CNT-CNT** wartości korekcyjne narzędzia dla wyprowadzania na wierzchołek narzędzia bądź centrum kulki są identyczne.

Generowanie naddatku detalu
Na wyjściu CAM końcówka narzędzia





Używasz frezu kulkowego z Ø 6 mm i chcesz pozostawić równomierny naddatek, wynoszący 0,2 mm na konturze.

Program NC posiada następującą strukturę:

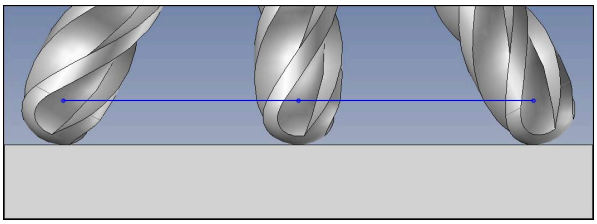
- Model wyjściowy CAM dla frezu kulkowego Ø 6 mm
- Punkty NC wyprowadzane na wierzchołek narzędzia
- Program wektorowy z wektorami normalnymi płaszczyzny i wektorami narzędzia

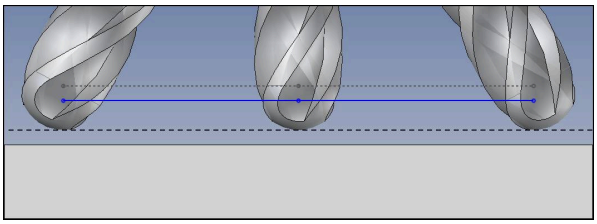
Propozycja rozwiązania:

- Pomiar narzędzia na wierzchołek
- Wprowadzenie korekcji narzędzia w TOOL CALL-wierszu:
  - **DL**, **DR** i **DR2** pożądany naddatek
- Z **M107** anulowanie komunikatu o błędach

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabela narzędzi	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Generowanie naddatku detalu
Na wyjściu CAM centrum kulki





Używasz frezu kulkowego z Ø 6 mm i chcesz pozostawić równomierny naddatek, wynoszący 0,2 mm na konturze.

Program NC posiada następującą strukturę:

- Model wyjściowy CAM dla frezu kulkowego Ø 6 mm
- Punkty NC wyprowadzane na środek kulki
- Funkcja TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Program wektorowy z wektorami normalnymi płaszczyzny i wektorami narzędzia

Propozycja rozwiązania:

- Pomiar narzędzia na wierzchołek
- Wprowadzenie korekcji narzędzia w TOOL CALL-wierszu:
  - **DL**, **DR** i **DR2** pożądany naddatek
- Z **M107** anulowanie komunikatu o błędach

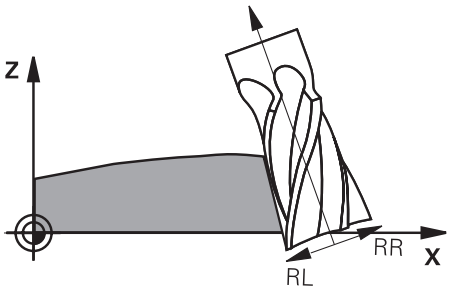
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabela narzędzi	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

11.6.5 Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu obwodowym (opcja #9)

Zastosowanie

Frezowanie obwodowe to obróbka z użyciem bocznej powierzchni narzędzia.

Sterowanie przesuwa narzędzie prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku narzędzia o wartość równą sumie wartości delta z tabeli menedżera narzędzi, z wywołania narzędzia i tablic korekcyjnych .



Warunki

- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2
- Obrabiarka z pozycjonowanymi automatycznie osiami obrotu
- Wartości wyjściowe wektorów normalnych płaszczyznowych z systemu CAM

  Dalsze informacje: "Prosta LN", Strona 328
- Program NC z kątami przestrzennymi
- Program NC z **M128** bądź **FUNCTION TCPM**

  Dalsze informacje: "Automatyczne kompensowanie ustawienia narzędzia z M128 (opcja #9)", Strona 445

  Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303
- Program NC z korekcją promienia narzędzia **RL** bądź **RR**

  Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia", Strona 316

Opis funkcji

Przy frezowaniu obwodowym możliwe są następujące warianty:

- Wiersz**L**-z zaprogramowanymi osiami obrotowymi, **M128** bądź **FUNCTION TCPM** aktywne, określić kierunek korekcji w wartościach korekcyjnych promienia **RL** bądź **RR**
- Wiersz**LN**-z ustawieniem narzędzia **T** prostopadle dla wektora N, **M128** bądź **FUNCTION TCPM** aktywne
- Wiersz**LN**-z ustawieniem narzędzia **T** bez wektora N, **M128** bądź **FUNCTION TCPM** aktywne

Przykład

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; Kompensacja możliwa, kierunek korekcji RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; Kompensacja możliwa
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; Kompensacja możliwa

Wskazówki

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!

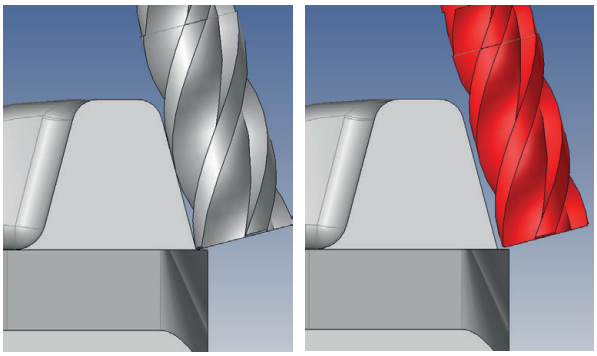
- Przed obracaniem zaprogramować w razie konieczności bezpieczną pozycję
- Program NC bądź fragment programu przetestować ostrożnie w trybie **Pojedynczy wiersz** .

- 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: "Korekcja narzędzia 3D z całym promieniem i z FUNCTION PROG PATH (opcja #9)", Strona 340

Przykład

Korygowanie doszlifowanego frezu trzpieniowego
Na wyjściu CAM środek narzędzia



Używasz doszlifowanego frezu trzpieniowego z Ø 11,8 mm zamiast Ø 12 mm.
Program NC posiada następującą strukturę:

- Model wyjściowy CAM dla frezu trzpieniowego Ø 12 mm
- Punkty NC wyprowadzane na środek narzędzia
- Program wektorowy z wektorami normalnymi płaszczyzny i wektorami narzędzia
  Alternatywnie:
- Program Klartext z aktywną korekcją promienia narzędzia **RL**/**RR**

Propozycja rozwiązania:

- Pomiar narzędzia na wierzchołek
- Z **M107** anulowanie komunikatu o błędach
- Wprowadzenie korekcji narzędzia do tabeli narzędzi:
  - **R** i **R2** teoretyczne dane narzędzia jak z systemu CAM
  - **DR** i **DL** różnica między wartością zadaną i wartością rzeczywistą

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Tabela narzędzi	+6	+0	+0	-0,1	+0

11.6.6 Korekcja narzędzia 3D z całym promieniem i z FUNCTION PROG PATH (opcja #9)

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION PROG PATH** definiujesz, czy sterowanie ma odnosić korekcję promienia 3D wyłącznie do wartości delta jak dotychczas czy też do całego promienia narzędzia.

Spokrewnione tematy

- Podstawy korekcji 3D
  Dalsze informacje: "Podstawy", Strona 327
- Narzędzia dla korekcji 3D
  Dalsze informacje: "Narzędzia dla korekcji 3D korekcja", Strona 329

Warunki

- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2
- Program NC wygenerowany w systemie CAM

  Prostych **LN** nie możesz programować bezpośrednio na sterowaniu, lecz w systemie CAM.

  Dalsze informacje: "Generowane w systemie CAM programy NC", Strona 407

Opis funkcji

Jeśli włączymy **FUNCTION PROG PATH** , to zaprogramowane współrzędne odpowiadają dokładnie współrzędnym konturu.

Sterowanie przelicza przy korekcji promienia 3D pełny promień narzędzia **R + DR** i pełny promień naroża **R2 + DR2**.

Z **FUNCTION PROG PATH OFF** wyłącza się specjalne interpretowanie.

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.

Dane wejściowe

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR	; Wykorzystanie całego promienia narzędzia dla korekcji 3D.

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION PROG PATH	Otwieracz składni dla interpretacji zaprogramowanego toru
IS CONTOUR bądź **OFF**	Wykorzystanie całego promienia narzędzia bądź tylko wartości delta dla korekcji 3D

11.7 Korekcja promienia narzędzia 3D zależna od kąta wcięcia (opcja #92)

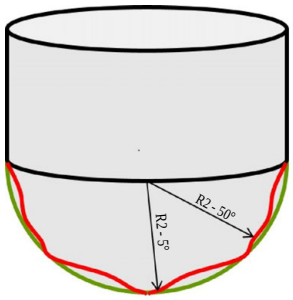
Zastosowanie

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 odchylenie 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.



Spokrewnione tematy

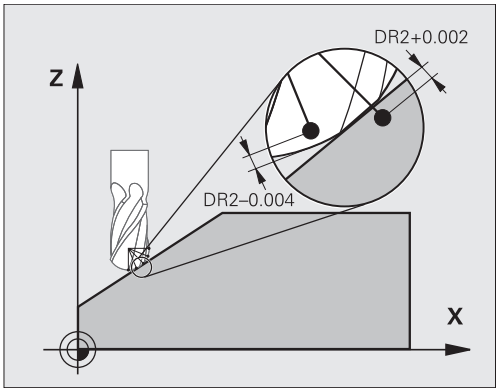
- Tablica wartości korekcyjnych *.3DTC
  Dalsze informacje: "Tablica wartości korekcyjnych *.3DTC", Strona 638
- Kalibrowanie sondy pomiarowej 3D
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Próbkowanie 3D przy użyciu sondy dotykowej
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle pomiarowe dla detalu i narzędzia
- Korekcja narzędzia 3D w generowanych przy użyciu systemu CAM programach NC z wektorami normalnymi płaszczyzny.
  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia 3D (opcja #9)", Strona 327

Warunki

- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2
- Opcja software # 92 3D-ToolComp
- Wartości wyjściowe wektorów normalnych płaszczyznowych z systemu CAM
- Narzędzie określone odpowiednio w menedżerze narzędzi:
  - Wartość 0 w kolumnie **DR2**
  - Nazwa przynależnej tablicy wartości korekcyjnych w kolumnie **DR2TABLE**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

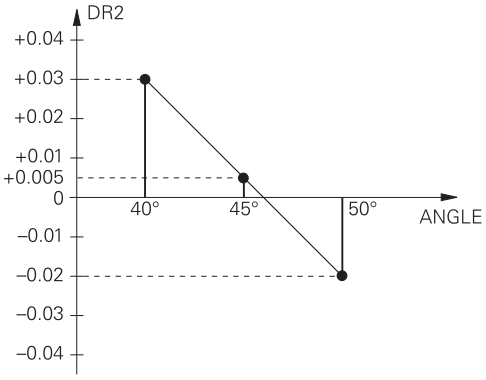
Opis funkcji



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

- 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).

12

Pliki

12.1 Menedżer plików

12.1.1 Podstawy

Zastosowanie

W masce menedżera plików sterowanie pokazuje napędy, foldery i pliki. Możesz np. utworzyć foldery bądź pliki bądź je skasować a także podłączyć napędy.

Menedżer plików obejmuje tryb pracy **Pliki** i strefę pracy **Otworzyć plik**.

Spokrewnione tematy

- Zabezpieczanie danych
- Podłączenie napędu sieciowego

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

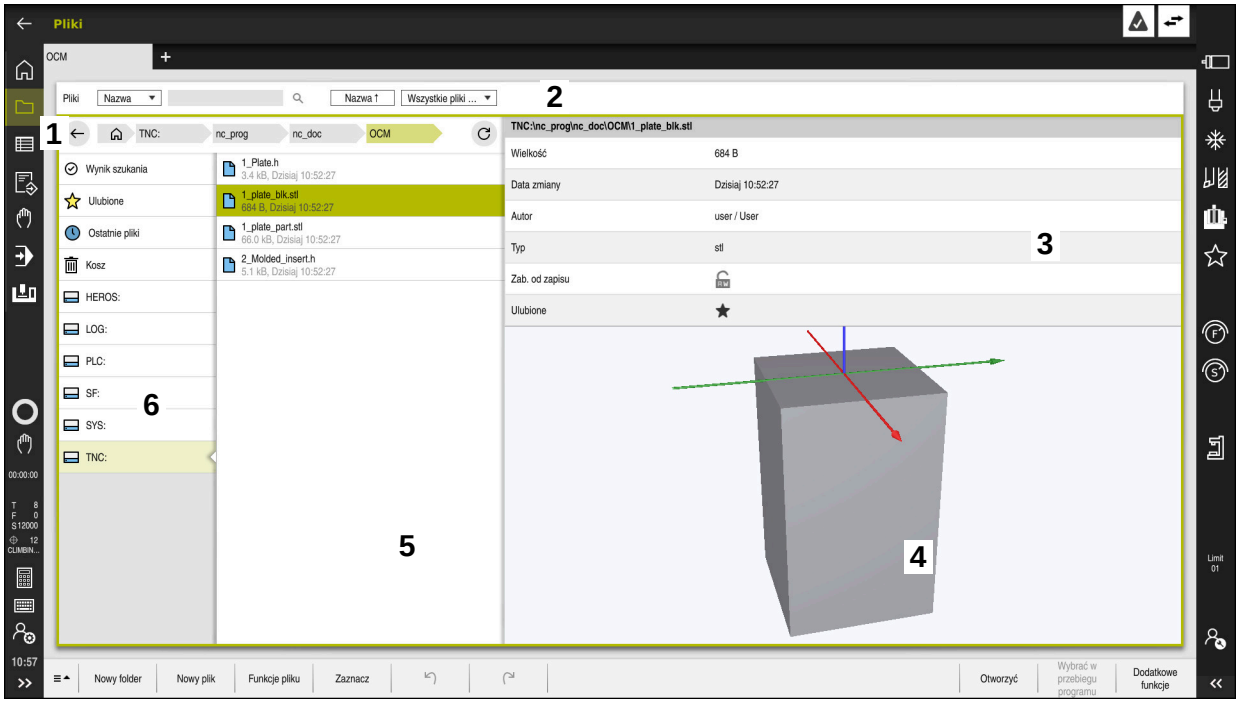
Symbole i przyciski

Menedżer plików zawiera następujące symbole i przyciski:

Symbol, przycisk bądź skrót klawiaturowy	Znaczenie
	Zmiana nazwy
CTLR+C	Kopiowanie
CTLR+X	Wytnij
	Usuń
	Ulubione
	Usuń urządzenie USB
	Zabezpieczenie od zapisu aktywne Tylko w trybie pracy **Pliki**
	Zabezpieczenie od zapisu nieaktywne Tylko w trybie pracy **Pliki**
Nowy folder	Utworzenie nowego katalogu
Nowy plik	Utworzenie nowego pliku Nową tabelę możesz utworzyć w trybie pracy **Tabele**. **Dalsze informacje:** "Tryb pracy Tabele", Strona 612
Funkcje pliku	Sterowanie otwiera menu kontekstowe **Dalsze informacje:** "Menu kontekstowe", Strona 565 Tylko w trybie pracy **Pliki**

Symbol, przycisk bądź skrót klawiaturowy	Znaczenie
Zaznacz **Ctrl+spacja**	Sterowanie zaznacza plik i otwiera pasek akcji. Tylko w trybie pracy **Pliki**
↶ **Ctlr+Z**	Anulowanie operacji
↷ **Ctlr+Y**	Odtworzenie operacji
Otworzyć	Sterowanie otwiera plik w odpowiednim trybie pracy lub aplikacji.
Wybrać w przebiegu programu	Sterowanie otwiera dialog w trybie pracy **Przebieg progr.**. Tylko w trybie pracy **Pliki**
Dodatkowe funkcje	Sterowanie otwiera menu wyboru z następującymi funkcjami: ■ **TAB / PGM dopasować** Dopasowanie formatu i treści plików w iTNC 530 **Dalsze informacje:** "Dopasowanie pliku iTNC 530", Strona 356 ■ **Połącz napęd sieciowy** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie Tylko w trybie pracy **Pliki**

Sekcje menedżera plików



Tryb pracy **Pliki**

1 Ścieżka nawigacji

Na ścieżce nawigacji sterowanie pokazuje pozycję aktualnego foldera w strukturze katalogów. Przy pomocy poszczególnych elementów ścieżki nawigacji możesz przejść na wyższe poziomy folderów.

2 Pasek tytułów

- Szukanie pełnego tekstu

  Dalsze informacje: "Wyszukiwanie pełnotekstowe na pasku tytułów", Strona 349
- Sortowanie

  Dalsze informacje: "Sortowanie na pasku tytułów", Strona 349
- Filtrowanie

  Dalsze informacje: "Filtrowanie na pasku tytułów", Strona 349

3 Obszar informacyjny

Dalsze informacje: "Obszar informacyjny", Strona 349

4 Zakres podglądu

W podglądzie sterowanie pokazuje wybrane pliki, np. fragment programu NC.

5 Kolumna treści

W kolumnie treści sterowanie pokazuje wszystkie foldery i pliki, które możesz wybierać przy użyciu kolumny nawigacji.

Sterowanie pokazuje ewentualnie dla pliku następujący status:

- **M**: plik jest aktywny w trybie pracy **Przebieg progr.**
- **S**: plik jest aktywny w strefie **Symulacja**
- **E**: plik jest aktywny w trybie pracy **programowanie**

6 Kolumna nawigacji

Dalsze informacje: "Kolumna nawigacji", Strona 350

Wyszukiwanie pełnotekstowe na pasku tytułów

Przy pomocy funkcji wyszukiwania pełnotekstowego możesz szukać dowolnej sekwencji znaków w nazwie bądź treści plików. Sterowanie szuka w podrzędnej strukturze wybranego napędu bądź foldera.

Używając menu wybierasz, czy sterowanie ma przeszukiwać nazwy czy też treści plików.

Możesz używać znaku ***** jako symbolu zastępczego. Ten symbol zastępczy może reprezentować pojedyncze znaki bądź całe słowo. Używając symbolu zastępczego możesz szukać także określonych typów plików, np. ***.pdf**.

Sortowanie na pasku tytułów

Możesz sortować foldery i pliki według następujących kryteriów w porządku rosnącym bądź malejącym:

- **Nazwa**
- **Typ**
- **Wielkość**
- **Data zmiany**

Jeśli sortujesz według nazwy lub typu, to sterowanie uporządkowuje pliki alfabetycznie.

Filtrowanie na pasku tytułów

Można dokonywać filtrowania folderów i plików w następujący sposób:

- **Programy NC (.H,.I)**
- **Plik Klartext (. H)**
- **DIN/ISO-plik (.I)**
- **Plik tekstu (.TXT)**
- **Wszystkie pliki (.*)**

Jeśli chcesz wykonać filtrowanie innego typu pliku, to możesz szukać tego pliku używając symbolu zastępczego w wyszukiwaniu pełnotekstowym.

Dalsze informacje: "Wyszukiwanie pełnotekstowe na pasku tytułów", Strona 349

Obszar informacyjny

W obszarze informacji sterowanie pokazuje ścieżkę dostępu do pliku bądź foldera.

Dalsze informacje: "Ścieżka", Strona 350

W zależności od wybranego elementu sterowanie pokazuje dodatkowo następujące informacje:

- **Wielkość**
- **Data zmiany**
- **Autor**
- **Typ**

W obszarze informacje możesz wybierać następujące funkcje:

- Aktywacja i dezaktywacja zabezpieczenia od zapisu
- Dodanie bądź usunięcie Ulubionych

Kolumna nawigacji

Kolumna nawigacji udostępnia następujące możliwości nawigacji:

- **Wynik szukania**

  Sterowanie pokazuje wyniki wyszukiwania pełnotekstowego. Bez wcześniejszego szukania lub w przypadku braku wyników obszar ten jest pusty.
- **Ulubione**

  Sterowanie pokazuje wszystkie foldery i pliki, zaznaczone jako Ulubione.
- **Ostatnie pliki**

  Sterowanie pokazuje 15 ostatnio otwartych plików.
- **Kosz**

  Sterowanie przesuwa skasowane foldery i pliki do Kosza. Używając menu kontekstowego możesz odtworzyć ponownie te pliki lub opróżnić Kosz.

  Dalsze informacje: "Menu kontekstowe", Strona 565
- Napędy, np. **TNC:**

  Sterowanie pokazuje wewnętrzne jak i zewnętrzne napędy, np. urządzenie USB.

Dozwolone znaki

Możesz używać następujących znaków dla nazw napędów, folderów i plików:

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

Należy używać tylko przedstawionych znaków, ponieważ inaczej może dojść do utrudnień bądź problemów np. przy przesyłaniu danych.

Następujące znaki spełniają określoną funkcję i dlatego też nie mogą być używane w nazwie:

Znak	Funkcja
.	Rozdziela typ pliku
\ /	Rozdziela w nazwie ścieżki napęd, folder i plik
:	Rozdziela oznaczenie napędu

Nazwa

Gdy generujesz plik, określasz najpierw jego nazwę. Potem następuje rozszerzenie pliku, składające się z punktu i typu pliku.

Ścieżka

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

Absolutna ścieżka

Absolutna ścieżka odznacza jednoznaczną pozycję pliku. Specyfikacja ścieżki rozpoczyna się od napędu i zawiera ścieżkę przez strukturę folderów do miejsca, w którym znajduje się plik, np. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Jeżeli wywołany plik zostanie przesunięty w inne miejsce, to absolutna ścieżka musi zostać ponownie określona.

Względna ścieżka

Względna ścieżka oznacza pozycję pliku w odniesieniu do pliku wywołującego. Specyfikacja ścieżki zawiera opis ścieżki w strukturze folderów do miejsca zachowania pliku, wychodząc z wywołującego pliku, np. **demo\reset.H**. Jeśli plik zostanie przesunięty w inne miejsce, to względna ścieżka musi zostać ponownie określona.

Typy plików

Typ pliku możesz definiować dużymi bądź małymi literami.

Specjalne typy plików HEIDENHAIN

Sterowanie może otworzyć następujące specjalne typy plików HEIDENHAIN:

Typ pliku	Zastosowanie
H	Program NC w systemie Klartext firmy HEIDENHAIN **Dalsze informacje:** "Treść programu NC", Strona 104
I	Program NC z poleceniami DIN/ISO
HC	Definicja konturu w systemie programowania smarT.NC sterownika iTNC 530
HU	Program główny w systemie programowania smarT.NC sterownika iTNC 530
3DTC	Tabela z korektami narzędzia 3D w zależności od kąta wcięcia **Dalsze informacje:** "Korekcja promienia narzędzia 3D zależna od kąta wcięcia (opcja #92)", Strona 342
D	Tabela z punktami zerowymi obrabianego detalu **Dalsze informacje:** "Tabela punktów zerowych", Strona 626
DEP	Automatycznie generowana tabela z danymi zależnymi od programu NC, np. plikiem użytkowania narzędzia **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
P	Tabela dla obróbki paletowej **Dalsze informacje:** "Strefa robocza Lista zleceń", Strona 598
PNT	Tabela z pozycjami obróbki, np. do wytwarzania nieregularnych wzorów punktowych **Dalsze informacje:** "Tabela punktów", Strona 623
PR	Tabela z punktami odniesienia obrabianego detalu **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
TAB	Dowolnie definiowalna tabela, np. dla plików protokołu bądź jako tabela WMAT i TMAT dla automatycznego obliczania danych skrawania **Dalsze informacje:** "Dowolnie definiowalne tabele", Strona 622 **Dalsze informacje:** "Kalkulator danych skrawania", Strona 570
TCH	Tabela z zawartością magazynu narzędzi **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
T	Tabela z narzędziami wszystkich technologii **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
TP	Tabela z sondami pomiarowymi **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
TRN	Tabela narzędzi tokarskich **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Typ pliku	Zastosowanie
GRD	Tabela narzędzi szlifierskich **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
DRS	Tabela z obciągaczami **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
TNCDRW	Opis konturu jako rysunek 2D **Dalsze informacje:** "Programowanie graficzne", Strona 529
M3D	Format dla np. uchwytu narzędzia bądź obiektu kolizji (opcja #40) **Dalsze informacje:** "Możliwości dla plików zamocowania", Strona 371
TNCBCK	Plik dla zabezpieczania danych i odtwarzania (rekonstrukcji) danych **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Nazwane powyżej typy plików sterowanie otwiera w wewnętrznej aplikacji sprzętowej bądź używając aplikacji HEROS.

Standaryzowane typy plików

Sterowanie może otworzyć następujące standaryzowane typy plików:

Typ pliku	Zastosowanie
CSV	Plik tekstowy do zapamiętania bądź wymiany danych o prostej strukturze **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
XLSX (XLS)	Typ plików różnych programów kalkulacyjnych, np. Microsoft Excel
STL	Model 3D wygenerowany z trójkątnymi fasetami, np. element mocujący **Dalsze informacje:** "Eksportowanie symulowanego detalu jako pliku STL", Strona 587
DXF	Pliki 2D CAD
IGS/IGES STP/STEP	Pliki 3D CAD **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
CHM	Pliki pomocy w skompilowanej bądź zapakowanej formie
CFG	Pliki konfiguracyjne sterowania **Dalsze informacje:** "Możliwości dla plików zamocowania", Strona 371 **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
CFT	Dane 3D parametryzowanego szablonu układu montażu narzędzi **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
CFX	Dane 3D określonego geometrycznie układu montażu narzędzi **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
HTM/HTML	Plik tekstowy ze strukturyzowanymi treściami strony internetowej, które mogą być otwierane w przeglądarce, np. zintegrowana pomoc do produktu **Dalsze informacje:** "Instrukcja obsługi dla użytkownika jako zintegrowana pomoc do produktu TNCguide", Strona 34
XML	Plik tekstowy z hierarchicznie strukturyzowanymi danymi
PDF	Format dokumentu, w którym plik jest odtwarzany zgodnie z oryginałem, niezależnie od oryginalnego programu użytkowego
BAK	Plik zabezpieczenia danych **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
INI	Plik inicjalizowania, zawierający np. ustawienia programowe
A	Plik tekstowy, w którym definiuje się format wyjścia ekranowego, np. w połączeniu z FN16.

Typ pliku	Zastosowanie
TXT	Plik tekstowy, w którym zachowuje się wyniki cykli pomiarowych, np. w połączeniu z FN16.
SVG	Format obrazu dla grafiki wektorowej
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Formaty obrazów dla grafiki pikselowej Sterowanie wykorzystuje typ pliku PNG standardowo dla zrzutów ekranowych **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
OGG	Format pliku kontenerowego dla typów plików medialnych OGA, OGV i OGX
ZIP	Format pliku kontenerowego, który łączy kilka plików w skompresowanej formie

Niektóre z nazwanych typów plików sterowanie otwiera używając aplikacji HEROS.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wskazówki

- Sterowanie dysponuje 189 GB pamięci. Pojedynczy plik może zawierać maksymalnie 2 GB.
- Nazwy tabel i kolumn tabel muszą rozpoczynać się z litery i nie mogą zawierać znaków matematycznych zawierają, np. **+**. Te znaki mogą ze względu na instrukcje SQL prowadzić przy wczytywaniu lub wyczytywaniu do problemów.

  Dalsze informacje: "Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL", Strona 508
- Jeśli kursor znajduje się w zakresie kolumny treści, to możesz rozpocząć wprowadzenie danych na klawiaturze. Sterownik otwiera oddzielne pole wprowadzenia danych i szuka automatycznie wpisanej kolejności znaków. Jeśli dostępny jest plik bądź folder z wprowadzoną sekwencją znaków, to sterownik pozycjonuje w tym miejscu kursor.
- Jeśli wychodzisz z programu NC klawiszem **END BLK** , to sterowanie otwiera zakładkę **Dodaj**. Kursor znajduje się na właśnie zamykanym programie NC.

  Jeśli ponownie naciśniesz klawisz **END BLK** , to sterowanie otwiera 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.
- Sterowanie generuje np. dla kontroli użytkowania narzędzi plik eksploatacji narzędzia jako zależny plik z rozszerzeniem ***.dep**.

  Przy pomocy parametru maszynowego **dependentFiles** (nr 122101) producent maszyny definiuje, czy sterowanie wyświetla zależne pliki.
- Przy pomocy parametru maszynowego **createBackup** (nr 105401) producent obrabiarki definiuje, czy sterowanie ma generować plik kopii zapasowej danych przy zapisywaniu programów NC do pamięci. Należy zwrócić uwagę, iż organizowanie i zarządzanie plików kopii zapasowych wymaga większej pojemności pamięci.

Wskazówka w połączeniu z funkcjami plików

Jeśli wybierasz plik bądź folder i przesuwasz w prawo, to sterowanie pokazuje następujące funkcje pliku:

- Zmiana nazwy
- Kopiowanie
- Wytnij
- Usuń
- Zaznacz jako Ulubione

Te funkcje pliku mogą być wybierane także przy użyciu menu kontekstowego.

Dalsze informacje: "Menu kontekstowe", Strona 565

Wskazówki odnośnie kopiowanych plików

- Jeśli kopiujesz plik i wstawiasz ponownie do tego samego foldera, to sterowanie dodaje rozszerzenie dodatkowe **_Copy** do nazwy pliku.
- Jeśli wstawiasz plik do innego foldera i w folderze docelowym dostępny jest już plik o tej samej nazwie, to sterowanie pokazuje okno **Wstaw plik**. Sterowanie pokazuje ścieżki dostępu do obydwu plików i udostępnia następujące możliwości:
  - Dostępny plik zastąpić
  - Skopiowany plik pominąć
  - Dopełnienie do nazwy pliku dodać

  Wybrane rozwiązanie możesz przejąć także dla wszystkich podobnych przypadków.

12.1.2 Strefa pracy Otworzyć plik

Zastosowanie

W strefie **Otworzyć plik** możesz np. wybrać plik bądź utworzyć plik.

Opis funkcji

Otwierasz strefę pracy **Otworzyć plik** przy pomocy następujących symboli, zależnych od aktywnego trybu pracy:

Symbol	Funkcja
+	**Dodaj** w trybach pracy **Tabele** i **programowanie**
🗋	**Otworzyć plik** w trybie pracy **Przebieg progr.**

Możesz wykonać następujące funkcje w strefie pracy **Otworzyć plik** w odpowiednich trybach pracy:

Funkcja	Tryb pracy Tabele	Tryb pracy programowanie	Tryb pracy Przebieg progr.
Nowy folder	✓	✓	–
Nowy plik	✓	✓	–
Otworzyć	✓	✓	✓

12.1.3 Strefa pracy Szybki wybór

Zastosowanie

W strefie pracy **Szybki wybór** otwierasz dostępną tabelę bądź możesz utworzyć plik, np. program NC.

Opis funkcji

Strefę pracy **Szybki wybór** możesz otworzyć używając funkcji **Dodaj** w trybach pracy **Tabele** i **programowanie** .

Dalsze informacje: "Symbole na panelu sterowania", Strona 73

W trybie pracy **Tabele** możesz otworzyć następujące tabele:

- **Menedżer narzędzi**
- **Tabela miejsca**
- **Punkty odn.**
- **Czujniki pom.**
- **Punkty zerowe**
- **T-kolejność pracy**
- **Lista zamontow.**

Przyciskiem **Utworzyć nową tabelę** generujesz różne tabele sterowania.

W trybie pracy **programowanie** możesz utworzyć następujące pliki:

- **Nowy program**
- **Nowy kontur**
- **Nowa lista zleceń**

12.1.4 Dopasowanie pliku iTNC 530

Zastosowanie

Aby móc wykorzystywać plik utworzony w iTNC 530 w sterowaniu **TNC7** , sterowanie musi dopasować format i zawartość tego pliku. W tym celu należy używać funkcji **TAB / PGM dopasować**.

Opis funkcji

Import programu NC

Przy pomocy funkcji **TAB / PGM dopasować** sterowanie usuwa umlauty kontrolne i sprawdza, czy dostępny jest wiersz NC **END PGM** . Bez tego wiersza NCprogram NC jest niekompletny.

Import tabeli narzędzi

W kolumnie **NAZWA** tabeli narzędzi dozwolone są następujące 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 _

Za pomocą funkcji **TAB / PGM dopasować** sterowanie zmienia przecinek na kropkę.

Sterowanie przejmuje wszystkie obsługiwane typy narzędzi i definiuje wszystkie nieznane typy narzędzi typem **Niezdefiniowane**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Dopasowanie pliku

Przed dopasowaniem należy zabezpieczyć oryginalny plik.

Dopasowujesz format i zawartość pliku iTNC 530 w następujący sposób:

- Tryb pracy **Pliki** wybrać
- Wybrać pożądany plik
- **Dodatkowe funkcje** wybrać
  > Sterowanie otwiera menu wyboru.
- **TAB / PGM dopasować** kliknąć
  > Sterowanie dopasowuje format i zawartość pliku.

> Sterownik zapamiętuje zmiany i nadpisuje oryginalny plik.

- Po dopasowaniu należy sprawdzić zawartość pliku

Wskazówki

- Producent obrabiarek definiuje za pomocą reguł importu i aktualizacji, jakie modyfikacje ma wykonać sterowanie, np. usuwanie umlautów.
- Za pomocą opcjonalnego parametru maszynowego **importFromExternal** (nr 102909) producent obrabiarki określa dla każdego typu pliku, czy ma następować automatyczne dopasowanie przy kopiowaniu do sterowania.

12.1.5 Urządzenia USB

Zastosowanie

Używając urządzenia USB możesz przesyłać dane bądź zabezpieczać dane zewnętrznie.

Warunek

- USB 2.0 lub 3.0
- Urządzenie USB z obsługiwanym systemem plików
  Sterowanie obsługuje urządzenia USB z następującymi systemami plików:
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

  > Urządzenia USB z innym systemem plików, np. NTFS, nie są obsługiwane przez sterowanie.

- Skonfigurowany interfejs danych
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

W kolumnie nawigacyjnej trybu pracy **Pliki** bądź strefy pracy **Otworzyć plik** sterowanie pokazuje urządzenie USB jako napęd.

Sterowanie rozpoznaje automatycznie urządzenia USB. Jeśli podłączysz urządzenie USB z nieobsługiwanym przez sterowanie systemem plików, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Jeśli chcesz wykonać program NC zachowany na urządzeniu USB, to należy wcześniej przesłać dane na dysk twardy sterowania.

Jeśli przesyłane są duże pliki, to sterowanie pokazuje w dolnym zakresie kolumny nawigacyjnej postęp transferowania danych.

Odłączenie urządzenia USB

Odłączasz urządzenie USB w następujący sposób:

- ▶ **Wysuń** kliknąć
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące i pyta, czy chcesz wysunąć urządzenie USB.

- ▶ **OK** wybrać
- > Sterowanie pokazuje meldunek **Urządzenie USB może zostać usunięte**.

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo przez manipulowane dane!

Jeśli odpracowujesz programy NC bezpośrednio z sieci bądź nośnika pamięci USB, to nie masz kontroli na tym, czy program NC był zmieniany bądź manipulowany. Szybkość transmisji danych w sieci może dodatkowo spowalniać odpracowanie programu NC . Może dojść do niepożądanych ruchów obrabiarki i kolizji.

- ▶ Program NC i wszystkie wywołane pliki skopiować na napęd **TNC:**

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Jeśli podłączone urządzenia USB nie zostaną poprawnie odłączone, to dane mogą zostać uszkodzone lub usunięte!

- ▶ Proszę wykorzystywać interfejs USB tylko do transmisji oraz zabezpieczania, natomiast nie do edycji i wykonywania programów NC.
- ▶ Usuwanie urządzeń USB przy pomocy symbolu po zakończeniu transmisji danych

- Jeśli sterowanie pokazuje komunikat o błędach przy podłączaniu nośnika danych USB, to proszę sprawdzić ustawienia w oprogramowaniu **SELinux**.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Jeśli sterowanie wydaje przy zastosowaniu koncentratora USB meldunek o błędach, należy ten komunikat ignorować i pokwitować go klawiszem **CE**.
- Należy zabezpieczać regularnie pliki znajdujące się na sterowaniu.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

12.2 Programowalne funkcje pliku

Zastosowanie

Używając programowalnych funkcji pliku możesz organizować pliki z programu NC . Możesz otwierać, kopiować, przesuwać bądź kasować pliki. Dzięki temu, możesz np. otworzyć rysunek elementu podczas operacji pomiaru sondą dotykową.

Opis funkcji

Plik otworzyć z OPEN FILE

Przy pomocy funkcji **OPEN FILE** możesz otworzyć plik 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: "Typy plików", Strona 350

Sterowanie otwiera plik w ostatnim używanym dla tego typu pliku HEROS-tool. Jeśli wcześniej jakiś typ pliku nie był dotychczas otwierany i dla tego typu pliku dostępnych jest kilka HEROS-tools , to sterowanie przerywa przebieg programu i otwiera okno **Aplikacja?**. W oknie **Aplikacja?** wybierasz HEROS-tool, przy pomocy którego sterowanie otwiera plik. Sterowanie zapamiętuje ten wybór.

Dla następujących typów plików dostępnych jest kilka HEROS-tools do otwarcia plików:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> Aby uniknąć przerwania przebiegu programu bądź wybrać alternatywne HEROS-tool , otwierasz odpowiedni typ pliku w menedżerze plików. Jeśli dla jednego typu pliku możliwych jest kilka HEROS-tools , to możesz wybrać w menedżerze plików zawsze to HEROS-TOOL , w którym sterowanie ma otwierać plik.
>
> **Dalsze informacje:** "Menedżer plików", Strona 346

Funkcja działa w sekcji roboczej **Symulacja**, aplikacji **MDI** i trybu pracy **Przebieg progr.**.

Dane wejściowe

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
OPEN FILE	Otwieracz składni dla funkcji Otwórz plik
" "	Ścieżka otwieranego pliku
STOP	Przerywa program bądź symulację Element składni opcjonalnie

Kopiowanie, przesuwanie bądź kasowanie plików przy użyciu FUNCTION FILE

Sterowanie udostępnia następujące funkcje dla kopiowania, przesunięcia i usuwania plików, bezpośrednio z programu NC :

Funkcja NC	Opis
FUNCTION FILE COPY	Przy pomocy tej funkcji kopiujesz plik do pliku docelowego. Sterowanie nadpisuje treść pliku docelowego. Dla zastosowania tej funkcji należy podać ścieżki dostępu do obydwu plików.
FUNCTION FILE MOVE	Przy pomocy tej funkcji przesuwasz plik do pliku docelowego. Sterowanie nadpisuje treść pliku docelowego i usuwa przesuwany plik. Dla zastosowania tej funkcji należy podać ścieżki dostępu do obydwu plików.
FUNCTION FILE DELETE	Przy pomocy tej funkcji usuwasz wybrany plik. Dla zastosowania tej funkcji należy podać ścieżkę dostępu do usuwanego pliku.

Funkcje te działają w aplikacji **MDI** i w trybie pracy **Przebieg progr.**.

Dane wejściowe

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; Kopiowanie pliku z programu NC

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION FILE COPY	Otwieracz składni dla funkcji Kopiuj plik
" "	Ścieżka dostępu do kopiowanego pliku
„ "	Ścieżka dostępu do zastępowanego pliku

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"	; Przesuwanie pliku z programu NC

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION FILE MOVE	Otwieracz składni dla funkcji Przesuwaj plik
" "	Ścieżka dostępu do przesuwanego pliku
" "	Ścieżka dostępu do zastępowanego pliku

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"	; Usuwanie pliku z programu NC

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION FILE DELETE	Otwieracz składni dla funkcji Usuń plik
" "	Ścieżka dostępu do usuwanego pliku

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Jeśli przy pomocy funkcji **FUNCTION FILE DELETE** usuwasz plik, to sterowanie nie przesuwa tego pliku do Kosza. Sterowanie usuwa ten plik ostatecznie!

- Należy używać tej funkcji tylko dla plików, które nie są więcej potrzebne

- Masz następujące możliwości wyboru plików:
  - Podać ścieżkę pliku
  - Wybrać plik w oknie wyboru
  - Zdefiniować ścieżkę lub nazwę podprogramu w parametrze QS

    Jeśli wywołany plik znajduje się w tym samym folderze jak wywołujący plik, to możesz podać tylko nazwę pliku.
- Jeśli w wywołanym programie NC zastosujesz funkcje pliku w odniesieniu do wywołującego programu NC , to sterowanie pokazuje komunikat o błędach.
- Jeśli chcesz kopiować bądź przesunąć niedostępny plik, to sterowanie pokazuje komunikat o błędach.
- Jeśli przewidziany do usunięcia plik nie jest dostępny, to sterowanie nie pokazuje.

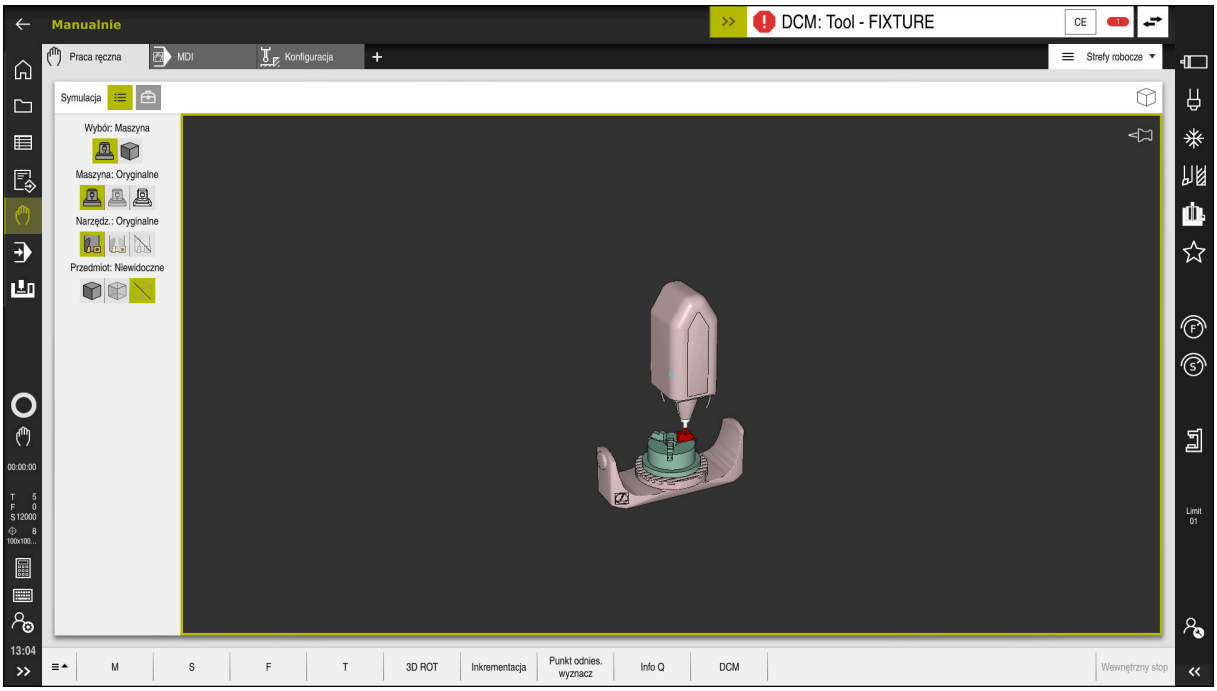
13

Monitorowanie kolizji

13.1 Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40)

Zastosowanie

Stosując opcję Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (dynamic collision monitoring) możesz monitorować określone komponenty maszyny na kolizje. Jeśli te obiekty kolizji nie dotrzymują minimalnej odległości od siebie, to sterowanie zatrzymuje pracę z komunikatem o błędach. Dzięki temu redukujesz zagrożenie kolizji.



Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM z ostrzeżeniem przed kolizją

Warunki

- Opcja software #40 Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM
- Sterowanie jest przygotowane przez producenta maszyny

  Producent obrabiarki musi określić model kinematyczny obrabiarki, punkty zawieszenia dla elementów mocowania i bezpieczny odstęp między obiektami kolizji.

  Dalsze informacje: "Monitorowanie mocowania (opcja #40)", Strona 370
- Narzędzia o dodatnim promieniu **R** i długości **L**.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Wartości tabeli menedżera narzędzi odpowiadają rzeczywistym wymiarom narzędzia

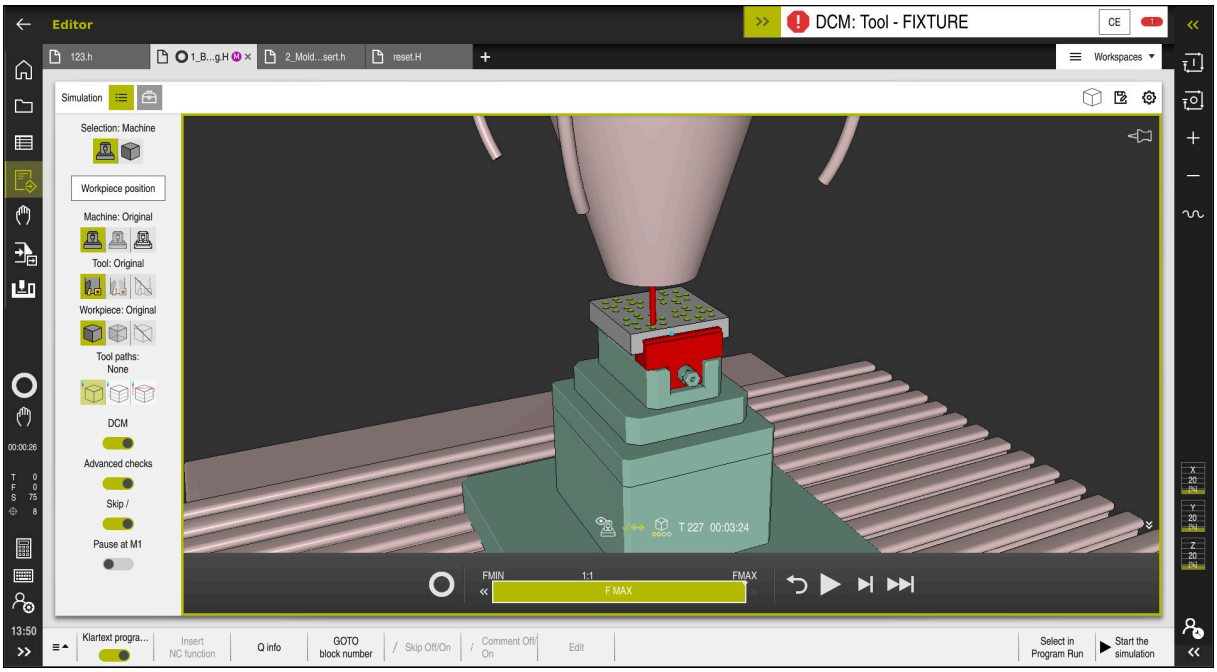
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarki dopasowuje Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM do sterowania.

Producent obrabiarki może opisywać 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.



Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM w strefie roboczej **Symulacja**

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM nie jest aktywne, to sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizyjności. W ten sposób sterowanie nie zapobiega jednakże powodującym kolizje przemieszczeniom. Podczas wszystkich ruchów istnieje zagrożenie kolizji!

- DCM w miarę możliwości zawsze aktywować
- DCM uaktywnić natychmiast po przejściowej przerwie
- Program NC bądź fragment programu przy nieaktywnym DCM ostrożnie przetestować w trybie **Pojedynczy wiersz** .

Sterowanie może przedstawić graficznie obiekty kolizji w następujących trybach pracy:

- Tryb pracy **Programowanie**
- Tryb pracy **Manualnie**
- Tryb pracy **Przebieg progr.**

Sterowanie monitoruje narzędzia, określone w menedżerze narzędzi również pod kątem kolizji.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza również 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!

- Przycisk **Rozszerzone kontrole** aktywować dla symulacji
- Sprawdzić przebieg programu przy pomocy symulacji
- Program NC bądź fragment programu przetestować ostrożnie w trybie **Pojedynczy wiersz** .

Dalsze informacje: "Rozszerzone kontrole w symulacji", Strona 373

Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM w trybach pracy Manualnie i Przebieg progr.

Aktywujesz Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM dla trybów pracy **Manualnie** i **Przebieg progr.** oddzielnie przyciskiem **DCM**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

W trybach pracy **Manualnie** i **Przebieg progr.** sterowanie zatrzymuje przemieszczenie, jeśli dwa monitorowane na kolizję obiekty zbliżyły się na odległość mniejszą niż minimalny odstęp. W takim przypadku sterowanie pokazuje komunikat o błędach, w którym nazwane są obydwa powodujące kolizję komponenty.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek określa minimalną odległość między dwoma monitorowanymi na kolizję obiektami.

Przed ostrzeżeniem o kolizji sterowanie redukuje dynamicznie posuw ruchów przemieszczeniowych. W ten sposób zapewnione jest zatrzymanie osi we właściwym czasie przed kolizją.

Jeśli pojawi się ostrzeżenie o kolizji, to sterowanie przedstawia kolidujące obiekty na czerwono w strefie **Symulacja** .

Po wyświetleniu ostrzeżenia o kolizji możliwe jest tylko przemieszczenie maszyny klawiszem kierunkowym osi lub kółkiem, jeśli to przemieszczenie zwiększa odległość między obiektami kolizji.

Przy aktywnym monitorowaniu kolizyjności i jednoczesnym ostrzeżeniu o kolizji niedozwolone są przemieszczenia, zmniejszające tę odległość lub zachowujące tę odległość niezmienioną.

Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM w trybie pracy programowanie

Aktywujesz Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM dla symulacji w strefie **Symulacja**.

Dalsze informacje: "Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM aktywować dla symulacji", Strona 368

W trybie pracy **programowanie** możesz sprawdzić program NC na kolizje jeszcze przed wykonaniem. W przypadku kolizji sterowanie zatrzymuje symulację i pokazuje komunikat o błędach, w którym nazwane są obydwa powodujące kolizję komponenty.

HEIDENHAIN zaleca stosowanie dynamicznego monitorowania kolizji DCM w trybie pracy **programowanie** tylko dodatkowo do DCM trybów pracy **Manualnie** i **Przebieg progr.** .

> Rozszerzona kontrola kolizyjności pokazuje kolizje między detalem i narzędziami bądź uchwytami narzędzi.
>
> **Dalsze informacje:** "Rozszerzone kontrole w symulacji", Strona 373

Aby otrzymać w symulacji rezultat porównywalny z realnym odpracowaniem programu, muszą być zgodne następujące punkty:

- Punkt odniesienia obrabianego detalu
- Rotacja podstawowa
- Offset w pojedynczych osiach
- Stan nachylenia
- Aktywny model kinematyki

Należy wybrać aktywny punkt odniesienia obrabianego detalu dla symulacji. Możesz przejmować aktywny punkt odniesienia (bazy) obrabianego detalu z tabeli punktów odniesienia do symulacji.

Dalsze informacje: "Kolumna Opcje wizualizacji", Strona 578

Następujące punkty odbiegają w symulacji niekiedy od obrabiarki lub nie są dostępne:

- Symulowana pozycja zmiany narzędzia odbiega niekiedy od pozycji zmiany narzędzia obrabiarki
- Zmiany w kinematyce mogą niekiedy zadziałać w symulacji z opóźnieniem
- Pozycjonowania PLC nie są przedstawione w symulacji
- Globalne ustawienia programowe GPS (opcja #44) nie są dostępne
- Narzucenie kółka ręcznego nie jest dostępne
- Przetwarzanie list zleceń nie jest dostępne
- Limitowanie zakresu przemieszczenia z aplikacji **Settings** nie jest dostępne

13.1.1 Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM aktywować dla symulacji

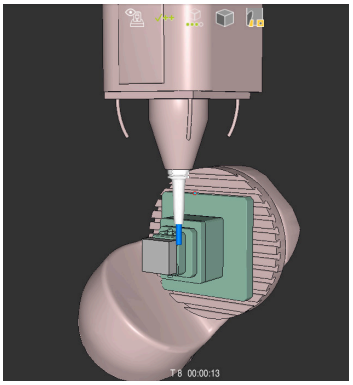
Możesz aktywować dynamiczne monitorowanie kolizji DCM dla symulacji tylko w trybie pracy **programowanie** .

Aktywujesz DCM dla symulacji w następujący sposób:

- Tryb pracy **programowanie** wybrać
- **Strefy robocze** wybrać
- **Symulacja** kliknąć
- > Sterowanie otwiera strefę pracy **Symulacja**.
- Wybierz kolumnę **Opcje wizualizacji**
- Włącz przełącznik **DCM**
- > Sterowanie aktywuje DCM w trybie pracy **programowanie**.

> Sterowanie pokazuje status dynamicznego monitorowania kolizji DCM w strefie roboczej **Symulacja**
>
> **Dalsze informacje:** "Symbole w strefie roboczej Symulacja", Strona 577

13.1.2 Aktywacja graficznej prezentacji obiektów kolizji



Symulacja w trybie **Maszyna**

Aktywujesz graficzną prezentację obiektów kolizji w następujący sposób:

- Wybrać tryb pracy, np. **Manualnie**
- **Strefy robocze** wybrać
- Strefę pracy **Symulacja** kliknąć
- > Sterowanie otwiera strefę pracy **Symulacja**.
- Wybierz kolumnę **Opcje wizualizacji**
- Tryb **Maszyna** wybrać
- > Sterowanie pokazuje graficzną prezentację obrabiarki i obrabianego detalu.

Zmiana prezentacji

Możesz zmienić graficzną prezentację obiektów kolizji w następujący sposób:

- Aktywacja graficznej prezentacji obiektów kolizji
- Wybierz kolumnę **Opcje wizualizacji**
- Zmiana graficznej prezentacji obiektów kolizji, np. **Oryginalne**

13.1.3 FUNCTION DCM: Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM w programie NC dezaktywować i aktywować

Zastosowanie

Niektóre zabiegi obróbkowe następują ze względów wytwarzania blisko obiektu kolizji. Jeśli chcesz wykluczyć pojedyncze zabiegi obróbki z dynamicznego monitorowania kolizji DCM , to możesz dezaktywować DCM w programie NC . Tym samym możesz monitorować także fragmenty programu NC na kolizje.

Warunek

Aby móc używać tej funkcji, dynamiczne monitorowanie kolizji DCM musi być aktywne dla trybu pracy **Przebieg progr.** . Inaczej funkcja ta nie działa, nie możesz dokonać aktywacji DCM w ten sposób.

Opis funkcji

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM nie jest aktywne, to sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizyjności. W ten sposób sterowanie nie zapobiega jednakże powodującym kolizje przemieszczeniom. Podczas wszystkich ruchów istnieje zagrożenie kolizji!

- DCM w miarę możliwości zawsze aktywować
- DCM uaktywnić natychmiast po przejściowej przerwie
- Program NC bądź fragment programu przy nieaktywnym DCM ostrożnie przetestować w trybie **Pojedynczy wiersz** .

FUNCTION DCM działa wyłącznie w obrębie programu NC.

Możesz dezaktywować dynamiczne monitorowanie kolizji DCM np. w następujących sytuacjach w programie NC :

- aby zmniejszyć odstęp pomiędzy dwoma monitorowanymi na kolizje obiektami
- aby zapobiegać zatrzymaniu (stop) przebiegu programu

Możesz wybierać między następującymi funkcjami NC :

- **FUNCTION DCM OFF** dezaktywuje monitorowanie kolizji do końca programu NC bądź do funkcji **FUNCTION DCM ON**.
- **FUNCTION DCM ON** anuluje funkcję **FUNCTION DCM OFF** i aktywuje ponownie monitorowanie kolizji.

Programowanie FUNCTION DCM

Programujesz funkcję **FUNCTION DCM** w następujący sposób:

- ▶ **Funkcję NC wstaw** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ Wybrać **FUNCTION DCM**
- ▶ Element składni **OFF** lub **ON** wybrać

Wskazówki

- Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM pomaga redukować zagrożenie kolizji. Sterowanie nie może jednakże uwzględnić wszystkich konstelacji przy eksploatacji.
- Sterowanie może chronić tylko te komponenty maszyny przed kolizjami, które producent maszyn zdefiniował prawidłowo odnośnie wymiarów, ustawienia i pozycji.
- Sterowanie uwzględnia wartości delta **DL** i **DR** z tabeli narzędzi. Wartości delta z wiersza **TOOL CALL**-bądź z tabeli korekcyjnej nie są uwzględniane.
- W przypadku określonych narzędzi, np. głowic frezarskich, powodujący kolizję promień może być większy niż zdefiniowana w menedżerze narzędzi wartość.
- Przy starcie cyklu układu pomiarowego sterowanie nie monitoruje długości trzpienia i średnicy kuli, aby można było dokonywać próbkowania w obrębie obiektów kolizji.

13.2 Monitorowanie mocowania (opcja #40)

13.2.1 Podstawy

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji monitorowania mocowadeł możesz przedstawić sytuacje zamocowania oraz monitorować kolizyjność.

Spokrewnione tematy

- Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40)
  Dalsze informacje: "Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40)", Strona 364
- Dodać plik STL jako obrabiany detal
  Dalsze informacje: "Plik STL jako detal z BLK FORM FILE", Strona 153

Warunki

- Opcja software #40 Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM
- Opis kinematyki
  Producent obrabiarki generuje opis kinematyki
- Punkt zaczepienia jest zdefiniowany
  Producent obrabiarek określa z tzw.punktem zaczepienia punkt odniesienia do właściwego umiejscowienia elementów zamocowania. Punkt zaczepienia znajduje się często na końcu łańcucha kinematycznego, np. w środku stołu obrotowego. Pozycję punktu zaczepienia należy zaczerpnąć z instrukcji obsługi maszyny.
- Elementy mocowania w odpowiednim formacie:
  - Plik STL
    - Max. 20 000 trójkątów
    - Siatka z trójkątów tworzy zamkniętą powłokę
  - Plik CFG
  - Plik M3D

Opis funkcji

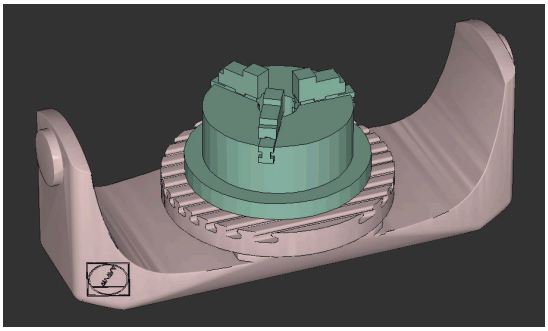
Aby móc używać monitorowania elementów zamocowania, należy wykonać następujące kroki:

- Utworzyć elementy mocujące bądź załadować do sterownika

  Dalsze informacje: "Możliwości dla plików zamocowania", Strona 371
- Uplasowanie mocowadeł
  - Funkcja **Set up fixtures** w aplikacji **Konfiguracja** (opcja #140)

    Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
  - Uplasowanie mocowadeł ręcznie
- Jeśli elementy mocowania są zmieniane, to należy je załadować do programu NC bądź usunąć

  Dalsze informacje: "Ładowanie i usuwanie elementów zaciskowych przy pomocy funkcji FIXTURE (opcja #40)", Strona 372



Uchwyt trójszczękowy załadowany jako element mocowania

Możliwości dla plików zamocowania

Jeśli dodajesz elementy mocowania przy pomocy funkcji **Set up fixtures** , to możesz używać tylko plików STL

Przy pomocy funkcji **Siatka 3D** (opcja #152) możesz utworzyć pliki STL z innych typów plików i dopasować te pliki STL do wymogów sterowania.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Alternatywnie możesz skonfigurować pliki CFG i pliki M3D odręcznie.

Mocowanie jako plik STL

Przy pomocy plików STL możesz przedstawić zarówno pojedyncze komponenty jak i całe zespoły elementów jako nieruchome mocowadło. Format STL jest korzystny przede wszystkim w systemach mocowania z punktem zerowym i w przypadku powtarzających się układów mocowania.

Jeśli plik STL nie spełnia wymogów sterowania, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Przy pomocy opcji software #152 CAD Model Optimizer możesz dopasować i wykorzystywać jako mocowanie pliki STL, nie spełniające wymogów sterowania.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Mocowanie jako plik M3D

M3D to typ pliku firmy HEIDENHAIN. Przy pomocy płatnego programu M3D Converter firmy HEIDENHAIN możesz generować z plików STL bądź STEP pliki M3D.

Aby móc wykorzystywać plik M3D jako mocowadło, plik ten powinien być wygenerowany i sprawdzony przy pomocy software M3D Converter.

Mocowanie jako plik CFG

W przypadku plików CFG mowa jest o plikach konfiguracji. Tu dostępna jest możliwość dołączenia dostępnych plików STL i M3D do pliku CFG. Mogą być przedstawiane graficzne także kompleksowe zamocowania.

Funkcja **Set up fixtures** generuje plik CFG dla mocowania ze zmierzonymi wartościami.

W plikach CFG możesz korygować orientację plików mocowania na sterowaniu. Możesz generować i edytować pliki CFG przy pomocy **KinematicsDesign** na sterowaniu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zdefiniowana sytuacja zamocowania przy monitorowaniu mocowadeł musi odpowiadać faktycznemu stanowi maszyny, w przeciwnym razie istnieje ryzyko kolizji.

- Pomiar pozycji mocowadeł na obrabiarce
- Wykorzystywanie wartości pomiaru dla rozmieszczenia mocowadeł
- Programy NC przetestować w Symulacja .

- Jeżeli używasz systemu CAM, to przy pomocy postprocesora podaj sytuację mocowania.
- Należy uwzględnić orientację układu współrzędnych w systemie CAD. Użyj systemu CAD, aby dopasować orientację układu współrzędnych do pożądanej orientacji mocowadła w obrabiarce.
- Orientacja modelu mocowadła w systemie CAD jest dowolnie wybieralna i dlatego też nie zawsze pasuje do orientacji układu mocowania na obrabiarce.
- Tak ustaw początek układu współrzędnych w systemie CAD, aby mocowanie mogło być umieszczone bezpośrednio w punkcie zawieszenia kinematyki.
- Należy utworzyć dla mocowadeł centralny folder, np. **TNC:\system\Fixture**.
- HEIDENHAIN zaleca, aby powtarzające się sytuacje zamocowania były zapisywane na sterowaniu w wariantach odpowiednich dla standardowych wielkości detali, np. imadła o różnych szerokościach mocowania.

  Dzięki przechowywaniu kilku mocowadeł można bez dodatkowego konfigurowania wybrać odpowiednie elementy mocowania do danej obróbki.
- W bazie danych NC portalu tekstowego można znaleźć gotowe pliki przykładowe dla mocowadeł z codziennej produkcji:

  https://www.klartext-portal.de/de_DE/tipps/nc-solutions

13.2.2 Ładowanie i usuwanie elementów zaciskowych przy pomocy funkcji FIXTURE (opcja #40)

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FIXTURE** możesz ładować bądź usuwać zachowane w pamięci elementy zaciskowe bezpośrednio z programu NC .

Możesz w trybie pracy **programowanie** i w aplikacji **MDI** ładować różne elementy zaciskowe niezależnie od siebie.

Dalsze informacje: "Monitorowanie mocowania (opcja #40)", Strona 370

Warunki

- Opcja software #40 Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM
- Wymiarowany plik elementów zaciskowych dostępny

Opis funkcji

Wybrana sytuacja mocowania jest kontrolowana na kolizyjność podczas symulacji albo skrawania.

Przy pomocy funkcji **FIXTURE SELECT** wybierasz element zaciskowy w oknie wyskakującym. W razie konieczności należy przełączyć w oknie filtr szukania na **Wszystkie pliki (.*)** .

Przy pomocy funkcji **FIXTURE RESET** usuwasz element zaciskowy.

Dane wejściowe

11 FIXTURE SELECT "TNC:\system \Fixture\JAW_CHUCK.STL"	; Ładowanie elementu mocowania jako pliku STL

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FIXTURE	Otwieracz składni dla elementu mocowania
SELECT bądź **RESET**	Wybór bądź usuwanie elementu zaciskowego
Plik bądź **QS**	Ścieżka mocowania jako stała lub zmienna nazwa Tylko przy wyborze **SELECT**

13.3 Rozszerzone kontrole w symulacji

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **Rozszerzone kontrole** możesz sprawdzić w strefie **Symulacja** , czy może dojść do kolizji między detalem i narzędziem bądź uchwytem narzędziowym.

Spokrewnione tematy

- Monitorowanie kolizji komponentów maszyny przy pomocy funkcji Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40)

  Dalsze informacje: "Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40)", Strona 364

Opis funkcji

Możesz stosować funkcję **Rozszerzone kontrole** tylko w trybie pracy **programowanie** .

Aktywujesz funkcję **Rozszerzone kontrole** przy pomocy przełącznika w kolumnie **Opcje wizualizacji**.

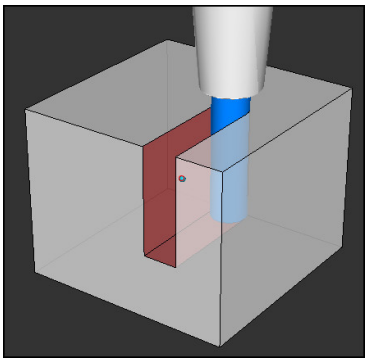
Dalsze informacje: "Kolumna Opcje wizualizacji", Strona 578

Sterownik ostrzega przy aktywnej funkcji **Rozszerzone kontrole** w następujących przypadkach:

- Zdejmowanie materiału na posuwie szybkim

  Sterowanie farbuje zdejmowany materiał na posuwie szybkim czerwonym kolorem.
- Kolizje między narzędziem i detalem
- Kolizje między uchwytem narzędziowym i detalem

  Sterowanie uwzględnia przy tym także nieaktywne stopnie narzędzia stopniowego.



Zdejmowanie materiału na posuwie szybkim

Wskazówki

- Funkcja **Rozszerzone kontrole** pomaga w zredukowania niebezpieczeństwa kolizji. Sterowanie nie może jednakże uwzględnić wszystkich konstelacji przy eksploatacji.
- 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: "Definiowanie obrabianego detalu za pomocą BLK FORM", Strona 148

13.4 Automatyczne podnoszenie narzędzia z FUNCTION LIFTOFF

Zastosowanie

Sterowanie wznosi narzędzie wówczas o 2 mm od konturu. Sterowanie oblicza kierunek wznoszenia na podstawie danych w **FUNCTION LIFTOFF**-wierszu.

Funkcja **LIFTOFF** działa w następujących sytuacjach:

- Przy zainicjalizowanym przez operatora NC-stop
- Przy zainicjalizowanym przez software stop NC, np. jeśli w układzie napędowym pojawił się błąd
- W przypadku przerwy w zasilaniu

Spokrewnione tematy

- Automatyczne wznoszenie z **M148**

  Dalsze informacje: "Automatyczne podnoszenie przy NC-Stop bądź przerwie w zasilaniu z M148", Strona 456
- Wznoszenie w osi narzędzia z **M140**

  Dalsze informacje: "Wycofanie na osi narzędzia z M140", Strona 452

Warunki

- Funkcja jest udostępniona przez producenta maszyny

  Przy pomocy parametru maszynowego **on** (nr 201401) producent obrabiarki definiuje, czy automatyczne wznoszenie funkcjonuje.
- **LIFTOFF** dla narzędzia aktywny

  Należy określić w kolumnie **LIFTOFF** menedżera narzędzi wartość **Y** .

Opis funkcji

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

  Przy obróbce toczeniem (opcja #50) sensowne
- **FUNCTION LIFTOFF AUTO**: wznoszenie w automatycznie określanym kierunku
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**: reset funkcji NC

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych narzędzia T-CS", Strona 240

Sterowanie resetuje funkcję **FUNCTION LIFTOFF** automatycznie przy końcu programu.

FUNCTION LIFTOFF w trybie toczenia (opcja #50)

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 należy ostrożnie przetestować 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 Cykle obróbki

Dane wejściowe

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; wznoszenie przy NC-Stop bądź przy przerwie w zasilaniu z określonym wektorem
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; wznoszenie przy NC-Stop bądź przy przerwie w zasilaniu z kątem przestrzennym **SPB** +20

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION LIFTOFF	Otwieracz składni dla automatycznego wznoszenia
TCS, **ANGLE**, **AUTO** bądź **RESET**	Kierunek wznoszenia określić jako wektor, określić jako kąt przestrzenny, określić automatycznie bądź wznoszenie anulować
X, **Y**, **Z**	Komponenty wektora w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS** Tylko przy wyborze **TCS**
SPB	Kąt przestrzenny w **T-CS** Tylko przy wyborze **ANGLE** Jeśli zostanie podane 0, to sterowanie wznosi w kierunku aktywnej osi narzędzia.

Wskazówki

- 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.
- W przypadku zatrzymania awaryjnego sterowanie nie wznosi narzędzia.
- Sterowanie nie monitoruje przemieszczeń wznoszenia przy pomocy Dynamicznego monitorowania kolizji DCM (opcja #40)

  Dalsze informacje: "Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40)", Strona 364
- Przy pomocy parametru maszynowego **distance** (nr 201402) producent obrabiarki definiuje maksymalną wysokość wznoszenia.

14

Funkcje sterowania i regulacji

14.1 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja #45)

14.1.1 Podstawy

Zastosowanie

Stosując adaptacyjne regulowanie posuwu AFC możesz zaoszczędzić czas przy odpracowywaniu programów NC a przy tym dbać o stan maszyny. Sterowanie reguluje posuw torowy podczas przebiegu programu w zależności od wydajności wrzeciona. Dodatkowo sterowanie reaguje na przeciążenie wrzeciona.

Spokrewnione tematy

- Tabele w połączeniu z AFC

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Warunki

- Opcja software #45 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC
- Udostępnione przez producenta maszyny

  W opcjonalnym parametrze maszynowym **Enable** (nr 120001) producent obrabiarki określa, czy możesz wykorzystywać AFC .

Opis funkcji

Aby móc regulować posuw z AFC podczas wykonania programu, konieczne są następujące kroki:

- Określenie podstawowych ustawień dla AFC w tabeli **AFC.tab** .

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Określenie ustawień każdego narzędzia dla AFC w systemie menedżera narzędzi

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- ZdefiniowanieAFC w programie NC

  Dalsze informacje: "Funkcje NC dla AFC (opcja #45)", Strona 380
- OkreślenieAFC w trybie pracy **Przebieg progr.** przełącznikiem **AFC** .

  Dalsze informacje: "Przycisk AFC w trybie pracy Przebieg progr.", Strona 382
- Przed automatycznym regulowaniem należy określić referencyjną moc wrzeciona za pomocą procedury nauczenia (przejście próbne)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Jeśli AFC jest aktywne w przejściu próbnym bądź w trybie regulacji, to sterowanie pokazuje symbol w strefie pracy **Pozycje**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Szczegółowe informacje odnośnie tej funkcji sterowanie przedstawia w zakładce **AFC** strefy pracy **Status**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Zalety AFC

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 w przejściu próbnym lub zadaną wartość maksymalną, to sterowanie tak dalece redukuje posuw, aż zostanie osiągnięta ponownie referencyjna moc wrzeciona. Jeśli przy tym nie zostanie osiągnięty minimalny konieczny posuw, to sterowanie przeprowadza reakcję wyłączenia. AFC może również monitorować narzędzie pod kątem zużycia i pęknięć, wykorzystując moc wrzeciona, bez zmiany prędkości posuwu.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Ochrona mechanicznych komponentów maszyny

  Poprzez zredukowanie posuwu we właściwym czasie lub odpowiednią reakcję wyłączenia można uniknąć szkód, powstających przy przeciążeniu na obrabiarce

Tabele w połączeniu z AFC

Sterowanie udostępnia następujące tabele w połączeniu z AFC:

- **AFC.tab**

  W tabeli **AFC.tab** określasz ustawienia regulacji, przy pomocy których sterowanie przeprowadza regulowanie posuwu. Tabela musi być zachowana w folderze **TNC:\table** .

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- ***.H.AFC.DEP**

  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.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- ***.H.AFC2.DEP**

  Podczas przejścia próbnego sterowanie zachowuje dla każdego etapu obróbki informacje w pliku **<name>.H.AFC2.DEP** . **<name>** odpowiada nazwie programu NC, dla którego przeprowadzasz przejście próbne.

  W trybie regulacji sterownik aktualizuje dane tej tabeli i przeprowadza ewaluację.

Możesz otworzyć tabele dla AFC podczas przebiegu programu oraz edytować te tabele w razie potrzeby. Sterownik udostępnia tylko tabele dla aktywnego programu NC .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli dezaktywujesz adaptacyjne regulowanie posuwu AFC , to sterowanie stosuje od razu ponownie zaprogramowany posuw obróbki. Jeśli przed dezaktywacją AFC zredukowało posuw, np. ze względu na zużycie, to sterownik przyśpiesza do zaprogramowanego posuwu. Zachowanie to obowiązuje niezależnie od sposobu dezaktywacji funkcji. Przyśpieszenie posuwu może prowadzić do uszkodzenia narzędzia i detalu!

- W przypadku grożącego nieosiągnięcia wartości **FMIN** należy zatrzymać obróbkę a nie dezaktywować AFC .
- Zdefiniować reakcję przeciążenia po nieosiągnięciu wartości **FMIN**.

- Jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu w trybie **sterować** jest aktywne, to sterowanie wykonuje niezależnie od zaprogramowanej funkcji przeciążenia reakcję wyłączenia.
  - Jeśli przy referencyjnej mocy wrzeciona minimalny współczynnik posuwu nie zostaje osiągnięty

    Sterowanie wykonuje reakcję wyłączenia z kolumny **OVLD** tabeli **AFC.tab** .

    Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
  - Jeśli zaprogramowany posuw wynosi poniżej poziomu 30 %

    Sterowanie wykonuje NC-Stop.
- 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.
- W wierszach NC z **FMAX** adaptacyjne regulowanie posuwu **nie jest aktywne**.
- W parametrze maszynowym **dependentFiles** (nr 122101) producent obrabiarki definiuje, czy sterowanie wyświetla zależne pliki w systemie menedżera plików.

14.1.2 Aktywacja i dezaktywacja AFC

Funkcje NC dla AFC (opcja #45)

Zastosowanie

Aktywujesz i dezaktywujesz adaptacyjne regulowanie posuwu AFC z programu NC .

Warunki

- Opcja software #45 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC
- Ustawienia regulacji określone w tabeli **AFC.tab**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Pożądane ustawienie regulacji określone dla wszystkich narzędzi

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Przełącznik **AFC** aktywny

  Dalsze informacje: "Przycisk AFC w trybie pracy Przebieg progr.", Strona 382

Opis funkcji

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** .
- **FUNCTION AFC CUT END**: funkcja **AFC CUT END** kończy regulację AFC.

Dane wejściowe

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL	; AFC uruchomić w trybie regulacji

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION AFC CTRL	Otwieracz składni dla uruchomienia trybu regulacji

FUNCTION AFC CUT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; AFC-start kroku obróbki, czas trwania fazy próbnej ograniczyć

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION AFC CUT	Otwieracz składni dla kroku obróbki z AFC-
BEGIN bądź **END**	Start kroku obróbki lub zakończenie
TIME	Fazę próbną zakończyć pod określonym czasie w sekundach Element składni opcjonalnie Tylko przy wyborze **BEGIN**
DIST	Fazę próbną zakończyć pod określonym odcinku w mm Element składni opcjonalnie Tylko przy wyborze **BEGIN**
LOAD	Bezpośrednie wprowadzenie mocy referencyjnej wrzeciona, max.100 % Element składni opcjonalnie Tylko przy wyborze **BEGIN**

Wskazówki

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

- Zadane wartości **TIME**, **DIST** i **LOAD** działają modalnie. Mogą być one zresetowane zapisem **0** .
- 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.
- Wydajność referencyjną można zadawać za pomocą 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!

Przycisk AFC w trybie pracy Przebieg progr.

Zastosowanie

Przyciskiem **AFC** aktywujesz bądź dezaktywuje adaptacyjne regulowanie posuwu AFC w trybie pracy **Przebieg progr.**.

Spokrewnione tematy

- AktywacjaAFC w programie NC

  Dalsze informacje: "Funkcje NC dla AFC (opcja #45)", Strona 380

Warunki

- Opcja software #45 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC
- Udostępnione przez producenta maszyny

  W opcjonalnym parametrze maszynowym **Enable** (nr 120001) producent obrabiarki określa, czy możesz wykorzystywać AFC .

Opis funkcji

Tylko kiedy aktywujesz przycisk **AFC** , funkcje NC działają dla AFC .

Jeśli nie dezaktywujesz AFC przyciskiem, to funkcja AFC pozostaje aktywna. Sterownik zapamiętuje położenie przełącznika także po restarcie.

Jeśli przycisk **AFC** jest aktywny, to sterowanie okazuje symbol w strefie pracy **Pozycje**. Dodatkowo do aktualnego położenia potencjometru posuwu sterownik pokazuje wyregulowaną wartość posuwu w %.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli dezaktywujesz funkcję AFC , to sterowanie wykorzystuje natychmiast ponownie zaprogramowany posuw. Jeśli przed dezaktywacją AFC zredukowało posuw (np. ze względu na zużycie), to sterownik przyśpiesza do zaprogramowanego posuwu. To obowiązuje niezależnie od tego, jak funkcja została dezaktywowana (np. potencjometrem posuwu). Przyśpieszenie posuwu może prowadzić do uszkodzenia narzędzia i detalu!

- W przypadku grożącego nieosiągnięcia wartości **FMIN** należy zatrzymać obróbkę (nie dezaktywować funkcji **AFC**)
- Zdefiniować reakcję przeciążenia po nieosiągnięciu wartości **FMIN**.

- Jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu jest aktywne w trybie **sterować** , to sterowanie ustawia wewnętrznie obroty wrzeciona na 100 %. Operator nie może już zmienić wtedy prędkości obrotowej wrzeciona.
- Jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu jest aktywne w trybie **sterować** , to sterowanie przejmuje funkcję narzucania zmiany posuwu.
  - Jeśli operator zwiększy posuw potencjometrem, nie ma to wpływu na regulowanie.
  - Jeśli użytkownik nareguluje posuw potencjometrem o więcej niż 10 % w odniesieniu do pozycji na początku programu, sterowanie wyłącza adaptacyjne regulowanie posuwu AFC .

    Regulację posuwu możesz ponownie aktywować przyciskiem **AFC** .
  - Wartości potencjometru do 50 % działają zawsze, także przy aktywnej regulacji.
- Przebieg do wiersza startu jest dozwolony przy aktywnym regulowaniu posuwu. Sterowanie uwzględnia przy tym numer przejścia w miejscu wejścia do programu.

14.2 Funkcje dla regulacji przebiegu programu

14.2.1 Przegląd

Sterowanie udostępnia następujące funkcje NC do regulacji programu:

Syntaktyka	Funkcja	Dalsze informacje
FUNCTION S-PULSE	Programowanie pulsującej prędkości obrotowej	Strona 384
FUNCTION DWELL	Programowanie jednorazowego czasu przerwy/postoju	Strona 385
FUNCTION FEED DWELL	Programowanie cyklicznego czasu przerwy/postoju	Strona 385

14.2.2 Pulsujące obroty z FUNCTION S-PULSE

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION S-PULSE** programujemy pulsujące obroty, aby np. przy toczeniu ze stałą prędkością obrotową unikać drgań własnych maszyny.

Opis funkcji

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.

Za pomocą funkcji **FUNCTION S-PULSE RESET** resetujemy pulsującą prędkość obrotową.

Jeśli pulsująca prędkość obrotowa jest aktywna, to sterowanie pokazuje symbol w strefie **Pozycje**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Dane wejściowe

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; Dopuszczalne wahania prędkości obrotowej o 5 % wokół wartości 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
PTIME lub **RESET**	Definiować okres trwania drgania w sekundach 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

Wskazówka

Sterowanie nigdy nie przekracza zaprogramowanego limitu prędkości obrotowej. Prędkość obrotowa jest utrzymywana, aż sinusoida funkcji **FUNCTION S-PULSE** znajdzie się poniżej maksymalnej prędkości obrotowej.

14.2.3 Programowany czas przerwy z FUNCTION DWELL

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION DWELL** programujemy czas zatrzymania w sekundach lub definiujemy liczbę obrotów wrzeciona przy postoju.

Spokrewnione tematy

- Cykl **9 PRZERWA CZASOWA**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Programowanie powtórzeń czasu zatrzymania/przerwy

  Dalsze informacje: "Cykliczny czas przerwy z FUNCTION FEED DWELL", Strona 385

Opis funkcji

Zdefiniowany czas postoju z **FUNCTION DWELL** działa zarówno w trybie frezowania jak i toczenia.

Dane wejściowe

11 FUNCTION DWELL TIME10	; czas przerwy przez 10 sekund
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; czas przerwy przez 5.8 obrotów wrzeciona

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION DWELL	Otwieracz składni dla jednorazowego czasu przerwy
TIME bądź **REV**	Czas trwania przerwy w sekundach bądź w obrotach wrzeciona

14.2.4 Cykliczny czas przerwy z FUNCTION FEED DWELL

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL** programujesz powtarzający się czas przebywania w sekundach, np. aby wymusić łamanie wióra w cyklu toczenia .

Spokrewnione tematy

- Programowanie jednorazowego czasu przerwy/postoju

  Dalsze informacje: "Programowany czas przerwy z FUNCTION DWELL", Strona 385

Opis funkcji

Zdefiniowany czas zatrzymania z **FUNCTION FEED DWELL** działa zarówno w trybie frezowania jak i toczenia.

Zdefiniowany czas zatrzymania z **FUNCTION FEED DWELL** nie działa w przemieszczeniach na biegu szybkim i przy próbkowaniu.

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL RESET** resetujemy powtarzający się czas zatrzymania.

Sterowanie resetuje funkcję **FUNCTION FEED DWELL** automatycznie przy końcu programu.

Programujemy **FUNCTION FEED DWELL** bezpośrednio przed obróbką, którą chcemy wykonać z łamaniem wióra. Proszę zresetować czas zatrzymania bezpośrednio po przeprowadzonej obróbce z łamaniem wióra.

Dane wejściowe

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; Aktywacja cyklicznego czasu przerwy: 5 sekund skrawanie, 0,5 sekund przerwa

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION FEED DWELL	Otwieracz składni dla cyklicznego czasu przerwy
D-TIME bądź **RESET**	Definiować okres trwania przerwy w sekundach lub reset powtarzającego się czasu przerwy
F-TIME	Okres czasu skrawania do następnego czasu przerwy w sekundach Tylko przy wyborze **D-TIME**

Wskazówki

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

- Można resetować czas przebywania/przerwy także zapisując **D-TIME 0**.

15

Monitorowanie

15.1 Monitorowanie komponentów z MONITORING HEATMAP (opcja #155)

Zastosowanie

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.

> Jeśli monitorowanie procesu (opcja #168) przedstawia w symulacji mapę cieplną czyli heatmap procesu, to sterownik nie wyświetla heatmapu komponentów.
>
> **Dalsze informacje:** "Monitorowanie procesu (opcja #168)", Strona 390

Spokrewnione tematy

- Zakładka **MON** strefy pracy **Status**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Cykl **238 POMIAR STANU MASZYNY** (opcja #155)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Kolorowanie obrabianego detalu jako tzw. mapy cieplnej w symulacji

  Dalsze informacje: "Kolumna Opcje detalu", Strona 580
- **Monitoring procesu** (opcja #168) z **SECTION MONITORING**

  Dalsze informacje: "Monitorowanie procesu (opcja #168)", Strona 390

Warunki

- Opcja software # 155 Monitorowanie komponentów
- Monitorowane komponenty zdefiniowane

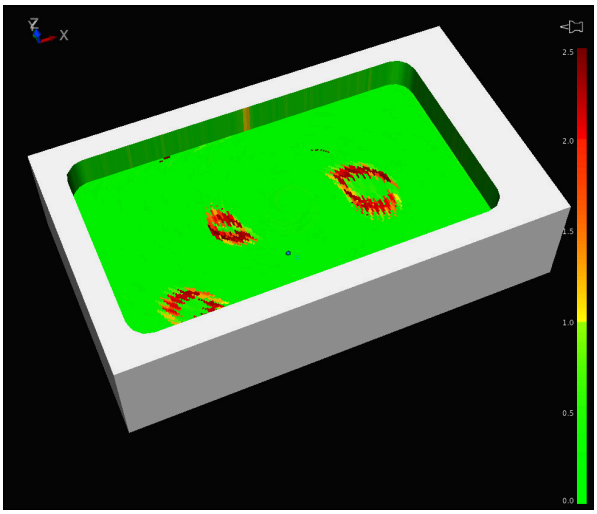
  W opcjonalnym parametrze maszynowym **CfgMonComponent** (nr 130900) producent obrabiarki określa przewidziane do monitorowania komponenty maszyny jak i progi ostrzegania oraz błędów.

Opis funkcji

Mapa cieplna czyli tzw. heatmap komponentów działa podobnie jak obraz z kamery termowizyjnej.

- Zielony: komponent w bezpiecznym zakresie zgodnie z definicją
- Żółty: komponent w strefie ostrzegawczej
- Czerwony: komponent przeciążony

Sterowanie wyświetla te stany na detalu w symulacji i nadpisuje w razie konieczności te stany kolejnymi zabiegami obróbkowymi.



Prezentacja mapy heatmap komponentów w symulacji z niewykonaną obróbką wstępną

Przy pomocy mapy cieplnej możesz obserwować stan tylko jednego komponentu. Jeśli uruchamiasz mapę cieplną kilka razy z rzędu, to monitorowanie poprzedniego komponentu zostanie zatrzymane.

Dane wejściowe

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	; Aktywacja monitorowania komponentu **Spindle** i przedstawienie w postaci mapy cieplnej/heatmap

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
MONITORING HEATMAP	Otwieracz składni dla monitorowania komponentów
START FOR lub **STOP**	Uruchomienie lub zatrzymanie monitorowania komponentów
" " lub **QS**	Stała lub zmienna nazwa komponentu przewidzianego do monitorowania Tylko przy wyborze **STARTFOR**

Wskazówka

Sterowanie nie może przedstawić bezpośrednio w symulacji zmiany stanów, ponieważ musi przetwarzać wchodzące sygnały, np. przy pęknięciu narzędzia. Sterowanie pokazuje zmianę stanu z niewielkim opóźnieniem.

15.2 Monitorowanie procesu (opcja #168)

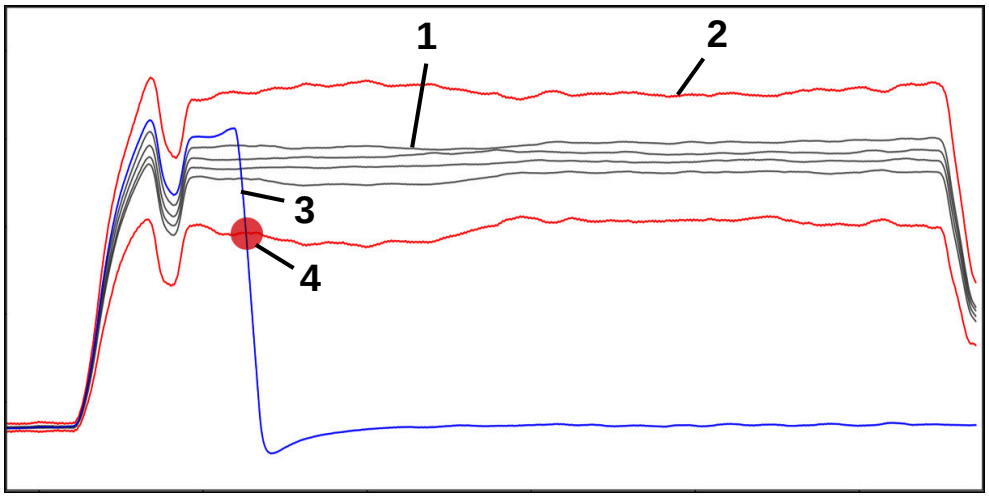
15.2.1 Podstawy

Za pomocą monitoringu procesu sterowanie rozpoznaje zakłócenia w przebiegu procesu,np.:

- pęknięcie narzędzia
- obróbka wstępna detalu z błędami bądź nie wykonana
- zmieniona pozycja bądź wielkość detalu
- niewłaściwy materiał, np. aluminium zamiast stali

Używając funkcji monitorowania procesu możesz nadzorować proces obróbki podczas podczas wykonania programu stosując zadania monitoringu. Zadanie monitorowania porównuje przebieg sygnału aktualnej obróbki danego programu NC z jednym bądź kilkoma referencyjnymi zabiegami obróbkowymi. Zadanie monitorowania ustala na podstawie tych referencyjnych operacji jedną górną i jedną dolną granicę. Jeśli aktualna operacja obróbki znajduje się w określonym przedziale czasu poza ustalonymi granicami, to zadanie monitoringu wykonuje określoną reakcję. Jeśli na przykład prąd wrzeciona spadnie z powodu uszkodzenia narzędzia, zadanie monitorowania zatrzymuje program NC.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie



Spadek prądu wrzeciona z powodu pęknięcie narzędzia

1 Referencje

2 Granice składające się z szerokości tunelu i w razie konieczności poszerzenia

3 Aktualna obróbka

4 Zakłócenie procesu, np. przez pęknięcie narzędzia

Aby móc używać monitorowania procesu, należy wykonać następujące kroki:

- Określić sekcje monitorowania w programie NC

  Dalsze informacje: "Definiowanie sekcji monitorowania z MONITORING SECTION (opcja #168)", Strona 391
- Program NC powoli rozpocząć pojedynczymi blokami przed aktywacją monitorowania procesu

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Aktywacja monitorowania procesu

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- W razie konieczności wykonać ustawienia w zadaniach monitorowania
  - Wybrać model realizacji strategii

    Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
  - Dodać bądź usunąć zadania monitorowania

    Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
  - Określić ustawienia i reakcje w ramach zadań monitorowania

    Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
  - Przedstawić zadanie monitorowania w symulacji jako heatmap (mapę cieplną) procesu

    Dalsze informacje: "Kolumna Opcje detalu", Strona 580

    Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Program NC wykonać kompletnie automatycznie

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- W zależności od zadania monitorowania wybrać konieczne referencje

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Spokrewnione tematy

- **Monitorowanie komponentów** (opcja #155) z **MONITORING HEATMAP**

  Dalsze informacje: "Monitorowanie komponentów z MONITORING HEATMAP (opcja #155)", Strona 388

15.2.2 Definiowanie sekcji monitorowania z MONITORING SECTION (opcja #168)

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **MONITORING SECTION** dzielisz program NC na sekcje monitorowania procesu.

Spokrewnione tematy

- Strefa pracy **Monitoring procesu**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Warunek

- Opcja software # 168 Monitorowanie procesu

Opis funkcji

Przy pomocy **MONITORING SECTION START** określasz początek nowej sekcji monitorowania a przy pomocy **MONITORING SECTION STOP** koniec sekcji.

Sekcje monitorowania nie mogą być pakietowane.

Nawet jeśli nie definiujesz **MONITORING SECTION STOP** , to sterowanie interpretuje mimo to nową sekcję monitorowania dla następujących funkcji:

- Przy ponownym **MONITORING SECTION START**
- Przy fizykalnym **TOOL CALL**

  Sterowanie interpretuje nową sekcję monitorowania przy wywołaniu narzędzia tylko, jeśli następuje zmiana narzędzia.

  Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163

W zakresie sekcji monitorowania nie należy programować następujących funkcji:

- Wywołanie podprogramu z **LBL CALL**

  Za wyjątkiem sytuacji, kiedy wywołujący podprogram jest również zaprogramowany w sekcji monitorowania
- Wywołanie programu NC z **PGM CALL**
- Wywołanie programu NC przy pomocy cyklu **12 PGM CALL**

W wywołanych podprogramach bądź programach NC możesz definiować sekcje monitorowania.

Dane wejściowe

11 MONITORING SECTION START AS "finish contour"	; Start sekcji monitorowania włącznie z dodatkowym nazwaniem

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
MONITORING SECTION	Otwieracz składni dla sekcji monitorowania procesu
START lub **STOP**	Początek i koniec sekcji monitorowania
AS	Dodatkowe nazwanie Element składni opcjonalnie Tylko przy wyborze **START**

Wskazówki

- Sterowanie pokazuje początek i koniec sekcji monitorowania w schemacie segmentacji.

  Dalsze informacje: "Ustawienia w strefie roboczej Program", Strona 112
- Należy zakończyć sekcję monitorowania przed końcem programu z **MONITORING SECTION STOP**.

  Jeśli nie określisz końca sekcji monitorowania, to sterowanie zamyka sekcję monitorowania z **END PGM**.

16

Obróbka wieloosiowa

16.1 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W

16.1.1 Podstawy

Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równolegle przebiegające osie pomocnicze U, V i W. Oś równoległa to np.tuleja dla odwiertów, aby na dużych obrabiarkach przemieszczać niezbyt duże masy.

Dalsze informacje: "Programowalne osie", Strona 100

Sterowanie udostępnia dla obróbki przy pomocy osi równoległych U, V i W następujące funkcje:

- **FUNCTION PARAXCOMP**: określanie zachowania przy pozycjonowaniu osi równoległych

  Dalsze informacje: "Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi równoległych z FUNCTION PARAXCOMP", Strona 394
- **FUNCTION PARAXMODE**: wybór trzech osi liniowych dla obróbki

  Dalsze informacje: "Wybór trzech osi liniowych dla obróbki przy użyciu FUNCTION PARAXMODE", Strona 395

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.

W tym przypadku sterowanie pokazuje symbol w strefie pracy **Pozycje**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

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**.

Po rozruchu sterowania działa zasadniczo najpierw konfiguracja zdefiniowana przez producenta obrabiarek.

Warunki

- Maszyna z osiami równoległymi
- Funkcje osi równoległych uaktywnione przez producenta obrabiarki

  W opcjonalnym parametrze maszynowym **parAxComp** (nr 300205) producent obrabiarki definiuje, czy funkcja osi równoległych jest standardowo włączona.

16.1.2 Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi równoległych z FUNCTION PARAXCOMP

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION PARAXCOMP** określasz, czy sterowanie uwzględnia osie równoległe przy ruchach przemieszczeniowych z przynależną osią główną.

Opis funkcji

Jeśli funkcja **FUNCTION PARAXCOMP** jest aktywna, to sterowanie pokazuje symbol w strefie pracy **Pozycje**. Symbol dla **FUNCTION PARAXMODE** zasłania niekiedy aktywny symbol **FUNCTION PARAXCOMP**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

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.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

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.

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP OFF** wyłączamy funkcje osi równoległej **PARAXCOMP DISPLAY** i **PARAXCOMP MOVE** .

Sterowanie resetuje funkcję osi równoległych **PARAXCOMP** z następującymi funkcjami:

- Wybór programu NC
- **PARAXCOMP OFF**

Jeśli **FUNCTION PARAXCOMP** nie jest aktywny, to sterowanie nie pokazuje ani symbolu ani informacji dodatkowych za oznaczeniami osi.

Dane wejściowe

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	; kompensowanie przemieszczenia osi W poprzez ruch kompensacyjny w osi Z

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION PARAXCOMP	Otwieracz składni dla określenia zachowania przy pozycjonowaniu osi równoległych
DISPLAY, **MOVE** bądź **OFF**	Obliczyć wartości osi równoległej do osi głównej, skompensować przemieszczenia z osią główną lub nie brać ich pod uwagę.
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** bądź **W**	Oś podlegająca oddziaływaniu Element składni opcjonalnie

Wskazówka

Funkcję **PARAXCOMP MOVE** można wykorzystywać wyłącznie w połączeniu z blokami prostej **L** .

16.1.3 Wybór trzech osi liniowych dla obróbki przy użyciu FUNCTION PARAXMODE

Zastosowanie

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.

Warunek

- Oś równoległa jest wliczana

  Jeśli producent obrabiarek nie aktywował jeszcze standardowo funkcji **PARAXCOMP** , to należy aktywować **PARAXCOMP** , przed rozpoczęciem pracy z **PARAXMODE**.

  Dalsze informacje: "Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi równoległych z FUNCTION PARAXCOMP", Strona 394

Opis funkcji

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.

Dalsze informacje: "Przemieszczenie osi głównej i osi równoległej", Strona 397

Proszę zdefiniować w funkcji **PARAXMODE** 3 osie (np. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), przy pomocy których sterowanie ma wykonać zaprogramowane przemieszczenia.

Jeśli funkcja **FUNCTION PARAXMODE** jest aktywna, to sterowanie pokazuje symbol w strefie pracy **Pozycje**. Symbol dla **FUNCTION PARAXMODE** zasłania niekiedy aktywny symbol **FUNCTION PARAXCOMP**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

FUNCTION PARAXMODE OFF

Przy pomocy funkcji **PARAXMODE OFF** wyłączamy funkcję osi równoległych. Sterowanie wykorzystuje skonfigurowane przez producenta maszyn osie główne.

Sterowanie resetuje funkcję osi równoległych **PARAXMODE ON** przy pomocy następujących funkcji:

- Wybór programu NC
- Koniec programu
- **M2** i **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Dane wejściowe

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	; wykonać programowane przemieszczenia z osiami **X**, **Y** i **W**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION PARAX MODE	Otwieracz składni dla wyboru osi obróbki
OFF	Dezaktywacja funkcji osi równoległych Element składni opcjonalnie
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** bądź **W**	Trzy osie dla obróbki Tylko przy **FUNCTION PARAX MODE**

Przemieszczenie osi głównej i osi równoległej

Jeśli funkcja **PARAXMODE** jest aktywna, to możesz przemieszczać anulowaną oś główną używając znaku **&**-w obrębie prostej **L** .

Dalsze informacje: "Prosta L", Strona 180

Przemieszczasz anulowaną oś główną w następujący sposób:

- **L** wybrać
- Określenie współrzędnych
- Wybór anulowanej osi głównej, np. **&Z**
- Zapis wartości
- W razie konieczności określić korektę promienia
- W razie konieczności zdefiniować posuw
- W razie konieczności zdefiniować funkcję dodatkową
- Potwierdzenie wprowadzenia

Wskazówki

- Przed zmianą kinematyki maszyny należy dezaktywować funkcje osi równoległych.
- Przy pomocy parametru maszynowego **noParaxMode** (nr 105413) można dezaktywować programowanie osi równoległych.
- Aby sterowanie wliczało anulowaną z **PARAXMODE** oś główną, należy włączyć funkcję **PARAXCOMP** dla tej osi.
- 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.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- 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).

16.1.4 Osie równoległe w połączeniu z cyklami obróbki

Większość cykli obróbki sterownika możesz stosować także przy użyciu osi równoległych.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Następujące cykle nie mogą być stosowane z osiami równoległymi:

- Cykl **285 DEFINIOWANIE ZEBATKI** (opcja #157)
- Cykl **286 FREZ.OBW. ZEBATKI** (opcja #157)
- Cykl **287 TOCZ.OBW. ZEBATKI** (opcja #157)
- Cykle sondy pomiarowej

16.1.5 Przykład

W poniższym programie NC następuje wiercenie z osią W:

0 BEGIN PGM PAR 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 5 Z S2222	; Wywołanie narzędzia z osią narzędzia **Z**
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Pozycjonowanie osi głównej
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	
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	; Aktywacja kompensacji wskazania
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Wybór dodatnich osi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Oś równoległa **W** wykonuje wcięcie w materiał
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Odtworzenie konfiguracji standardowej
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

16.2 Stosowanie suwaka głowicy do planowania z FACING HEAD POS (opcja #50)

Zastosowanie

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.

Spokrewnione tematy

- Obróbka z osiami równoległymi **U**, **V** i **W**
  Dalsze informacje: "Obróbka z osiami równoległymi U, V i W", Strona 394

Warunki

- Opcja software #50 toczenie frezarskie
- Sterowanie jest przygotowane przez producenta maszyny

  Producent maszyn musi uwzględnić suwak głowicy do planowania w kinematyce.
- Aktywacja kinematyki z suwakiem głowicy do planowania wykonana

  Dalsze informacje: "Przełączenie trybu obróbki z FUNCTION MODE", Strona 124
- Punkt zerowy detalu na płaszczyźnie roboczej leży w centrum rotacyjnie symetrycznego konturu

  W przypadku suwaka głowicy do planowania punkt zerowy obrabianego detalu nie musi znajdować się na środku stołu obrotowego, ponieważ obraca się wrzeciono narzędzia.

  Dalsze informacje: "Przesunięcie punktu zerowego z TRANS DATUM", Strona 248

Opis funkcji

	Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn może udostępnić własne cykle do pracy z głowicą wytaczarską. Poniżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji.

Definiujesz suwak głowicy planowania jako narzędzie tokarskie.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Proszę uwzględnić przy wywołaniu narzędzia:

- **TOOL CALL**-wiersz bez osi narzędzia
- Prędkość skrawania i obroty z **TURNDATA SPIN**
- Włączyć wrzeciono z **M3** lub **M4**

Obróbka funkcjonuje także przy nachylonej płaszczyźnie obróbki i na rotacyjnie niesymetrycznych detalach.

Jeśli przemieszczasz suwak głowicy bez funkcji **FACING HEAD POS** , to należy zaprogramować przemieszczenie suwaka z osią U, np. w aplikacji **Praca ręczna**. Przy aktywnej funkcji **FACING HEAD POS** programujesz suwak głowicy planowania z osią X.

Jeśli aktywujesz suwak głowicy do planowania, to sterowanie pozycjonuje w **X** i **Y** automatycznie na punkt zerowy obrabianego detalu. Aby uniknąć kolizji, należy określić bezpieczną wysokość przy pomocy elementu składni **HEIGHT** .

Dezaktywujesz suwak głowicy planowania przy pomocy funkcji **FUNCTION FACING HEAD**.

Dane wejściowe

Aktywacja suwaka głowicy do planowania

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	; Aktywacja suwaka głowicy do planowania i przemieszczenie na posuwie szybkim na bezpieczną wysokość **Z**+100

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FACING HEAD POS	Otwieracz składni dla aktywacji suwaka głowicy do planowania
HEIGHT	Bezpieczna wysokość w osi narzędzia Element składni opcjonalnie
F bądź **FMAX**	Najazd bezpiecznej wysokości z określonym posuwem bądź na posuwie szybkim Element składni opcjonalnie
M	Funkcja dodatkowa Element składni opcjonalnie

Dezaktywacji suwaka głowicy

11 FUNCTION FACING HEAD OFF	; Dezaktywacja suwaka głowicy

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION FACING HEAD OFF	Otwieracz składni dla dezaktywacji suwaka głowicy do planowania

Wskazówki

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 jest możliwa, stale zwracać uwagę na status 3D-rot

- Można stosować dla ograniczenia prędkości obrotowej zarówno wartość **NMAX** z tabeli narzędzi jak i **SMAX** z **FUNCTION TURNDATA SPIN** .
- Przy pracy z głowicą wytaczarską obowiązują następujące ograniczenia:
  - Funkcje dodatkowe **M91** i **M92** nie są możliwe
  - Powrót z **M140** niemożliwy
  - **TCPM** lub **M128** niemożliwe (opcja #9)
  - Monitorowanie kolizji **DCM** nie jest możliwe (opcja #40)
  - Cykle **800**, **801** i **880** nie są możliwe
- 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.

    Dalsze informacje: "Rozwiązania obracania", Strona 295
  - HEIDENHAIN zaleca stosowanie zachowania przy pozycjonowaniu **TURN** . Zachowanie pozycjonowania **MOVE** jest tylko warunkowo przydatne w kombinacji z głowicą wytaczarską.

    Dalsze informacje: "Pozycjonowanie osi obrotu", Strona 291

16.3 Obróbka z biegunową kinematyką przy pomocy FUNCTION POLARKIN

Zastosowanie

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 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.

Na tokarkach oraz szlifierkach z tylko dwoma głównymi osiami linearnymi możliwa jest czołowa obróbka frezowaniem dzięki kinematyce biegunowej.

Warunki

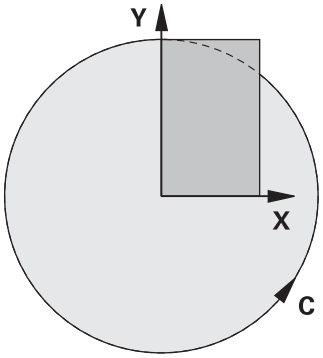
- Obrabiarka z przynajmniej jedną osią obrotu

  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.
- Funkcja **PARAXCOMP DISPLAY** zaprogramowana z przynajmniej osiami głównymi **X**, **Y** i **Z** .

  HEIDENHAIN zaleca podawanie wszystkich dostępnych osi w funkcji **PARAXCOMP DISPLAY**.

  Dalsze informacje: "Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi równoległych z FUNCTION PARAXCOMP", Strona 394

Opis funkcji

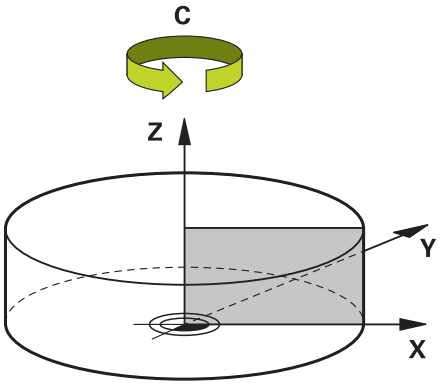


Jeśli biegunowa kinematyka jest aktywna, to sterowanie pokazuje symbol w strefie **Pozycje**. Ten symbol zasłania symbol dla funkcji **PARAXCOMP DISPLAY**.

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.



Następujące sytuacje dezaktywują kinematykę biegunową:

- Wykonywanie funkcji **POLARKIN OFF**
- Włączenie programu NC
- Zakończenie programu NC
- Anulowanie wykonania programu NC
- Włączenie kinematyki
- Nowy start sterowania

Opcje MODE

Sterowanie oferuje następujące opcje dla pozycjonowania:

OpcjeMODE:

Syntaktyka	Funkcja
POS	Sterowanie pracuje od środka rotacji w kierunku dodatnim osi radialnej. Oś radialna musi być odpowiednio wypozycjonowana wstępnie.
NEG	Sterowanie pracuje od środka rotacji w kierunku ujemnym osi radialnej. Oś radialna musi być odpowiednio wypozycjonowana 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** możliwe jest pozycjonowanie przez biegun. W ten sposób zmienia się strona bieguna i unika się rotacji o 180° osi obrotu.

Opcje POLE

Sterowanie oferuje następujące opcje dla obróbki na biegunie:

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.

Dane wejściowe

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED	; aktywacja biegunowej kinematyki z osiami **X**, **Z** i **C**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION POLARKIN	Otwieracz składni dla biegunowej kinematyki
AXES bądź **OFF**	Aktywacja bądź dezaktywacja biegunowej kinematyki
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **A**, **B**, **C**	Wybór dwóch osi linearnych i jednej osi obrotu Tylko przy wyborze **AXES** W zależności od obrabiarki dostępne są dalsze opcje wyboru.
MODE:	Wybór zachowania przy pozycjonowaniu **Dalsze informacje:** "Opcje MODE", Strona 404 Tylko przy wyborze **AXES**
POLE:	Wybór obróbki w biegunie **Dalsze informacje:** "Opcje POLE", Strona 404 Tylko przy wyborze **AXES**

Wskazówki

- Jako osie radialne lub osie dosuwu mogą służyć zarówno osie główne X, Y i Z jak i możliwe osie równoległe U, V i W.
- 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**.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **kindOfPref** (nr 202301) producent maszyny określa zachowanie sterowania, gdy ścieżka środka narzędzia przechodzi przez oś biegunową.
- Kombinacja biegunowej kinematyki z następującymi funkcjami jest wykluczona:
  - Ruchy przemieszczeniowe z **M91**

    Dalsze informacje: "Przemieszczenie w układzie współrzędnych obrabiarki M-CS z M91", Strona 428
  - Nachylenia płaszczyzny obróbki (opcja #8)
  - **FUNCTION TCPM** lub **M128** (opcja #9)
- Należy uwzględnić, iż zakres przemieszczenia osi może być ograniczony.

  Dalsze informacje: "Wskazówki odnośnie wyłączników krańcowych software dla osi modulo", Strona 417

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

16.3.1 Przykład: cykle SL w kinematyce biegunowej

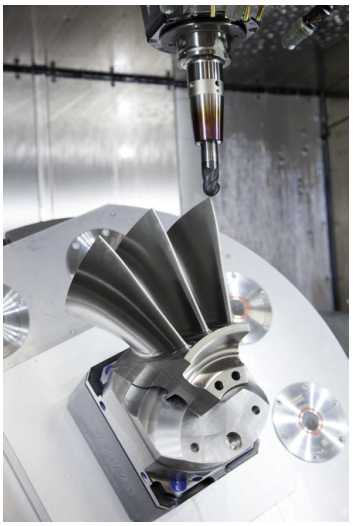
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; **PARAXCOMP DISPLAY** aktywować
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Pozycja wstępna poza zablokowanym obszarem bieguna
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; **POLARKIN** aktywować
* - ...	; Przesunięcie punktu zerowego w kinematyce biegunowej
9 TRANS DATUM AXIS 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 DANE 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 FREZ.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 PARAXCOMP 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	

16.4 Generowane w systemie CAM programy NC

Zastosowanie

Generowane w CAM programy NC są tworzone zewnętrznie przy pomocy systemów CAM. W połączeniu z symultaniczną obróbką 5-osiową i powierzchniami dowolnej formy system CAM udostępnia komfortową i niekiedy jedyną możliwość rozwiązania.

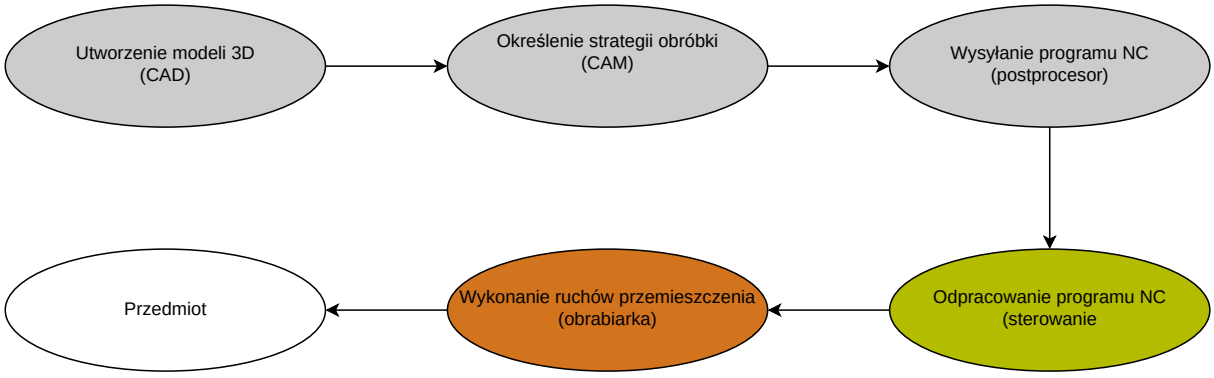


Aby wygenerowane w CAM programy NC mogły wykorzystać pełny potencjał wydajności sterowanie i udostępniały przy tym możliwości ingerowania bądź korygowania, muszą być spełnione określone wymogi.

Generowane w CAM programy NC muszą spełniać te same wymogi jaki i zapisane odręcznie programy NC. Dodatkowo wynikają z łańcucha procesu dalsze, konieczne do spełnienia wymogi .

Dalsze informacje: "Etapy procesu", Strona 412

Łańcuch procesu opisuje drogę od konstrukcji do gotowego przedmiotu.



Spokrewnione tematy

- Użytkowanie danych 3D bezpośrednio na sterowaniu
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Programowanie graficzne
  Dalsze informacje: "Programowanie graficzne", Strona 529

16.4.1 Formaty wyjściowe programów NC

Wysyłanie w formacie Klartext HEIDENHAIN

Jeśli wysyłasz program NC w formacie Klartext, to masz następujące możliwości:

- Wyprowadzenie 3-osiowe
- Dane wyjściowe do pięciu osi włącznie, bez **M128** bądź **FUNCTION TCPM**
- Dane wyjściowe do pięciu osi włącznie, z **M128** bądź **FUNCTION TCPM**

Warunki dla wykonania obróbki 5-osiowej:

- Maszyna z osiami obrotowymi
- Rozszerzone funkcje grupa 1 1 (opcja #8)
- Rozszerzone funkcje grupa 2 2 (opcja #9) dla **M128** bądź **FUNCTION TCPM**

Jeśli w systemie CAM dostępna jest kinematyka obrabiarki i dokładne dane narzędzi, to możesz wyprowadzać 5-osiowe programy NC bez **M128** bądź **FUNCTION TCPM** . Zaprogramowana prędkość posuwu jest obliczana dla wszystkich składowych osi w każdym bloku NC , z czego mogą wynikać różne prędkości skrawania.

Niezależny od obrabiarki i bardziej elastyczny jest program NC z **M128** bądź **FUNCTION TCPM**, ponieważ sterowanie przejmuje obliczenie kinematyki i stosuje dane narzędzia z menedżera narzędzi. Zaprogramowany posuw oddziaływuje przy tym na punkt prowadzenia narzędzia.

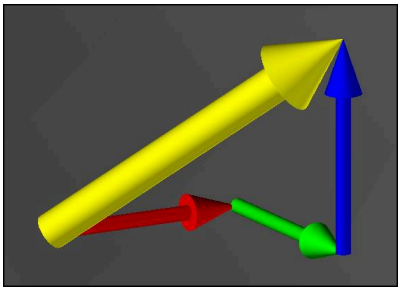
Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159

Przykłady

`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000`	; 3-osiowo
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000`	; 5-osiowo bez **M128**
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128`	; 5-osiowo z **M128**

dane wyjściowe z wektorami



Z punktu widzenia fizyki i geometrii wektor jest wielkością skierowaną, opisującą kierunek i długość.

W przypadku podawania danych wyjściowych w postaci wektorów sterowanie wymaga podania co najmniej jednego znormalizowanego wektora, który opisuje kierunek normalnej powierzchni bądź ustawienie narzędzia. Opcjonalnie blok NC zawiera obydwa wektory.

Wektor znormalizowany to wektor o wielkości 1. Wielkość wektora obliczana jest z pierwiastka sumy kwadratów jego komponentów.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$

Warunki:
- Maszyna z głowicą obrotową
- Rozszerzone funkcje grupa 1 1 (opcja #8)
- Rozszerzone funkcje grupa 2 1 (opcja #9)

Możesz wykorzystywać dane wyjściowe z wektorami wyłącznie w trybie frezowania.

Dalsze informacje: "Przełączenie trybu obróbki z FUNCTION MODE", Strona 124

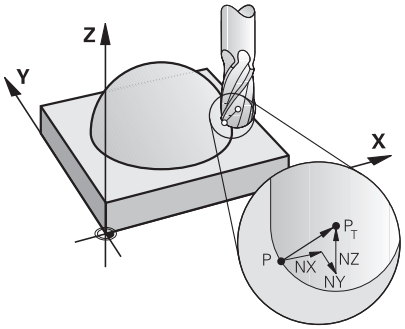
Dane wyjściowe wektora z kierunkiem normalnej płaszczyznowej są warunkiem koniecznym do zastosowania zależnej od kąta natarcia korekcji promienia narzędzia 3D (opcja #92).

Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia 3D zależna od kąta wcięcia (opcja #92)", Strona 342

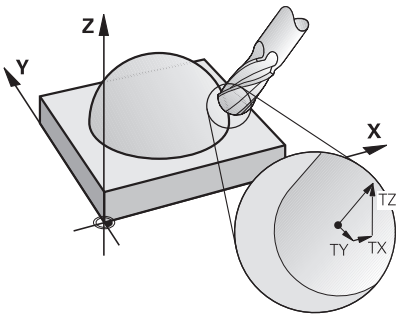
Przykłady

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; 3-osiowo z wektorem normalnej płaszczyznowej, bez orientacji narzędzia
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 M128	; 5-osiowo z M128, wektorem normalnej płaszczyznowej i orientacją narzędzia

Układ wiersza NC z wektorami



Wektor normalnej płaszczyznowej prostopadle do konturu



Wektor kierunkowy narzędzia

Przykład

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319	; Wiersz prostej **LN** z wektorem normalnym powierzchni i orientacją narzędzia

Element składni	Znaczenie
LN	Prosta **LN** z wektorem normalnej płaszczyznowej
X Y Z	Współrzędne docelowe
NX NY NZ	Komponenty wektora normalnego płaszczyzny
TX TY TZ	Komponenty wektora kierunkowego narzędzia

16.4.2 Rodzaje obróbki w zależności od liczby osi

Obróbka 3-osiowa

Jeśli do obróbki detalu konieczne są tylko osie liniowe **X**, **Y** i **Z** , to następuje obróbka 3-osiowa .

Obróbka w trybie 3+2-osie

Jeśli do obróbki detalu konieczne jest nachylenie płaszczyzny roboczej, to wykonywana jest obróbka 3+2-osiowa .

Warunki:
- Maszyna z głowicą obrotową
- Rozszerzone funkcje grupa 1 1 (opcja #8)

Obróbka z ustawieniem albo obróbka ustawcza

W przypadku obróbki z ustawieniem, zwanej także frezowaniem krzywoliniowym, narzędzie jest ustawione pod określonym kątem do płaszczyzny roboczej. Nie zmieniasz orientacji układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**, a tylko pozycję osi obrotu i tym samym ustawienie narzędzia. Dyslokację, powstającą przez to w osiach liniowych, sterowanie może kompensować.

Obróbka z ustawieniem znajduje zastosowanie w połączeniu ze ścinkami bądź niewielką długością zamocowania narzędzia.

Warunki:
- Maszyna z głowicą obrotową
- Rozszerzone funkcje grupa 1 1 (opcja #8)
- Rozszerzone funkcje grupa 2 1 (opcja #9)

Obróbka 5-osiowa

Podczas obróbki 5-osiowej, zwanej także obróbka symultaniczna 5-osiowa , obrabiarka przemieszcza pięć osi jednocześnie. Dla frezowania dowolnych powierzchni można ustawić narzędzie podczas całej obróbki optymalnie do powierzchni obrabianego detalu.

Warunki:
- Maszyna z głowicą obrotową
- Rozszerzone funkcje grupa 1 1 (opcja #8)
- Rozszerzone funkcje grupa 2 1 (opcja #9)

Obróbka 5-osiowa nie jest możliwa w wersji eksportowej sterowania.

16.4.3 Etapy procesu

CAD

Zastosowanie

Przy pomocy systemów CAD konstruktorzy generują modele 3D koniecznych do wykonania przedmiotów. Dane CAD zawierające błędy wpływają na cały łańcuch procesu wytwarzania łącznie z wynikającą z tego niedostateczną jakością przedmiotu.

Wskazówki

- Należy unikać w modelach 3D otwartych bądź zachodzących na siebie powierzchni jak i zbędnych punktów. Należy korzystać z funkcji kontrolnych w systemie CAD.
- Zaprojektuj lub zapisz modele 3D do pamięci według środka tolerancji, a nie według wymiarów nominalnych.

Możesz wspomagać wytwarzanie używając dodatkowych plików:
- Modele 3D powinny być udostępnione w formacie STL. Funkcja symulacji sterowania może wykorzystywać dane CAD np. jako detale bądź gotowe przedmioty. Dodatkowe modele zamocowania narzędzia i detalu są ważne w połączeniu z kontrolą kolizyjności (opcja #40) .
- Należy udostępnić rysunki z wymiarami przewidzianymi do sprawdzania. Typ pliku rysunku jest przy tym bez znaczenia, ponieważ sterowanie może np. otworzyć pliki PDF i tym samym wspomaga ono bezpapierowe wytwarzanie.

Definicja

Skrót	Definicja
CAD (computer-aided design)	Projektowanie wspomagane komputerowo

CAM i postprocesor

Zastosowanie

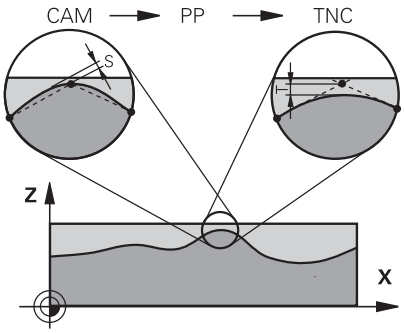
Stosując strategie obróbki w systemach CAM programista CAM może generować programy NCbazujące na danych CAD, niezależnie od obrabiarki i sterowania.

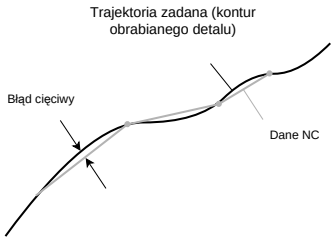
Za pomocą postprocesora programy NC są następnie przygotowywane w sposób specyficzny dla maszyny i sterowania.

Wskazówki odnośnie danych CAD

- Należy unikać pogorszenia jakości ze względu na stosowanie niewłaściwych formatów przesyłania. Zintegrowane systemy CAM ze specyficznymi interfejsami producenta działają częściowo bez utraty danych i pogorszenia jakości.
- Należy wykorzystywać w pełni dostępną dokładność odbieranych danych CAD. Dla obróbki wykańczającej dużych promieni zalecane jest akceptowanie błędów geometrii bądź modelu mniejszych niż 1 µm.

Wskazówki odnośnie błędów cięciwy i cyklu 32 TOLERANCJA





- Przy obróbce zgrubnej nacisk kładzie się na prędkość skrawania.

  Suma z błędu cięciwy i tolerancji **T** w cyklu **32 TOLERANCJA** musi być mniejsza niż naddatek konturu, ponieważ inaczej może dojść do uszkodzenia konturu.

Błąd cięciwy w systemie CAM	0,004 mm do 0,015 mm
Tolerancja **T** w cyklu **32 TOLERANCJA**	0,05 mm do 0,3 mm

- Przy obróbce wykańczającej nacelowanej na wysoką jakość, wartości muszą dawać konieczne zagęszczenie danych.

Błąd cięciwy w systemie CAM	0,001 mm do 0,004 mm
Tolerancja **T** w cyklu **32 TOLERANCJA**	0,002 mm do 0,006 mm

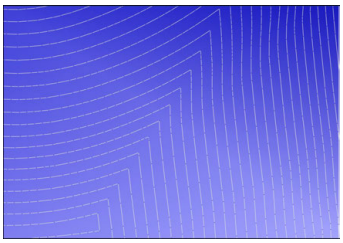
- Przy obróbce wykańczającej nacelowanej na wysoką jakość powierzchni, wartości muszą pozwalać na wygładzenie konturu.

Błąd cięciwy w systemie CAM	0,001 mm do 0,005 mm
Tolerancja **T** w cyklu **32 TOLERANCJA**	0,010 mm do 0,020 mm

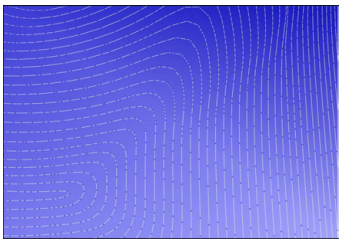
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Wskazówki odnośnie optymalizowanych przez sterowanie danych wyjściowych NC

- Zapobiegaj błędom zaokrąglania, przekazując pozycje osi z dokładnością do co najmniej czterech miejsc po przecinku. Dla elementów optycznych i detali o dużych promieniach (niewielkie krzywizny) zalecanych jest przynajmniej pięć miejsc po przecinku. Dane wyjściowe wektorów normalnych płaszczyznowych (dla prostych **LN**) koniecznych jest przynajmniej siedem miejsc po przecinku.
- Zapobiegaj sumowaniu się tolerancji, przekazując bezwzględne, a nie przyrostowe wartości współrzędnych dla kolejnych wierszy pozycjonowania
- Jeśli to możliwe, wiersze pozycjonowania należy przedstawić w postaci łuków kołowych Sterowanie oblicza okręgi dokładniej.
- Należy unikać powtórzeń identycznych pozycji, danych posuwu i funkcji dodatkowych, np. **M3**.
- Należy podawać ponownie cykl **32 TOLERANCJA** wyłącznie w przypadku modyfikacji w ustawieniach.
- Należy także zapewnić, aby naroża (przejścia krzywizn) były dokładnie określona w wierszu NC .
- Jeśli tor narzędzia jest wykonywany z dużymi zmianami kierunku, posuw ulega silnym wahaniom. Należy zaokrąglić w miarę możliwości ścieżki narzędzia.



Tory narzędzia ze znacznymi zmianami kierunku na przejściach



Tory narzędzia z zaokrąglonymi przejściami

- W przypadku prostoliniowych torów należy zrezygnować z punktów pośrednich i oporowych. Punkty te są tworzone na przykład przez ciągłe wyprowadzanie punktów.
- Należy zapobiegać powstawaniu wzorów na powierzchni obrabianego detalu poprzez unikanie dokładnie synchronicznego rozmieszczania punktów na powierzchniach o równomiernej krzywiźnie.
- Należy stosować odpowiednie odstępy punktów dla detalu i odpowiednio do etapu obróbki. Możliwe wartości startowe leżą pomiędzy 0,25 mm i 0,5 mm. Wartości większe od 2,5 mm nie są zalecane także przy dużych posuwach obróbki.
- Zapobiegasz nieprawidłowemu pozycjonowaniu, wyprowadzając funkcję **PLANE**-(opcja #8) z **MOVE** bądź **TURN** bez oddzielnych bloków pozycjonowania. Jeśli wybierasz **STAY** do wysyłania a osie obrotu pozycjonujesz oddzielnie, to należy używać zamiast stałych wartości osiowych zmienne od **Q120** do **Q122**.

  Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny roboczej z funkcjami PLANE (opcja #8)", Strona 257
- Zapobiegasz silnym skokom posuwu w punkcie prowadzenia narzędzia poprzez unikanie niekorzystnego stosunku między ruchem osi liniowej i obrotowej. Problematyczna jest np. znaczna zmiana kąta ustawiania narzędzia przy jednoczesnej nieznacznej zmianie pozycji narzędzia. Należy wziąć pod uwagę różne prędkości występujące na poszczególnych osiach.
- Jeśli obrabiarka przemieszcza 5 osi symultanicznie, to błędy kinematyczne osi mogą się sumować. Dlatego też należy używać symultanicznie minimalną liczbę osi.

- Należy unikać zbędnego limitowania posuwu, które możesz określać w ramach funkcji **M128** bądź funkcji **FUNCTION TCPM** (opcja #9) dla ruchów kompensacyjnych.

  Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303
- Należy także uwzględnić zachowanie osi obrotowych specyficzne dla danej obrabiarki .

  Dalsze informacje: "Wskazówki odnośnie wyłączników krańcowych software dla osi modulo", Strona 417

Wskazówki odnośnie narzędzi

- Frez kulkowy, wyprowadzanie CAM na punkt środkowy narzędzia oraz wysoka tolerancja osi obrotu **TA** (1° do 3°) w cyklu **32 TOLERANCJA** umożliwiają równomierne ruchy posuwowe.
- Frez kulisty bądź torusowy oraz wyjście CAM w odniesieniu do czubka narzędzia wymagają tylko nieznacznych tolerancji osi obrotu **TA** (ok. 0,1°) w cyklu **32 TOLERANCJA**. Przy wyższych wartościach może dojść do uszkodzenia konturu. Stopień uszkodzeń konturu jest zależny np. od ustawienia narzędzia, promienia narzędzia i od głębokości wcięcia w materiał.

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159

Wskazówki odnośnie wygodnych i łatwych w użytkowaniu danych wyjściowych NC

- Proste i łatwe dopasowanie programów NC, jest możliwe dzięki stosowaniu zaimplementowanych cykli obróbki oraz cykli sondy pomiarowej sterowania.
- Możliwości dopasowania jak i przejrzystość ułatwiona jest jeszcze bardziej dzięki definiowaniu posuwów w centralnym miejscu programu przy użyciu zmiennych. Najlepiej używać zmiennych, które możesz swobodnie wykorzystywać, np. parametry **QL**.

  Dalsze informacje: "Zmienne: parametry Q, QL, QR i QS", Strona 466
- Możesz ulepszyć przejrzystość programu, dokonując strukturyzowania programów NC . Stosuj w obrębie programów NC np. podprogramy. Większe projekty możesz podzielić, jeśli to możliwe, na kilka oddzielnych programów NC .

  Dalsze informacje: "Techniki programowania", Strona 215
- Możesz wspomagać możliwości korygowania, generując dane wyjściowe konturów ze skorygowanym promieniem narzędzia.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Punkty segmentacji umożliwiają szybką nawigację w obrębie programów NC.

  Dalsze informacje: "Strukturyzowanie programów NC", Strona 558
- Za pomocą komentarzy możesz komentować istotne wskazówki do programu NC.

  Dalsze informacje: "Wstawienie komentarzy", Strona 556

Sterowanie NC i obrabiarka

Zastosowanie

Sterowanie oblicza ze zdefiniowanych w programie NC punktów przemieszczenie pojedynczych osi maszyny i konieczne w tym celu profile prędkości. Wydajne funkcje filtrowania przetwarzają i wygładzają kontur przy tym tak, iż sterowanie dotrzymuje maksymalnie dozwolonego odchylenia od toru kształtowego.

Obrabiarka przekształca za pomocą układu napędowego obliczone przemieszczenia i profile prędkości na ruchy narzędzia.

Przy użyciu różnych możliwości ingerowania i korektury możesz optymalizować obróbkę.

Wskazówki odnośnie użytkowania generowanych w CAM programów NC

- Symulacja niezależnych od maszyny i sterowania danych NC w systemach CAM może odbiegać od rzeczywistego przebiegu obróbki. Należy sprawdzić wygenerowane w CAM programy NC za pomocą funkcji symulacji sterowania.

  Dalsze informacje: "Strefa pracy Symulacja", Strona 575
- Należy także uwzględnić zachowanie osi obrotowych specyficzne dla danej obrabiarki .

  Dalsze informacje: "Wskazówki odnośnie wyłączników krańcowych software dla osi modulo", Strona 417
- Należy upewnić się, iż konieczne narzędzia są dostępne oraz pozostały okres trwałości narzędzia jest wystarczający.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- W razie potrzeby możesz zmienić wartości w cyklu **32 TOLERANCJA** w zależności od błędu cięciwy bądź dynamiki maszyny.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

  Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

  Niektórzy producenci maszyn umożliwiają dopasowanie obrabiarki do danej obróbki udostępniając dodatkowy cykl, np. cykl **332 Tuning**. Przy pomocy cyklu **332** możesz modyfikować ustawienia filtra, ustawienia przyśpieszenia i ustawienia szarpnięć posuwowych.
- Jeśli wygenerowany w CAM program NC zawiera normowane wektory, to narzędzia możesz korygować także trójwymiarowo.

  Dalsze informacje: "Formaty wyjściowe programów NC", Strona 408

  Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia 3D zależna od kąta wcięcia (opcja #92)", Strona 342
- Opcje oprogramowania umożliwiają dalsze optymalizowanie.

  Dalsze informacje: "Funkcje i pakiety funkcji", Strona 419

  Dalsze informacje: "Opcje software", Strona 45

Wskazówki odnośnie wyłączników krańcowych software dla osi modulo

> Poniższe uwagi dotyczące wyłączników krańcowych software dla osi modulo odnoszą się również do ograniczeń przesuwu.
>
> **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Dla wyłączników krańcowych software na osiach modulo obowiązują następujące warunki ramowe:

- Dolna granica jest większa niż -360° i mniejsza niż +360°.
- Górna granica nie jest ujemna i mniejsza niż +360°.
- Dolna granica nie jest większa niż górna granica.
- Dolna i górna granica leżą w zakresie mniejszym niż 360°.

Jeśli warunki ramowe nie są spełnione, to sterowanie nie może przemieszczać osi modulo i wydaje komunikat o błędach.

Jeśli pozycja docelowa bądź równorzędna do niej pozycja leżą w obrębie dozwolonego zakresu, to dopuszczalne jest przemieszczenie przy aktywnych wyłącznikach krańcowych modulo. Kierunek przemieszczenia wynika przy tym automatycznie, ponieważ zawsze tylko jedna pozycja może być najechana. Proszę zwrócić uwagę na poniższe przykłady!

Pozycje równorzędne różnią się od pozycji docelowej przesunięciem o n x 360°. Faktor n odpowiada dowolnej liczbie całkowitej.

Przykład

11 L C+0 R0 F5000	; Wyłącznik krańcowy –80° i 80°
12 L C+320	; Pozycja docelowa –40°

Sterowanie pozycjonuje osie modulo między aktywnymi wyłącznikami krańcowymi na równorzędną do 320° pozycję –40°.

Przykład

11 L C-100 R0 F5000	; Wyłącznik krańcowy –90° i 90°
12 L IC+15	; Pozycja docelowa –85°

Sterownik wykonuje ruch przemieszczeniowy, ponieważ pozycja docelowa leży w obrębie dozwolonego zakresu. Sterownik pozycjonuje oś w kierunku bliżej leżącego wyłącznika krańcowego.

Przykład

11 L C-100 R0 F5000	; Wyłącznik krańcowy –90° i 90°
12 L IC-15	; Komunikat o błędach

Sterownik wydaje komunikat o błędach, ponieważ pozycja docelowa leży poza dozwolonym zakresem.

Przykłady

11 L C+180 R0 F5000	; Wyłącznik krańcowy –90° i 90°
12 L C-360	; Pozycja docelowa 0°: dotyczy także wielokrotności 360°, np. 720°

11 L C+180 R0 F5000	; Wyłącznik krańcowy –90° i 90°
12 L C+360	; Pozycja docelowa 360°: dotyczy także wielokrotności 360°, np. 720°

Jeśli oś znajduje się dokładnie pośrodku zabronionego zakresu, dystans do obydwu wyłączników krańcowych jest identyczny. W tym przypadku sterowanie może przemieszczać oś w obydwu kierunkach.

Jeśli z bloku pozycjonowania wynikają dwie równorzędne pozycje docelowe w dozwolonym zakresie, to sterowanie pozycjonuje na najkrótszym dystansie. Jeśli obydwie równorzędne pozycje docelowe są oddalone o 180°, to sterowanie wybiera kierunek przemieszczenia zgodnie z zaprogramowanym znakiem liczby.

Definicje

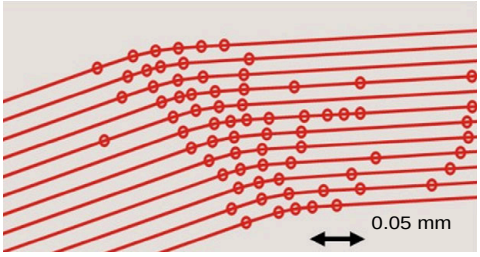
Oś modulo
Osie modulo to osie, których enkoder podaje tylko wartości od 0° do 359,9999°. Jeśli oś jest używana jako wrzeciono, to producent maszyny musi skonfigurować tę oś jako oś modulo.

Oś rollover
Osie rollover to osie obrotowe, które mogą wykonywać jeden bądź dowolnie wiele obrotów. Producent maszyny musi skonfigurować oś rollover jako oś modulo.

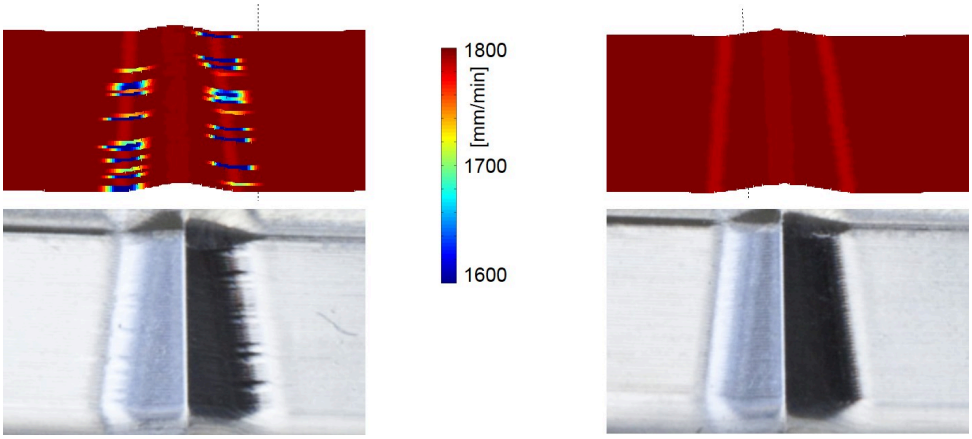
Zliczanie modulo
Wyświetlacz położenia osi obrotu ze zliczaniem modulo leży w zakresie 0° i 359,9999°. Jeśli wartość 359,9999° zostanie przekroczona, to odczyt rozpoczyna wyświetlanie ponownie przy 0°.

16.4.4 Funkcje i pakiety funkcji

Prowadzenie przemieszczenia ADP



Rozmieszczenie punktów



Porównanie bez i z ADP

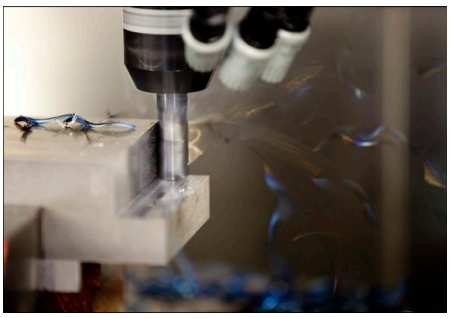
Wygenerowane w CAM programy NC z niedostateczną rozdzielczością i zmiennym zagęszczeniem punktów na sąsiednich torach mogą prowadzić do wahań posuwu oraz błędów na powierzchni detalu.

Funkcja Advanced Dynamic Prediction ADP rozszerza obliczanie z wyprzedzeniem dopuszczalnego możliwego profilu posuwu i optymalizuje prowadzenie przemieszczenia osi posuwu przy frezowaniu. Dzięki temu możesz osiągać wyższą jakość powierzchni przy krótkim czasie obróbki oraz zredukować nakłady dopracowywania.

Najważniejsze zalety ADP w skrócie:

- W przypadku frezowania dwukierunkowego ścieżki ruchu do przodu i do tyłu mają symetryczne posuwy.
- Leżące obok siebie tory narzędzia wykazują równomierny przebieg posuwu.
- Negatywne oddziaływanie typowych problemów, wynikających w generowanych z CAM programów NC zostają skompensowane bądź zredukowane, np.:
  - krótkie schodkowe stopnie
  - znaczne tolerancje cięciwy
  - znacznie zaokrąglone współrzędne punktu końcowego bloku
- Także w przypadku trudnych warunków sterowanie dotrzymuje dokładnie dynamicznych charakterystyk.

Dynamic Efficiency



Pakiet funkcji Dynamic Efficiency pozwala zwiększyć niezawodność procesu w ciężkiej obróbce skrawaniem i obróbce zgrubnej, a tym samym uczynić go bardziej wydajnym.

Dynamic Efficiency obejmuje następujące funkcje software:

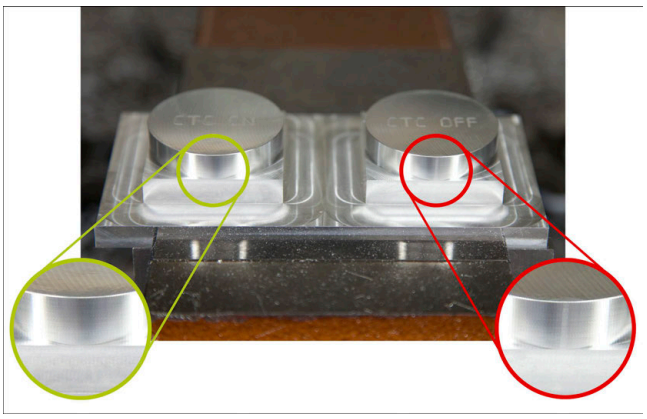
- Active Chatter Control ACC (opcja #145)
- Adaptive Feed Control AFC (opcja #45)
- Cykle do frezowania wirowego (opcja #167)

Zastosowanie Dynamic Efficiency oferuje następujące zalety:

- ACC, AFC oraz frezowanie wirowe redukują czas obróbki dzięki wyższej wydajności skrawania materiału.
- AFC umożliwia monitorowanie narzędzia i zwiększa tym samym niezawodność procesu.
- ACC i frezowanie wirowe wydłużają okres żywotności narzędzia.

Dalsze informacje znajdziesz w prospekcie **Opcje i akcesoria**.

Dynamic Precision



Używając pakietu funkcji Dynamic Precision możesz wykonywać obróbkę szybko i dokładnie przy wysokiej jakości powierzchni.

Dynamic Precision obejmuje następujące funkcje software:

- Cross Talk Compensation CTC (opcja #141)
- Position Adaptive Control PAC (opcja #142)
- Load Adaptive Control LAC (opcja #143)
- Motion Adaptive Control MAC (opcja #144)
- Active Vibration Damping AVD (opcja #146)

Każda poszczególna funkcja umożliwia istotne ulepszenia. Mogą być one także kombinowane ze sobą a przy tym uzupełniają się wzajemnie:

- CTC zwiększa dokładność w fazach przyśpieszenia.
- AVD umożliwia wykonywanie lepszych jakościowo powierzchni.
- CTC i AVD służą do szybszej i dokładniejszej obróbki.
- PAC umożliwia dokładniejsze wykonanie konturu.
- LAC utrzymuje stałą dokładność, także przy zmiennym załadunku.
- MAC redukuje drgania i zwiększa maksymalne przyśpieszenie przy przemieszczeniu na posuwie szybkim.

Dalsze informacje znajdziesz w prospekcie **Opcje i akcesoria**.

17

Funkcje dodatkowe

17.1 Funkcje dodatkowe M i STOP

Zastosowanie

Używając funkcji dodatkowych możesz wykonać aktywację i dezaktywację funkcji sterowania oraz wpływać na zachowanie sterowania.

Opis funkcji

Przy końcu wiersza NC bądź w oddzielnym wierszu NC możesz określić do czterech funkcji dodatkowych **M** . Jeśli potwierdzisz wprowadzenie funkcji dodatkowej, to sterowanie kontynuuje dialog i możesz określić dodatkowe parametry, np. **M140 MB MAX**.

W aplikacji **Praca ręczna** uaktywniasz funkcję dodatkową za pomocą przycisku **M**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Sposób działania funkcji dodatkowych M

Funkcje dodatkowe **M** mogą działać wierszami bądź modalnie. Funkcje dodatkowe działają od ich zdefiniowania. Inne funkcje bądź koniec programu NC resetują modalnie działające funkcje dodatkowe.

Niezależnie od zaprogramowanej kolejności niektóre funkcje dodatkowe działają na początku wiersza NC a niektóre na końcu.

Jeśli programujesz kilka funkcji dodatkowych w jednym wierszu NC , to wynika tu następująca kolejność przy wykonaniu:

- Działające na początku wiersza funkcje dodatkowe są wykonywane przed działającymi na końcu wiersza.
- Jeśli kilka funkcji dodatkowych działa na początku lub na końcu wiersza, to następuje ich wykonanie w zaprogramowanej kolejności.

Funkcja STOP

Funkcja dodatkowa **STOP** przerywa przebieg programu lub symulację, np. dla sprawdzenia narzędzia. Także w wierszu **STOP**-możesz programować do czterech funkcji dodatkowych **M** .

17.1.1 STOP programować

Programujesz funkcję **STOP** w następujący sposób:

- ▶ **STOP** wybrać
- > Sterowanie generuje nowy wiersz NC z funkcją **STOP**.

17.2 Przegląd funkcji dodatkowych

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn może wpływać na zachowanie opisanych poniżej funkcji dodatkowych.

M0 do **M30** są normowanymi funkcjami dodatkowymi.

Działanie funkcji dodatkowych jest zdefiniowane w tabeli następująco:

□ działa na początku bloku

■ działa na końcu bloku

Funkcja	Działanie	Dalsze informacje
M0 Stop przebiegu programu i wrzeciona, wyłączenie chłodziwa	■	
M1 Opcjonalnie zatrzymać przebieg programu, w razie potrzeby zatrzymać wrzeciono, w razie potrzeby wyłączyć chłodziwo Funkcja zależna od producenta obrabiarki	■	
M2 Stop przebiegu programu i wrzeciona, wyłączenie chłodziwa, skok powrotny w programie, w razie potrzeby reset informacji o programie Funkcja jest zależna od ustawienia producenta obrabiarki w parametrze maszynowym **resetAt** (nr 100901)	■	
M3 Włączenie wrzeciona w kierunku ruchu wskazówek zegara	□	
M4 Włączenie wrzeciona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	□	
M5 Zatrzymanie wrzeciona	■	
M6 Zmiana narzędzia, przebieg programu i wrzeciono zatrzymać	■	

Ponieważ funkcja jest zależna od producenta obrabiarki, HEIDENHAIN zaleca dla zmiany narzędzia używanie funkcji **TOOL CALL**.

Dalsze informacje: "Wywołanie narzędzia z TOOL CALL", Strona 163

M8 Włączenie chłodziwa	□	
M9 Wyłączenie chłodziwa	■	

Funkcja	Działanie	Dalsze informacje
M13 Włączenie wrzeciona w kierunku ruchu wskazówek zegara, włączenie chłodziwa	□	
M14 Włączenie wrzeciona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, włączenie chłodziwa	□	
M30 Funkcja identyczna jak **M2**	■	
M89 Dowolna funkcja dodatkowa **lub** wywołanie modalne cyklu Funkcja zależna od producenta obrabiarki	□ ■	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
M91 Przemieszczenie w układzie współrzędnych obrabiarki **M-CS**	□	Strona 428
M92 Przesuwy w układzie współrzędnych **M92**	□	Strona 429
M94 Redukowanie wskazania osi obrotu poniżej 360°	□	Strona 431
M97 Obróbka niewielkich stopni konturu	■	Strona 433
M98 Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo	■	Strona 434
M99 Wywołanie cyklu wierszami	■	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
M101 Automatyczna zmiana na narzędzie zamienne	□	Strona 459
M102 Reset **M101**	■	
M103 Redukowanie posuwu przy wcięciu w materiał	□	Strona 435
M107 Dopuszczenie dodatniego naddatku narzędzia	□	Strona 461
M108 Kontrola promienia narzędzia zamiennego Reset **M107**	■	Strona 463
M109 Dopasowanie posuwu na torach kolistych	□	Strona 436
M110 Redukowanie posuwu na promieniach wewnętrznych	□	
M111 Reset **M109** i **M110**	■	

Funkcja	Działanie	Dalsze informacje
M116 Interpretowanie posuwu dla osi obrotu w mm/min	□	Strona 438
M117 Reset **M116**	■	
M118 Aktywacja dodatkowego pozycjonowania kółkiem ręcznym	□	Strona 439
M120 Obliczanie z wyprzedzeniem konturu ze skorygowanym promieniem (look ahead)	□	Strona 441
M126 Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu	□	Strona 444
M127 Reset **M126**	■	
M128 Automatyczne kompensowanie ustawienia narzędzia (TCPM)	□	Strona 445
M129 Reset **M128**	■	
M130 Przemieszczenie w nienachylonym wejściowym układzie współrzędnych **I-CS**	□	Strona 430
M136 Interpretowanie posuwu w mm/obr	□	Strona 449
M137 Reset **M136**	■	
M138 Uwzględnienie osi obrotu dla obróbki:	□	Strona 450
M140 Wycofanie na osi narzędzia	□	Strona 452
M141 Anulowanie monitorowania sondy pomiarowej	□	Strona 464
M143 Skasowanie rotacji podstawowej	□	Strona 454
M144 Obliczeniowe uwzględnienie dyslokacji narzędzia	□	Strona 454
M145 Reset **M144**	■	

Funkcja	Działanie	Dalsze informacje
M148 Automatycznie podnoszenie przy NC-Stop bądź przy przerwie w zasilaniu	□	Strona 456
M149 Reset **M148**	■	
M197 Zapobieganie zaokrąglaniu naroży zewnętrznych	■	Strona 457

17.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych

17.3.1 Przemieszczenie w układzie współrzędnych obrabiarki M-CS z M91

Zastosowanie

Używając **M91** możesz programować stałe pozycje maszynowe, np. dla najazdu bezpiecznych pozycji. Współrzędne wierszy pozycjonowania z **M91** działają w układzie współrzędnych obrabiarki **M-CS**.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych obrabiarki M-CS", Strona 230

Opis funkcji

Działanie

M91 działa blokami i na początku bloku.

Przykład zastosowania

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; najazd bezpiecznej pozycji na osi narzędzia
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; najazd bezpiecznej pozycji na płaszczyźnie
14 LBL 0	

M91 znajduje się tu w podprogramie, w którym sterownik najpierw przemieszcza narzędzie na osi narzędzia a następnie na płaszczyźnie na bezpieczną pozycję.

Ponieważ współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny, to narzędzie najeżdża zawsze tę samą pozycję. Dzięki temu podprogram może być wywoływany w programie NC wielokrotnie, niezależnie od punkt odniesienia obrabianego detalu, np. przed nachyleniem osi obrotu.

Bez **M91** sterownik odnosi zaprogramowane współrzędne do punkt odniesienia obrabianego detalu.

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102

Współrzędne bezpiecznej pozycji są zależne od maszyny!
Producent obrabiarek definiuje pozycję punktu zerowego obrabiarki.

Wskazówki

- Jeśli w wierszu NC z funkcją dodatkową **M91** programujesz inkrementalne współrzędne, to współrzędne te odnoszą się do ostatniej zaprogramowanej pozycji z **M91**. Na pierwszej pozycji z **M91** współrzędne inkrementalne odnoszą się do aktualnej pozycji narzędzia.
- Sterowanie uwzględnia przy pozycjonowaniu z **M91** aktywną korekcję promienia narzędzia.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Sterowanie pozycjonuje na długości stosując punkt odniesienia uchwytu narzędziowego.

  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102
- Następujące odczyty pozycji odnoszą się do układu współrzędnych obrabiarki **M-CS** i pokazują wartości określone z **M91** :
  - **Poz.zad.układ maszynowy (REFZAD)**
  - **Poz.rz.układ maszynowy (REFRZECZ)**
- W trybie pracy **programowanie** możesz przejąć do symulacji aktualny punkt odniesienia obrabianego detalu używając okna **Pozycja detalu** . W takiej konstelacji możesz symulować ruchy przemieszczeniowe z **M91** .

  Dalsze informacje: "Kolumna Opcje wizualizacji", Strona 578
- W parametrze maszynowym **refPosition** (nr 400403) producent obrabiarki określa pozycję punktu zerowego obrabiarki.

17.3.2 Przesuwy w układzie współrzędnych M92-z M92

Zastosowanie

Używając **M92** możesz programować stałe pozycje maszynowe, np. dla najazdu bezpiecznych pozycji. Współrzędne wierszy pozycjonowania z **M92** odnoszą się do punktu zerowego **M92**-i działają w układzie współrzędnych **M92**.

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102

Opis funkcji

Działanie

M92 działa blokami i na początku bloku.

Przykład zastosowania

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; najazd bezpiecznej pozycji na osi narzędzia
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; najazd bezpiecznej pozycji na płaszczyźnie
14 LBL 0	

M92 znajduje się tu w podprogramie, w którym sterownik najpierw przemieszcza narzędzie na osi narzędzia a następnie na płaszczyźnie na bezpieczną pozycję.

Ponieważ współrzędne odnoszą się do punktu zerowego **M92**, to narzędzie najeżdża zawsze tę samą pozycję. Dzięki temu podprogram może być wywoływany w programie NC wielokrotnie, niezależnie od punkt odniesienia obrabianego detalu, np. przed nachyleniem osi obrotu.

Bez **M92** sterownik odnosi zaprogramowane współrzędne do punkt odniesienia obrabianego detalu.

Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102

Współrzędne bezpiecznej pozycji są zależne od maszyny!
Producent obrabiarki określa pozycję punktu zerowego **M92**.

Wskazówki

- Sterowanie uwzględnia przy pozycjonowaniu z **M92** aktywną korekcję promienia narzędzia.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Sterowanie pozycjonuje na długości stosując punkt odniesienia uchwytu narzędziowego.

  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia (bazowe) obrabiarki", Strona 102
- W trybie pracy **programowanie** możesz przejąć do symulacji aktualny punkt odniesienia obrabianego detalu używając okna **Pozycja detalu** . W takiej konstelacji możesz symulować ruchy przemieszczeniowe z **M92** .

  Dalsze informacje: "Kolumna Opcje wizualizacji", Strona 578
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **distFromMachDatum** (nr 300501) producent obrabiarki określa pozycję punktu zerowego **M92**.

17.3.3 Przemieszczenie w nienachylonym wejściowym układzie współrzędnych I-CS z M130

Zastosowanie

Współrzędne prostej z **M130** działają w nienachylonym wejściowym układzie współrzędnych **I-CS** pomimo nachylonej płaszczyzny obróbki, np. dla wycofania z materiału.

Opis funkcji

Działanie

M130 działa dla prostych bez korekty promienia, blokami i na początku bloku.

Dalsze informacje: "Prosta L", Strona 180

Przykład zastosowania

11 L Z+20 R0 FMAX M130	; Wycofanie na osi narzędzia

Z **M130** sterowanie pomimo nachylonej płaszczyzny obróbki odnosi współrzędne w tym wierszu NC do nienachylonego wejściowego układu współrzędnych **I-CS**. To powoduje, że sterowanie cofa narzędzie prostopadle do górnej krawędzi obrabianego detalu.

Bez **M130** sterowanie odnosi współrzędne prostych do nachylonego **I-CS**.

Dalsze informacje: "Wejściowy układ współrzędnych I-CS", Strona 238

Wskazówki

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

Jeśli kombinujesz **M130** z wywołaniem cyklu, to sterowanie przerywa obróbkę komunikatem o błędach.

Definicja

Nienachylony wejściowy układ współrzędnych I-CS
W nienachylonym wejściowym układzie współrzędnych **I-CS** sterowanie ignoruje nachylenie płaszczyzny roboczej, uwzględnia jednakże ustawienie powierzchni detalu i wszystkie aktywne transformacje, np. obrót.

17.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

17.4.1 Redukowanie wskazania osi obrotu poniżej 360° z M94

Zastosowanie

Z **M94** sterowanie redukuje wskazanie osi obrotu do zakresu od 0° do 360°. Oprócz tego to limitowanie redukuje różnicę kąta między pozycją rzeczywistą i nową pozycją zadaną na poniżej 360°, dzięki czemu przesuwy mogą być skracane.

Spokrewnione tematy

- Wartości osi obrotu w odczycie położenia

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Działanie

M94 działa blokami i na początku bloku.

Przykład zastosowania

11 L IC+420	; Przemieszczenie osi C
12 L C+180 M94	; Redukowanie wartości wskazania osi C i przesuw

Przed odpracowaniem sterowanie pokazuje w odczycie położenia osi C wartość 0°.

W pierwszym wierszu NC oś C przemieszcza się inkrementalnie o 420°, np. przy wytwarzaniu rowka klejowego.

Drugi wiersz NC redukuje najpierw odczyt położenia osi C z 420° na 60°. Następnie sterowanie pozycjonuje oś C na pozycję zadaną 180°. Różnica kątów wynosi 120°.

Bez **M94** różnica kątów wynosi 240°.

Dane wejściowe

Jeśli definiujesz **M94** , to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o odpowiednią oś obrotu. Jeśli nie wprowadzasz żadnej osi, to sterowanie redukuje odczyt położenia wszystkich osi obrotu.

21 L M94	; Redukować wartości wskazania wszystkich osi obrotu

21 L M94 C	; Redukować wartość wskazania osi C

Wskazówki

- **M94** działa wyłącznie dla osi rollover, których odczyt rzeczywistego położenia pozwala na wartości powyżej 360°.
- 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.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **startPosToModulo** (nr 300402) producent obrabiarki określa, czy sterowanie redukuje odczyt rzeczywistego położenia przed każdym pozycjonowaniem na zakres od 0° do 360°.
- Jeśli dla danej obrotu aktywne są limity przemieszczenia bądź wyłączniki krańcowe software, to **M94** nie ma żadnej funkcji dla tej osi obrotu.

Definicje

Oś modulo

Osie modulo to osie, których enkoder podaje tylko wartości od 0° do 359,9999°. Jeśli oś jest używana jako wrzeciono, to producent maszyny musi skonfigurować tę oś jako oś modulo.

Oś rollover

Osie rollover to osie obrotowe, które mogą wykonywać jeden bądź dowolnie wiele obrotów. Producent maszyny musi skonfigurować oś rollover jako oś modulo.

Zliczanie modulo

Wyświetlacz położenia osi obrotu ze zliczaniem modulo leży w zakresie 0° i 359,9999°. Jeśli wartość 359,9999° zostanie przekroczona, to odczyt rozpoczyna wyświetlanie ponownie przy 0°.

17.4.2 Obróbka niewielkich stopni konturu z M97

Zastosowanie

Używając **M97** możesz wytwarzać stopnie konturu mniejsze od promienia narzędzia. Sterowanie nie uszkadza konturu i nie wyświetla komunikatu o błędach.

> Zamiast **M97** HEIDENHAIN zaleca o wiele bardziej wydajną funkcję **M120** (opcja #21)
>
> Po aktywacji **M120** możesz wytwarzać kompletny kontur bez komunikatu o błędach. **M120** uwzględnia także tory koliste.

Spokrewnione tematy

- Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem **M120**

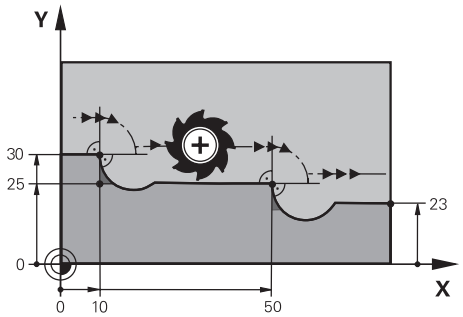
  Dalsze informacje: "Obliczenie z wyprzedzeniem konturu ze skorygowanym promieniem z M120", Strona 441

Opis funkcji

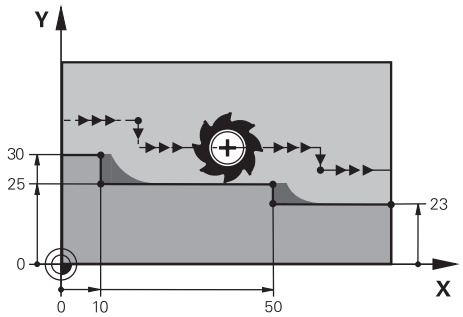
Działanie

M97 działa blokami i na końcu bloku.

Przykład zastosowania



Stopień konturu bez **M97**



Stopień konturu z **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Zamontować narzędzie o średnicy 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; Obróbka stopnia konturu przy użyciu punktu przecięcia torów kształtowych
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; Obróbka stopnia konturu przy użyciu punktu przecięcia torów kształtowych
25 L Y+23	
26 L X+100	

Przy pomocy **M97** sterowanie określa dla stopni konturu ze skorygowanym promieniem punkt przecięcia torów kształtowych, leżący na przedłużeniu ścieżki narzędzia. Sterowanie wydłuża tor narzędzia zasadniczo zawsze o promień narzędzia. Dzięki temu kontur jest dyslokowany na tyle dalej, im mniejszy jest stopień konturu i im większy jest promień narzędzia. Sterowanie przemieszcza narzędzia nad punktem przecięcia torów kształtowych i unika w ten sposób powstawaniu uszkodzeń konturu.

Bez **M97** narzędzie wykonywałoby okrąg przejściowy wzdłuż naroży zewnętrznych i spowodowałoby uszkodzenie konturu. W takich miejscach sterowanie przerywa obróbkę z komunikatem o błędach **Promień narzędzia za duży**.

Wskazówki

- Należy programować **M97** tylko w punktach na narożach zewnętrznych.
- Należy także zwrócić uwagę przy dalszej obróbce, iż poprzez dyslokację narożnika konturu pozostaje więcej materiału resztkowego. Ewentualnie musisz dopracować stopień konturu dodatkowo przy pomocy mniejszego narzędzia.

17.4.3 Obrabianie otwartych narożników konturu z M98

Zastosowanie

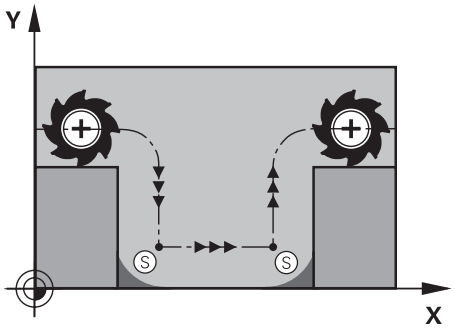
Jeśli narzędzie obrabia kontur o skorygowanym promieniu, to w narożnikach wewnętrznych pozostaje materiał resztkowy. Przy użyciu **M98** sterowanie wydłuża tor narzędzia o promień narzędzia, aby narzędzie obrabiało otwarty kontur kompletnie i usuwało także materiał resztkowy.

Opis funkcji

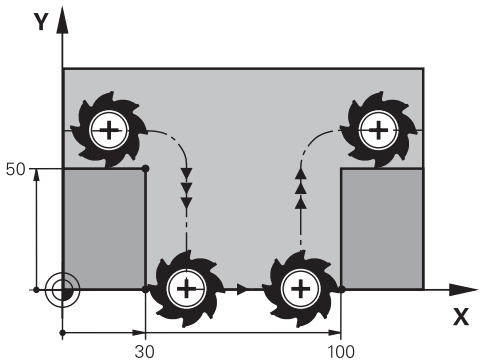
Działanie

M98 działa blokami i na końcu bloku.

Przykład zastosowania



Otwarty kontur bez **M98**



Otwarty kontur z **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Kompletna obróbka otwartych naroży konturu
14 L X+100	; Sterowanie utrzymuje pozycję osi Y dzięki **M98** .
15 L Y+50	

Sterowanie przesuwa narzędzie ze skorygowanym promieniem wzdłuż konturu. Przy pomocy **M98** sterowanie oblicza z wyprzedzeniem kontur i ustala nowy punkt przecięcia torów na przedłużeniu toru narzędzia. Sterowanie przemieszcza narzędzia nad punktem przecięcia torów kształtowych i obrabia kompletnie otwarty kontur.

W następnym wierszu NC sterowanie utrzymuje pozycję osi Y.

Bez **M98** sterowanie stosuje dla konturu ze skorygowanym promieniem zaprogramowane współrzędne jako ograniczenie. Sterowanie tak oblicza punkt przecięcia torów, aby kontur nie został uszkodzony i tym samym pozostał materiał resztkowy.

17.4.4 Redukowanie posuwu przy wcięciu w materiał z M103

Zastosowanie

Przy użyciu **M103** sterowanie wykonuje ruchy dosuwania ze zredukowanym posuwem, np. dla wcięcia w materiał. Określasz wartość posuwu stosując faktor procentowy.

Opis funkcji

Działanie

M103 działa dla prostych na osi narzędzia i na początku bloku.

Aby zresetować **M103** programujesz **M103** bez określania współczynnika.

Przykład zastosowania

11 L X+20 Y+20 F1000	; Przemieszczenie na płaszczyźnie obróbki
12 L Z-2.5 M103 F20	; Aktywacja redukowania posuwu i wcięcie w materiał ze zredukowanym posuwem
12 L X+30 Z-5	; Wcięcie w materiał ze zredukowanym posuwem

Sterowanie pozycjonuje narzędzie w pierwszym wierszu NC na płaszczyźnie roboczej.

W wierszu NC **12** sterowanie aktywuje **M103** z faktorem procentowym 20 a następnie wykonuje ruch dosuwowy osi Z ze zredukowanym posuwem wynoszącym 200 mm/min .

Następnie sterowanie wykonuje w wierszu NC **13** ruch posuwowy w osiach X i Z ze zredukowanym posuwem wynoszącym 825 mm/min . Ten większy posuw wynika z tego, że sterowanie oprócz ruchu dosuwowego wykonuje przemieszczenie narzędzia na płaszczyźnie. Sterowanie oblicza średnią wartość posuwu między posuwem na płaszczyźnie i posuwem wejścia w materiał.

Bez **M103** następuje ruch dosuwowy z zaprogramowanym posuwem.

Dane wejściowe

Jeśli definiujesz **M103** , to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o faktor **F**.

Wskazówki

- Posuw wcięcia w materiał F_Z jest obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu F_{Prog} i współczynnika procentowego **F** .

  $F_Z = F_{Prog} \times F$
- 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**.

17.4.5 Dopasowanie posuwu na torach kolistych z M109

Zastosowanie

Z **M109** sterowanie utrzymuje stały posuw na krawędzi tnącej narzędzia przy obróbce wewnętrznej i zewnętrznej torów kołowych, np. dla uzyskania równomiernego wyniku frezowania przy obróbce wykańczającej.

Opis funkcji

Działanie

M109 działa na początku bloku.

Aby zresetować **M109** programujesz **M111**.

Przykład zastosowania

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Najazd pierwszego punktu konturu z zaprogramowanym posuwem
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Aktywacja dopasowania posuwu, następnie obróbka toru kolistego ze zwiększonym posuwem

W pierwszym wierszu NC sterowanie przemieszcza narzędzie z zaprogramowanym posuwem, odnoszącym się do toru punktu środkowego narzędzia.

W wierszu NC **12** sterowanie aktywuje **M109** i utrzymuje stały posuw na krawędzi tonącej narzędzia przy obróbce torów kolistych. Sterowanie oblicza na początku wiersza posuw na krawędzi tnącej narzędzia dla tego wiersza NC i dopasowuje zaprogramowany posuw w zależności od promienia konturu i promienia narzędzia. To oznacza, że zaprogramowany posuw jest zwiększany przy obróbce zewnętrznej i jest redukowany dla obróbki wewnętrznej.

Następnie narzędzie obrabia kontur zewnętrzny ze zwiększonym posuwem.

Bez **M109** narzędzie obrabia tor kolisty z zaprogramowanym posuwem.

Wskazówki

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)

Jeśli definiujesz **M109** przed wywołaniem cyklu obróbki o numerze większym niż **200** , to dopasowanie posuwu działa także na łukach kołowych w tym cyklu obróbki.

17.4.6 Redukowanie posuwu na promieniach wewnętrznych z M110

Zastosowanie

Z **M110** sterowanie utrzymuje stały posuw na krawędzi tnącej narzędzia tylko na promieniach wewnętrznych, w przeciwieństwie do **M109**. Dzięki temu oddziaływują takie same warunki skrawania na narzędzie, co np. w przypadku ciężkiego skrawania jest niezmiernie ważnym.

Opis funkcji

Działanie

M110 działa na początku bloku.

Aby zresetować **M110** programujesz **M111**.

Przykład zastosowania

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Najazd pierwszego punktu konturu z zaprogramowanym posuwem
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; Aktywacja redukowania posuwu, następnie obróbka toru kolistego ze zredukowanym posuwem

W pierwszym wierszu NC sterowanie przemieszcza narzędzie z zaprogramowanym posuwem, odnoszącym się do toru punktu środkowego narzędzia.

W wierszu NC **12** sterowanie aktywuje **M110** i utrzymuje stały posuw na krawędzi tonącej narzędzia przy obróbce promieni wewnętrznych. Sterowanie oblicza na początku wiersza posuw na krawędzi tnącej narzędzia dla tego wiersza NC i dopasowuje zaprogramowany posuw w zależności od promienia konturu i promienia narzędzia.

Następnie narzędzie obrabia promień wewnętrzny ze zredukowanym posuwem.

Bez **M110** narzędzie obrabia promień wewnętrzny z zaprogramowanym posuwem.

Wskazówka

Jeśli definiujesz **M110** przed wywołaniem cyklu obróbki o numerze większym niż **200** , to dopasowanie posuwu działa także na łukach kołowych w tym cyklu obróbki.

17.4.7 Interpretowanie posuwu dla osi obrotu w mm/min z M116 (opcja #8)

Zastosowanie

Z **M116** sterowanie interpretuje posuw dla osi obrotu w mm/min.

Warunki

- Maszyna z osiami obrotowymi
- Opis kinematyki

> Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
> Producent obrabiarki generuje opis kinematyki maszyny.

- Opcja software #8 Rozszerzone funkcje grupa 1

Opis funkcji

Działanie

M116 działa tylko na płaszczyźnie roboczej i na początku bloku.

Aby zresetować **M116** programujesz **M117**.

Przykład zastosowania

11 L IC+30 F500 M116	; Ruch przemieszczeniowy osi C w mm/min

Sterowanie interpretuje za pomocą **M116** zaprogramowany posuw osi C w mm/min, np. dla obróbki powierzchni bocznej cylindra.

Przy tym sterowanie oblicza odpowiednio na początku bloku posuw dla tego wiersza NC, w zależności od odległości punktu środkowego narzędzia od centrum osi obrotu.

Podczas gdy sterowanie odpracowuje wiersz NC , posuw się nie zmienia. To obowiązuje także, jeśli narzędzie przesuwa się do centrum osi obrotu.

Bez **M116** sterowanie interpretuje programowany posuw dla osi obrotu w °/min.

Wskazówki

- Możesz programować **M116** dla osi głowicy oraz osi stołu obrotowego.
- **M116** działa także przy aktywnej funkcji **Płaszczyznę roboczą nachylić**.
  Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny roboczej (opcja #8)", Strona 256
- Kombinowanie **M116** z **M128** bądź **FUNCTION TCPM** (opcja #9) nie jest możliwe. Jeśli przy aktywnej funkcji **M128** bądź **FUNCTION TCPM** chcesz aktywować **M116** dla osi, to należy wykluczyć tę oś z obróbki używając **M138** .
  Dalsze informacje: "Uwzględnianie osi obrotu dla obróbki z M138", Strona 450
- Bez **M128** bądź **FUNCTION TCPM** (opcja #9) może **M116** działać także dla kilku osi obrotu jednocześnie.

17.4.8 Aktywacja dodatkowego pozycjonowania kółkiem ręcznym z M118

Zastosowanie

Z **M118** sterowanie aktywuje narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym. Podczas wykonania programu możesz wykonywać odręcznie korektę przy użyciu kółka ręcznego.

Spokrewnione tematy

- Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym za pomocą opcji Globalne ustawienia programowe GPS (opcja #44)

Warunki

- Kółko ręczne
- Opcja software #21 Rozszerzone funkcje grupa 3

Opis funkcji

Działanie

M118 działa na początku bloku.

Aby zresetować **M118** programujesz **M118** bez podawania osi.

> Przerwanie programu resetuje także dodatkowe pozycjonowanie kółkiem ręcznym.

Przykład zastosowania

11 L Z+0 R0 F500	; Przemieszczenie na osi narzędzia
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; Przemieszczenie na płaszczyźnie roboczej z aktywnym pozycjonowaniem kółkiem max. ±1 mm na osi Z

W pierwszym wierszu NC sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzia.

W wierszu NC **12** sterowanie aktywuje na początku wiersza dodatkowe pozycjonowanie kółkiem z maksymalnym zakresem przemieszczenia ±1 mm na osi Z.

Następnie sterowanie wykonuje ruch przemieszczeniowy na płaszczyźnie roboczej. Podczas tego przemieszczenia możesz przesuwać narzędzie kółkiem bezstopniowo w osi Z do maks. ±1 mm. To oznacza, że możesz np. dopracować ponownie zamocowany detal, na którym nie jest możliwe próbkowanie sondą ze względu na formę powierzchni.

Dane wejściowe

Jeśli definiujesz **M118** , to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o osie oraz o maksymalnie dopuszczalną wartość narzucenia pozycjonowania. Określasz wartość dla osi liniowych w mm a dla osi obrotu w °.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; Przemieszczenie na płaszczyźnie roboczej z aktywnym narzuceniem pozycjonowania kółkiem rzędu maks. ±1 mm na osi X i Y

Wskazówki

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent maszyn musi dopasować sterowanie do tej funkcji.

- **M118** działa standardowo w układzie współrzędnych obrabiarki **M-CS**.
  Jeśli w strefie pracy **GPS** (opcja #44) uaktywnisz przycisk **Superpozycja kółka** , to narzucenie pozycjonowania kółkiem działa w ostatnio wybranym układzie współrzędnych.
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- W zakładce **POS HR** strefy pracy **Status** sterowanie pokazuje aktywny układ współrzędnych, w którym działa pozycjonowanie kółkiem jak i maksymalnie możliwe wartości przemieszczenia odpowiednich osi.
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Funkcja narzucenia pozycjonowania kółkiem **M118** jest możliwa w połączeniu z Dynamicznym monitorowaniem kolizji DCM (opcja #40) tylko w stanie zatrzymania.
  Aby móc używać **M118** bez ograniczenia, należy dezaktywować funkcję **DCM** (opcja #40) bądź aktywować kinematykę bez obiektów kolizji.
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Dodatkowe pozycjonowanie kółkiem ręcznym działa także w aplikacji **MDI**.
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Jeśli chcesz używać **M118** przy zaciśniętych osiach, należy najpierw zwolnić zacisk.

Wskazówki w połączeniu z wirtualną osią VT (opcja #44)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent maszyn musi dopasować sterowanie do tej funkcji.

- W przypadku maszyn z osiami obrotowymi głowicy możesz wybrać dla obróbki z ustawieniem, czy narzucenie pozycjonowania kółkiem ma działać na osi Z czy też wzdłuż wirtualnej osi narzędzia **VT** .
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- W parametrze maszynowym **selectAxes** (nr 126203) producent obrabiarki definiuje przyporządkowanie klawiszy osi na kółku ręcznym.
  W przypadku kółka HR 5xx możesz przydzielić wirtualną oś narzędzia w razie konieczności na pomarańczowym klawiszu osiowym **VI** .

17.4.9 Obliczenie z wyprzedzeniem konturu ze skorygowanym promieniem z M120

Zastosowanie

Przy użyciu **M120** sterowanie z wyprzedzeniem oblicza kontur z korektą promienia. Dzięki temu sterowanie może wytwarzać kontury mniejsze niż promień narzędzia, bez uszkodzenia konturu bądź wyświetlania komunikatu o błędach.

Warunek

- Opcja software #21 Rozszerzone funkcje grupa 3

Opis funkcji

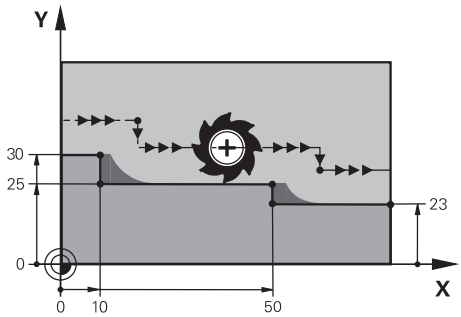
Działanie

M120 działa na początku bloku i działa poza cyklami do obróbki frezowaniem .

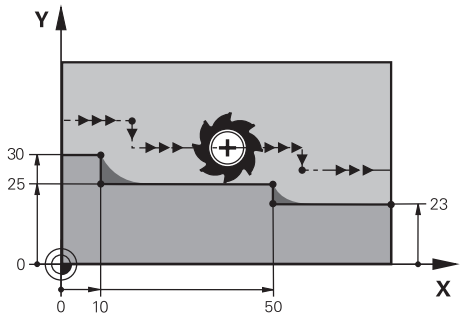
Przy pomocy następujących funkcji resetujesz **M120** :

- Korekta promienia **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** bez **LA**
- Funkcja **PGM CALL**
- Cykl **19 PLASZCZ.ROBOCZA** bądź funkcje **PLANE**- (opcja #8)

Przykład zastosowania



Stopień konturu z **M97**



Stopień konturu z **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Zamontować narzędzie o średnicy 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; Aktywacja obliczenia konturu z wyprzedzeniem i przemieszczenie na płaszczyźnie roboczej
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Przy użyciu **M120 LA2** w wierszu NC **21** sterowanie sprawdza kontur ze skorygowanym promieniem na ścinki. W tym przykładzie sterowanie oblicza z wyprzedzeniem tor narzędzia od aktualnego wiersza NC dla dwóch następnych wierszy NC . Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie z korektą promienia na pierwszy punkt konturu.

Przy obrabianiu konturu sterowanie wydłuża tor narzędzia na tyle, aby narzędzie nie uszkodziło konturu.

Bez **M120** narzędzie wykonywałoby okrąg przejściowy wzdłuż naroży zewnętrznych i spowodowałoby uszkodzenie konturu. W takich miejscach sterowanie przerywa obróbkę z komunikatem o błędach **Promień narzędzia za duży**.

Dane wejściowe

Jeśli definiujesz **M120** , to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o liczbę obliczanych z wyprzedzeniem wierszy NC **LA**, maks. 99.

Wskazówki

WSKAZÓWKA

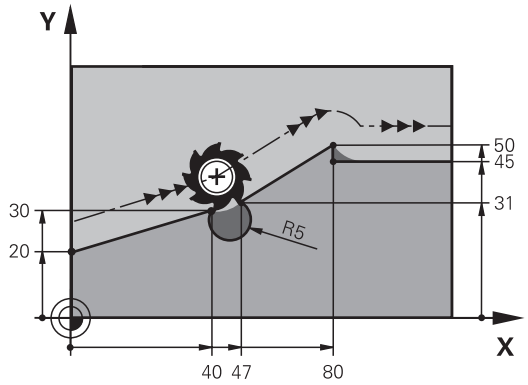
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Definiujesz liczbę obliczanych z wyprzedzeniem wierszy NC **LA** tak małą jak to możliwe. Sterowanie może pominąć części konturu jeśli wybrane wartości będą zbyt duże!

- Należy przetestować program NC przed wykonaniem przy pomocy symulacji
- Powoli rozpocząć program NC

- Należy także zwrócić uwagę przy dalszej obróbce, iż w narożnikach konturu pozostaje materiał resztkowy. Ewentualnie musisz dopracować stopień konturu dodatkowo przy pomocy mniejszego narzędzia.
- Jeśli programujesz **M120** zawsze w tym samym wierszu NC jak i korektę promienia, to osiągniesz dzięki temu stałą i przejrzystą procedurę programowania.
- Jeśli przy aktywnej **M120** wykonujesz następujące funkcje, to sterowanie przerywa wykonanie programu i wyświetla komunikat o błędach:
  - Cykl **32 TOLERANCJA**
  - **M128** (opcja #9)
  - **FUNCTION TCPM** (opcja #9)
  - Start programu z dowolnego wiersza

Przykład



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; Definicja detalu
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; Zamontować narzędzie o średnicy 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; Przemieszczenie na płaszczyźnie obróbki
5 L Z-5 R0 FMAX	; Dosuw wcięcia na osi narzędzia
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; Aktywacja obliczenia konturu z wyprzedzeniem i najazd pierwszego punktu konturu
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; Najazd na ostatni punkt konturu
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; Wycofanie narzędzia i reset **M120**
13 M30	; Koniec programu
14 END PGM "M120" MM	

Definicja

Skrót	Definicja
LA (look ahead)	Liczba wierszy dla przetwarzania z wyprzedzeniem

17.4.10 Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym torze z M126

Zastosowanie

Z **M126** sterowanie przemieszcza oś obrotu po najkrótszym dystansie na zaprogramowane współrzędne. Funkcja działa tylko na osie obrotu, których odczyt pozycji jest zredukowany do wartości poniżej 360°.

Opis funkcji

Działanie

M126 działa na początku bloku.

Aby zresetować **M126** programujesz **M127**.

Przykład zastosowania

11 L C+350	; Przemieszczenie w osi C
12 L C+10 M126	; Przemieszczenie w osi C na zoptymalizowanym torze

W pierwszym wierszu NC sterowanie pozycjonuje oś C na 350°.

W drugim wierszu NC sterowanie aktywuje **M126** a następnie ustawia oś C w optymalnie oddalonej pozycji na 10°. Sterowanie stosuje najkrótszy dystans przemieszczenia i przesuwa oś C w dodatnim kierunku obrotu, poza 360°. Dystans przemieszczenia wynosi 20°.

Bez **M126** sterowanie nie przemieszcza osi obrotu powyżej 360°. Dystans przemieszczenia wynosi 340° w ujemnym kierunku obrotu.

Wskazówki

- **M126** nie działa dla inkrementalnych ruchów przemieszczeniowych.
- Działanie **M126** jest zależne od konfiguracji osi obrotu.
- **M126** działa wyłącznie dla osi modulo

  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.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **startPosToModulo** (nr 300402) producent obrabiarki określa, czy sterowanie redukuje odczyt rzeczywistego położenia przed każdym pozycjonowaniem na zakres od 0° do 360°.

Definicje

Oś modulo
Osie modulo to osie, których enkoder podaje tylko wartości od 0° do 359,9999°. Jeśli oś jest używana jako wrzeciono, to producent maszyny musi skonfigurować tę oś jako oś modulo.

Oś rollover
Osie rollover to osie obrotowe, które mogą wykonywać jeden bądź dowolnie wiele obrotów. Producent maszyny musi skonfigurować oś rollover jako oś modulo.

Zliczanie modulo
Wyświetlacz położenia osi obrotu ze zliczaniem modulo leży w zakresie 0° i 359,9999°. Jeśli wartość 359,9999° zostanie przekroczona, to odczyt rozpoczyna wyświetlanie ponownie przy 0°.

17.4.11 Automatyczne kompensowanie ustawienia narzędzia z M128 (opcja #9)

Zastosowanie

Jeśli w programie NC zmienia się pozycja wysterowanej osi obrotu, to sterownik kompensuje automatycznie przy pomocy **M128** ustawienie narzędzia podczas operacji podczas procesu przechylania za pomocą kompensacyjnego ruchu osi liniowych. Dzięki temu pozycja czubka narzędzia pozostaje niezmieniona względem detalu (TCPM).

> Zamiast **M128** HEIDENHAIN zaleca o wiele bardziej wydajną funkcję **FUNCTION TCPM**.

Spokrewnione tematy

- Kompensowanie offsetu narzędzia z **FUNCTION TCPM**
  Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303

Warunek

- Maszyna z głowicą obrotową
- Opis kinematyki

> Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
> Producent obrabiarki generuje opis kinematyki maszyny.

- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2

Opis funkcji

Działanie

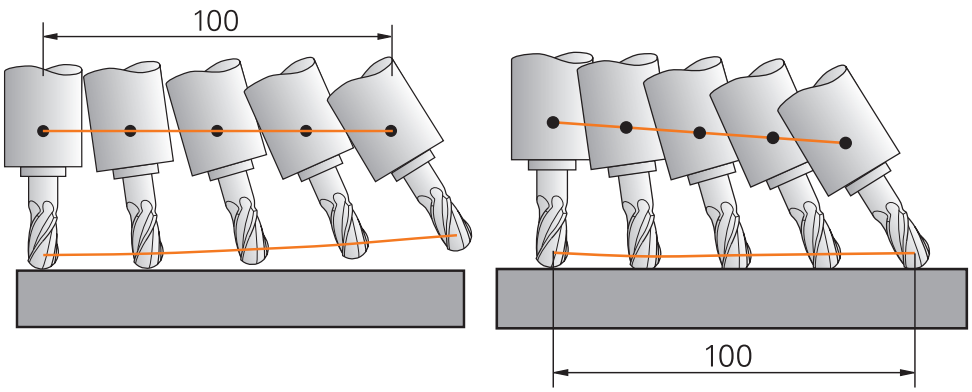
M128 działa na początku bloku.

Przy pomocy następujących funkcji resetujesz **M128** :

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- W trybie pracy **Przebieg progr.** wybrać inny program NC

> **M128** działa także w trybie pracy **Manualnie** i pozostaje aktywna po zmianie trybu pracy.

Przykład zastosowania



Postępowanie bez **M128** | Postępowanie z **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000	; przesuw z automatyczną kompensacją przemieszczenia osi obrotu

W tym wierszu NC sterowanie aktywuje **M128** z posuwem dla ruchu kompensacyjnego. Następnie sterowanie wykonuje symultaniczny ruch przemieszczeniowy na osi X i osi B.

Aby utrzymać stałą pozycję czubka narzędzia względem detalu podczas ustawienia osi obrotu, sterowanie wykonuje nieprzerwany ruch kompensacyjny przy pomocy osi liniowych. W tym przykładzie sterowanie wykonuje ruch kompensacyjnych na osi Z.

Bez **M128** powstaje dyslokacja czubka narzędzia względem pozycji zadanej, kiedy tylko kąt ustawienia narzędzia się zmieni. Ten offset nie jest kompensowany przez sterowanie. Jeśli nie uwzględnisz tego odchylenia w programie NC , to następuje obróbka z dyslokacją lub dochodzi do kolizji.

Dane wejściowe

Jeśli definiujesz **M128** , to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o posuw **F**. Określona wartość ogranicza posuw podczas ruchu kompensacyjnego.

Przystawiona obróbka z niesterowanymi osiami obrotu

Możesz wykonać także obróbkę ustawczą z niesterowanymi osiami obrotu, tzw.osiami licznika, w połączeniu z **M128** .

Proszę postąpić przy tej operacji z niesterowanymi osiami obrotu w następujący sposób:

- Przed aktywacją **M128** osie obrotu pozycjonować odręcznie
- **M128** aktywować
- Sterowanie odczytuje wartości rzeczywiste wszystkich dostępnych osi obrotu, oblicza na tej podstawie nową pozycję punktu prowadzenia narzędzia i aktualizuje wskazanie położenia

  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159
- Sterowanie wykonuje konieczne ruchy kompensacyjne przy następnym przemieszczeniu.
- Przeprowadzenie obróbki
- Przy końcu programu zresetować **M128** z **M129**
- Osie obrotu ustawić w położeniu wyjściowym

> Jak długo **M128** jest aktywna, sterowanie monitoruje pozycję rzeczywistą niesterowanych osi obrotu. Jeśli pozycja rzeczywista odbiega od zdefiniowanej przez producenta maszyn wartości pozycji zadanej, to sterowanie wydaje komunikat o błędach oraz przerywa przebieg programu.

Wskazówki

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

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy frezowaniu obwodowym określasz pozycję narzędzia poprzez prostą **LN** z orientacją narzędzia **TX**, **TY** i **TZ** , to sterowanie oblicza samodzielnie konieczne pozycje osi obrotowych. Wskutek tego mogą powstawać nieprzewidziane ruchy przemieszczeniowe.

- Należy przetestować program NC przed wykonaniem przy pomocy symulacji
- Powoli rozpocząć program NC

Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu obwodowym (opcja #9)", Strona 337

Dalsze informacje: "dane wyjściowe z wektorami", Strona 409

- Posuw dla ruchu kompensacyjnego pozostaje tak długo w działaniu, aż zostanie zaprogramowany nowy posuw lub z **M128** zostanie anulowany.
- Jeśli **M128** jest aktywna, to sterowanie pokazuje w strefie pracy **Pozycje** symbol **TCPM**.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Określasz kąt pozycji narzędzia, bezpośrednio wprowadzając pozycje osiowe osi obrotu. Wartości odnoszą się więc do układu współrzędnych obrabiarki **M-CS**. W przypadku maszyn z głowicami obrotowymi zmienia się układ współrzędnych narzędzia **T-CS**. W przypadku maszyn z osiami obrotowymi stołu zmienia się układ współrzędnych detalu **W-CS**.

  Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228
- Jeśli przy aktywnej **M128** wykonujesz następujące funkcje, to sterowanie przerywa wykonanie programu i wyświetla komunikat o błędach:
  - Korekcja promienia krawędzi tnącej **RR/RL** w trybie toczenia (opcja #50)
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - Wywołanie narzędzia **TOOL CALL**
  - Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40) i jednocześnie **M118**
- Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **maxCompFeed** (nr 201303) producent obrabiarki określa maksymalną prędkość ruchów kompensacyjnych.
- Za pomocą opcjonalnego parametru maszynowego **maxAngleTolerance** (nr 205303) producent obrabiarki określa maksymalną tolerancję kąta.

- Za pomocą opcjonalnego parametru maszynowego **maxLinearTolerance** (nr 205305) producent obrabiarki określa maksymalną tolerancję osi liniowych.
- Za pomocą opcjonalnego parametru maszynowego **manualOversize** (nr 205304) producent obrabiarki określa ręczny naddatek dla wszystkich obiektów kolizji.

Wskazówki w połączeniu z narzędziami

Jeśli podczas obróbki konturu narzędzie jest ustawiane, to należy stosować frez kulkowy. Inaczej narzędzie może uszkodzić kontur.

Aby podczas obróbki nie uszkodzić konturu frezem kulkowym, należy zwrócić uwagę na następujące aspekty:

- Przy **M128** sterowanie nastawia punkt obrotu narzędzia w punkcie prowadzenia narzędzia. Jeśli punkt obrotu narzędzia leży na końcówce narzędzia, to uszkodzi ono kontur przy zmianie pozycji. Dlatego też punkt prowadzenia narzędzia musi znajdować się w punkcie środkowym narzędzia.

  Dalsze informacje: "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159
- Aby sterowanie prawidłowo pokazało narzędzie w symulacji, należy określić rzeczywistą długość narzędzia w kolumnie **L** tabeli menedżera narzędzi.

  Przy wywołaniu narzędzia w programie NC określasz promień kulki jako ujemną wartość delta w **DL** i przesuwasz tym samym punkt prowadzenia narzędzia na punkt środkowy narzędzia.

  Dalsze informacje: "Korekcja długości narzędzia", Strona 314

  Także dla dynamicznego monitorowania kolizji DCM (opcja #40) należy określić rzeczywistą długość narzędzia w tabeli menedżera narzędzi.

  Dalsze informacje: "Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40)", Strona 364
- Jeśli punkt prowadzenia narzędzia leży w punkcie środka narzędzia, to należy dopasować współrzędne osi narzędzia w programie NC o wartość promienia kulki.

W funkcji **FUNCTION TCPM** możesz wybrać niezależnie od siebie punkt prowadzenia narzędzia i punkt obrotu narzędzia.

Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303

Definicja

Skrót	Definicja
TCPM (tool center point management)	Trzymanie pozycji punktu prowadzenia narzędzia **Dalsze informacje:** "Punkty odniesienia narzędzia", Strona 159

17.4.12 Interpretowanie posuwu w mm/obr M136

Zastosowanie

Z **M136** sterowanie interpretuje posuw w milimetrach na obrót wrzeciona. Prędkość posuwu jest zależna od obrotów, np. w połączeniu z trybem toczenia (opcja #50).

Dalsze informacje: "Przełączenie trybu obróbki z FUNCTION MODE", Strona 124

Opis funkcji

Działanie

M136 działa na początku bloku.

Aby zresetować **M136** programujesz **M137**.

Przykład zastosowania

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; Aktywacja trybu toczenia
13 M136	; Modyfikacja interpretowania posuwu w mm/obr
14 LBL 0	

M136 znajduje się tu w podprogramie, w którym sterowanie aktywuje tryb toczenia (opcja #50).

Przy pomocy **M136** sterowanie interpretuje posuw w mm/obr, co jest konieczne dla trybu toczenia. Posuw na jeden obrót odnosi się do prędkości obrotowej wrzeciona detalu. Sterowanie przemieszcza narzędzie przy każdym obrocie wrzeciona detalu o zaprogramowaną wartość posuwu.

Bez **M116** sterowanie interpretuje posuw w mm/min.

Wskazówki

- W programach NC z jednostką cale/inch **M136** nie jest dozwolona w kombinacji z **FU** lub **FZ** .
- Przy aktywnej **M136** wrzeciono detalu nie może znajdować się regulacji.
- **M136** nie jest możliwe w kombinacji z orientacją wrzeciona. Ponieważ przy orientowaniu wrzeciona nie są dostępne obroty, sterowanie nie może obliczyć posuwu, np. przy gwintowaniu.

17.4.13 Uwzględnianie osi obrotu dla obróbki z M138

Zastosowanie

Z **M138** określasz, jakie osie obrotu sterowanie uwzględnia przy obliczaniu i pozycjonowaniu kątów przestrzennych. Niezdefiniowane przy tym osie obrotu sterowanie wyklucza. Dzięki temu możesz ograniczyć możliwości nachylenia i tym samym uniknąć komunikatu o błędach, np. na obrabiarkach z osiami obrotu.

M138 działa w kombinacji z następującymi funkcjami:

- **M128** (opcja #9)

  Dalsze informacje: "Automatyczne kompensowanie ustawienia narzędzia z M128 (opcja #9)", Strona 445
- **FUNCTION TCPM** (opcja #9)

  Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303
- **PLANE**-funkcje (opcja #8)

  Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny roboczej z funkcjami PLANE (opcja #8)", Strona 257
- Cykl **19 PLASZCZ.ROBOCZA** (opcja #8)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Opis funkcji

Działanie

M138 działa na początku bloku.

Aby zresetować **M138** programujesz **M138** bez podawania osi.

Przykład zastosowania

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Definiowanie uwzględniania osi **A** i **C**
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Nachylenie kąta przestrzennego **SPB** 90°

Na obrabiarce 6-osiowej z osiami obrotu **A**, **B** i **C** należy wykluczyć jedną oś obrotu przy obróbce z kątami przestrzennymi, inaczej pojawia się zbyt wiele możliwych kombinacji.

Z **M138 A C** sterowanie oblicza pozycję osi przy nachyleniu przy użyciu kątów przestrzennych tylko w osiach **A** i **C**. Oś B jest wykluczona. W wierszu NC **12** sterowanie pozycjonuje z tego względu kąt przestrzenny **SPB+90** przy użyciu osi **A** i **C**.

Bez **M138** powstaje zbyt wiele możliwości nachylenia. Sterowanie przerywa obróbkę i wydaje komunikat o błędach.

Dane wejściowe

Jeśli definiujesz **M138** , to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o uwzględniane osie obrotu.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; Definiowanie uwzględniania osi C

Wskazówki

- Z **M138** sterowanie wyklucza osie obrotu tylko przy obliczaniu i pozycjonowaniu kątów przestrzennych. Oś obrotu wykluczoną z **M138** możesz przesuwać mimo to używając bloku pozycjonowania. Proszę uwzględnić, iż sterowanie nie wykonuje wówczas żadnej kompensacji.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **parAxComp** (nr 300205) producent obrabiarki definiuje, czy sterowanie integruje położenie wykluczonej osi w obliczeniach kinematyki.

17.4.14 Wycofanie na osi narzędzia z M140

Zastosowanie

Z **M140** sterowanie odsuwa narzędzie na osi narzędzia.

Opis funkcji

Działanie

M140 działa blokami i na początku bloku.

Przykład zastosowania

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Wycofanie na osi narzędzia na maksymalnym dystansie
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Najazd bezpiecznej pozycji na płaszczyźnie roboczej
14 LBL 0	

M140 znajduje się tu w podprogramie, w którym sterownik najpierw przemieszcza narzędzie na na bezpieczną pozycję.

Z **M140 MB MAX** sterowanie odsuwa narzędzie na maksymalnym dystansie w dodatnim kierunku osi narzędzia. Sterowanie zatrzymuje narzędzie przed wyłącznikiem krańcowym bądź obiektem kolizji.

W następnym wierszu NC sterowanie przemieszcza narzędzia na płaszczyźnie roboczej na bezpieczną pozycję.

Bez **M140** sterowanie nie wykonuje ruchu wycofania.

Dane wejściowe

Jeśli definiujesz **M140** , to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o długość dystansu odsuwania **MB**. Długość dystansu odsuwania możesz określić jako inkrementalną wartość dodatnią bądź ujemną. Z **MB MAX** sterowanie przemieszcza narzędzie w dodatnim kierunku do wyłącznika krańcowego bądź obiektu kolizji.

Po **MB** możesz określić posuw dla ruchu powrotnego. Jeśli posuw nie zostanie wprowadzony, to sterowanie przemieszcza narzędzie na posuwie szybkim z powrotem.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; Odsuwanie narzędzia z posuwem 750 mm/min 50 mm w dodatnim kierunku osi narzędzia

21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; Odsuwanie narzędzia na posuwie szybkim na maksymalnym dystansie w dodatnim kierunku osi narzędzia

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Producent obrabiarki ma różne możliwości konfigurowania funkcji Dynamiczne monitorowanie 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

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

- **M140** działa także przy nachylonej płaszczyźnie obróbki. W przypadku maszyn z głowicami obrotowymi sterowanie przemieszcza narzędzie w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS**.

  Dalsze informacje: "Układ współrzędnych narzędzia T-CS", Strona 240
- Z **M140 MB MAX** sterowanie odsuwa narzędzie tylko w dodatnim kierunku osi narzędzia.
- Jeśli dla **MB** określisz ujemną wartość, to sterowanie odsuwa narzędzie w ujemnym kierunku osi narzędzia.
- Informacje dotyczące osi narzędzia konieczne dla **M140** sterowanie pozyskuje z wywołania narzędzia.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **moveBack** (nr 200903) producent maszyny określa odległość do wyłącznika krańcowego lub obiektu kolizji przy maksymalnym dystansie wycofania **MB MAX**.

Definicja

Skrót	Definicja
MB (move back)	Wycofanie na osi narzędzia

17.4.15 Skasowanie rotacji podstawowej z M143

Zastosowanie

Za pomocą **M143** sterowanie resetuje zarówno rotację podstawową jak i rotację podstawową 3D , np. po obróbce ustawionego detalu.

Opis funkcji

Działanie

M143 działa blokami i na początku bloku.

Przykład zastosowania

11 M143	; Reset rotacji podstawowej

W tym wierszu NC sterowanie resetuj rotację podstawową z programu NC . Sterowanie nadpisuje w aktywnym wierszu tabeli punktów odniesienia wartości kolumn **SPA**, **SPB** i **SPC** wartością **0**.

Bez **M143** rotacja podstawowa pozostaje tak długo w działaniu, aż zostanie odręcznie zresetowana bądź nadpisana inną wartością.

Wskazówka

Funkcja **M143** nie jest dozwolona przy starcie programu z wybranego wiersza.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

17.4.16 Obliczeniowe uwzględnienie dyslokacji narzędzia M144 (opcja #9)

Zastosowanie

Z **M144** sterowanie kompensuje dyslokację narzędzia w następnych przesuwach, wynikającą z ustawienia osi obrotowych.

> Zamiast **M144** HEIDENHAIN zaleca bardziej wydajną funkcję **FUNCTION TCPM** (opcja #9).

Spokrewnione tematy

- Kompensowanie offsetu narzędzia z **FUNCTION TCPM**
  Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303

Warunek

- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2

Opis funkcji

Działanie

M144 działa na początku bloku.

Aby zresetować **M144** programujesz **M145**.

Przykład zastosowania

11 M144	; Aktywacja kompensacji narzędzia
12 L A-40 F500	; Pozycjonowanie osi A
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Pozycjonowanie osi **X** i **Y**

Z **M144** sterowanie uwzględnia położenie osi obrotu w następnych wierszach pozycjonowania.

W wierszu NC **12** sterowanie pozycjonuje oś obrotu **A**, przy tym powstaje offset między końcówką narzędzia i obrabianym detalem. Ten offset sterowanie uwzględnia obliczeniowo.

W następnym wierszu NC sterowanie pozycjonuje osie **X** i **Y**. Za pomocą aktywnej **M144** sterowanie kompensuje położenie osi obrotu **A** przy przemieszczeniu.

Bez **M144** sterowanie nie uwzględnia offsetu i następuje obróbka z dyslokacją.

Wskazówki

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.

- Pomimo aktywnej **M144** możesz pozycjonować z **M91** bądź **M92** .

  Dalsze informacje: "Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych", Strona 428
- Przy aktywnej **M144** funkcje **M128** i **FUNCTION TCPM** nie są dozwolone. Sterowanie wydaje komunikat o błędach w przypadku aktywacji tych funkcji.
- **M144** nie działa w połączeniu z funkcjami **PLANE**. Jeśli obydwie funkcje są aktywne, to działa funkcja **PLANE**.

  Dalsze informacje: "Nachylenie płaszczyzny roboczej z funkcjami PLANE (opcja #8)", Strona 257

  Z **M144** sterowanie przemieszcza odpowiednio do układu współrzędnych detalu **W-CS**.

  Kiedy dokonasz aktywacji funkcji **PLANE**, sterowanie przemieszcza odpowiednio do układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**.

  Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 228

Wskazówki W połączeniu z toczeniem (opcja #50)

- Jeśli ustawianą osią jest stół przechylny, sterowanie orientuje układ współrzędnych narzędzia **W-CS**.

  Jeśli ustawianą osią jest głowica przechylna, to sterowanie nie orientuje **W-CS** .
- Po przestawieniu osi obrotu należy w razie konieczności na nowo wypozycjonować wstępnie narzędzie tokarskie na współrzędnej Y i zorientować położenie krawędzi tnącej przy pomocy cyklu **800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC** .

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

17.4.17 Automatyczne podnoszenie przy NC-Stop bądź przerwie w zasilaniu z M148

Zastosowanie

Z **M148** sterowanie automatycznie podnosi narzędzie w następujących sytuacjach:

- Odręcznie wykonany NC-Stop
- Zainicjowany przez oprogramowanie NC-Stop, np. w przypadku błędu w systemie napędowym
- Przerwa w dopływie prądu

> Zamiast **M148** HEIDENHAIN zaleca o wiele bardziej wydajną funkcję **FUNCTION LIFTOFF**.

Spokrewnione tematy

- Automatyczne podnoszenie z **FUNCTION LIFTOFF**

  Dalsze informacje: "Automatyczne podnoszenie narzędzia z FUNCTION LIFTOFF", Strona 374

Warunek

- Kolumna **LIFTOFF** tabeli menedżera narzędzi

  Należy określić w kolumnie **LIFTOFF** menedżera narzędzi wartość **Y** .

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Działanie

M148 działa na początku bloku.

Przy pomocy następujących funkcji resetujesz **M148** :

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Przykład zastosowania

11 M148	; Aktywacja automatycznego podnoszenia

Ten wiersz NC aktywuje **M148**. Jeśli podczas obróbki zostanie uruchomiony NC-Stop , to narzędzie podnosi się o 2 mm w kierunku dodatnim osi narzędzia. W ten sposób unika się możliwych uszkodzeń na narzędziu bądź detalu.

Bez **M148** osie zatrzymują się w przypadku NC-Stop , przez co narzędzie pozostaje na detalu i może powodować powstawanie śladów cięcia.

Wskazówki

- 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.
- Należy uwzględnić, iż automatyczne wznoszenie nie jest sensowne dla każdego narzędzia, np. jak w przypadku frezów tarczowych.
- Przy pomocy parametru maszynowego **on** (nr 201401) producent obrabiarki definiuje, czy automatyczne wznoszenie funkcjonuje.
- Przy pomocy parametru maszynowego **distance** (nr 201402) producent obrabiarki definiuje maksymalną wysokość wznoszenia.

17.4.18 Zapobieganie zaokrąglaniu naroży zewnętrznych z M197

Zastosowanie

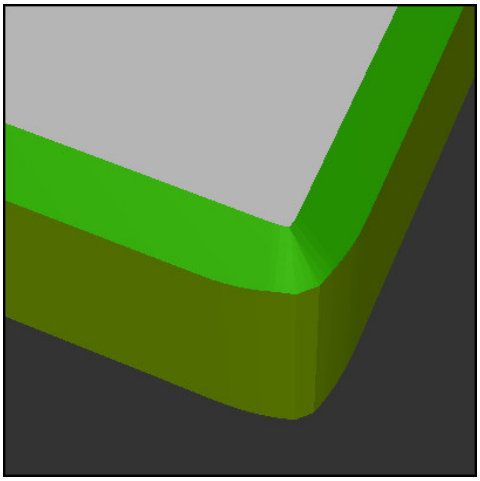
Z **M197** sterowanie wydłuża kontur ze skorygowanym promieniem na narożniku zewnętrznym tangencjalnie i dodaje niewielki okręg przejściowy. Dzięki temu zapobiegasz zaokrąglaniu narożnika zewnętrznego przez narzędzie.

Opis funkcji

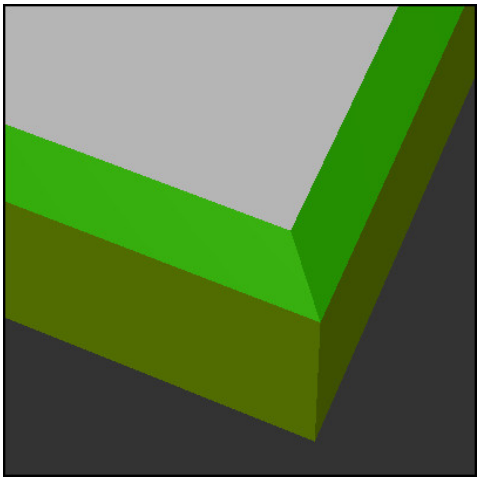
Działanie

M197 działa blokami i tylko na narożnikach zewnętrznych z korektą promienia.

Przykład zastosowania



Kontur bez **M197**



Kontur z **M197**

*** - ...**	; najazd konturu
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; obróbka pierwszego narożnika zewnętrznego z ostrymi krawędziami
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; obróbka drugiego narożnika zewnętrznego z ostrymi krawędziami
*** - ...**	; obróbka pozostałego konturu

Z **M197** sterowanie wydłuża kontur na narożniku zewnętrznym tangencjalnie o maks. 5 mm. W tym przykładzie te 5 mm odpowiadają dokładnie promieniowi narzędzia, przez co powstaje narożnik z ostrą krawędzią. Przy użyciu niewielkiego promienia przejściowego sterowanie wykonuje mimo to płynne i miękkie przemieszczenie na tym dystansie.

Bez **M197** sterowanie dodaje tangencjalny okręg przejściowy na narożniku zewnętrznym przy jednocześnie aktywnej korekcie promienia, co prowadzi do powstania zaokrągleń na narożu zewnętrznym.

Dane wejściowe

Jeśli definiujesz **M197** , to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o tangencjalne przedłużenie **DL**. **DL** odpowiada maksymalnej wartości, o jaką sterowanie wydłuża narożnik zewnętrzny.

Wskazówka

Aby uzyskać ostre krawędzie, należy określić parametr **DL** w wielkości promienia narzędzia. Im mniejszy jest wybierany **DL** , tym bardziej zaokrąglany jest narożnik.

Definicja

Skrót	Definicja
DL	Maksymalne tangencjalne przedłużenie

17.5 Funkcje dodatkowe dla narzędzi

17.5.1 Automatyczna zmiana na narzędzie zamienne z M101

Zastosowanie

Z **M101** sterowanie zmienia narzędzie automatycznie na zamienne po przekroczeniu zadanego okresu trwałości. Sterowanie kontynuuje obróbkę narzędziem zamiennym.

Warunki

- Kolumna **RT** tabeli menedżera narzędzi

  W kolumnie **RT** definiujesz numer bądź nazwę narzędzia zamiennego.
- Kolumna **TIME2** tabeli menedżera narzędzi

  W kolumnie **TIME2** określasz okres trwałości, po którym sterowanie wymienia narzędzie na narzędzie zamienne.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

> Jako narzędzia zamiennego należy używać tylko narzędzi o identycznym promieniu. Sterowanie nie sprawdza automatycznie promienia narzędzia.
>
> Jeśli sterowanie ma kontrolować promień, to należy po zmianie narzędzia zaprogramować **M108**.
>
> **Dalsze informacje:** "Kontrola promienia narzędzia zamiennego z M108", Strona 463

Opis funkcji

Działanie

M101 działa na początku bloku.

Aby zresetować **M101** programujesz **M102**.

Przykład zastosowania

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

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; Wywołanie narzędzia
12 M101	; Aktywacja automatycznej zmiany narzędzia

Sterowanie przeprowadza zmianę narzędzia i aktywuje w następnym wierszu NC **M101**. Kolumna **TIME2** menedżera narzędzi zawiera maksymalną wartość okresu trwałości przy wywołaniu narzędzia. Jeśli podczas obróbki aktualny okres trwałości z kolumny **CUR_TIME** przekracza tę wartość, to sterowanie wymienia narzędzie na zamienne w odpowiednim miejscu w programie NC . Wymiana następuje najpóźniej po minucie, za wyjątkiem że sterowanie nie zakończyło jeszcze aktywnego wiersza NC . Ten przykład zastosowania jest niezmiernie przydatny np. w przypadku automatycznych programów wykonywanych w systemach bezzałogowych.

Dane wejściowe

Jeśli definiujesz **M101** , to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o **BT**. Z **BT** określasz liczbę wierszy NC, o którą może opóźnić się automatyczna zmiana narzędzia, max. 100. Treść wierszy NC, np. posuw bądź dystans, ma wpływ na czas, o który opóźnia się zmiana narzędzia.

Jeśli nie definiujemy **BT** , to sterowanie używa wartości 1 lub określonej przez producenta obrabiarek wartości standardowej.

Wartość z **BT** jak i kontrola okresu trwałości a także obliczenie automatycznej zmiany narzędzia mają wpływ na czas obróbki.

11 M101 BT10	; Aktywacja automatycznej zmiany narzędzia po max. 10 wierszach NC

Wskazówki

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** .

- Jeśli chcesz zresetować aktualny okres trwałości narzędzia, np. po zmianie płytek skrawających, to należy wprowadzić w kolumnie **CUR_TIME** menedżera narzędzi wartość 0.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Sterowanie nie przejmuje danych narzędzia głównego dla narzędzi indeksowanych. W razie potrzeby należy w każdym wierszu tabeli menedżera narzędzi określić narzędzie zamienne ewentualnie z indeksem. Jeśli indeksowane narzędzie zostanie zużyte a następnie zablokowane, to nie obowiązuje to samym dla wszystkich indeksów. W ten sposób pozostaje w użytkowaniu np. narzędzie główne.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- 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!
- Funkcja dodatkowa **M101** nie jest dostępna dla narzędzi tokarskich i w trybie toczenia (opcja #50) .

Wskazówki odnośnie zmiany narzędzia

- Sterowanie wykonuje automatyczną zmianę narzędzi w odpowiednich miejscach w programie NC .
- Sterowanie nie może wykonać automatycznej zmiany narzędzi w następujących miejscach:
  - Podczas wykonywania cyklu obróbki
  - Przy aktywnej korekcji promienia **RR** lub **RL**
  - Bezpośrednio po funkcji najazdu **APPR**
  - Bezpośrednio po funkcji odjazdu **DEP**
  - Bezpośrednio przed i po sfazowaniu **CHF** oraz zaokrągleniu **RND**
  - Podczas makro
  - Podczas wykonywania zmiany narzędzia
  - Bezpośrednio po funkcjach NC **TOOL CALL** bądź **TOOL DEF**
- Jeśli producent obrabiarki niczego innego nie określi, to sterowanie pozycjonuje narzędzie po zmianie narzędzia w następujący sposób:
  - 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.

Wskazówki do wartości wejściowej BT

- 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.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **M101BlockTolerance** (nr 202206) producent obrabiarki określa wartość standardową dla liczby wierszy NC, o którą może opóźnić się automatyczna zmiana narzędzia. Jeśli nie określisz **BT** , to obowiązuje ta wartość standardowa.

Definicja

Skrót	Definicja
BT (block tolerance)	Liczba wierszy NC, o którą może opóźnić się zmiana narzędzia.

17.5.2 Dopuszczenie dodatniego naddatku narzędzia z M107 (opcja #9)

Zastosowanie

Z **M107** (opcja #9) sterowanie nie przerywa obróbki przy dodatnich wartościach delta. Funkcja działa przy aktywnej korekcie narzędzia 3D lub przy prostej **LN**.

Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia 3D (opcja #9)", Strona 327

Przy użyciu **M107** możesz np. w programie CAM stosować to samo narzędzie do wstępnej obróbki wykańczającej z naddatkiem, jak i do późniejszej obróbki na gotowo bez naddatku.

Dalsze informacje: "Formaty wyjściowe programów NC", Strona 408

Warunek

- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2

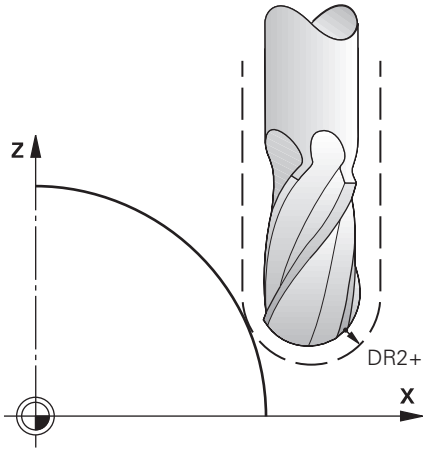
Opis funkcji

Działanie

M107 działa na początku bloku.

Aby zresetować **M107** programujesz **M108**.

Przykład zastosowania



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; Zamontować narzędzie o dodatniej wartości delta
12 M107	; Dopuszczenie dodatnich wartości delta

Sterowanie przeprowadza zmianę narzędzia i aktywuje w następnym wierszu NC **M107**. Dzięki temu sterowanie dopuszcza dodatnie wartości delta i nie wydaje komunikatu o błędach, np. dla wstępnej obróbki wykańczającej.

Bez **M107** sterowanie wyświetla komunikat o błędach w przypadku dodatnich wartości delta.

Wskazówki

- Należy skontrolować przed wykonaniem w programie NC, czy narzędzie może spowodować uszkodzenie konturu bądź kolizję ze względu na dodatnie wartości delta.
- Przy frezowaniu obwodowym (peryferyjnym) sterowanie wydaje w następującym przypadku komunikat o błędach:

  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu obwodowym (opcja #9)", Strona 337
- Przy frezowaniu czołowym sterowanie wydaje w następującym przypadku komunikat o błędach:
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia 3D przy frezowaniu czołowym (opcja #9)", Strona 331

Definicja

Skrót	Definicja
R	Promień narzędzia
R2	Promień naroża
DR	Wartość delta promienia narzędzia
DR2	Wartość delta promienia narożnika
TAB	Wartość odnosi się do menedżera narzędzi
PROG	Wartość odnosi się do programu NC, czyli z wywołania narzędzia bądź z tablic korekcyjnych

17.5.3 Kontrola promienia narzędzia zamiennego z M108

Zastosowanie

Jeśli programujesz **M108** przed zamontowaniem narzędzia zamiennego, to sterowanie sprawdza narzędzie zamienne na odchylenia promienia.

Dalsze informacje: "Automatyczna zmiana na narzędzie zamienne z M101", Strona 459

Opis funkcji

Działanie

M108 działa na końcu wiersza.

Przykład zastosowania

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; Zamontowanie narzędzia
12 M101 M108	; Aktywacja automatycznej zmiany narzędzia i kontroli promienia

Sterowanie przeprowadza zmianę narzędzia i aktywuje w następnym wierszu NC automatyczną zmianę narzędzia i kontrolę promienia.

Jeśli podczas wykonywania programu zostanie przekroczony maksymalny okres trwałości narzędzia, to sterowanie wymienia narzędzie na zamienne. Sterowanie sprawdza promień narzędzia zamiennego ze względu na określoną wcześniej funkcję dodatkową **M108**. Jeśli promień narzędzia zamiennego jest większy od promienia poprzedniego narzędzia, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Bez **M108** sterowanie nie sprawdza promienia narzędzia zamiennego.

Wskazówka

M108 służy także do resetowania **M107** (opcja #9).

Dalsze informacje: "Dopuszczenie dodatniego naddatku narzędzia z M107 (opcja #9)", Strona 461

17.5.4 Anulowanie monitorowania sondy pomiarowej z M141

Zastosowanie

Jeśli w połączeniu z cyklami sondy pomiarowej **3 POMIAR** lub **4 POMIAR 3D** odchylony jest trzpień sondy, to możesz wycofać sondę w wierszu pozycjonowania z **M141** .

Opis funkcji

Działanie

M141 działa dla prostych, blokami i na początku bloku.

Przykład zastosowania

11 TCH PROBE 3.0 POMIAR	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y KAT: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Wycofanie z **M141**

W cyklu **3 POMIAR** sterowanie próbkuje oś X obrabianego detalu. Ponieważ w tym cyklu nie określono dystansu wycofania **MB** , sonda zatrzymuje się po wychyleniu.

W wierszu NC **16** sterowanie odsuwa sondę w przeciwnym kierunku próbkowania 20 mm. **M141** anuluje przy tym monitorowanie sondy.

Bez **M141** sterowanie wyświetla komunikat o błędach, kiedy tylko osie maszyny zostaną przesuwane.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle pomiarowe dla detalu i narzędzia

Wskazówka

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** .

18

Programowanie zmiennych

18.1 Przegląd programowania zmiennych

Sterowanie udostępnia w folderze **Zmienne** okna **Funkcję NC wstaw** następujące możliwości programowania zmiennych:

Grupa funkcyjna	Dalsze informacje
Podstawowe działania arytmetyczne	Strona 477
Funkcje trygonometryczne	Strona 479
Obliczanie okręgu	Strona 481
Polecenia skoku	Strona 482
Funkcje specjalne	Strona 483 Strona 494
Polecenia SQL	Strona 508
Funkcje łańcucha znaków	Strona 500
Licznik	Strona 507
Formułę zapisać bezpośrednio	Strona 496
Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

18.2 Zmienne: parametry Q, QL, QR i QS

18.2.1 Podstawy

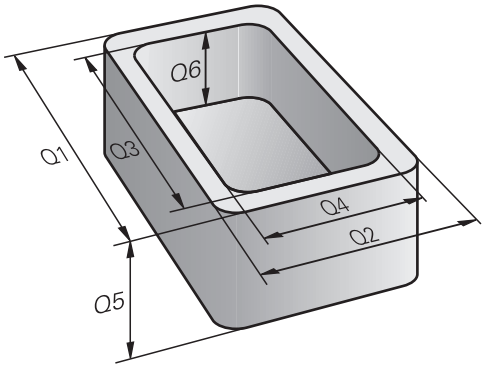
Zastosowanie

Używając zmiennych sterowania a mianowicie parametrów Q, QL, QR i QS możesz np. przeprowadzać obliczenia w programie NC .

Możesz programować np. następujące zmienne elementy składni:

- wartości współrzędnych
- posuwy
- prędkości obrotowe
- dane cykli

Opis funkcji



Parametry Q składają się zawsze z liter i liczb. Przy tym litery określają rodzaj parametru Q a liczby określają zakres parametrów Q.

Możesz określić dla każdego rodzaju zmiennych, jakie parametry sterowanie ma pokazać w zakładce **QPARA** strefy pracy **Status** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Rodzaje zmiennych

Sterowanie oferuje następujące zmienne dla wartości numerycznych:

Rodzaj parametrów Q	Zakres parametrów Q	Znaczenie
Q-parametry:		**Parametry działają na wszystkie programy NC w pamięci sterowania**
	0 – 99	Parametry dla **użytkownika**, jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN Te parametry działają w obrębie tzw. makro i cykli producenta lokalnie. Zmiany nie są przekazywane tym samym z powrotem do programu NC. Dlatego należy stosować dla cykli producenta zakres parametrów Q 1200 – 1399!
	100 – 199	Parametry dla funkcji specjalnych sterowania, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle
	200 – 1199	Parametry, wykorzystywane w pierwszej kolejności dla cykli HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametry, wykorzystywane w pierwszej kolejności w cyklach producenta
	1400 – 1999	Parametry dla **użytkownika**
QL-parametry:		**parametry działają lokalnie w obrębie programu NC**
	0 – 499	Parametry dla **użytkownika**
QR-parametry:		**Parametry działają stale (retencyjnie) na wszystkie programy NC w pamięci sterowania, także po przerwie w zasilaniu**
	0 – 99	Parametry dla **użytkownika**
	100 – 199	Parametry dla funkcji HEIDENHAIN (np. cykle)
	200 – 499	Parametry dla producenta maszyn (np. cykle)

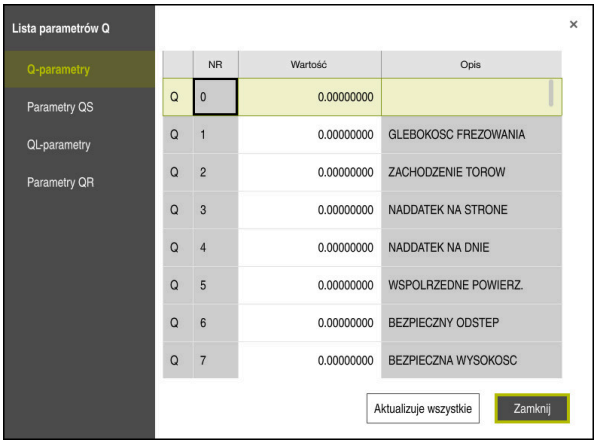
Dodatkowo sterownik udostępnia parametry **QS**- dla wartości alfanumerycznych, np. tekstów:

Rodzaj parametrów Q	Zakres parametrów Q	Znaczenie
QS-parametry:		**Parametry oddziaływują na wszystkie programy NC w pamięci** sterowania
	0 – 99	Parametry dla **użytkownika**, jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN . Te parametry działają w obrębie tzw. makro i cykli producenta lokalnie. Zmiany nie są przekazywane tym samym z powrotem do programu NC. Należy dlatego też stosować dla cykli producenta zakres parametrów QS 200 – 499!
	100 – 199	Parametry dla funkcji specjalnych sterowania, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle

Rodzaj parametrów Q	Zakres parametrów Q	Znaczenie
	200 – 1199	Parametry, wykorzystywane w pierwszej kolejności dla cykli HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametry, wykorzystywane w pierwszej kolejności w cyklach producenta
	1400 – 1999	Parametry dla **użytkownika**

Okno Lista parametrów Q

W oknie **Lista parametrów Q** możesz przeglądać wartości wszystkich zmiennych sterowania i w razie konieczności dokonywać ich edycji.



Okno **Lista parametrów Q** z wartościami parametrów Q

Po lewej stronie możesz wybrać, jaki rodzaj zmiennych ma pokazywać sterowanie.

Sterowanie pokazuje następujące informacje:

- Rodzaj zmiennej, np. parametr Q
- Numer zmiennej
- Wartość zmiennej
- Opis zajętych z góry zmiennych

Jeśli pole w kolumnie **Wartość** jest podświetlone białym kolorem, to możesz wprowadzić wartość bądź dokonać jej edycji.

> 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 i odpracowywanie
>
> Konieczny w tym celu stan sterowanie posiada po wykonaniu bloku NC np. w tryb **Pojedynczy wiersz** .
>
> Następujących parametrów Q i QS nie możesz modyfikować w oknie **Lista parametrów Q** :
>
> - Parametry z numerami pomiędzy 100 i 199, ponieważ istnieje ryzyko pokrzyżowania z funkcjami specjalnymi sterowania
> - Parametry z numerami pomiędzy 1200 i 1399, ponieważ istnieje ryzyko kolidowania ze specyficznymi funkcjami producenta obrabiarki
>
> **Dalsze informacje:** "Rodzaje zmiennych", Strona 468

Możesz wybrać kolumny **NR** bądź **Wartość** a następnie wprowadzić sekwencję znaków. Sterowanie przeszukuje wybraną kolumnę na tę sekwencję znaków.

Możesz otwierać okno **Lista parametrów Q** w następujących trybach pracy:

- **programowanie**
- **Manualnie**
- **Przebieg progr.**

W trybach pracy **Manualnie** i **Przebieg progr.** możesz otworzyć okno klawiszem **Q** .

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle HEIDENHAIN, cykle producenta obrabiarek i funkcje innych dostawców wykorzystują zmienne. Dodatkowo możesz programować zmienne w programach NC . Jeśli przy zastosowaniu zmiennych są wykorzystywane nie wyłącznie zalecane zakresy zmiennych, to może to prowadzić do pokrzyżowania działania (oddziaływanie zmienne) i tym samym do niepożądanego zachowania. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy stosować tylko zalecane przez HEIDENHAIN zakresy zmiennych
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich
- Sprawdzenie przebiegu i wykonania programu przy pomocy symulacji

- Możesz wprowadzać w programie NC stałe i zmienne wartości mieszane.
- Do parametrów QS możesz przypisać max. 255 znaków.
- Używając klawisza **Q** możesz wygenerować wiersz NC , aby przypisać wartość do zmiennej. Jeśli ponownie naciśniesz na ten klawisz, to sterowanie przełącza rodzaj zmiennych w kolejności **Q**, **QL**, **QR**.

  Na klawiaturze ekranowej ten sposób działania funkcjonuje tylko przy użyciu klawisza **Q** w strefie funkcje NC.

  Dalsze informacje: "Klawiatura ekranowa paska sterowniczego", Strona 552
- Można przyporządkowywać parametrom Q wartości liczbowe pomiędzy –999 999 999 i +999 999 999 . Zakres zapisu obejmuje maksymalnie 16 znaków, z nich 9 to miejsce do przecinka. Wewnętrznie TNC może zapisywać wartości liczbowe w wysokości 10^{10} .
- Można zresetować parametry Q na status **Undefined** . Jeśli zaprogramowano pozycję przy pomocy parametru Q, który jest niezdefiniowany, to sterowanie ignoruje to przemieszczenie.

  Dalsze informacje: "Ustawić zmienną na niezdefiniowana", Strona 479
- Zajęte z góry parametry Q (QS-parametry) pomiędzy **Q100** i **Q199** (**QS100** i **QS199**) nie powinny być wykorzystywane w programach NC jako parametry obliczeniowe.

  Dalsze informacje: "Zajęte z góry parametry Q", Strona 472
- Sterowanie zachowuje wartości liczbowe w dwójkowym formacie (norma IEEE 754). Ze względu na wykorzystywanie tego normowanego formatu niektóre liczby dziesiętne nie mogą być przedstawiane 100 % dokładnie (błąd zaokrąglenia). Jeśli wykorzystujemy obliczone wartości zmiennych w poleceniach skoku lub pozycjonowaniu, to należy uwzględnić ten warunek.

Wskazówki Do parametrów QR i kopii zapasowej

Sterowanie zabezpiecza parametry QR w kopii zapasowej.

Jeśli producent obrabiarek nie zdefiniuje innej ścieżki, to sterowanie zachowuje wartości parametrów **QR** na następującej ścieżce **SYS:\runtime\sys.cfg**. Kopia zapasowa tej partycji jest generowana wyłącznie przy pełnym backupie.

Producent obrabiarek dysponuje następującymi opcjonalnymi parametrami maszynowymi dla podania ścieżki:

- **pathNcQR** (nr 131201)
- **pathSimQR** (nr 131202)

Jeśli producent obrabiarek w opcjonalnych parametrach maszynowych poda ścieżkę na partycji TNC, to można dokonywać zabezpieczania danych przy pomocy funkcji **NC/PLC Backup** także bez podawania kodu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

18.2.2 Zajęte z góry parametry Q

Parametry Q **Q100** do **Q199** mają wartości przypisane przez sterowanie. Q-parametrom zostają przypisane:

- wartości z PLC
- dane o narzędziach i wrzecionie
- dane o stanie eksploatacji
- Wyniki pomiarów z cykli sondy impulsowej itd.

Sterowanie zapamiętuje predefiniowane parametry Q **Q108**, **Q114** do **Q117** z odpowiednią jednostką miary aktualnego programu NC .

Wartości z PLC: Q100 do Q107

Sterowanie używa parametrów **Q100** do **Q107**, aby przejąć wartości z PLC do programu NC.

Aktywny promień narzędzia: Q108

Aktywna wartość promienia narzędzia zostaje przypisana do **Q108**. **Q108** składa się z:

- Promień narzędzia **R** z tabeli narzędzi
- Wartość delta **DR** z tabeli narzędzi
- Wartość delta **DR** z programu NC (tabela korekcyjna bądź wywołanie narzędzia)

i	Sterowanie zachowuje aktywny promień narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

Oś narzędzi: Q109

Wartość parametru **Q109** zależy od aktualnej osi narzędzia:

Parametry	Oś narzędzia
Q109 = –1	Oś narzędzi nie zdefiniowana
Q109 = 0	X-oś
Q109 = 1	Y-oś
Q109 = 2	Z-oś
Q109 = 6	U-oś
Q109 = 7	V-oś
Q109 = 8	W-oś

Stan wrzeciona: Q110

Wartość parametru **Q110** zależy od ostatnio określonej funkcji dodatkowej dla wrzeciona:

Parametry	Funkcja dodatkowa
Q110 = –1	stan wrzeciona nie zdefiniowany
Q110 = 0	M3: wrzeciono ON, zgodnie z ruchem wskazówek zegara
Q110 = 1	M4: wrzeciono ON, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazó-wek zegara
Q110 = 2	M5 po M3
Q110 = 3	M5 po M4

Dostarczanie chłodziwa: Q111

Wartość parametru	Funkcja M
Q111 = 1	M8: chłodziwo ON
Q111 = 0	M9: chłodziwo OFF

Współczynnik nakładania się: Q112

Sterowanie przyporządkowuje **Q112** współczynnik zachodzenia torów przy frezowaniu wybrania.

Dane wymiarowe w programie NC: Q113

Wartość parametru **Q113** zależy przy pakietowaniach z **PGM CALL** od danych wymiarowych programu NC , wywołującego jako pierwszy inne programy NC .

Parametry	Dane wymiarowe programu głównego
Q113 = 0	Układ metryczny (mm)
Q113 = 1	System calowy (inch)

Długość narzędzia: Q114

Aktualna wartość długości narzędzia jest przypisywana do **Q114** .

> Sterowanie zachowuje aktywną długość narzędzia także poza okresem przerwy w zasilaniu

Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu

Parametry **Q115** do **Q119** zawierają po zaprogramowanym pomiarze przy pomocy układu impulsowego 3D współrzędne pozycji wrzeciona w momencie pomiaru. Współrzędne odnoszą się do punktu odniesienia, który aktywny jest w rodzaju pracy **Praca ręczna** .

Długość palca sondy i promień kulki pomiarowej nie zostają uwzględnione dla tych współrzędnych.

Parametry	Oś współrzędnych
Q115	X-oś
Q116	Y-oś
Q117	Z-oś
Q118	IV. oś zależnie od maszyny
Q119	V. oś zależnie od maszyny

Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym wymiarowaniu narzędzia np. z TT 160

Wartość parametru	Odchylenie wartości rzeczywistej od zadanej
Q115	Długość narzędzia
Q116	Promień narzędzia

Nachylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów detalu: obliczone przez sterowanie współrzędne dla osi obrotu

Parametry	Współrzędne
Q120	A-oś
Q121	B-oś
Q122	C-oś

Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle pomiarowe dla detalu i narzędzia

Parametry	Zmierzone wartości rzeczywiste
Q150	Kąt prostej
Q151	Środek w osi głównej
Q152	Środek w osi pomocniczej
Q153	Średnica
Q154	Długość kieszeni
Q155	Szerokość kieszeni
Q156	Długość wybranej w cyklu osi
Q157	Położenie osi środkowej
Q158	Kąt A-osi
Q159	Kąt B-osi
Q160	Współrzędna wybranej w cyklu osi

Parametry	Ustalone odchylenie
Q161	Środek w osi głównej
Q162	Środek w osi pomocniczej
Q163	Średnica
Q164	Długość kieszeni
Q165	Szerokość kieszeni
Q166	Zmierzona długość
Q167	Położenie osi środkowej

Parametry	Ustalony kąt przestrzenny
Q170	Obrót wokół osi A
Q171	Obrót wokół osi B
Q172	Obrót wokół osi C

Parametry	Status obrabianego przedmiotu
Q180	Dobrze
Q181	Praca wykańczająca
Q182	Braki

Parametry	Pomiar narzędzia za pomocą lasera BLUM
Q190	Zarezerwowany
Q191	Zarezerwowany
Q192	Zarezerwowany
Q193	Zarezerwowany

Parametry	Zarezerwowane dla wewnętrznego wykorzystania
Q195	Marker dla cykli
Q196	Marker dla cykli
Q197	Marker dla cykli (rysunki obróbki)
Q198	Numer ostatnio aktywnego cyklu pomiarowego

Wartość parametru	Status pomiaru narzędzia przy pomocy TT
Q199 = 0.0	Narzędzie w granicach tolerancji
Q199 = 1.0	Narzędzie jest zużyte (LTOL/RTOL przekroczone)
Q199 = 2.0	Narzędzie jest złamane (LBREAK/RBREAK przekroczone)

Parametry	Zmierzone wartości rzeczywiste
Q950	1. pozycja w osi głównej
Q951	1. pozycja w osi pomocniczej
Q952	1. pozycja w osi narzędzia
Q953	2. pozycja w osi głównej
Q954	2. pozycja w osi pomocniczej
Q955	2. pozycja w osi narzędzia
Q956	3. pozycja w osi głównej
Q957	3. pozycja w osi pomocniczej
Q958	3. pozycja w osi narzędzia
Q961	Kąt przestrzenny SPA w WPL-CS
Q962	Kąt przestrzenny SPB w WPL-CS
Q963	Kąt przestrzenny SPC w WPL-CS
Q964	Kąt rotacji w I-CS
Q965	Kąt rotacji w układzie współrzędnych stołu obrotowego
Q966	Pierwsza średnica
Q967	Druga średnica

Parametry	Zmierzone odchylenie
Q980	1. pozycja w osi głównej
Q981	1. pozycja w osi pomocniczej
Q982	1. pozycja w osi narzędzia
Q983	2. pozycja w osi głównej
Q984	2. pozycja w osi pomocniczej
Q985	2. pozycja w osi narzędzia
Q986	3. pozycja w osi głównej
Q987	3. pozycja w osi pomocniczej
Q988	3. pozycja w osi narzędzia
Q994	Kąt w I-CS
Q995	Kąt w układzie współrzędnych stołu obrotowego

Parametry	Zmierzone odchylenie
Q996	Pierwsza średnica
Q997	Druga średnica

Wartość parametru	Status obrabianego przedmiotu
Q183 = -1	Nie zdefiniowano
Q183 = 0	Dobrze
Q183 = 1	Dopracowanie
Q183 = 2	Wybrakowanie

18.2.3 Folder Podst.działania arytm.

Zastosowanie

W folderze **Podst.działania arytm.** okna **Funkcję NC wstaw** sterowanie udostępnia funkcje **FN 0** do **FN 5**.

Przy pomocy funkcji **FN 0** możesz przypisywać do zmiennych wartości numeryczne. Wtedy używasz w programie NC zamiast stałej liczby wartości zmiennej. Można również używać wstępnie przypisanych zmiennych, np. wyników cykli sond dotykowych. Przy pomocy funkcji **FN 1** do **FN 5** możesz dokonywać obliczeń z wartościami zmiennych podczas programu NC .

Spokrewnione tematy

- Zmienne wstępnie ustawione
  Dalsze informacje: "Zajęte z góry parametry Q", Strona 472
- Programowalne cykle sondy dotykowej
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki
- Obliczenia z kilkoma krokami obliczeniowymi w jednym wierszu NC
  Dalsze informacje: "Formuły w programie NC", Strona 496

Opis funkcji

Folder **Podst.działania arytm.** Zawiera następujące funkcje:

Symbol	Funkcja
=	**FN 0**: PRZYPISANIE n p. **FN 0: Q5 = +60** bezpośrednio przypisanie wartości wartość parametru Q zresetować
+	**FN 1**: DODAWANIE n p. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Utworzenie sumy z dwóch wartości i przypisanie
−	**FN 2**: ODEJMOWANIE np. **FN 2: Q1 = +10 - +5** utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie
×	**FN 3**: MNOZENIE np. **FN 3: Q2 = +3 * +3** utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie
/	**FN 4**: DZIELENIE np. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Utworzyć iloraz z dwóch wartości i przypisać **Zabronione:** dzielenie przez 0!
√	**FN 5**: PIERWIASTEK np. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Obliczyć pierwiastek z liczby i przypisać **Zabronione:** pierwiastek z liczby ujemnej!

Z lewej od znaku **=**-określasz zmienną, do której przypisujesz wartość bądź wynik.

Z prawej od znaku **=**-możesz stosować stałe lub zmienne wartości.

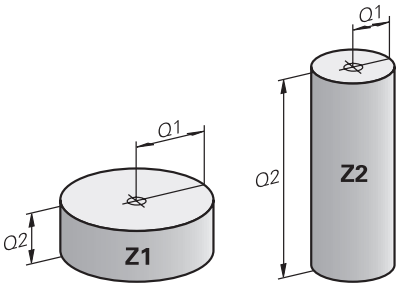
Zmienne i wartości liczbowe w równaniach możesz zapisać z dowolnym znakiem liczby.

Rodziny części

Dla rodzin części programujesz np. charakterystyczne wymiary detalu jako zmienne. Dla obróbki pojedynczych części należy przypisać każdej zmiennej odpowiednią wartość liczbową.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q1=30	; przypisanie, **Q1** otrzymuje wartość 30
13 FN 0: Q2=10	; przypisanie, **Q2** otrzymuje wartość 10
*** - ...**	
21 L X +Q1	; odpowiada **L** X +30

Przykład: cylinder z parametrami Q



Promień cylindra:	R = Q1
Wysokość cylindra:	H = Q2
Cylinder Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cylinder Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50

Ustawić zmienną na niezdefiniowana

Ustawiasz zmienną w następujący sposób na status **niezdefiniowana**:

Funkcję NC wstaw

- ▶ **Funkcję NC wstaw** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ **FN 0** wybrać
- ▶ Podaj numer zmiennej, np. **Q5**
- ▶ **SET UNDEFINED** wybierz
- ▶ Potwierdzenie wprowadzenia
- > Sterowanie ustawia zmienną na status **niezdefiniowana**.

Wskazówki

- Sterowanie rozróżnia między niezdefiniowanymi zmiennymi i zmiennymi o wartości 0.
- Nie możesz dzielić przez 0 (**FN 4**).
- Nie możesz obliczać pierwiastka z ujemnej wartości (**FN 5**).

18.2.4 Folder Funkcje trygonometryczne

Zastosowanie

W folderze **Funkcje trygonometryczne** okna **Funkcję NC wstaw** sterowanie udostępnia funkcje **FN 6** do **FN 8** i **FN 13**.

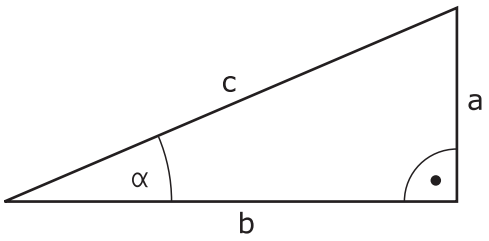
Za pomocą tych funkcji można obliczać funkcje kątowe, np. do programowania zmiennych konturów trójkątów.

Opis funkcji

Folder **Funkcje trygonometryczne** zawiera następujące funkcje:

Symbol	Funkcja
SIN	**FN 6**: SINUS n p. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** sinus kąta w stopniach (°) określić i przypisać
COS	**FN 7**: COSINUS n p. **FN 7: Q21 = COS-Q5** cosinus kąta w stopniach (°) określić i przypisać
LEN	**FN 8**: PIERWIASTEK Z SUMY KWADRATOW n p. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** tworzenie długości z dwóch wartości i przypisanie
ANG	**FN 13**: KAT n p. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** określenie kąta z arctan dwóch boków lub sin i cos kąta (0 < kąt < 360°) i przypisanie

Definicja



Bok bądź funkcja kątowa	Znaczenie
a	Bok przeciwległy do kąta α
b	Trzeci bok
c	Bok przeciwległy do kąta prostego
Sinus	sin α = a / c
Cosinus	cos α = b / c
Tangens	tan α = a / b = sin α / cos α tan α = a / b = sin α / cos α
Arkustangens	α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Przykład

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Dodatkowo obowiązuje:

$a^2 + b^2 = c^2$ (z $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

18.2.5 Folder Obliczanie okręgu

Zastosowanie

W folderze **Obliczanie okręgu** okna **Funkcję NC wstaw** sterowanie udostępnia funkcje **FN 23** i **FN 24**.

Przy pomocy tych funkcji możesz obliczać na podstawie współrzędnych trzech lub czterech punktów okręgu środek okręgu i promień okręgu, np. położenie i wielkość wycinka koła.

Opis funkcji

Folder **Obliczanie okręgu** zawiera następujące funkcje:

Symbol	Funkcja
	FN 23: DANE OKRĘGU określić na podstawie trzech punktów okręgu n p. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**
	FN 24: DANE OKRĘGU ustalić na podstawie czterech punktów okręgu n p. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Zapamiętujesz współrzędne odpowiednich punktów na płaszczyźnie roboczej w kolejnych zmiennych. Przy tym współrzędne osi głównej muszą być zachowane przed współrzędnymi osi pomocniczej, np. **X** przed **Y** dla osi narzędzia **Z**.

Dalsze informacje: "Oznaczenie osi na frezarkach", Strona 100

Obliczenie okręgu z trzema punktami na okręgu

```
11 FN 23: Q20 = CDATA Q30
```

Pary współrzędnych tych trzech punktów okręgu muszą być zachowane w parametrze **Q30** i w następnych pięciu parametrach – czyli tu do **Q35** .

Sterowanie zachowuje punkt środkowy okręgu osi głównej (X dla osi wrzeciona Z) w parametrze **Q20**, punkt środkowy okręgu osi pomocniczej (Y dla osi wrzeciona Z) w parametrze **Q21** a promień okręgu w parametrze **Q22** .

Obliczenie okręgu z czterema punktami na okręgu

```
11 FN 24: Q20 = CDATA Q30
```

Pary współrzędnych czterech punktów okręgu muszą zostać zapisane w parametrze **Q30** i w następnych siedmiu parametrach – czyli tu do **Q37** .

Sterowanie zachowuje punkt środkowy okręgu osi głównej (X dla osi wrzeciona Z) w parametrze **Q20**, punkt środkowy okręgu osi pomocniczej (Y dla osi wrzeciona Z) w parametrze **Q21** a promień okręgu w parametrze **Q22** .

Wskazówka

Proszę uwzględnić, iż **FN 23** i **FN 24** oprócz parametru wyniku automatycznie nadpisuje także dwa następne parametry.

18.2.6 Folder Polecenia skoku

Zastosowanie

W folderze **Polecenia skoku** okna **Funkcję NC wstaw** sterowanie udostępnia funkcje **FN 9** do **FN 12** dla skoków z decyzjami jeśli-to.

W przypadku jeśli- to-decyzji sterowanie porównuje Q-parametr z innym Q-parametrem lub wartością liczbową. Jeśli warunek jest spełniony, to sterowanie kontynuuje program NC od tego znacznika (Label), który zaprogramowano za warunkiem.

Jeśli warunek nie jest spełniony, to sterowanie wykonuje następny blok NC .

Spokrewnione tematy

- Skoki bez warunku z wywołaniem labelu (etykiety) **CALL LBL**

  Dalsze informacje: "Podprogramy i powtórzenia części programu z etykietą (label) LBL", Strona 216

Opis funkcji

Folder **Polecenia skoku** zawiera następujące funkcje dla decyzji jeśli-to:

Symbol	Funkcja
=	**FN 9**: JESLI ROWNY, SKOK n p. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, to skok do podanej etykiety (label)
	FN 9: JESLI NIEZDEFINOWANY, SKOK n p. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Jeśli podany parametr jest niezdefiniowany, to skok do podanej etykiety (label)
	FN 9: JESLI ZDEFINOWANY, SKOK n p. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Jeśli podany parametr jest niezdefiniowany, to skok do podanej etykiety (label)
≠	**FN 10**: JESLI NIEROWNY, SKOK n p. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Jeśli obydwie wartości lub parametry są nierówne, to skok do podanego labela
>	**FN 11**: JESLI WIEKSZY, SKOK n p. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest większa niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela
<	**FN 12**: JESLI MNIEJSZY, SKOK n p. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest mniejsza niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela

Dla warunku **IF** możesz wprowadzać stałe bądź zmienne liczby albo teksty.

Pod adresem skoku **GOTO** możesz wprowadzać następujące wartości:

- **LBL-NAZWA**
- **LBL-NUMER**
- **QS**

Skok bezwarunkowy

Bezwarunkowe skoki to skoki, których warunek zawsze jest spełniony.

Przykład:

```
11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1
```

Takich skoków możesz używać np. w wywołanym programie NC , w których pracujesz z podprogramami. W ten sposób możesz zapewnić, iż sterowanie nie wykona podprogramów nie zawierających **M30** lub **M2** bez wywołania.

Dalsze informacje: "Podprogramy", Strona 218

Definicje

Skrót	Definicja
IF	Jeśli
EQU (equal)	Równy
NE (not equal)	Nierówny
GT (greater than)	Większy niż
LT (less than)	Mniejszy niż
GOTO (go to)	Idź do
UNDEFINED	Niezdefiniowane
DEFINED	Zdefiniowane

18.2.7 Funkcje specjalne programowania zmiennych

Wydawanie komunikatów o błędach z FN 14: ERROR

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FN 14: ERROR** można inicjalizować wydawanie sterowanych programowo komunikatów o błędach, zadanych z góry przez producenta maszyn lub przez HEIDENHAIN.

Spokrewnione tematy

- Prealokowane przez HEIDENHAIN numery błędów

  Dalsze informacje: "Przydzielone z góry numery błędów dla FN 14: ERROR", Strona 642
- Komunikaty o błędach w menu powiadomień

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

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 .

Określasz numer błędu dla pożądanego komunikatu o błędach.

Numery błędów są pogrupowane w następujący sposób:

Zakres numerów błędów	Dialog standardowy
0 ... 999	Dialog zależny od maszyny
1000 ... 1199	Wewnętrzne komunikaty o błędach

Wskazówka

Proszę uwzględnić, iż zależnie od typu sterowania, nie wszystkie komunikaty o błędach są dostępne.

Wydawanie tekstów sformatowanych z FN 16: F-PRINT

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FN 16: F-PRINT** można wydawać wartości parametrów Q 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 wyskakujące
- zachować w pliku zewnętrznym
- wydrukować na podłączonej drukarce

Spokrewnione tematy

- Automatycznie wygenerowany protokół pomiaru w cyklach sondy
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Wydrukowanie na podłączonej drukarce
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Aby móc wydawać wartości parametrów Q i teksty, należy:

- ▶ Utworzyć plik tekstowy, określający format wyjściowy i zawartość
- ▶ Zastosować w programie NC funkcję **FN 16: F-PRINT** , aby wydać protokół

Jeśli wartości wydawane są w pliku, to maksymalna wielkość wyjściowego pliku wynosi 20 kB.

W obrębie funkcji **FN 16** określamy plik wyjściowy, zawierający wydawane teksty.

Sterowanie generuje plik wyjściowy w następujących przypadkach:

- Koniec programu **END PGM**
- Przerwanie programu klawiszem **NC-STOPP**
- Polecenie **M_CLOSE**
  Dalsze informacje: "Słowa kodowe", Strona 486

Plik źródłowy dla formatu wyjściowego

Definiujesz format wyjściowy i treść pliku w pliku źródłowym ***.a**.

Formatowanie

Możesz określić formatowanie przy pomocy następujących poleceń:

> Należy uwzględnić przy wpisywaniu pisownię małą i dużą literą.

Znak specjalny	Funkcja
“.....“	Określić format wydawania tekstu i zmiennych w cudzysłowiu
%F	Format dla parametrów Q, QL i QR: ■ %: określić format ■ F: Floating (liczba dziesiętna), format dla Q, QL, QR
9.3	Format dla parametrów Q, QL i QR: ■ 9 miejsc włącznie (wł. z punktem dziesiętnym) ■ z tego 3 miejsca po przecinku
%S	Format dla zmiennych tekstowych QS
%RS	Format dla zmiennych tekstowych QS Przejmuje następnie tekst bez zmian, bez formatowania
%D lub **%I**	Format dla liczby całkowitej
,	Znak rozdzielający pomiędzy formatem wydawania i parametrem
;	Znak końca wiersza, zamyka wiersz
*****	Początek wiersza komentarza Komentarze nie są wyświetlane w protokole
%"	Wydawanie cudzysłów
%%	Wydawanie znak procentu
****	Wydawanie znak backlash
\n	Wydawanie znak łamania wiersza
+	Wartość parametru Q z prawej
-	Wartość parametru Q z lewej

Słowa kodowe

Możesz dodać następujące informacje do pliku:

Słowo kodu	Funkcja
CALL_PATH	Wydaje nazwę ścieżki programu NC, w którym znajduje się funkcja FN 16. Przykład: "Program pomiarowy: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Zamyka plik, w którym podawane jest FN 16 . Przykład: M_CLOSE;
M_APPEND	Dołącza protokół przy ponownym wydawaniu do istniejącego protokołu. Przykład: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Dołącza protokół przy ponownym wydawaniu do istniejącego protokołu aż podawana maksymalna wielkość pliku w kilobajtach zostanie przekroczona. Przykład: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Nadpisuje protokół przy ponownym wydaniu. Przykład: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Zapobiega pustym wierszom w protokole dla niezdefiniowanych lub pustych parametrów QS. Przykład: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Dodaje w protokole puste wiersze dla niezdefiniowanych parametrów QS. Resetuje M_EMPTY_HIDE . Przykład: M_EMPTY_SHOW;
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
L_CHINESE	Tekst tylko w języku dial. chińskim wydawać
L_CHINESE_TRAD	Tekst tylko w języku dial. chińskim (tradycyjnym) wydawać
L_SLOVENIAN	Tekst tylko w języku dial. słoweńskim wydawać
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

Słowo kodu	Funkcja
L_TURKISH	Tekst tylko w języku dial. tureckim wydawać
L_WSZYSTKIE	Tekst wydawać niezależnie od języka dialogu
GODZINA	Liczba godzin z czasu rzeczywistego
MIN	Liczba minut z czasu rzeczywistego
SEK	Liczba sekund z czasu rzeczywistego
DZIEŃ	Dzień z czasu rzeczywistego
MIESIĄC	Miesiąc jako liczba z czasu rzeczywistego
STR_MONTH	Miesiąc jako skrót tekstowy z czasu rzeczywistego
YEAR2	Rok podany dwumiejscowo z czasu rzeczywistego
YEAR4	Rok podany czteromiejscowo z czasu rzeczywistego

Dane wejściowe

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt	; Wydawanie pliku wyjściowego **Prot1.txt** ze źródłem z **Mask.a**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FN 16: F-PRINT	Otwieracz składni dla wydawania tekstów sformatowanych
***.a**	Ścieżka pliku źródłowego dla formatu wyjściowego
/	Rozdzielacz między obydwoma ścieżkami
TNC:\Prot1.txt	Ścieżka, pod którą sterowanie zapamiętuje plik wyjściowy Rozszerzenie pliku protokołu określa typ pliku danych wyjściowych (np. TXT, .A, .XLS, .HTML).

Można podawać plik źródłowy i plik wyjściowy jako parametr Q lub parametr QS. W tym celu definiujemy w programie NC uprzednio żądany parametr.

Aby sterowanie rozpoznało, iż pracuje się z parametrami Q, należy podać je w **FN 16-**funkcji z następującą syntaktyką:

Zapis	Funkcja
:'QS1'	Parametry QS podać z poprzedzającym dwukropkiem i w apostrofie
:'QL3'.txt	Dla pliku docelowego w razie potrzeby podać dodatkowo rozszerzenie

Możliwości wydawania

Wyświetlanie na ekranie

Możesz używać także funkcji **FN 16: F-PRINT** 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 wydawać także zawartość zmiennych, odpowiednio definiując plik tekstowy.

Aby komunikat pojawił się na ekranie sterowania, należy wpisać jako ścieżkę wyjściową **SCREEN:**.

Przykład

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```

> Jeśli dla kilku wyjść ekranowych w programie NC chcesz zastąpić zawartość nałożonego okna, to zdefiniuje słowa kluczowe **M_CLOSE** lub **M_TRUNCATE**.

Dostępne są następujące możliwości zamknięcia okna napływowego:

- Klawisz **CE**
- Definiowanie ścieżki wyjściowej **SCLR:**

Dane wyjściowe zachować poza sterowaniem

Przy pomocy funkcji **FN 16** można zachowywać pliki protokołu także zewnętrznie.

W tym celu należy podać pełną nazwę ścieżki docelowej w **FN 16**-funkcji.

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Jeżeli wydawany jest w programie wielokrotnie ten sam plik, to sterowanie dołącza w obrębie pliku docelowego aktualne wyjście za uprzednio wydawanymi treściami.

Drukować plik wyjściowy

Można używać funkcji **FN 16: F-PRINT** także aby wydrukować pliki wyjściowe na podłączonej drukarce.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Aby sterowanie mogło drukować plik protokołu, plik źródłowy dla formatu wyjściowego musi kończyć się słowem kluczowym **M_CLOSE** .

Aby meldunek został przesłany na drukarkę standardową, 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. Nazwa pliku nie jest drukowana.

Sterowanie zachowuje plik tylko tak długo, aż zostanie on wydrukowany.

Przykład

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

Wskazówki

- W opcjonalnych parametrach maszynowych **fn16DefaultPath** (nr 102202) i **fn16DefaultPathSim** (nr 102203) definiujesz ścieżkę, na której sterowanie zapamiętuje pliki wyjściowe.
- Jeśli definiujesz jako ścieżkę docelową pliku wyjściowego tylko nazwę pliku, to sterowanie zachowuje plik wyjściowy w folderze programu NC.
- Jeśli zarówno w parametrach maszynowych jak i w funkcji **FN 16** definiujesz ścieżkę, to obowiązuje ścieżka z funkcji **FN 16**.
- Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to możesz wprowadzić tylko nazwę pliku bez ścieżki. Jeśli wybierasz plik w menu, to sterowanie działa w ten sposób automatycznie.
- Przy pomocy funkcji **%RS** w pliku źródłowym sterowanie przejmuje następującą zawartość bez formatowania. W ten sposób możesz, np. wydawać dane ścieżki z parametrami QS.
- Dla tekstów wyjściowych możesz używać fontu UTF-8.

Przykład

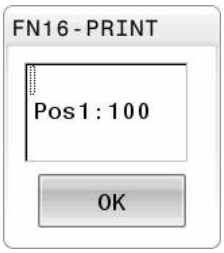
Przykład pliku tekstowego, który generuje plik protokołu o zmiennej długości:

“MESSPROTOKOLL“;
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
M_CLOSE;

Przykład programu NC, definiującego wyłącznie **QS3** :

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

Przykład danych wyjściowych ekranu z dwoma pustymi wierszami, generowanymi przez **QS1** i **QS4** :



Odczytanie danych systemowych z FN 18: SYSREAD

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FN 18: SYSREAD** możesz czytać dane systemowe i zapamiętywać je w zmiennych.

Spokrewnione tematy

- Lista danych systemowych sterowania
  Dalsze informacje: "Lista funkcji FN", Strona 648
- Odczytanie danych systemowych przy pomocy parametrów QS
  Dalsze informacje: "Czytanie danych systemowych z SYSSTR", Strona 502

Opis funkcji

Sterowanie wydaje dane systemowe z **FN 18: SYSREAD** zawsze metrycznie, niezależnie od jednostki programu NC.

Dane wejściowe

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	; Zachowanie aktywnego faktora skalowania osi Z w **Q25**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FN 18: SYSREAD	Otwieracz składni dla czytania danych systemowych
Q/QL/QR bądź **QS**	Zmienna, w której sterowanie zapamiętuje informację
ID	Numer grupy danej systemowej
NR	Numer danych systemowych Element składni opcjonalnie
IDX	Indeks Element składni opcjonalnie
.	Subindeks dla danych systemowych dotyczących narzędzi Element składni opcjonalnie

Wskazówka

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: "Odczytanie wartości tabeli za pomocą TABDATA READ", Strona 620

Przekazywanie wartości do PLC z FN 19: PLC

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FN 19: PLC** można przekazać do dwóch wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

Opis funkcji

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 z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. 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

Synchronizowanie NC i PLC z FN 20: WAIT FOR

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FN 20: WAIT FOR** można w trakcie przebiegu programu przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC. NC zatrzymuje odpracowywanie, aż warunek zostanie spełniony, który został zaprogramowany w **FN 20: WAIT FOR-**wierszu.

Opis funkcji

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 z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. 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

Funkcję **SYNC** można wykorzystywać zawsze wówczas, kiedy zostają odczytywane na przykład poprzez **FN 18: SYSREAD** dane systemowe, wymagające synchronizacji z czasem rzeczywistym. Sterowanie zatrzymuje wówczas obliczanie wstępne i dopiero wtedy wykonuje następny blok NC, kiedy program NC osiągnie rzeczywiście ten blok NC .

Przykład zastosowania

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

W tym przykładzie zatrzymujesz wewnętrzne obliczenie z wyprzedzeniem sterowania, aby ustalić aktualną pozycję osi X.

Przekazywanie wartości do PLC z FN 29: PLC

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FN 29: PLC** można przekazać do ośmiu wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

Opis funkcji

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 z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. 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

Tworzenie własnych cykli z FN 37: EXPORT

Zastosowanie

Funkcja **FN 37: EXPORT** jest konieczna, jeśli generujemy własne cykle oraz włączamy je do sterowania.

Opis funkcji

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 z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. 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

Wysyłanie informacji z programu NC przy pomocy FN 38: SEND

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FN 38: SEND** można z programu NC zapisać teksty i wartości parametrów Q do pliku log oraz przesłać je do zewnętrznej aplikacji, np. StateMonitor.

Opis funkcji

Transmisja danych następuje poprzez standardowe połączenie TCP/IP.

Dalsze informacje znajdują się w instrukcji RemoTools SDK.

Dane wejściowe

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23	; Zapis wartości z **Q1** i **Q23** do pliku dziennika

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FN 18: SEND	Otwieracz składni dla wysyłania informacji
/	Tekst wyjściowy jako stały bądź zmienny tekst z maks. siedmioma symbolami zastępczymi dla wartości zmiennych np. **%f** **Dalsze informacje:** "Plik źródłowy dla formatu wyjściowego", Strona 484
/	Zawartość max. siedmiu symboli zastępczych w tekście wyjściowym jako numery stałe bądź zmienne Element składni opcjonalnie

Wskazówki

- Należy uwzględnić pisownię małą i dużą literą przy podawaniu symboli zastępczych.
- Aby otrzymać w tekście wyjściowym **%** , należy podać w pożądanym miejscu tekstu **%%** .

Przykład

Przesyłanie informacji do StateMonitor.

Przy pomocy funkcji **FN 38** mogą być rejestrowane m.in. zlecenia. Warunkiem tego jest utworzone w StateMonitor zlecenie a także przydzielenie do odpowiedniej wykorzystywanej obrabiarki.

> Organizowanie zleceń za pomocą tzw. JobTerminal (opcja #4) jest możliwe od wersji 1.2 w StateMonitor.

Założenia:

- Numer zlecenia 1234
- Krok roboczy 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Utwórz zlecenie
12 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
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Zlecenie startuj
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Zbrojenie startuj
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Wytwarzanie / produkcja
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Zlecenie zatrzymaj
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; Zlecenie zamknij

Dodatkowo mogą być meldowane zwrotnie ilości detali do zlecenia.

Wraz z symbolami zastępczymi **OK**, **SR** podawana jest informacja, czy ilość meldowanych zwrotnie detali została poprawnie wytworzona czy też nie.

Symbole zastępcze **A** i **I** definiują, jak StateMonitor zinterpretuje meldunek zwrotny. Przy przekazywaniu wartości absolutnych StateMonitor nadpisuje obowiązujące uprzednio wartości. W przypadku wartości inkrementalnych StateMonitor liczy liczbę sztuk.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Rzeczywista ilość (OK) absolutna
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Rzeczywista ilość (OK) inkrementalna
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Braki (S) absolutnie
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Braki (S) inkrementalnie
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Dopracowanie (R) absolutnie
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Dopracowanie (R) inkrementalnie

18.2.8 Funkcje dla dowolnie definiowalnych tabel

Otwarcie dowolnie definiowalnej tabeli z FN 26: TABOPEN

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FN 26: TABOPEN** otwieramy swobodnie definiowalną tabelę, aby zapisywać tę tabelę z **FN 27** , albo odczytywać z tej tabeli z **FN 28** .

Spokrewnione tematy

- Zawartość i utworzenie dowolnie definiowalnych tabel
  Dalsze informacje: "Dowolnie definiowalne tabele", Strona 622
- Dostęp do wartości tabel z nieznaczną wydajnością obliczeniową
  Dalsze informacje: "Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL", Strona 508

Opis funkcji

Wprowadzasz ścieżkę dowolnie definiowalnej tabeli. Nazwa pliku musi być zakończona z ***.tab** .

Wskazówka

W programie NC może być zawsze otwarta tylko jedna tabela. Nowy blok NC z **FN 26: TABOPEN** zamyka automatycznie ostatnio otwartą tabelę.

Zapełnianie dowolnie definiowalnej tabeli z FN 27: TABWRITE

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FN 27: TABWRITE** zapełniamy tabelę, którą uprzednio otwarto z **FN 26: TABOPEN** .

Spokrewnione tematy

- Zawartość i utworzenie dowolnie definiowalnej tabeli

  Dalsze informacje: "Dowolnie definiowalne tabele", Strona 622
- Otworzyć dowolnie definiowalną tabelę

  Dalsze informacje: "Otwarcie dowolnie definiowalnej tabeli z FN 26: TABOPEN", Strona 494

Opis funkcji

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w jednym **TABWRITE**-wierszu, tzn. zapełniać. Nazwy kolumn muszą znajdować się między apostrofami i być rozdzielone przecinkiem. Wartość, którą sterowanie ma zapisywać do odpowiedniej kolumny, definiujemy w Q-parametrach.

Jeśli zapis ma być dokonywany w polu tekstu (np. typ kolumny **UPTEXT**) , to należy pracować z parametrami QS. W polach liczbowych należy dokonywać zapisu z Q, QL lub parametrami QR.

Wskazówki

- Sterowanie wykonuje funkcję **FN 27: TABWRITE** tylko w trybie pracy **Przebieg progr.** .

  Przy pomocy funkcji **FN 18 ID992 NR16** można odpytać, w jakim trybie pracy program zostaje wykonany.
- Jeśli chcemy zapisywać kilka kolumn w jednym bloku NC, to należy te wartości, które mają być zapisywane, zachować w pamięci w następujących po sobie numerach parametrów Q .
- Sterowanie pokazuje komunikat o błędach, jeśli chcemy dokonywać zapisu w zablokowanej lub niedostępnej kolumnie tabeli.

Przykład

W wierszu 5 otwartej chwilowo tabeli dokonać wpisu w kolumny promień, głębokość i D. Wartości, które mają zostać zapisane do tabeli, muszą zostać zachowane w Q-parametrach **Q5**, **Q6** oraz **Q7**.

11 Q5 = 3,75	; Definiowanie wartości dla kolumny **Promień**
12 Q6 = -5	; Definiowanie wartości dla kolumny **Depth**
13 Q7 = 7,5	; Definiowanie wartości dla kolumny **D**
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; Zapis zdefiniowanych wartości do tabeli

Odczytywanie dowolnie definiowalnej tabeli z FN 28: TABREAD

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FN 28: TABREAD** czytamy z tabeli, którą uprzednio otwarto z **FN 26: TABOPEN** .

Spokrewnione tematy

- Zawartość i utworzenie dowolnie definiowalnych tabel
  Dalsze informacje: "Dowolnie definiowalne tabele", Strona 622
- Otworzyć dowolnie definiowalną tabelę
  Dalsze informacje: "Otwarcie dowolnie definiowalnej tabeli z FN 26: TABOPEN", Strona 494
- Zapisywać dowolnie definiowalną tabelę
  Dalsze informacje: "Zapełnianie dowolnie definiowalnej tabeli z FN 27: TABWRITE", Strona 495

Opis funkcji

Można definiować kilka nazw kolumn w jednym **TABREAD**-wierszu, tzn. czytać. Nazwy kolumn muszą znajdować się między apostrofami i być rozdzielone przecinkiem. Numer Q-parametru, do którego sterowanie ma zapisywać pierwszą przeczytaną wartość, proszę zdefiniować w **FN 28**-wierszu.

Jeśli odczyt ma być dokonywany w polu tekstu, to należy pracować z parametrami QS. W polach liczbowych należy dokonywać odczytu z Q, QL lub parametrami QR.

Wskazówka

Jeśli odczyt odbywa się w kilku kolumnach w jednym bloku NC, to sterowanie zachowuje wówczas odczytane wartości w następujących po sobie parametrach Q tego samego typu, np. **QL1**, **QL2** i **QL3**.

Przykład

Z wiersza 6 aktualnie otwartej tabeli odczytać wartości kolumn **X**, **Y** i **D** . Pierwszą wartość w parametrze Q **Q10**, drugą wartość w **Q11** i trzecią wartość w **Q12** zachować.

Z tego samego wiersza zachować kolumnę **DOC** w **QS1** .

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“	; Czytanie numerycznych wartości z kolumn **X**, **Y** i **D**
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/“DOC“	; Czytanie alfanumerycznej wartości z kolumny **DOC**

18.2.9 Formuły w programie NC

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **Formuła Q/QL/QR** możesz definiować kilka operacji obliczeniowych w jednym wierszu NC .

Spokrewnione tematy

- Formuła łańcuchowa dla ciągów znaków
  Dalsze informacje: "Funkcje łańcucha znaków", Strona 500
- Definiowanie obliczenia w wierszu NC
  Dalsze informacje: "Folder Podst.działania arytm.", Strona 477

Opis funkcji

Jako pierwsze wprowadzenie definiujesz zmienną, do której przypisujesz wynik.

Z prawej od znaku **=**-definiujesz operacje obliczeniowe.

Jeśli definiujesz funkcje **Formuła Q/QL/QR** bądź **Formuła łańcucha QS** , to możesz otworzyć klawiaturę do zapisu formuły ze wszystkimi dostępnymi krokami obliczeniowymi albo na pasku akcji albo w formularzu. Klawiatura ekranowa zawiera również tryb wprowadzania formuły.

Dalsze informacje: "Klawiatura ekranowa paska sterowniczego", Strona 552

Zasady obliczania

Kolejność przy ewaluacji operacji obliczeniowych

Gdy wprowadzasz matematyczny wzór, zawierający więcej niż jedną operację obliczeniową, to sterowanie przetwarza pojedyncze operacje zawsze w zdefiniowanej kolejności. Znanym przykładem jest obliczenie punktowe przed strukturalnym.

Sterowanie uwzględnia następujące reguły priorytetu przy analizie wzorów matematycznych:

Priorytet	Oznaczenie	Znak obliczenia
1	Rozwiązanie nawiasu	**( )**
2	Uwzględnienie znaku liczby, Obliczenie funkcji	Znak liczby-minus, **SIN**, **COS**, **LN** itd.
3	Potęgowanie	**^**
4	Mnożenie i dzielenie (obliczanie punktowe)	***** , **/**
5	Dodawanie i odejmowanie (obliczenie kreskowe)	**+**, **-**

Kolejność operacji o tym samym priorytecie

Zasadniczo sterowanie wykonuje operacje obliczenia o tym samym priorytecie od lewej do prawej.

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Wyjątek: przy połączonym potęgowaniu przetwarzanie następuje od prawej do lewej.

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Operacje obliczeniowe

Klawiatura do zapisu formuły zawiera następujące funkcje skrótów:

Syntaktyka	Funkcja łącza	Priorytet
+	**Dodawanie** np. **Q10 = Q1 + Q5**	Obliczenie kreskowe
-	**Odejmowanie** np. **Q25 = Q7 - Q108**	Obliczenie kreskowe
*	**Mnożenie** np. **Q12 = 5 * Q5**	Obliczenie strukturalne
/	**Dzielenie** np. **Q25 = Q1 / Q2**	Obliczenie strukturalne
(	**Otworzyć nawias** np. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Nawiasy
)	**Zamknąć nawias** np. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Nawiasy
SQ	**Wartość podnieść do kwadratu (angl. square)** np. **Q15 = SQ 5**	Funkcja
SQRT	**Obliczyć pierwiastek (angl. square root)** np. **Q22 = SQRT 25**	Funkcja
SIN	**Sinus kąta** np. **Q44 = SIN 45**	Funkcja
COS	**Cosinus kąta** np. **Q45 = COS 45**	Funkcja
TAN	**Tangens kąta** np. **Q46 = TAN 45**	Funkcja
ASIN	**Arcus-sinus** Funkcja odwrotna do sinus; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna przeciwległa/przeciwprostokątna np. **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Funkcja
ACOS	**Arcus-cosinus** Funkcja odwrotna do cosinus; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna przyległa/przeciwprostokątna np. **Q11 = ACOS Q40**	Funkcja
ATAN	**Arcus-tangens** Funkcja odwrotna do tangens; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna przeciwległa/przyprostokątna przyległa np. **Q12 = ATAN Q50**	Funkcja
^	**Podnoszenie wartości do potęgi** np. **Q15 = 3 ^ 3**	Potęga

Syntakty-ka	Funkcja łącza	Priorytet
PI	**Konstanta PI** π = 3,14159 np. **Q15 = PI**	
LN	**Utworzenie logarytmu naturalnego (LN) liczby** Liczba podstawowa = e = 2,7183 np. **Q15 = LN Q11**	Funkcja
LOG	**Tworzenie logarytmu liczby** Liczba podstawowa = 10 np. **Q33 = LOG Q22**	Funkcja
EXP	**Funkcja wykładnicza (e ^ n)** Liczba podstawowa = e = 2,7183 np. **Q1 = EXP Q12**	Funkcja
NEG	**Negowanie wartości** Mnożenie przez -1 np. **Q2 = NEG Q1**	Funkcja
INT	**Obcinanie miejsc po przecinku** Tworzenie liczby całkowitej np. **Q3 = INT Q42** Funkcja **INT** nie zaokrągla, a tylko obcina miejsca po przecinku.	Funkcja
ABS	**Tworzenie wartości bezwzględnej liczby** np. **Q4 = ABS Q22**	Funkcja
FRAC	**Odcinanie miejsca do przecinka liczby** Frakcjonować np. **Q5 = FRAC Q23**	Funkcja
SGN	**Sprawdzenie znaku liczby określonej wartości** 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**	Funkcja
%	**Obliczyć wartość modulo (reszta z dzielenia)** n p. **Q12 = 400 % 360** wynik: **Q12 = 40**	Funkcja

Możesz również definiować funkcje łączące dla łańcuchów, czyli ciągów znaków.

Przykład

Obliczenie punktowe przed strukturalnym

```
11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10   ; wynik= 35
```

- 1. Etap obliczenia 5 * 3 = 15
- 2. Etap obliczenia 2 * 10 = 20
- 3. Etap obliczenia 15 +20 = 35

Potęgowanie przed obliczeniem strukturalnym

11 Q2 = SQ 10 - 3^3	; wynik= 73

- 1. Etap obliczenia 10 podnieść do kwadratu = 100
- 2. Etap obliczenia 3 podnieść do potęgi 3 = 27
- 3. Etap obliczenia 100 – 27 = 73

Funkcja przed potęgowaniem

11 Q4 = SIN 30 ^ 2	; wynik= 0,25

- 1. Etap obliczenia: sinus z 30 obliczyć = 0,5
- 2. Etap obliczenia: 0,5 podnieść do kwadratu = 0,25

Nawias przed funkcją

11 Q5 = SIN (50 - 20)	; = 0,5

- 1. Etap obliczenia: obliczyć nawias 50 - 20 = 30
- 2. Etap obliczenia: sinus z 30 obliczyć = 0,5

18.3 Funkcje łańcucha znaków

Zastosowanie

Używając parametrów QS możesz definiować teksty oraz dalej je przetwarzać, aby np. utworzyć zmienne protokoły z **FN 16: F-PRINT** .

Spokrewnione tematy

- Zakresy zmiennych
  Dalsze informacje: "Rodzaje zmiennych", Strona 468

Opis funkcji

Do jednego parametru QS możesz przypisać max. 255 znaków.

W parametrach QS dozwolone są następujące znaki:

- Litery
- Cyfry
- Znaki specjalne, np. **?**
- Znaki sterownicze, np. **** dla ścieżek
- Spacja (puste miejsce)

Programujesz poszczególne funkcje łańcuchowe za pomocą dowolnego wprowadzenia składni.

Dalsze informacje: "Modyfikacja funkcji NC", Strona 120

Wartości parametrów QS możesz przetwarzać dalej bądź kontrolować używając funkcji **Formuła Q/QL/QR** i **Formuła łańcucha znaków QS** .

Syntaktyka	Funkcja	Nadrzędna funkcja NC
DECLARE STRING	Przypisanie wartości do parametru QS **Dalsze informacje:** "Przypisanie tekstu do parametru QS", Strona 504	

Syntaktyka	Funkcja	Nadrzędna funkcja NC
STRING-FORMEL	Powiązanie parametrów QS w łańcuch **Dalsze informacje:** "Powiązanie parametrów QS w łańcuch", Strona 504	**Formuła łańcucha znaków QS**
TONUMB	Przekształcenie alfanumerycznej wartości parametru QS na wartość numeryczną i przypisanie do zmiennej **Dalsze informacje:** "Przekształcenie zmiennych zawartości tekstów na wartości numeryczne ", Strona 505	**Formuła Q/QL/QR**
TOCHAR	Przekształcenie numerycznej wartości na wartość alfanumeryczną i przypisanie do parametru QS **Dalsze informacje:** "Przekształcenie zmiennych wartości numerycznych na teksty", Strona 505	**Formuła łańcucha znaków QS**
SUBSTR	Kopiowanie podłańcucha z parametru QS **Dalsze informacje:** "Kopiowanie podłańcucha z parametru QS", Strona 505	**Formuła łańcucha znaków QS**
SYSSTR	Czytanie danych systemowych **Dalsze informacje:** "Czytanie danych systemowych z SYSSTR", Strona 502	**Formuła łańcucha znaków QS**
INSTR	Kontrola, czy treść parametru QS jest zawarta w innym parametrze QS . **Dalsze informacje:** "Szukanie podłańcucha w zawartości parametru QS", Strona 505	**Formuła Q/QL/QR**
STRLEN	Określenie długości tekstu wartości parametru QS **Dalsze informacje:** "Określenie ogólnej liczby znaków parametru QS", Strona 505 Jeśli wybrany parametr stringu nie jest zdefiniowany, to sterowanie podaje wynik **-1**.	**Formuła Q/QL/QR**
STRCOMP	Porównywanie alfabetycznej kolejności **Dalsze informacje:** "Porównywanie alfabetycznej kolejności treści dwóch parametrów QS", Strona 506	**Formuła Q/QL/QR**
CFGREAD	Wyczytanie parametrów maszynowych **Dalsze informacje:** "Przejęcie treści parametru maszynowego", Strona 506	■ **Formuła łańcucha znaków QS** ■ **Formuła Q/QL/QR**

Czytanie danych systemowych z SYSSTR

Przy pomocy funkcji **SYSSTR** można czytać dane systemowe i zapamiętywać je w parametrach stringu. Wybór danej systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr) i numer.

Zapis IDX oraz DAT nie jest konieczny.

Możesz odczytać następujące dane systemowe:

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Znaczenie
Informacja programowa, 10010	1	Ścieżka aktualnego programu głównego lub programu palet
	2	Ścieżka wyświetlanego w odczycie bloków programu NC
	3	Ścieżka wybranego z **CYCL DEF 12 PGM CALL** cyklu
	10	Ścieżka wybranego z **SEL PGM**programu NC
Dane kanału, 10025	1	Nazwa kanału
Programowane w wywołaniu narzędzia wartości, 10060	1	Nazwa narzędzia
Kinematyka, 10290	10	Zaprogramowana w ostatnim **FUNCTION MODE**-wierszu kinematyka
Aktualny czas systemowy, 10321	1 - 16, 20	■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2 i 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3: DD.MM.YY hh:mm ■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 i 6: RRRR-MM-DD hh:mm ■ 7: RR-MM-DD hh:mm ■ 8 i 9: DD.MM.RRRR ■ 10: D.MM.RR ■ 11: RRRR-MM-DD ■ 12: RR-MM-DD ■ 13 i 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm ■ 20: XX Oznaczenie XX symbolizuje dwucyfrowy numer aktualnego tygodnia kalendarzowego, wykazujący zgodnie z ISO 8601 następujące właściwości: ■ Ma siedem dni ■ Rozpoczyna się w poniedziałek ■ Jest kolejno numerowany ■ Pierwszy tydzień kalendarzowy zawiera pierwszy czwartek roku
Dane sondy pomiarowej, 10350	50	Typ trzpienia aktywnego układu pomiarowego TS
	70	Typ trzpienia aktywnego układu pomiarowego TT
	73	Nazwa klucza aktywnego układu pomiarowego TT z MP **activeTT**

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Znaczenie
Dane do obróbki paletowej, 10510	1	Nazwa aktualnie obrabianej palety
	2	Ścieżka aktualnie wybranej tabeli palet
Wersja software NC, 10630	10	Oznaczenie wersji software NC
Informacja dla cyklu niewyważenia, 10855	1	Ścieżka tabeli kalibrowania niewyważenia, należącej do aktywnej kinematyki
Dane narzędzia, 10950	1	Nazwa narzędzia
	2	Zapis DOC narzędzia
	3	Ustawienie regulacji AFC
	4	Kinematyka suportu narzędziowego

Czytanie parametrów maszynowych z CFGREAD

Przy pomocy funkcji **CFGREAD** można odczytać parametry maszynowe sterowania jako wartości numeryczne lub stringi. Odczytane wartości są wydawane zawsze w jednostkach metrycznych.

Dla czytania parametru maszynowego należy określić następujące treści w edytorze konfiguracji:

- Nazwa parametru
- Obiekt parametru
- Jeśli dostępne nazwa grupy i indeks

Dalsze informacje: "Przejęcie treści parametru maszynowego", Strona 506

Symbol	Typ	Znaczenie	Przykład
	Key	Nazwa grupy parametru maszynowego (jeżeli istnieje)	**CH_NC**
	Jednostka	Obiekt parametru (nazwa rozpoczyna się z **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	Atrybut	Nazwa parametru maszynowego	**displaySpindleErr**
	Indeks	Indeks listy parametru maszynowego (jeżeli istnieje)	**[0]**

> Jeśli znajdujemy się w edytorze konfiguracji dla parametrów użytkownika, to można zmienić prezentację dostępnych parametrów Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami.

Zanim odpytamy parametry maszynowe przy pomocy funkcji **CFGREAD** należy zdefiniować każdorazowo parametr QS z atrybutem, jednostkę i key.

Następujące parametry są odpytywane w dialogu funkcji 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

18.3.1 Przypisanie tekstu do parametru QS

Przed wykorzystanie bądź dalszym przetwarzaniem tekstów należy przypisać znaki do parametrów QS. W tym celu używa się polecenia **DECLARE STRING**.

Możesz przypisywać tekst do parametru QS w następujący sposób:

Funkcję NC wstaw

- ▶ **Funkcję NC wstaw** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ **DECLARE STRING** wybierz
- ▶ Zdefiniować parametr QS dla wyniku, np. **QS10**
- ▶ **Nazwa** wybrać
- ▶ Wpisać pożądany tekst
- ▶ Zakończyć wiersz NC
- ▶ Odpracować wiersz NC
- > Sterownik przypisuje wprowadzony tekst do parametru QS.

W tym przykładzie zostaje przypisany tekst do parametru QS **QS10** .

```
37 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"
```

18.3.2 Powiązanie parametrów QS w łańcuch

Przy pomocy operatora powiązania **||** możesz połączyć ze sobą kilka parametrów QS . W ten sposób możesz połączyć stałe i zmienne elementy tekstowe.

Możesz połączyć wartości kilku parametrów QS w następujący sposób:

Funkcję NC wstaw

- ▶ **Funkcję NC wstaw** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno **Funkcję NC wstaw**.
- ▶ **Formuła stringu QS** kliknąć
- ▶ Określić parametr QS dla wyniku
- ▶ Otworzyć klawiaturę dla zapisu formuły
- ▶ Operator łączenia **||** wybrać
- ▶ Z lewej od symbolu operatora łączenia zdefiniuj numer parametru QS z pierwszym podłańcuchem
- ▶ Z prawej od symbolu operatora łączenia zdefiniuj numer parametru QS z drugim podłańcuchem
- ▶ Wiersz NC zamknąć
- ▶ Potwierdzić wprowadzenie
- > Sterownik zapamiętuje podłańcuchy po ich odpracowaniu jeden po drugim jako wartość w parametrach docelowych.

W tym przykładzie parametr **QS10** ma zawierać kompletny tekst parametrów **QS12**, **QS13** i **QS14** .

```
37 QS10 =   QS12 || QS13 || QS14
```

Treści parametrów:

- **QS12**: **detal**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **przedmiot wybrakowany**
- **QS10**: **status detalu: wybrakowany**

18.3.3 Przekształcenie zmiennych zawartości tekstów na wartości numeryczne

Używając funkcji **TONUMB** możesz zachować znaki numeryczne parametru QS jako wartość zmiennej. Przekształcana wartość powinna składać się tylko z wartości liczbowych. Stosując zachowaną wartością możesz np. wykonywać obliczenia.

W tym przykładzie parametr **QS11** zostaje przekształcony na numeryczny parametr **Q82** .

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

18.3.4 Przekształcenie zmiennych wartości numerycznych na teksty

Używając funkcji **TOCHAR** możesz zachować treść zmiennej w parametrze QS. Zachowaną treść możesz np. łączyć łańcuchowo z innymi parametrami QS.

W tym przykładzie treść numerycznego parametru **Q50** zostaje przekazany do parametru łańcucha znaków **QS11** .

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

18.3.5 Kopiowanie podłańcucha z parametru QS

Używając funkcji **SUBSTR** możesz zachować definiowalny zakres z jednego parametru QS w innym parametrze QS. Możesz używać tej funkcji np. aby dokonać ekstrakcji nazwy pliku z absolutnej ścieżki.

W tym przykładzie przy pomocy elementu składni **BEG2** oraz przy pomocy **LEN4** czytany jest podłańcuch o długości czterech znaków a mianowicie od trzeciego miejsca, ponieważ zliczanie rozpoczyna się od zera.

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

18.3.6 Szukanie podłańcucha w zawartości parametru QS

Używając funkcji **INSTR** możesz sprawdzić, czy określony podłańcuch znajduje się w parametrze QS. W ten sposób możesz np. sprawdzić czy łączenie łańcuchowe kilki parametrów QS zafunkcjonowało. Dla sprawdzenia konieczne są dwa parametry QS. Sterowanie szuka w pierwszym parametrze QS treści drugiego parametru QS.

Jeśli sterowanie nie znajdzie szukanego podłańcucha, to zachowuje w pamięci ogólną liczbę znaków w parametrach wyniku.

Jeśli szukany substring występuje kilkakrotnie, to sterowanie podaje pierwszą pozycję, na której znajduje się substring.

W tym przykładzie parametr **QS10** jest przeszukiwany na tekst zachowany w **QS13** . Szukanie rozpoczyna się od trzeciego miejsca. Przy zliczaniu znaków rozpoczynasz z zera.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

18.3.7 Określenie ogólnej liczby znaków parametru QS

Funkcja **STRLEN** podaje długość tekstu, który zapisany jest w wybieralnym parametrze QS. Używając tej funkcji możesz określić np. długość ścieżki pliku.

W tym przykładzie ustalana jest długość **QS15** .

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

18.3.8 Porównywanie alfabetycznej kolejności treści dwóch parametrów QS

Przy pomocy funkcji **STRCOMP** można porównywać alfabetyczną kolejność treści dwóch parametrów QS. Używając tej funkcji możesz np. sprawdzić, czy w parametrze QS znajdują się małe bądź duże litery. Sterowanie szuka najpierw dużych liter w porządku alfabetycznym następnie wszystkich małych liter w alfabetycznej kolejności.

Sterowanie podaje następujące wyniki:

- **0**: porównane parametry QS są identyczne
- **-1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **przed** drugim parametrem QS
- **+1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **za** drugim parametrem QS

W tym przykładzie porównywana jest alfabetyczna kolejność w **QS12** i **QS14** .

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

18.3.9 Przejęcie treści parametru maszynowego

Używając NC- funkcji **CFGREAD** możesz przejąć treść parametru maszynowego do parametru QS.

W zależności od treści parametru maszynowego możesz przy pomocy funkcji **CFGREAD** przejąć teksty do parametru QS bądź wartości numeryczne do parametrów Q, QL bądź QR.

W tym przykładzie wczytywane jest oznaczenie czwartej osi jako parametr QS.

Zadane ustawienia w parametrach maszynowych:

- DisplaySettings
- CfgDisplayData
  - axisDisplayOrder
  - [0] do [5]

Przykład

14 QS11 = ""	; Przypisanie parametrów QS dla key
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	; Przypisanie parametrów QS dla podmiotu (encji)
16 QS13 = "axisDisplay"	; Przypisanie parametrów QS dla nazwy parametru
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	; Wyczytanie parametrów maszynowych

Wskazówka

Jeśli używamy funkcji **FORMUŁA STRINGU** , to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze string. Jeśli używamy funkcji **FORMULA** , to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze wartość numeryczna.

Definicja

String

W informatyce string czyli łańcuch znaków to zdefiniowana kolejność alfanumerycznych znaków, tzn. teksty. Sterownik używa parametrów QS, do przetwarzania łańcucha znaków albo stringu.

18.4 Definiowanie licznika z FUNCTION COUNT

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION COUNT** można sterować z programu NC prostym licznikiem. Za pomocą tego licznika można np. zliczać ilość wytworzonych detali.

Opis funkcji

Stan licznika pozostaje zachowany także przy restarcie sterowania.

Sterowanie uwzględnia funkcję **FUNCTION COUNT** tylko w trybie pracy **Przebieg progr.**.

Sterowanie pokazuje aktualny stan licznika i zdefiniowaną zadaną ilość w zakładce **PGM** strefy pracy **Status**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Dane wejściowe

11 FUNCTION COUNT TARGET5	; określenie wartości docelowej licznika na 5

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION COUNT	Otwieracz składni dla licznika
INC, **RESET**, **ADD**, **SET**, **TARGET** bądź **REPEAT**	Definiowanie funkcji licznika **Dalsze informacje:** "Funkcje licznika", Strona 507

Funkcje licznika

Funkcja **FUNCTION COUNT** udostępnia następujące możliwości:

Syntaktyka	Funkcja
INC	Licznik zwiększyć o 1
RESET	Licznik zresetować
ADD	Licznik zwiększyć o wartość Dane wejściowe: **0...9999**
SET	Licznik ustawić na wymaganą wartość Dane wejściowe: **0...9999**
TARGET	Liczbę zadaną (wartość docelowa) ustawić na wymaganą wartość Dane wejściowe: **0...9999**
REPEAT	Powtórzyćprogram NC powtórzyć od zdefiniowanego labelu (znacznika), jeśli wartość docelowa nie została jeszcze osiągnięta. Stały lub zmienny numer bądź nazwa

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Sterowanie obsługuje tylko jeden licznik. Jeśli odpracowujesz program NC , w którym resetujesz licznik, to postęp licznika innego programu NC zostanie skasowany.

- Należy sprawdzić przed obróbką, czy licznik jest aktywny

- W opcjonalnym parametrze maszynowym **CfgNcCounter** (nr 129100) producent obrabiarki definiuje, czy możesz edytować licznik.
- Możesz grawerować aktualny stan licznika przy pomocy cyklu **225** .
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

18.4.1 Przykład

11 FUNCTION COUNT RESET	; reset stanu licznika
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; ustawić zadaną liczbę zabiegów obróbkowych
13 LBL 11	; znacznik skoku
* - ...	; obróbka
21 FUNCTION COUNT INC	; zwiększyć stan licznika
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; powtórzyć krok roboczy, jeśli maks. stan licznika nie jest osiągnięty
23 M30	
24 END PGM	

18.5 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

18.5.1 Podstawy

Zastosowanie

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.

Spokrewnione tematy

- Otwarcie dowolnie definiowalnej tabeli, zapis i czytanie
  Dalsze informacje: "Funkcje dla dowolnie definiowalnych tabel", Strona 494

Warunki

- Kod liczbowy 555343
- Tabela dostępna
- Odpowiednia nazwa tabeli

  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.

Opis funkcji

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.

Polecenia SQL działają w trybie pracy **Przebieg progr.** i w aplikacji **MDI**.

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**

> Proszę koniecznie zamknąć wszystkie rozpoczęte transakcje, nawet jeśli wykorzystuje się wyłącznie dostęp czytania. Tylko zamknięcie transakcji gwarantuje przejęcie zmian i uzupełnień, anulowanie blokad jak i zwolnienie wykorzystywanych zasobów.

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** .

Przegląd poleceń SQL

Sterowanie udostępnia następujące polecenia SQL:

Syntakty-ka	Funkcja	Dalsze informacje
SQL BIND	**SQL BIND** tworzy połączenie lub je anuluje pomiędzy kolumnami tabeli i parametrami Q lub QS	Strona 511
SQL SELECT	**SQL SELECT** czyta pojedynczą wartość z tabeli i nie otwiera przy tym transakcji	Strona 512
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** otwiera transakcję dla wyboru kolumn tabeli i wierszy tabeli lub umożliwia wykorzystanie dalszych instrukcji SQL (funkcje dodatkowe)	Strona 514
SQL FETCH	**SQL FETCH** przekazuje wartości do powiązanych parametrów Q	Strona 518
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** anuluje wszystkie zmiany i zamyka transakcję	Strona 519
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** zachowuje wszystkie zmiany i zamyka transakcję	Strona 521
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** rozszerza transakcję o zmiany dostępnego wiersza	Strona 522
SQL INSERT	**SQL INSERT** generuje nowy wiersz tabeli	Strona 524

Wskazówki

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

- 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**.

18.5.2 Powiązanie zmiennej z kolumną tabeli za pomocą SQL BIND

Zastosowanie

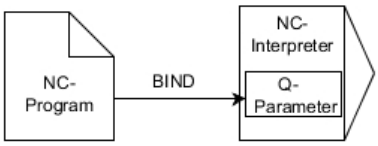
SQL BIND przywiązuje Q-parametr do kolumny tabeli. Instrukcje SQL **FETCH**, **UPDATE** i **INSERT** wykorzystują to powiązanie (przyporządkowanie) przy transferze danych między **Result-set** (zbiór wyników) i programem NC.

Warunki

- Kod liczbowy 555343
- Tabela dostępna
- Odpowiednia nazwa tabeli

  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.

Opis funkcji



Należy programować dowolnie wiele przyporządkowań z **SQL BIND...**, zanim zostaną zastosowane instrukcje **FETCH**, **UPDATE** lub **INSERT** .

SQL BIND bez nazwy tabeli i kolumny anuluje przyporządkowanie. Przyporządkowanie dobiega końca najpóźniej z końcem programu NC lub podprogramu.

Dane wejściowe

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	; Powiązanie **Q881** z kolumną "Position_Nr" tabeli "Tab_Example"

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
SQL BIND	Otwieracz składni dla polecenia SQL **BIND**
Q/QL/QR, **QS** bądź **Q REF**	Przypisywana zmienna
„ " lub **QS**	Nazwa tabeli i kolumna, rozdzielone z **.** bądź parametr QS z definicją

Wskazówki

- Jako nazwę tabeli wprowadzasz ścieżkę tabeli lub synonim.

  Dalsze informacje: "Wykonanie instrukcji SQL za pomocą SQL EXECUTE", Strona 514
- 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.

18.5.3 Odczytanie wartości tabeli za pomocą SQL SELECT

Zastosowanie

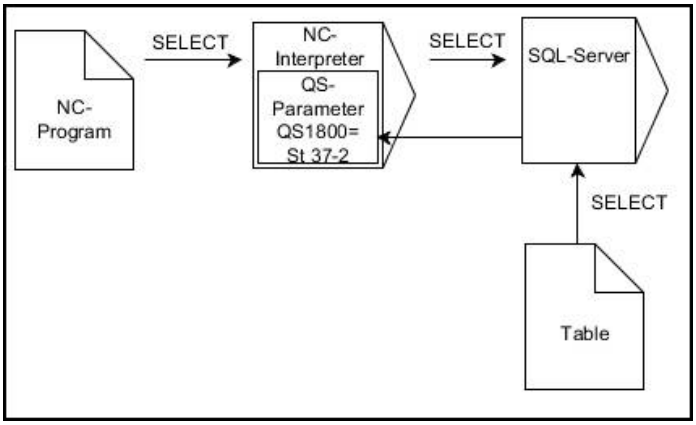
SQL SELECT czyta pojedynczą wartość z tabeli i zachowuje wynik w zdefiniowanym parametrze Q.

Warunki

- Kod liczbowy 555343
- Tabela dostępna
- Odpowiednia nazwa tabeli

  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.

Opis funkcji



Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL SELECT**

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.

Dane wejściowe

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"	; Zachowanie kolumny "Position_Nr" tabeli "Tab_Example" w **Q5**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
SQL BIND	Otwieracz składni dla polecenia SQL **SELECT**
Q/QL/QR, **QS** bądź **Q REF**	Zmienna, w której sterowanie zapamiętuje wynik
" " lub **QS**	Instrukcja SQL bądź parametr QS z definicją o następującej treści: ■ **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)

Wskazówki

- Kilka wartości lub kilka kolumn selekcjonuje się przy pomocy instrukcji SQL **SQL EXECUTE** i instrukcji **SELECT**.
- Dla instrukcji w poleceniu SQL można stosować również proste lub kombinowane parametry QS.

  Dalsze informacje: "Powiązanie parametrów QS w łańcuch", Strona 504
- 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.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Przykład

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
* - ...	

* - ...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
* - ...	

18.5.4 Wykonanie instrukcji SQL za pomocą SQL EXECUTE

Zastosowanie

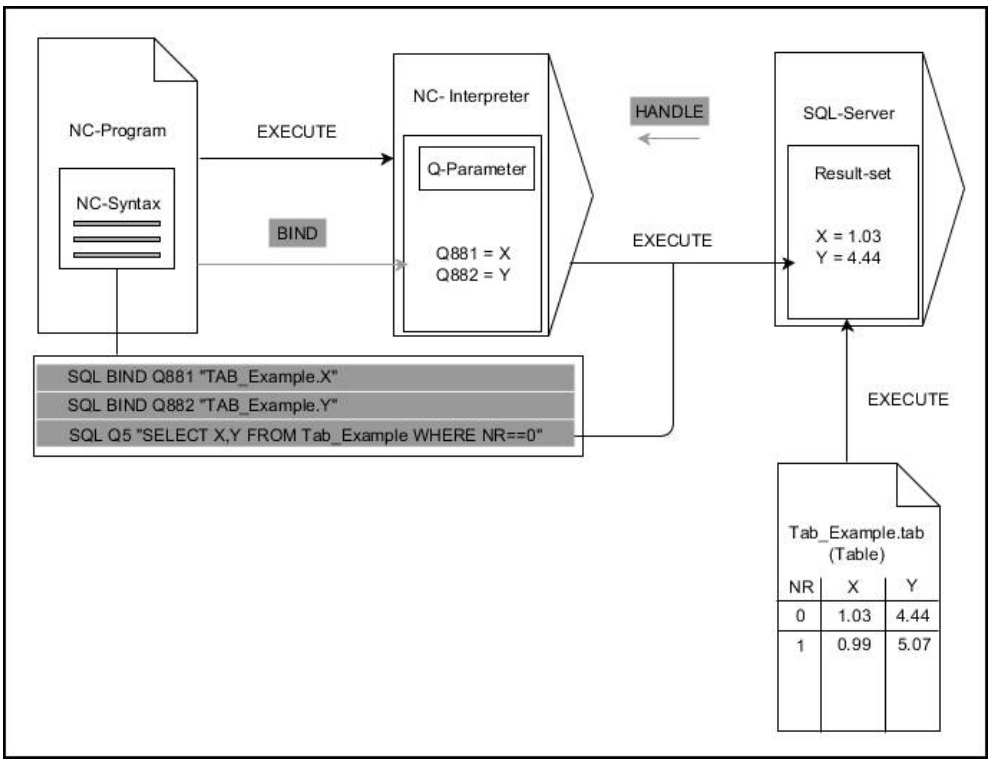
SQL EXECUTE jest wykorzystywane w połączeniu z różnymi instrukcjami SQL.

Warunki

- Kod liczbowy 555343
- Tabela dostępna
- Odpowiednia nazwa tabeli

  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.

Opis funkcji



Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL EXECUTE**. Szare strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL EXECUTE**.

Sterowanie udostępnia następujące instrukcje SQL w poleceniu **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

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..."** podajemy kryteria szukania. 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 sortowania. 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"** blokuje się 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.

Warunki podawania WHERE

Warunek	Programowanie
równy	= ==
nierówny	!= <>
mniejszy	<
mniejszy lub równy	<=
większy	>
większy lub równy	>=
puste	IS NULL
nie pusty	IS NOT NULL
Łączenie kilku warunków:	
logiczne I	AND
logiczne LUB	OR

Wskazówki

- Dla nie wygenerowanych jeszcze tabel mogą być definiowane synonimy.
- Kolejność kolumn w utworzonym pliku odpowiada kolejności w instrukcji **AS SELECT**.
- Dla instrukcji w poleceniu SQL można stosować również proste lub kombinowane parametry QS.

  Dalsze informacje: "Powiązanie parametrów QS w łańcuch", Strona 504
- 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.

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Przykład

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"
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1  SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:
    \table\NewTab.TAB'"
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z
    FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"
3  END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

Utworzenie synonimu

Utworzenie tabeli

```
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
```

18.5.5 Odczytanie wiersza ze zbioru wyników za pomocą SQL FETCH

Zastosowanie

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**.

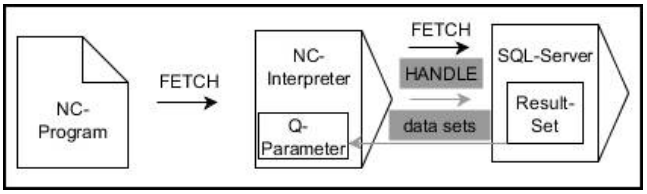
SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT** (SQL-polecenie **SQL EXECUTE**).

Warunki

- Kod liczbowy 555343
- Tabela dostępna
- Odpowiednia nazwa tabeli

  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.

Opis funkcji



Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL FETCH**. Szare strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL FETCH**.

Sterownik pokazuje w zdefiniowanej zmiennej, czy operacja czytania była udana (0) czy też nieprawidłowa (1).

Dane wejściowe

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	; odczytanie wyniku transakcji **Q5** wiersza 5

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
SQL FETCH	Otwieracz składni dla polecenia SQL **FETCH**
Q/QL/QR bądź **Q REF**	Zmienna, w której sterowanie zapamiętuje wynik
HANDLE	Parametr Q z identyfikacją transakcji
INDEKS	Numer wiersza w **Result-set** jako numer bądź zmienna Bez podawania danych sterowanie przechodzi do wiersza 0. Element składni opcjonalnie
IGNORE UNBOUND	Tylko dla producenta obrabiarek Element składni opcjonalnie
UNDEFINE MISSING	Tylko dla producenta obrabiarek Element składni opcjonalnie

Przykład

Przekazanie numeru wiersza w parametrze 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"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

18.5.6 Anulowanie modyfikacji transakcji za pomocą SQL ROLLBACK

Zastosowanie

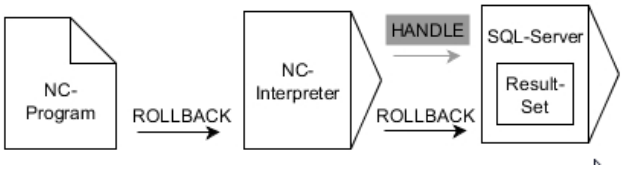
SQL ROLLBACK anuluje wszystkie zmiany i uzupełnienia transakcji. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE** .

Warunki

- Kod liczbowy 555343
- Tabela dostępna
- Odpowiednia nazwa tabeli

  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.

Opis funkcji



Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL ROLLBACK**. Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL ROLLBACK**.

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

Dane wejściowe

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX 5	; Skasowanie wszystkich wierszy transakcji **Q5** poza wierszem 5

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
SQL ROLLBACK	Otwieracz składni dla polecenia SQL **ROLLBACK**
Q/QL/QR bądź **Q REF**	Zmienna, w której sterowanie zapamiętuje wynik
HANDLE	Parametr Q z identyfikacją transakcji
INDEKS	Numer wiersza w **Result-set** jako numer bądź zmienna, która pozostaje zachowana Bez podania danych sterowanie anuluje wszystkie zmiany i uzupełnienia transakcji Element składni opcjonalnie

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"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

18.5.7 Zakończenie transakcji za pomocą SQL COMMIT

Zastosowanie

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.

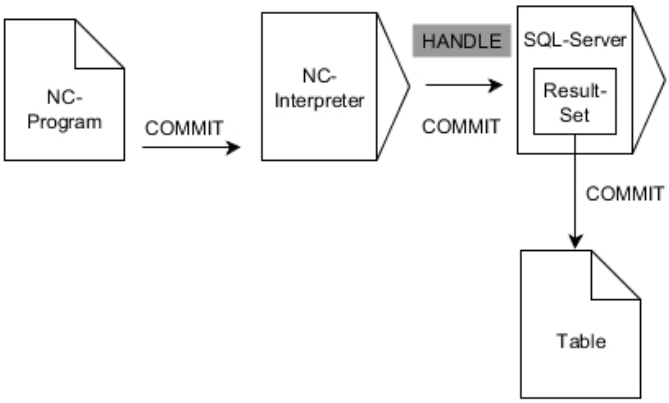
Warunki

- Kod liczbowy 555343
- Tabela dostępna
- Odpowiednia nazwa tabeli

  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.

Opis funkcji

Przydzielony **HANDLE** (operacja) traci swoją ważność.



Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL COMMIT**.

Sterownik pokazuje w zdefiniowanej zmiennej, czy operacja czytania była udana (0) czy też nieprawidłowa (1).

Dane wejściowe

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	; Zamknięcie wszystkich wierszy transakcji **Q5** i aktualizacja tabeli

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
SQL COMMIT	Otwieracz składni dla polecenia SQL **COMMIT**
Q/QL/QR bądź **Q REF**	Zmienna, w której sterowanie zapamiętuje wynik
HANDLE	Parametr Q z identyfikacją 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"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

18.5.8 Zmiana wiersza zbioru wyników za pomocą SQL UPDATE

Zastosowanie

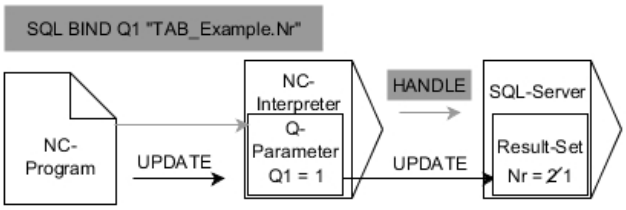
SQL UPDATE zmienia wiersz w **Result-set** (zbiór wyników). Nowe wartości pojedynczych komórek są kopiowane przez sterowanie do powiązanych parametrów Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE** , wiersz przez **INDEX**. Sterowanie nadpisuje istniejący wiersz w **Result-set** kompletnie.

Warunki

- Kod liczbowy 555343
- Tabela dostępna
- Odpowiednia nazwa tabeli

  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.

Opis funkcji



Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL UPDATE**. Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL UPDATE**.

SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT** (SQL-polecenie **SQL EXECUTE**).

Sterownik pokazuje w zdefiniowanej zmiennej, czy operacja czytania była udana (0) czy też nieprawidłowa (1).

Dane wejściowe

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	; Zamknięcie wszystkich wierszy transakcji **Q5** i aktualizacja tabeli

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
SQL UPDATE	Otwieracz składni dla polecenia SQL **UPDATE**
Q/QL/QR bądź **Q REF**	Zmienna, w której sterowanie zapamiętuje wynik
HANDLE	Parametr Q z identyfikacją transakcji
INDEKS	Numer wiersza w **Result-set** jako numer bądź zmienna Bez podawania danych sterowanie przechodzi do wiersza 0. Element składni opcjonalnie
RESET UNBOUND	Tylko dla producenta obrabiarek Element składni opcjonalnie

Wskazówka

Sterowanie sprawdza przy zapisie w tablicy długość parametrów stringu. W przypadku wpisów, przekraczających długość opisywanych kolumn wydawany jest przez sterowanie komunikat o błędach.

Przykład

Przekazanie numeru wiersza w parametrze 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"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Numer wiersza programować bezpośrednio

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

18.5.9 Utworzenie nowego wiersza w zbiorze wyników za pomocą SQL INSERT

Zastosowanie

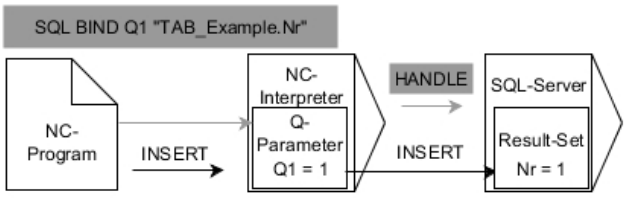
SQL INSERT tworzy nowy wiersz w **Result-set** (zbiór wyników). Wartości pojedynczych komórek są kopiowane przez sterowanie do powiązanych parametrów Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE** .

Warunki

- Kod liczbowy 555343
- Tabela dostępna
- Odpowiednia nazwa tabeli

  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.

Opis funkcji



Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL INSERT**. Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL INSERT**.

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.

Sterownik pokazuje w zdefiniowanej zmiennej, czy operacja czytania była udana (0) czy też nieprawidłowa (1).

Dane wejściowe

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; utworzenie nowego wiersza w transakcji **Q5**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
SQL INSERT	Otwieracz składni dla polecenia SQL **INSERT**
Q/QL/QR bądź **Q REF**	Zmienna, w której sterowanie zapamiętuje wynik
HANDLE	Parametr Q z identyfikacją transakcji

Wskazówka

Sterowanie sprawdza przy zapisie w tablicy długość parametrów stringu. W przypadku wpisów, przekraczających długość opisywanych kolumn wydawany jest przez sterowanie komunikat o błędach.

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"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

18.5.10 Przykład

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.

Wykorzystywanie synonimu

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
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 definiować	Definicja szukania zawiera podanie wartości przekazu ■ 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 wykonać	Sterowanie wykonuje operację czytania
	■ **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 są wyłącznie alternatywą koniecznych absolutnych danych ścieżki. Podawanie względnych danych ścieżki nie jest możliwe.

Poniższy program NC pokazuje podanie absolutnej ścieżki.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-\WMAT.TAB'.WMAT"	; powiązanie parametru QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	; definiowanie szukania
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	

19

Programowanie graficzne

19.1 Podstawy

Zastosowanie

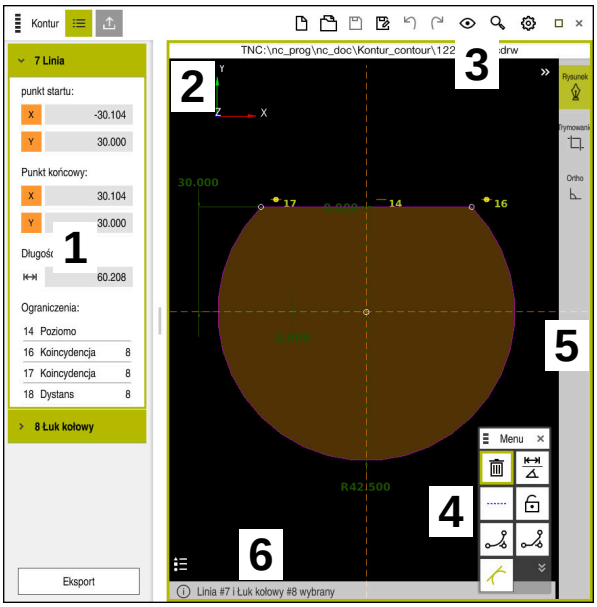
Programowanie graficzne jest alternatywą do konwencjonalnego programowania Klartext. Rysując linie i łuki kołowe możesz realizować szkice 2D i na ich podstawie generować kontur w formacie Klartext. Oprócz tego możesz importować dostępne kontury z programu NC do strefy pracy **Grafika konturu** i dokonywać graficznych modyfikacji.

Możesz używać graficznego programowania oddzielnie we własnej zakładce bądź w formie oddzielnej strefy pracy **Grafika konturu** . Jeżeli używasz graficznego programowania jako własnej zakładki, to nie możesz w tej zakładce otwierać innych stref roboczych trybu pracy **programowanie** .

Opis funkcji

Strefa pracy **Grafika konturu** dostępna jest w trybie **programowanie** .

Układ ekranu



Układ ekranu strefy pracy **Grafika konturu**

Strefa robocza **Grafika konturu** zawiera następujące zakresy:

1 Zakres informacji o elementach
2 Zakres rysowania
3 Pasek tytułów
4 Funkcje znaków
5 Pasek narzędzi
6 Pasek informacyjny

Elementy obsługi i gesty przy programowaniu graficznym

Przy programowaniu graficznym możesz za pomocą różnych elementów utworzyć szkic 2D.

Dalsze informacje: "Pierwsze kroki przy programowaniu graficznym", Strona 544

Następujące elementy są dostępne przy programowaniu graficznym:

- Linia
- Łuk kołowy
- Punkt konstrukcji
- Linia konstrukcji
- Okrąg konstrukcji
- Fazka
- Zaokrąglenie

Gesty

Oprócz gestów dostępnych specjalnie dla programowania graficznego możesz także używać różnych ogólnych gestów przy programowaniu graficznym.

Dalsze informacje: "Ogólne gesty dla ekranu dotykowego ", Strona 66

Symbol	Gest	Znaczenie
	Kliknięcie	Wybór punktu bądź elementu
	Trzymanie	Wstawienie punktu konstrukcji
	Przeciąganie dwoma palcami	Przesuwanie widoku znaków
	Rysowanie prostoliniowych elementów	Element **Linia** wstaw
	Rysowanie kołowych elementów	Element **Łuk kołowy** wstaw

Symbole paska tytułów

Pasek tytułów strefy pracy **Grafika konturu** pokazuje obok specjalnie dostępnych symboli dla programowania graficznego także ogólne symbole panelu sterowania.

Dalsze informacje: "Symbole na panelu sterowania", Strona 73

Sterowanie pokazuje następujące symbole na pasku tytułów:

Symbol bądź skrót klawiaturowy	Znaczenie
	Opcje pliku
Ctrl+N	**Anuluj kontur**
Ctrl+O	**Otwórz plik**
	Ustawienia widoku
	Pokaż wymiary
	Pokaż ograniczenia
	Pokaż osie referencyjne
	Menu Ustawione widoki
	Obejmij określony obszar rysowania Przy pomocy tej funkcji sterowanie pokazuje zdefiniowaną wielkość obszaru rysowania. Rozmiar obszaru rysowania możesz określić w ustawieniach konturu. **Dalsze informacje:** "Okno Ustawienia konturu", Strona 536
	Obejmij wybrany element
	Obejmij narysowane elementy na obszarze rysowania
	Okno **Ustawienia konturu** otworzyć **Dalsze informacje:** "Okno Ustawienia konturu", Strona 536

Możliwe kolory

Sterowanie pokazuje elementy w następujących kolorach:

Symbol	Znaczenie
	Element Narysowany element, który nie jest w pełni wymiarowany, sterowanie pokazuje pomarańczowym kolorem i ciągłą linią.
	Element konstrukcji Narysowane elementy mogą zostać przełączone na elementy konstrukcji. Możesz używać elementów konstrukcji, aby otrzymać dodatkowe punkty do utworzenia szkicu. Elementy konstrukcji sterowanie pokazuje niebieskim kolorem i przerywaną linią.
	Oś referencyjna Wyświetlone osie referencyjne tworzą kartezjański układ współrzędnych. Wymiary w edytorze konturów są oparte na przecięciu osi odniesienia. Punkt przecięcia osi referencyjnych odpowiada przy eksporcie danych konturu punktowi odniesienia obrabianego detalu. Sterowanie pokazuje osie referencyjne brązowym kolorem i przerywaną linią.
	Zablokowany element Zablokowanych elementów nie możesz dopasować. Jeśli chcesz modyfikować zablokowany element, to musisz ten element najpierw odblokować. Zablokowane elementy sterowanie pokazuje czerwonym kolorem i ciągłą linią.
	Kompletnie wymiarowany element Sterowanie pokazuje kompletnie wymiarowane elementy ciemnozielonym kolorem. Nie możesz dołączyć dalszych ograniczeń bądź innych wymiarów do kompletnie wymiarowanego elementu, ponieważ element ten byłby przedefiniowany.
	Element konturu Elementy konturu między **punktem startu** i **punktem końcowym** sterowanie wyświetla w menu **Eksport** jako zielone elementy linią ciągłą.

Symbole zakresu rysowania

Sterowanie pokazuje na zakresie rysowania następujące symbole:

Symbol bądź skrót klawiaturowy	Oznaczenie	Znaczenie
	Kierunek frezowania	Wybrany **Kierunek frezowania** określa, zdefiniowane elementy konturu są wydawane w kierunku wskazówek zegara czy też w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara.
	Usuń	Usuwa wszystkie zaznaczone elementy
	Zmień adnotację	Przełącza wskazanie między rozmiarem długości i kąta.
	Przełącz element konstrukcji	Ta funkcja przekształca element na element konstrukcji. Elementy konstrukcji nie mogą być wysyłane wraz z konturem przy eksporcie.
	Zablokuj element	Jeśli pojawia się ten symbol, to wybrany element zostaje zablokowany dla obróbki. Jeśli wybierasz kliknięciem ten symbol, to element zostaje odblokowany.
	Odblokuj element	Jeśli pojawia się ten symbol, to wybrany element zostaje odblokowany dla obróbki. Jeśli wybierasz kliknięciem ten symbol, to element zostaje zablokowany.
	Wyznaczenie punktu zerowego	Ta funkcja przesuwa wybrany punkt na początek układu współrzędnych. Wszystkie rysowane dalej elementy zostają również przesunięte przy uwzględnieniu danych odstępów i wymiarów. Funkcja **Wyznaczenie punktu zerowego** prowadzi ewentualnie do nowego obliczenia dostępnych ograniczeń.
	Zaokrąglanie naroży	Wstawia zaokrąglanie
	Sfazowanie	Wstawia sfazowanie (fazkę)
	Koincydencja	Ta funkcja nastawia dla dwóch zaznaczonych punktów ograniczenie pod nazwą **Koincydencja**. Jeśli zastosujesz tę funkcję, to wybrane punkty dwóch elementów są ze sobą łączone. Słowo koincydencja oznacza zbieżność bądź współbieżność.
	Pionowo	Ta funkcja ustawia dla zaznaczonego elementu **Linia** ograniczenie **Pionowo**. Poziome elementy są automatycznie przekształcane na pionowe.
	Poziomo	Ta funkcja ustawia dla zaznaczonego elementu **Linia** ograniczenie **Poziomo**. Pionowe elementy są automatycznie przekształcane na poziome.
	Prostopadle	Ta funkcja ustawia dla zaznaczonego elementu **Linia** ograniczenie **Prostopadle**. Między prostopadłymi elementami istnieje kąt 90°.

Symbol bądź skrót klawiaturowy	Oznaczenie	Znaczenie
//	**Równolegle**	Ta funkcja ustawia dla dwóch zaznaczonych elementów typu **Linia** ograniczenie **Równolegle**. Jeśli zastosujesz tę funkcję, to kąt dwóch linii zostaje wyrównany. Najpierw sterowanie sprawdza, czy ustawiono ograniczenia np. **Poziomo**. Postępowanie w przypadku ograniczenia: ■ Jeśli ustawiono ograniczenie, to **Linia** bez ograniczenia zostaje dopasowania do elementu **Linia** z ograniczeniem. ■ Jeśli dla obydwu linii ustawiono ograniczenie, to ta funkcja nie może być zastosowana. Wymiarowanie jest przedefiniowane. ■ Jeśli nie ustawiono żadnego ograniczenia, to decyduje kolejność wyboru. Wybrana jako drugi element **Linia** zostaje dopasowana do wcześniej wybranego elementu **Linia** .
=	**Równy**	Ta funkcja ustawia dla dwóch zaznaczonych elementów ograniczenie **Równy**. Jeśli zastosujesz tę funkcję, to wielkość np. długość bądź średnica dwóch elementów zostaje zrównana. Najpierw sterowanie sprawdza, czy ustawiono ograniczenia np. zdefiniowaną długość. Postępowanie w przypadku ograniczenia: ■ Jeśli ustawiono ograniczenie, to element bez ograniczenia zostaje zrównany z elementem z ograniczeniem. ■ Jeśli dla obydwu elementów ustawiono odpowiednie ograniczenie, to ta funkcja nie może być zastosowana. Wymiarowanie jest przedefiniowane. ■ Jeśli nie ustawiono żadnego ograniczenia, to sterowanie tworzy wartość średnią z dostępnych wartości rozmiarów**Łuk kołowy**.
	Tangencjalnie	Ta funkcja ustawia dla dwóch zaznaczonych elementów typu **Linia** i **Łuk kołowy** bądź **Łuk kołowy** i **Łuk kołowy** ograniczenie **Tangencjalnie**. Jeśli zastosujesz tę funkcję, to zarówno łuki kołowe jaki i linie są przesuwane. Te elementy stykają się po przesunięciu dokładnie w jednym punkcie i tworzą przejście tangencjalne (styczne).
	Symetria	Ta funkcja ustawia dla zaznaczonego elementu typu **Linia** i dwóch zaznaczonych punktów innych elementów konstrukcji ograniczenie **Symetria**. Jeśli zastosujesz tę funkcję, to sterowanie pozycjonuje odległość tych obydwu punktów symetrycznie do wybranej linii. Jeśli później modyfikujesz odległość jednego z punktów, to ten drugi punkt dopasowuje się automatycznie do tej zmiany.
	Punkt na elemencie	Ta funkcja ustawia dla zaznaczonego elementu i punktu innego zaznaczonego elementu ograniczenie **Punkt na elemencie**. Jeśli zastosujesz tę funkcję, to wybrany punkt na wybranym elemencie zostaje przesunięty.
	Legenda	Za pomocą tej funkcji wyświetlasz bądź skrywasz legendę z objaśnieniami do wszystkich elementów obsługi.

Symbol bądź skrót klawiaturowy	Oznaczenie	Znaczenie
Ctrl+D	**Rysunek**	Aby przy przesuwaniu rysunku zapobiec nieumyślnemu rysowaniu elementów, możesz dezaktywować tryb rysowania. Tryb rysowania pozostaje tak długo dezaktywowany, aż zostanie on ponownie uaktywniony. Kiedy tryb rysowania zostanie wyłączony, to sterowanie podświetla przycisk na zielono.
Ctrl+T	**Trymowanie**	Jeśli kilka elementów zachodzi na siebie to możesz w trybie **Trymowanie** skracać elementy do następnego sąsiedniego elementu. Tryb **Trymowanie** jest tak długo aktywny, aż zostanie ponownie wyłączony. Jeśli ta funkcja jest aktywna, to sterowanie podświetla przycisk na zielono.
	Ortho	Przy pomocy tej funkcji możesz rysować linie tylko pod kątem prostym. Sterowanie nie dopuszcza ukośnych linii bądź leżących ukośnie łuków kołowych. Jeśli ta funkcja jest aktywna, to sterowanie podświetla przycisk na zielono.
Ctrl+A	**Zaznacz wszystko**	Przy pomocy funkcji **Zaznacz wszystko** możesz zaznaczać jednocześnie wszystkie narysowane elementy.

Okno Ustawienia konturu

Okno **Ustawienia konturu** zawiera następujące obszary:

- **Ogólne informacje**
- **Rysunek**
- **Eksport**

Zakres Ogólne informacje

Zakres **Ogólne informacje** zawiera następujące ustawienia:

Ustawienie	Znaczenie
Płaszczyzna	Za pomocą kombinacji osi wybierasz, na jakiej płaszczyźnie następuje rysowanie. Dostępne płaszczyzny: ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
Programowanie średnicy	Wybierasz przyciskiem, czy narysowane na płaszczyźnie XZ i YZ kontury toczenia są interpretowane przy eksporcie jako promień bądź rozmiar średnicy.
Szerokość pola obrazowania	Ustawiona z góry wielkość obszaru rysowania na szerokości
Wysokość pola obrazowania	Ustawiona z góry wielkość obszaru rysowania na wysokości
Miej. po przec.	Liczba miejsc po przecinku przy wymiarowaniu

Zakres Rysunek

Zakres **Rysunek** zawiera następujące ustawienia:

Ustawienie	Znaczenie
Prom.zaokraglenia	Wielkość standardowa dla dodanego promienia zaokrąglenia
Długość fazki	Wielkość standardowa dla dodanego sfazowania
Wielkość okręgu wychwytu-jącego	Wielkość okręgu przechwytującego przy wyborze elementów

Zakres Eksport

Zakres **Eksport** zawiera następujące ustawienia:

Ustawienie	Znaczenie
Rodzaj okręgu	Wybierasz, czy łuki kołowe są wydawane jako **CC** i **C** bądź **CR** .
Eksport jako RND	Za pomocą przycisku wybierasz, czy zaokrąglenia narysowane przy użyciu funkcji **RND** są eksportowane także jako **RND** do programu NC.
CHF na wyjściu	Za pomocą przycisku możesz wybrać, czy fazki narysowane przy użyciu funkcji **CHF** są eksportowane także jako **CHF** do programu NC.

19.1.1 Utworzenie nowego konturu

Nowy kontur możesz utworzyć w następujący sposób:

- Tryb pracy **programowanie** wybrać
- **Dodaj** wybrać
  - > Sterowanie otwiera sekcje robocze **Szybki wybór** i **Otworzyć plik**.
- **Nowy kontur** wybierz
  - > Sterowanie otwiera kontur w nowej zakładce.

19.1.2 Blokowanie i odblokowanie elementów

Jeśli chcesz zabezpieczyć element przed modyfikacjami, to możesz ten element zablokować. Zablokowany element nie może być poddawany modyfikacji. Jeśli chcesz modyfikować/dopasować zablokowany element, to musisz ten element najpierw odblokować.

Blokowanie i odblokowanie elementów przy programowaniu graficznym wykonujesz w następujący sposób:

- Wybrać narysowany element
- Wybrać funkcję **Zablokuj element**
  - > Sterowanie blokuje element.
  - > Sterowanie przedstawia zablokowany element czerwonym kolorem.
- Wybrać funkcję **Odblokuj element**
  - > Sterowanie odblokowuje element.
  - > Sterowanie przedstawia ten element żółtym kolorem.

Wskazówki

- Przed rysowaniem należy określić **Ustawienia konturu** .

  Dalsze informacje: "Okno Ustawienia konturu", Strona 536
- Bezpośrednio po rysowaniu należy przeprowadzić wymiarowanie każdego elementu. Jeśli dokonasz wymiarowania dopiero po narysowaniu całego konturu, to kontur może się niechcący przesunąć.
- Do narysowanych elementów możesz przypisać ograniczenia. Aby nie skomplikować zbędnie konstrukcji, należy stosować tylko konieczne ograniczenia.

  Dalsze informacje: "Symbole zakresu rysowania", Strona 534
- Jeśli wybierasz elementy konturu, to sterowanie podświetla te elementy na pasku menu zielonym kolorem.

Definicje

Typ pliku	Definicja
H	Program NC w systemie Klartext
TNCDRW	Plik konturu HEIDENHAIN

19.2 Importowanie konturów do programowania graficznego

Zastosowanie

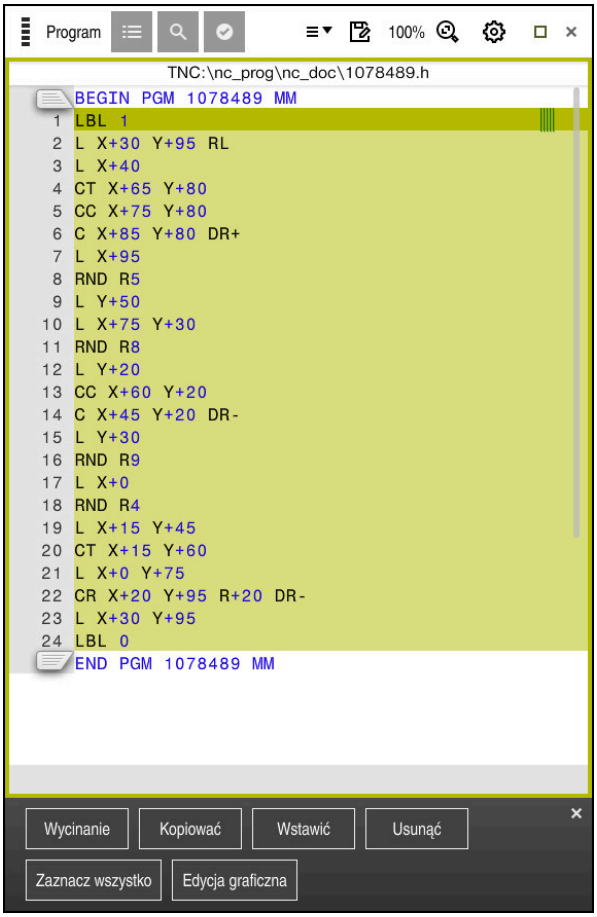
Za pomocą strefy pracy **Grafika konturu** możesz nie tylko utworzyć nowe kontury, lecz także importować kontury z dostępnych programów NC oraz w razie konieczności modyfikować te kontury graficznie.

Warunki

- Max. 200 wierszy NC
- Bez stosowania cykli
- Bez przemieszczenia najazdu i odjazdu
- Bez prostych **LN** (opcja #9)
- Bez danych technologicznych, np. posuwy bądź funkcje dodatkowe
- Bez przemieszczeń osi, znajdujących się poza określonymi płaszczyznami, np. płaszczyzną XY

Jeśli spróbujesz importować niedozwolony wiersz NC do programowania graficznego, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Opis funkcji



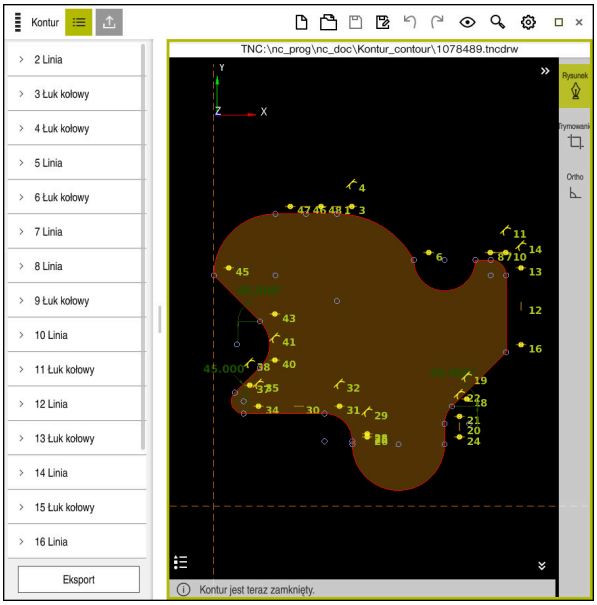
Importowany kontur z programu NC

W graficznym programowaniu wszystkie kontury składają się wyłącznie z liniowych bądź kołowych elementów z absolutnymi współrzędnymi kartezjańskimi.

Sterowanie przekształca następujące funkcje toru kształtowego w strefie pracy **Grafika konturu** :

- Tor kołowy **CT**
  Dalsze informacje: "Tor kołowy CT", Strona 187
- Wiersze NC z współrzędnymi biegunowymi
  Dalsze informacje: "Współrzędne biegunowe", Strona 173
- Wiersze NC z wejściowymi danymi inkrementalnymi
  Dalsze informacje: "Inkrementalne dane wejściowe", Strona 175
- Programowanie dowolnego konturu **FK**

19.2.1 Importowanie konturów



Importowany kontur

Importujesz kontury z programów NC w następujący sposób:

- Tryb pracy **Programowanie** wybrać
- Otworzyć dostępny program NC z konturem
- Szukanie konturu w programie NC
- Trzymanie pierwszego wiersza NC konturu
- > Sterowanie otwiera menu kontekstowe
- **Zaznacz** kliknąć
- > Sterowanie pokazuje dwie strzałki zaznaczenia.
- Wybrać pożądany obszar strzałkami zaznaczenia
- **Edycja konturu** wybierz
- > Sterowanie otwiera zaznaczony obszar konturu w strefie pracy **Grafika konturu**.

Wskazówki

- W oknie **Ustawienia konturu** możesz określić, czy wymiary konturów toczenia na płaszczyźnie XZ bądź YZ są interpretowane jako wymiary promienia czy też średnicy.

  Dalsze informacje: "Okno Ustawienia konturu", Strona 536
- Jeśli przy użyciu funkcji **Edycja konturu** importujesz kontur do programowania graficznego, to najpierw wszystkie elementy są zablokowane. Przed rozpoczęciem dopasowywania elementów należy je odblokować.

  Dalsze informacje: "Blokowanie i odblokowanie elementów", Strona 537
- Po importowaniu możesz modyfikować graficznie kontury a także eksportować.

  Dalsze informacje: "Pierwsze kroki przy programowaniu graficznym", Strona 544

  Dalsze informacje: "Eksport konturów z programowania graficznego", Strona 541

19.3 Eksport konturów z programowania graficznego

Zastosowanie

Używając kolumny **Eksport** możesz w strefie pracy **Grafika konturu** eksportować nowe utworzone kontury bądź kontury zmodyfikowane graficznie .

Spokrewnione tematy

- Importowanie konturów

  Dalsze informacje: "Importowanie konturów do programowania graficznego", Strona 538
- Pierwsze kroki przy programowaniu graficznym

  Dalsze informacje: "Pierwsze kroki przy programowaniu graficznym", Strona 544

Opis funkcji

Kolumna **Eksport** udostępnia następujące funkcje:

- **Contour starting point**

  Za pomocą tej funkcji określasz **Contour starting point** konturu. Ten **Contour starting point** możesz ustawić graficznie bądź wprowadzić wartość osi. Jeśli wprowadzasz wartość osi, to sterowanie ustala automatycznie drugą wartość osiową.
- **Contour end point**

  Za pomocą tej funkcji określasz **Contour end point** konturu. **Contour end point** możesz określić w ten sam sposób jak **Contour starting point** .
- **Kierunek odwrócić**

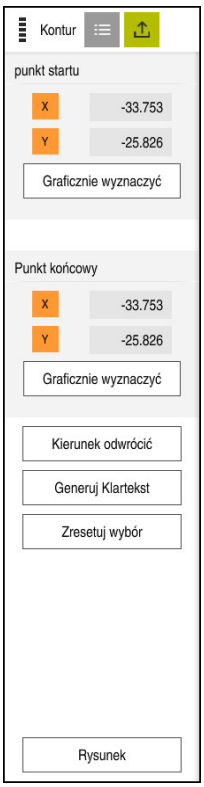
  Przy pomocy tej funkcji zmieniasz kierunek programowania konturu.
- **Generuj Klartekst**

  Przy pomocy tej funkcji eksportujesz kontur jako program NC bądź podprogram. Sterowanie może eksportować tylko określone funkcje toru kształtowego. Wszystkie wygenerowane kontury zawierają absolutne współrzędne kartezjańskie.

  Dalsze informacje: "Okno Ustawienia konturu", Strona 536

  Edytor konturu może generować następujące funkcje toru kształtowego:
  - Prosta **L**
  - Punkt środkowy koła **CC**
  - Tor kołowy **C**
  - Tor kołowy **CR**
  - Promień **RND**
  - Fazka **CHF**
- **Zresetuj wybór**

  Przy pomocy tej funkcji możesz anulować zaznaczenie konturu.

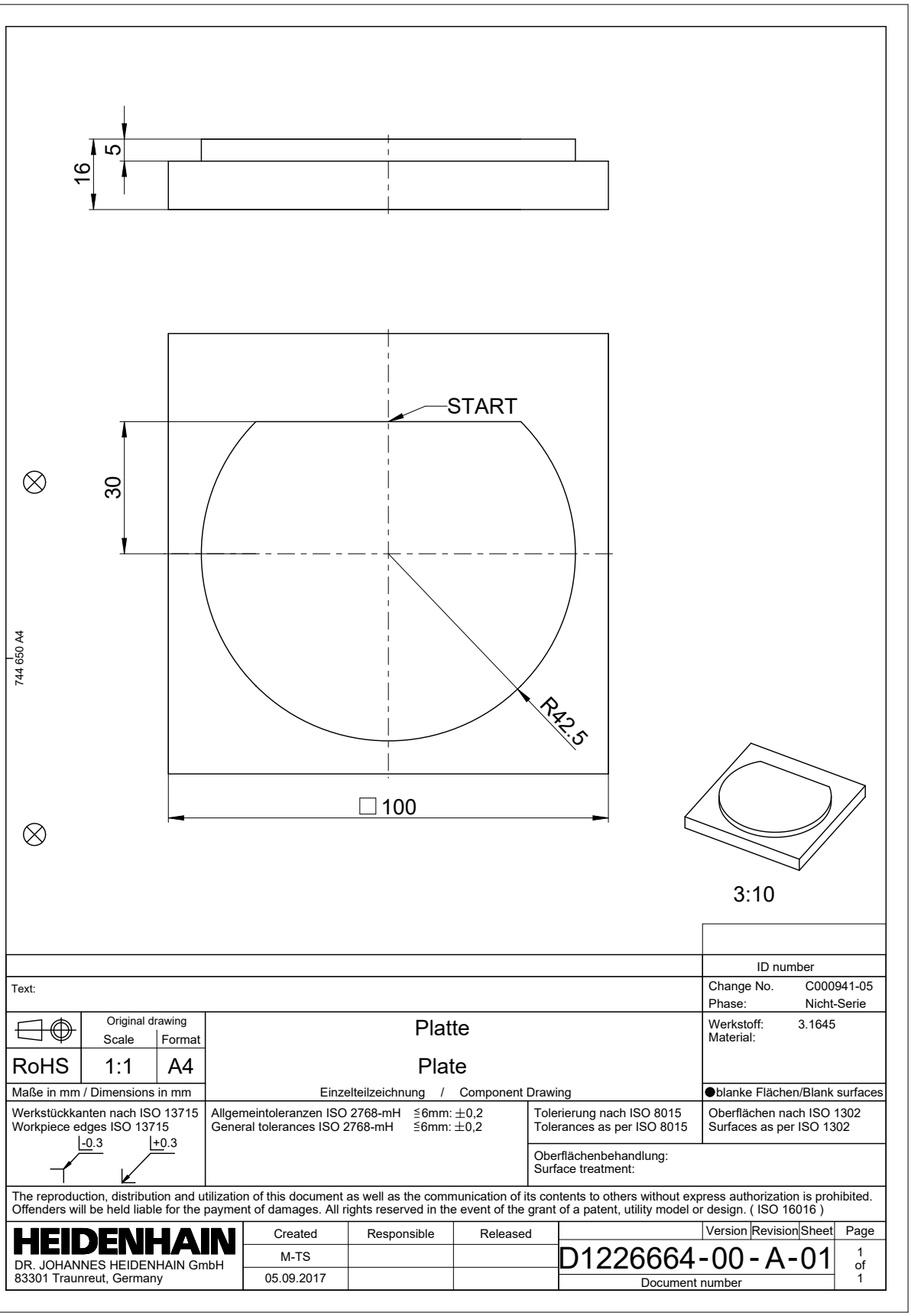


Wskazówki

- Używając funkcji **Contour starting point** i **Contour end point** możesz przejąć także fragmenty narysowanych elementów i wygenerować z nich kontur.
- Narysowane kontury możesz zachować w pamięci sterowania stosując typ pliku ***.tncdrw** .

19.4 Pierwsze kroki przy programowaniu graficznym

19.4.1 Zadanie przykładowe D1226664



19.4.2 Rysowanie przykładowego konturu

Przedstawiony kontur rysujesz w następujący sposób:

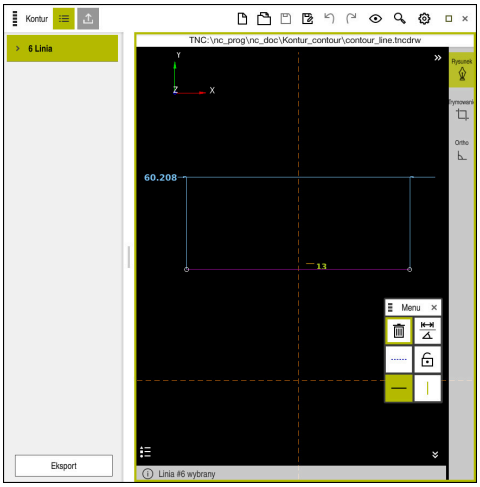
- Utworzenie nowego konturu

  Dalsze informacje: "Utworzenie nowego konturu", Strona 537
- **Ustawienia konturu** kliknąć

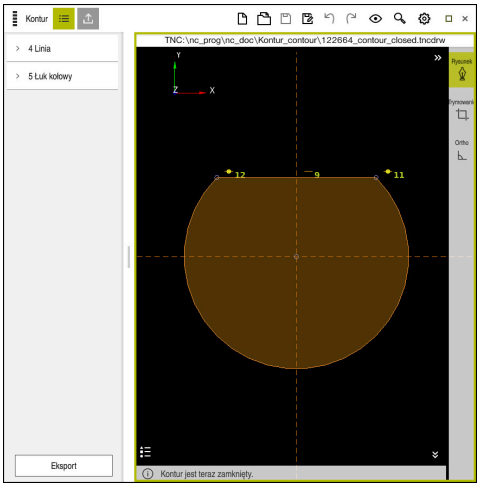
> W oknie **Ustawienia konturu** możesz zdefiniować zasadnicze ustawienia dla rysowania. W tym przykładzie możesz stosować ustawienia standardowe.

Dalsze informacje: "Okno Ustawienia konturu", Strona 536

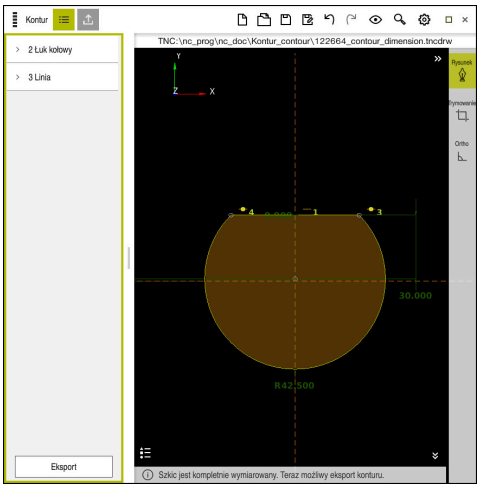
- Rysowanie poziomej **Linia**
- Wybór punktu końcowego narysowanej linii
- > Sterowanie pokazuje odległość w X i Y tej linii do centrum.
- Podać odstęp Y do centrum np. **30**
- > Sterowanie pozycjonuje linię zgodnie z ustawionym warunkiem.
- Rysowanie**Łuk kołowy** od jednego punktu końcowego linii do drugiego punktu końcowego
- > Sterowanie przedstawia zamknięty kontur żółtym kolorem.
- Wybrać punkt środkowy łuku kołowego
- > Sterowanie pokazuje współrzędne punktu środkowego łuku kołowego w **X** i **Y**.
- Dla współrzędnych X i Y punktu środkowego łuku kołowego podać **0**
- > Sterowanie przesuwa kontur.
- Wybierz narysowany łuk kołowy
- > Sterowanie pokazuje aktualną wartość promienia łuku kołowego.
- Podać promień **42,5**
- > Sterowanie dopasowuje promień łuku kołowego.
- > Kontur jest kompletnie zdefiniowany.



Narysowana linia



Zamknięty kontur



Wymiarowany kontur

19.4.3 Eksport narysowanego konturu

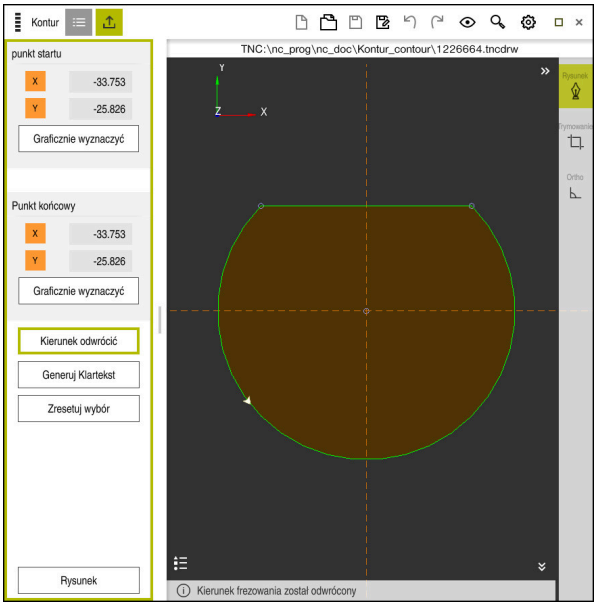
Narysowany kontur eksportujesz w następujący sposób:

- Rysowanie konturu

- Wybierz kolumnę **Eksport**
- > Sterowanie pokazuje kolumnę **Eksport**.
- W strefie **Contour starting point Graficznie wyznaczyć** wybrać
- Wybierz punkt startu na narysowanym konturze
- > Sterowanie pokazuje współrzędne wybranego punktu startu, zaznaczony kontur i kierunek programowania.

> Możesz dopasować kierunek programowania stosując funkcję **Kierunek odwrócić** .

- Wybierz funkcję **Generuj Klartekst**
- > Sterowanie generuje kontur na podstawie zdefiniowanych danych.



Wybrane elementy konturu w kolumnie **Eksport** ze zdefiniowanym **Kierunek frezowania**

20

Pomoce obsługowe

20.1 Strefa pracy Pomoc

Zastosowanie

W strefie pracy **Pomoc** sterowanie wyświetla rysunek pomocniczy dla aktualnego elementu składni funkcji NC bądź zintegrowaną pomoc do produktu **TNCguide**.

Spokrewnione tematy

- Aplikacja **Pomoc**

  Dalsze informacje: "Aplikacja Pomoc", Strona 35
- Instrukcja obsługi dla użytkownika jako zintegrowana pomoc do produktu **TNCguide**

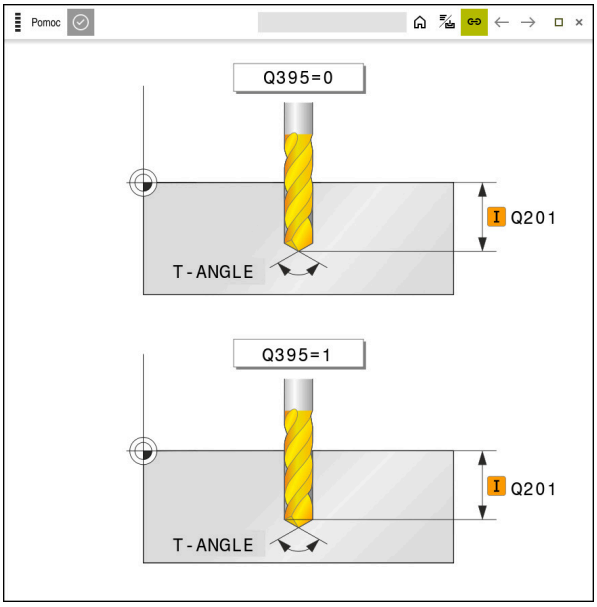
  Dalsze informacje: "Instrukcja obsługi dla użytkownika jako zintegrowana pomoc do produktu TNCguide", Strona 34

Opis funkcji

Strefę pracy **Pomoc** możesz wybrać w trybie pracy **programowanie** oraz w aplikacji **MDI** .

Dalsze informacje: "Tryb pracy programowanie", Strona 107

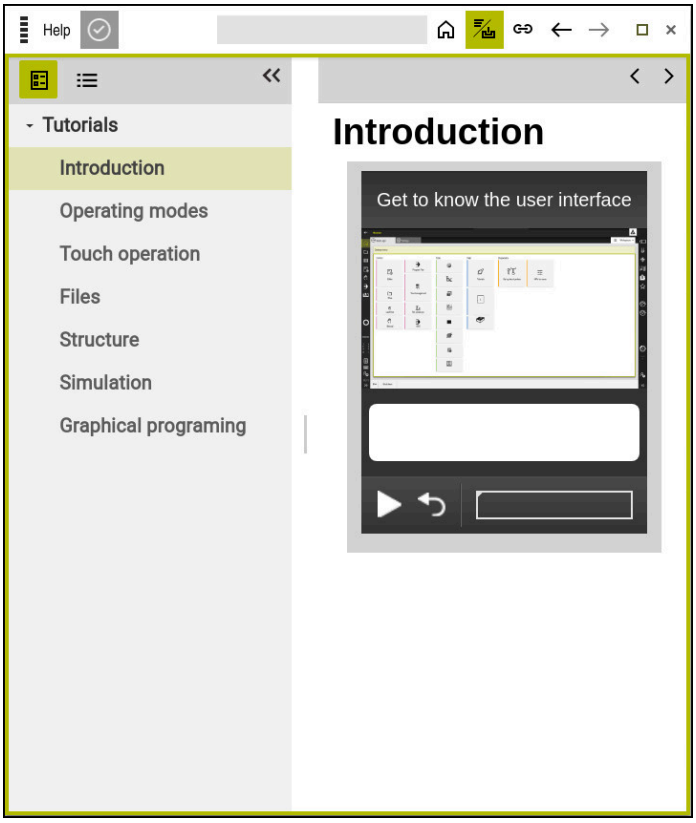
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie



Strefa robocza **Pomoc** z obrazem pomocniczym dla parametru cyklu

Jeśli strefa robocza **Pomoc** jest aktywna, to sterowanie pokazuje obraz pomocniczy właśnie tam a nie w strefie **Program**.

Dalsze informacje: "Strefa robocza Program", Strona 109



Strefa pracy **Pomoc** z otwartym **TNCguide**

Jeśli strefa robocza **Pomoc** jest aktywna, to sterowanie może wyświetlić zintegrowaną pomoc do produktu **TNCquide**.

Dalsze informacje: "Instrukcja obsługi dla użytkownika jako zintegrowana pomoc do produktu TNCguide", Strona 34

Symbole w strefie roboczej Pomoc

Symbol	Funkcja
	Wyświetlanie strony startowej Strona startowa całą dostępną dokumentację. Wybierz pożądaną dokumentację przy pomocy kafli nawigacji, np. **TNCguide**. Jeśli dostępna jest wyłącznie jedna dokumentacja, to sterowanie otwiera bezpośrednio jej treść. Jeśli dokumentacja jest otwarta, to możesz używać funkcji szukania. **Dalsze informacje:** "Symbole", Strona 36
	Wyświetlenie**TNCguide** **Dalsze informacje:** "Instrukcja obsługi dla użytkownika jako zintegrowana pomoc do produktu TNCguide", Strona 34
	Wyświetlenie obrazów pomocniczych podczas programowania

20.2 Klawiatura ekranowa paska sterowniczego

Zastosowanie

Na klawiaturze ekranowej możesz wprowadzać funkcje NC, litery oraz liczby a także dokonywać nawigacji.

Klawiatura ekranowa udostępnia następujące tryby wprowadzenia:

- Dane wejściowe NC
- Wprowadzenie tekstu
- Zapis formuł

Opis funkcji

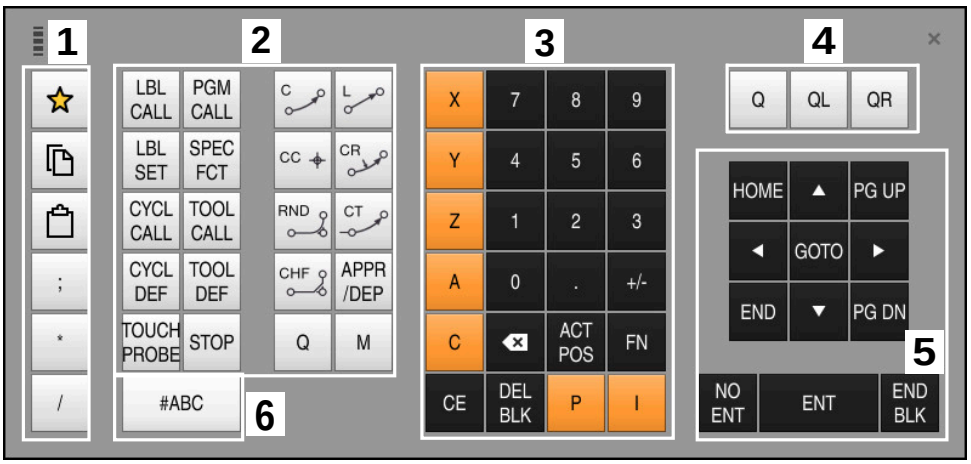
Sterowanie otwiera po uruchomieniu standardowo tryb Dane wejściowe NC.

Klawiaturę możesz przesunąć w inne miejsce na ekranie. Klawiatura pozostaje aktywna również po przełączeniu trybu pracy, aż zostanie zamknięta.

Sterowanie zapamiętuje pozycję i tryb pracy klawiatury ekranowej aż do zamknięcia systemu.

Strefa pracy **Klawiatura** udostępnia te same funkcje jak i klawiatura ekranowa.

Zakresy danych wejściowych NC



Klawiatura ekranowa w trybie dane wejściowe NC

Dane wejściowe NC zawierają następujące sekcje:

1 Funkcje pliku
   - Definiowanie ulubionych
   - Kopiowanie
   - Wstawianie
   - Wprowadzić komentarz
   - Wstawienie punktu segmentacji
   - Skryciewiersza NC
2 Funkcje NC
3 Klawisze osiowe i wprowadzenie liczb
4 Parametry Q
5 Klawisze nawigacji i dialogowe
6 Przełączenie na zapis tekstu

> Jeśli w sekcji funkcje NC naciśniesz kilkakrotnie klawisz **Q** , to sterowanie zmienia wstawioną składnię w następującej kolejności:
> - **Q**
> - **QL**
> - **QR**

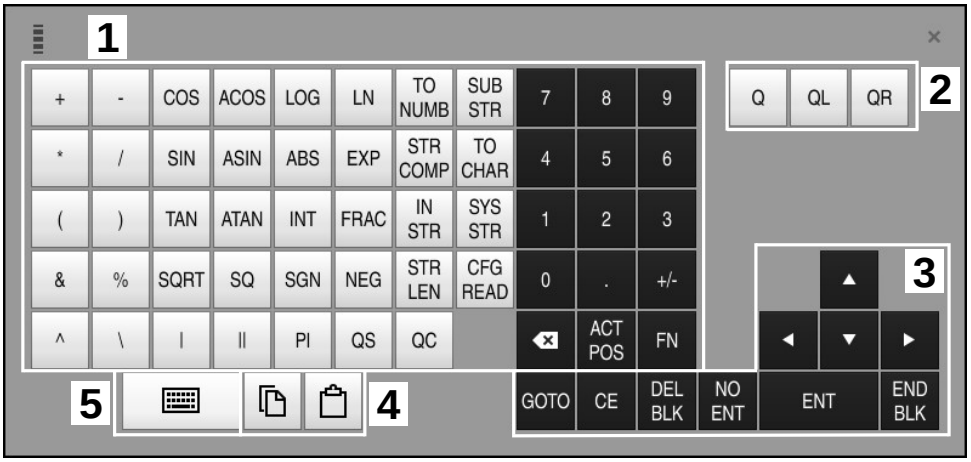
Obszary wpisywania tekstu

Klawiatura ekranowa w trybie wpisywania tekstu

Wpisywanie tekstu zawiera następujące strefy:

1 Dane wejściowe
2 Klawisze nawigacji i dialogowe
3 Kopiowanie i wstawianie
4 Przełączenie na zapis formuł

Obszary wpisywania formuł



Klawiatura ekranowa w trybie wpisywania formuł

Wpisywanie formuł zawiera następujące strefy:

1 Dane wejściowe
2 Parametry Q
3 Klawisze nawigacji i dialogowe
4 Kopiowanie i wstawianie
5 Przełączenie na dane wejściowe NC

20.2.1 Otwarcie i zamknięcie klawiatury ekranowej

Klawiaturę ekranową otwierasz w następujący sposób:

- Na pasku sterowniczym kliknij na **klawiatura ekranowa**
- > Sterowanie otwiera klawiaturę ekranową.

Zamykasz klawiaturę ekranową w następujący sposób:

- Kliknij na **klawiatura ekranowa** przy otwartej klawiaturze
- Alternatywnie możesz kliknąć na klawiaturze ekranowej na **Zamknij**
- > Sterowanie zamyka klawiaturę ekranową.

20.3 Funkcja GOTO

Zastosowanie

Klawiszem **GOTO** bądź przyciskiem **GOTO Numer wiersza** określasz wiersz NC, na którym sterowanie pozycjonuje kursor. W trybie pracy **Tabele** definiujesz przyciskiem **GOTO numer wiersza** wiersz w tabeli.

Opis funkcji

Jeśli program NC został otwarty do odpracowania bądź w symulacji, to sterowanie pozycjonuje dodatkowo kursor wykonania przed wierszem NC. Sterowanie uruchamia przebieg programu bądź symulację od zdefiniowanego wiersza NC, nie uwzględniając poprzedniego programu NC .

Możesz wprowadzić numer wiersza lub za pomocą funkcji **Szukaj** wybrać w programie NC .

20.3.1 Wybórwiersza NC za pomocą GOTO

Wybierasz blok NC w następujący sposób:

GOTO

- ▶ **GOTO** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno **Instrukcja skoku GOTO**.
- ▶ Wpisać numer wiersza

OK

- ▶ **OK** wybrać
- > Sterowanie pozycjonuje na kursor zdefiniowanym bloku NC.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli podczas przebiegu programu wybierzesz za pomocą funkcji **GOTO**-jakiś blok NC a następnie dalej odpracowujesz program NC , to sterowanie ignoruje wszystkie programowane wcześniej funkcje NC, np. transformacje. W takim przypadku istnieje zagrożenie kolizji podczas następnych przesuwów!

- ▶ Należy używać funkcji **GOTO** tylko przy programowaniu i testowaniu programów NC .
- ▶ Przy odpracowywaniu programów NC należy używać wyłącznie funkcji **Skan do bl.** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wskazówki

- Zamiast przycisku **GOTO** możesz używać także skrótu klawiaturowego **Ctrl+G** .
- Jeśli sterowanie wyświetla na pasku akcji symbol opcjonalnego wyboru, to możesz otworzyć okno wyboru z **GOTO** .

20.4 Wstawienie komentarzy

Zastosowanie

Możesz wstawiać do programu NC komentarze, za pomocą których objaśniane są poszczególne kroki programu bądź dodawane podpowiedzi.

Opis funkcji

Masz następujące możliwości wprowadzenia komentarza:

- Komentarz w wierszu NC
- Komentarz jako własny wiersz NC
- Definiowanie dostępnego wiersza NC jako komentarza

Komentarze są oznaczane przez sterowanie znakiem **;**. Sterowanie nie odpracowuje komentarzy zarówno w symulacji jak i podczas przebiegu programu.

Komentarz może zawierać maksymalnie 255 znaków.

Ostatni znak w wierszu komentarza nie może być znakiem tyldy (**~**).

20.4.1 Wstawienie komentarza jako wiersza NC

Możesz wstawić komentarz jako oddzielny wiersz NC w następujący sposób:

- Wybierz wiersz NC, za którym chcesz wstawić komentarz

;

- **;** kliknąć
- > Sterowanie wstawia po wybranym wierszu NC komentarz jako nowy wiersz NC .
- Definiowanie komentarza

20.4.2 Wstawienie komentarza do wiersza NC

Wstawiasz komentarz do wiersza NC w następujący sposób:

- Edycja pożądanego wiersza NC

;

- **;** kliknąć
- > Sterowanie wstawia przy końcu wiersza znak **;** .
- Definiowanie komentarza

20.4.3 Włączenie komentarza dowiersza NC lub wyłączenie komentarza

Przyciskiem **Komentarze wyłącz/włącz** możesz określić dostępny wiersz NC jako komentarz bądź przełączyć komentarz ponownie na wiersz NC .

Komentujesz dostępny wiersz NC w następujący sposób:

- Wybierz pożądany wiersz NC

; Komentarz Off/On

- Wybierz**Komentarz Off/On**
- > Sterowanie wstawia znak **;** na początku wiersza.
- > Jeśli wiersz NC jest już zdefiniowany jako komentarz, to sterowanie usuwa znak **;**.

20.5 Skrywanie wierszy NC

Zastosowanie

Za pomocą **/** bądź przycisku **Skryj/pokaż** możesz skrywać wiersze NC .

Jeśli skrywasz wiersze NC , to możesz te skryte wiersze NC pominąć w podczas wykonania programu.

Spokrewnione tematy

- Tryb pracy **Przebieg progr.**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Jeśli zaznaczysz wiersz NC z **/** , to ten wiersz NC jest skrywany. Jeśli w trybie pracy **Przebieg progr.** bądź w aplikacji **MDI** uaktywnisz przycisk **/ przeskok** , to sterowanie pomija ten wiersz NC przy wykonaniu programu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

20.5.1 Skrywanie bądź wyświetlaniewierszy NC

Wiersz NC możesz skryć bądź wyświetlić w następujący sposób:

- Wybierz pożądany wiersz NC

/ Pominąć Off/ On

- Wybierz **Pominąć Off/On**
- > Sterowanie wstawia znak **/** przed wierszem NC .
- > Jeśli wiersz NC jest już skryty, to sterowanie usuwa znak **/**.

20.6 Strukturyzowanie programów NC

Zastosowanie

Używając punktów strukturyzacji możesz realizować układ długich i kompleksowych programów NC w sposób bardziej przejrzysty i zrozumiały a co za tym idzie szybciej dokonywać nawigacji przez program NC .

Spokrewnione tematy

- Kolumna **Struktura** strefy pracy **Program**
  Dalsze informacje: "Kolumna Struktura w strefie pracy Program", Strona 559

Opis funkcji

Możesz strukturyzować swoje programy NC za pomocą punktów strukturyzacji. Punkty strukturyzacji to teksty, których możesz używać jako komentarzu bądź tytułu dla następujących po nich wierszy programu.

Punkt strukturyzacji może zawierać maksymalnie 255 znaków.

Sterowanie pokazuje punkty schematu struktury w kolumnie **Struktura**.

Dalsze informacje: "Kolumna Struktura w strefie pracy Program", Strona 559

20.6.1 Wstawienie punktu struktury

Możesz dodać punkt struktury w następujący sposób:

- Wybierz pożądany wiersz NC , po którym chcesz wstawić punkt strukturyzacyjny

*

- ***** wybierz
- > Sterowanie wstawia po wybranym wierszu NC punkt struktury jako nowy wiersz NC .
- Definiowanie tekstu strukturyzacji

20.7 Kolumna Struktura w strefie pracy Program

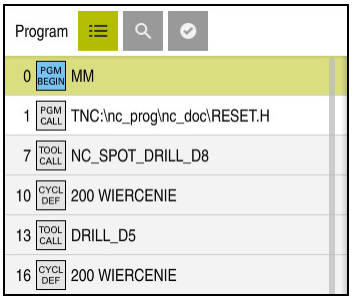
Zastosowanie

Kiedy otwierasz program NC sterowanie przeszukuje ten program NC w celu znalezienia elementów struktury i pokazuje te elementy strukturyzacji w kolumnie **Struktura**. Elementy strukturalne działają jak linki/łącza i umożliwiają szybką nawigację w programie NC.

Spokrewnione tematy

- Strefa pracy **Program**, definiowanie treści kolumny **Struktura** .
  Dalsze informacje: "Ustawienia w strefie roboczej Program", Strona 112
- Wstawianie odręczne punktów strukturalnych
  Dalsze informacje: "Strukturyzowanie programów NC", Strona 558

Opis funkcji



Kolumna **Struktura** z automatycznie generowanymi elementami strukturalnymi

Kiedy otwierasz program NC, sterowanie generuje automatycznie schemat struktury.

W oknie **Ustawienia programu**, możesz zdefiniować, jakie elementy strukturalne sterowanie ma wyświetlać w schemacie struktury.

Dalsze informacje: "Ustawienia w strefie roboczej Program", Strona 112

Kolumna **Struktura** pokazuje następujące informacje:

- Numer wiersza NC
- Symbol funkcji NC
- Informacje zależne od rodzaj funkcji

Sterowanie pokazuje w obrębie struktury następujące symbole:

Symbol	Syntaktyka	Informacja
PGM BEGIN	**BEGIN PGM**	Jednostka miary programu NC **MM** bądź **INCH**
TOOL CALL	**TOOL CALL**	Zależnie od oznaczenia wybranego w **TOOL CALL** : ■ Nazwa narzędzia ■ Numer narzędzia Jeśli nie podajesz ani nazwy ani numeru w **TOOL CALL** , to sterowanie nie wyświetla żadnych dodatkowych informacji.
*	*** Wiersz segmentacji**	Wprowadzona w wierszu NC kolejność/sekwencja znaków
LBL SET	**LBL SET**	Zależnie od oznaczenia wybranego w dialogu: ■ Nazwa labela (etykiety) ■ Numer labela
LBL SET	**LBL 0**	Numer labela 0
CYCL DEF	**CYKL DEF**	Numer i nazwa zdefiniowanego cyklu
TCH PROBE	**TCH PROBE**	Numer i nazwa zdefiniowanego cyklu
MON START	**MONITORING SECTION START**	Sekwencja znaków wprowadzona w elemencie składni **AS**
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	Brak dodatkowych informacji
PGM CALL	**PGM CALL**	Ścieżka wywołanego programu NC, np. **TNC:\Safe.h**

Symbol	Syntaktyka	Informacja
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	Wybrany tryb obróbki **MILL** bądź **TURN**
STOP M0	**STOP** bądź **M0**	Brak dodatkowych informacji
M1	**M1**	Brak dodatkowych informacji
M2 M30	**M2** bądź **M30**	Brak dodatkowych informacji

20.7.1 Edycja wiersza NC przy wykorzystaniu schematu struktury

Dokonujesz edycji wiersza NC używając strukturyzacji w następujący sposób:

- Program NC otworzyć

- Otwórz kolumnę **Struktura**
- Wybór elementu strukturalnego
- > Sterowanie pozycjonuje kursor na odpowiednim wierszu NC w programie NC. Fokus kursora pozostaje w kolumnie **Struktura**.
- Wybrać strzałkę w prawo
- > Fokus kursora przechodzi do wiersza NC.
- Wybrać strzałkę w prawo
- > Sterowanie dokonuje edycji bloku NC.

Wskazówki

- W przypadku długich programów NC przedstawienie schematu struktury może trwać dłużej niż ładowanie programu NC. Nawet jeśli struktura nie została jeszcze w pełni utworzona, to możesz niezależnie od tego pracować w załadowanym programie NC .
- W kolumnie **Struktura** możesz dokonywać nawigacji strzałkami w górę i w dół.
- Sterowanie pokazuje wywołane programy NC w schemacie struktury podświetlony jasnym tłem. Jeśli dwukrotnie stukniesz bądź klikniesz na taki element strukturalny, to sterowanie otwiera program NC w nowej zakładce. Jeśli program NC jest otwarty, to sterowanie przechodzi do odpowiedniej zakładki.

20.8 Kolumna Szukanie w strefie pracy Program

Zastosowanie

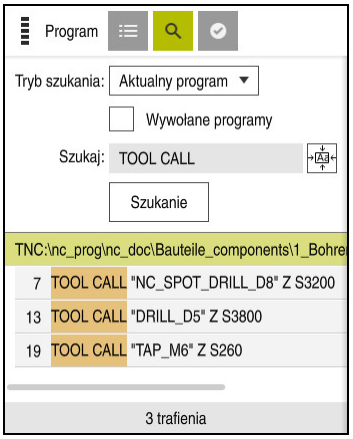
W kolumnie **Szukanie** możesz przeszukiwać program NC na dowolną sekwencję znaków, np. pojedyncze elementy składni. Sterowanie wyświetla listę ze wszystkimi znalezionymi wynikami.

Spokrewnione tematy

- Szukanie tego samego elementu składni w programie NC za pomocą klawiszy ze strzałką

  Dalsze informacje: "Wyszukiwanie tych samych elementów składni w różnych wierszach NC", Strona 116

Opis funkcji



Kolumna **Szukanie** w strefie pracy **Program**

Pełny zakres funkcjonalności sterowanie udostępnia tylko w trybie pracy **programowanie**. W aplikacji **MDI** i w trybie pracy **Przebieg progr.** możesz przeszukiwać tylko aktywny program NC .

Sterowanie udostępnia następujące funkcje, symbole i przyciski w kolumnie **Szukanie**:

Zakres	Funkcja
Szukaj w:	■ **Aktualny program** Przeszukiwanie aktualnego programu NC i opcjonalnie wszystkich wywołanych programów NC ■ **Otwarte programy** Przeszukiwanie wszystkich otwartych programów NC ■ **Szukać i zamienić** Szukanie sekwencji znaków i zamiana na inną sekwencję znaków, np. elementy składni **Dalsze informacje:** "Tryb Szukać i zamienić", Strona 563
Szukaj:	W polu wprowadzenia definiujesz szukanie pojęcie. Jeśli nie wprowadziłeś jeszcze żadnych znaków, to sterowanie oferuje ostatnich sześć szukanych pojęć do wyboru.
	Za pomocą symbolu **Wybór przejmij** możesz przejąć aktualnie wybrany element składni do pola wprowadzenia. Jeśli wybrany wiersz NC nie jest edytowany, to sterowanie przejmuje otwieracz składni.
Szukanie	Tym przyciskiem uruchamiasz szukanie w trybach **Aktualny program** i **Otwarte programy**.

Sterowanie pokazuje następujące informacje dotyczące wyników:

- Liczba wyników szukania
- Ścieżki plików programów NC
- Numery wierszy NC
- Kompletne wiersze NC

Sterowanie grupuje wyniki szukania według programów NC. Jeśli wybierzesz jeden z wyników, to sterowanie pozycjonuje kursor na odpowiednim wierszu NC.

Tryb Szukać i zamienić

W trybie **Szukać i zamienić** możesz szukać sekwencji znaków oraz znalezione wyniki zamienić innymi sekwencjami znaków, np. elementy składni.

Sterowanie przeprowadza przed zamianą elementu składni kontrolę składni. Dzięki tej kontroli składni sterowanie zapewnia, iż nowe treści będą dysponowały właściwą składnią. Jeśli rezultat kontroli prowadzi do pojawienia błędu składni, to sterowanie nie zamienia tych treści i wyświetla meldunek.

W trybie **Szukać i zamienić** sterowanie udostępnia następujące checkboxy i przyciski:

Checkbox lub przycisk	Znaczenie
Szukanie do tyłu	Sterowanie przeszukuje program NC do dołu do góry.
Na końcu zacząć od początku	Sterowanie przeszukuje cały program NC, także poza początkiem i końcem programu NC .
Dalsze szukanie	Sterowanie przeszukuje program NC według wyszukiwanego pojęcia. Sterowanie zaznacza następny wynik w programie NC.
Zamienić	Sterowanie przeprowadza kontrolę składni i zamienia zaznaczone treści w programie NC treścią pola **Zastępowanie z:**.
Zamienić i dalej szukać	Jeśli nie przeprowadzono jeszcze szukania, to sterowanie zaznacza tylko pierwszy wynik. Jeśli wynik jest zaznaczony, to sterowanie przeprowadza kontrolę składni i zastępuje znalezioną treść automatycznie treścią pola **Zastępowanie z:**. Następnie sterowanie zaznacza następny wynik.
Zamienić wszystkie	Sterowanie przeprowadza kontrolę składni i zastępuje wszystkie znalezione wyniki automatycznie treściami pola **Zastępowanie z:**.

20.8.1 Wyszukiwanie i zastępowanie elementów składni

Wykonujesz wyszukiwanie i zastępowanie elementów składni w programie NC w następujący sposób:

- ▶ Wybierz tryb pracy, np. **programowanie**
- ▶ Pożądany program NC wybrać
- > Sterowanie otwiera wybrany program NC w strefie pracy **Program**.
- ▶ Otwórz kolumnę **Szukanie**
- ▶ W polu **Szukaj w:** wybierz funkcję **Szukać i zamienić**
- > Sterowanie pokazuje pola **Szukaj:** i **Zastępowanie z:**.
- ▶ W polu **Szukaj:** wprowadź szukaną treść, np. **M4**
- ▶ W polu **Zastępowanie z:** wpisz pożądaną treść, np. **M3**
- ▶ **Dalsze szukanie** wybierz (Dalsze szukanie)
- > Sterowanie zaznacza pierwszy wynik w programie NC.
- ▶ **Zamienić** wybierz (Zamienić)
- > Sterowanie przeprowadza kontrolę składni i po udanej kontroli zastępuje odpowiednią treść.

Wskazówki

- Wyniki wyszukiwania pozostają tak długo zachowane, aż zamkniesz sterowanie bądź ponownie uruchomisz szukanie.
- Jeśli podwójnie stukniesz bądź klikniesz na wynik szukania w wywołanym programie NC , to sterowanie otwiera program NC w nowej zakładce. Jeśli program NC jest otwarty, to sterowanie przechodzi do odpowiedniej zakładki.

20.9 Porównanie programów

Zastosowanie

Za pomocą funkcji **Porównanie programów** ustalasz różnice między dwoma programami NC. Możesz przejąć rozbieżności do aktywnego programu NC . Jeśli w aktywnym programie NC dostępne są niezachowane modyfikacje, to możesz porównywać ten program NC z ostatnią zachowaną w pamięci wersją.

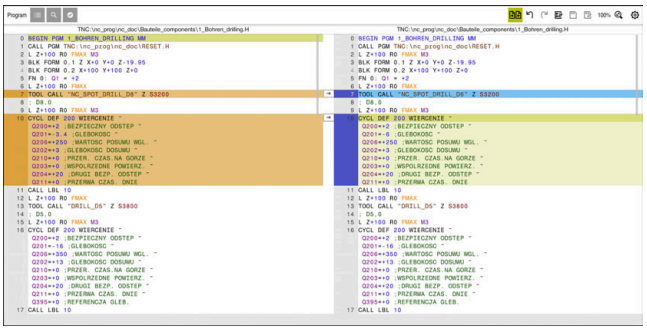
Warunki

- Max 30 000 wierszy na jeden program NC

  Sterowanie uwzględnia rzeczywiste wiersze programowe a nie liczbę bloków NC. Bloki NC mogą także pod jednym numerem bloku obejmować kilka wierszy, np. cykle.

  Dalsze informacje: "Treść programu NC", Strona 104

Opis funkcji



Porównanie dwóch programów NC

Możesz stosować porównywanie programów tylko w trybie pracy **programowanie** w strefie pracy **Program** .

Sterowanie pokazuje aktywny program NC z prawej a porównywany program z lewej.

Sterowanie zaznacza rozbieżności w następujących kolorach:

Kolor	Element składni
Szary	Brak wiersza NC bądź brakujący wiersz w rozmaicie długich funkcjach NC
Pomarańczowy	Wiersz NC z rozbieżnością w porównywanym programie
Niebieski	Wiersz NC z rozbieżnością w aktywnym programie NC

Podczas porównywania programów możesz wykonywać edycję aktywnego programu NC , aczkolwiek nie porównywanego programu.

Jeśli wiersze NC różnią się od siebie, to używając symbolu strzałki możesz przejąć wiersze NC porównywanego programu do aktywnego programu NC .

20.9.1 Przejęcie rozbieżności do aktywnego programu NC

Możesz przejąć rozbieżności do aktywnego programu NCw następujący sposób:

- Tryb pracy **programowanie** wybrać
- Program NC otworzyć
- **Porównanie programów** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące do wyboru pliku.
- Wybór programu do porównania
- **Wybrać** kliknąć
- > Sterowanie pokazuje obydwa programy NC w podglądzie porównania i zaznacza wszystkie rozbieżności wierszy NC.
- Wybierz dla pożądanego wiersza NC symbol strzałki
- > Sterowanie przejmuje wiersz NC do aktywnego programu NC.
- **Porównanie programów** wybrać
- > Sterowanie zamyka podgląd porównania i przejmuje rozbieżności do aktywnego programu NC.

Wskazówki

- Jeśli porównywane programy NC zawierają więcej niż 1000 rozbieżności, to sterowanie przerywa porównywanie.
- Jeśli program NC zawiera niezachowane modyfikacje, to sterowanie pokazuje w zakładce paska aplikacji gwiazdkę przed nazwą programu NC.

20.10 Menu kontekstowe

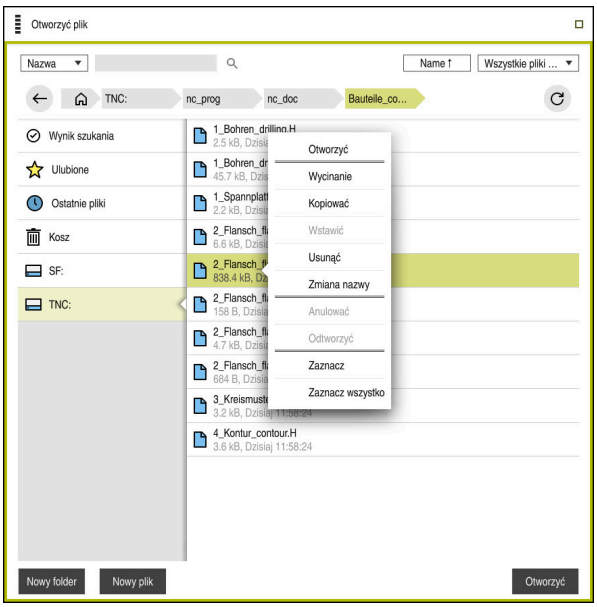
Zastosowanie

Poprzez gest trzymania bądź kliknięcie prawego klawisza myszy sterowanie otwiera menu kontekstowe do wybranego elementu, np. wierszy NC bądź plików. Używając różnych funkcji menu kontekstowego możesz wykonywać funkcje dla aktualnie wybranego elementu.

Opis funkcji

Możliwe do wykonania funkcje menu kontekstowego są zależne od wybranego elementu jak i wybranego trybu pracy.

Ogólne informacje



Menu kontekstowe w strefie pracy **Otworzyć plik**

Menu kontekstowe udostępnia następujące funkcje:

- **Wycinanie**
- **Kopiować**
- **Wstawić**
- **Usunąć**
- **Anulować**
- **Odtworzyć**
- **Zaznacz**
- **Zaznacz wszystko**

> Jeśli wybierasz funkcje **Zaznacz** bądź **Zaznacz wszystko** , to sterowanie otwiera pasek akcji. Pasek akcji pokazuje wszystkie funkcje, które są możliwe do wybrania aktualnie w menu kontekstowym.

Alternatywnie do menu kontekstowego możesz stosować skróty klawiaturowe:

Dalsze informacje: "Symbole na panelu sterowania", Strona 73

Klawisz bądź skrót klawiaturowy	Znaczenie
Ctrl+spacja	Zaznaczenie wybranego wiersza
SHIFT+↑	Zaznaczenie dodatkowo wiersza nad nim
SHIFT+↓	Zaznaczenie dodatkowo wiersza pod nim
ESC	Anulowanie zaznaczenia

> Skróty klawiaturowe nie funkcjonują w strefie pracy **Lista zleceń**.

Menu kontekstowe w trybie pracy Pliki

W trybie pracy **Pliki** menu kontekstowe udostępnia dodatkowo następujące funkcje:

- **Otworzyć**
- **Wybór w wykon. programie**
- **Zmiana nazwy**

Menu kontekstowe udostępnia dla funkcji nawigacji odpowiednio dopasowane funkcje, np. **Odrzucić wyniki szukania**.

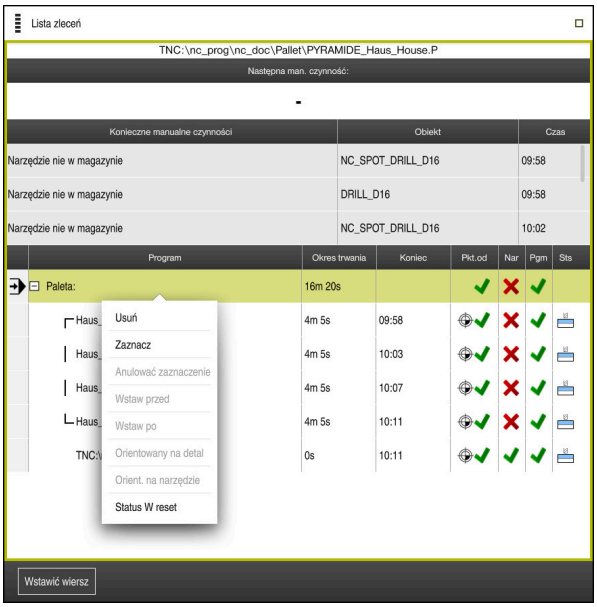
Dalsze informacje: "Menu kontekstowe", Strona 565

Menu kontekstowe w trybie pracy Tabele

W trybie pracy **Tabele** menu kontekstowe udostępnia dodatkowo funkcję **Przerwanie**. Używając funkcji **Przerwanie** anulujesz operację zaznaczania.

Dalsze informacje: "Tryb pracy Tabele", Strona 612

Menu kontekstowe w strefie pracy Lista zleceń (opcja #22)



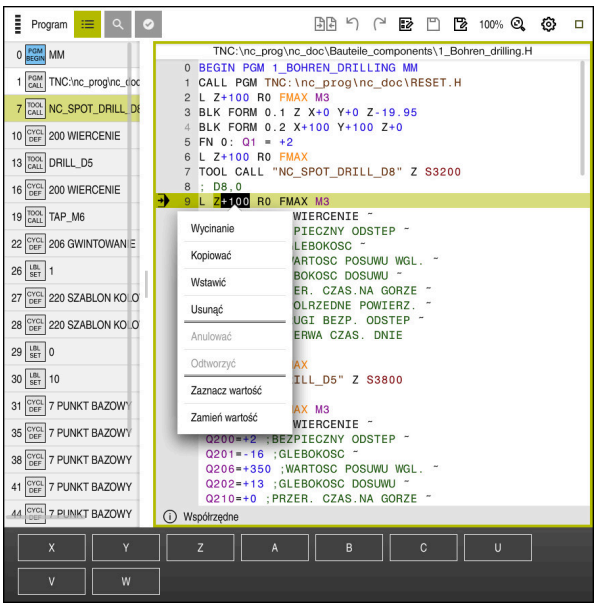
Menu kontekstowe w strefie pracy **Lista zleceń**

W strefie pracy **Lista zleceń** menu kontekstowe udostępnia następujące funkcje:

- **Anulować zaznaczenie**
- **Wstaw przed**
- **Wstaw po**
- **Orientowany na detal**
- **Orient. na narzędzie**
- **Status W reset**

Dalsze informacje: "Strefa robocza Lista zleceń", Strona 598

Menu kontekstowe w strefie pracy Program



Menu kontekstowe dla wybranej wartości w strefie pracy **Program** trybu **programowanie**

W strefie pracy **Program** menu kontekstowe udostępnia następujące funkcje:

- **Edycja konturu**

  Tylko w trybie pracy **programowanie**

  Dalsze informacje: "Importowanie konturów do programowania graficznego", Strona 538
- **Zaznacz wartość**

  Aktywna, jeśli wybierasz wartość wiersza NC .
- **Zamień wartość**

  Aktywna, jeśli wybierasz wartość wiersza NC .

Dalsze informacje: "Strefa robocza Program", Strona 109

> Funkcje **Zaznacz wartość** i **Zamień wartość** dostępne są tylko w trybie pracy **programowanie** i w aplikacji **MDI** .
>
> **Zamień wartość** dostępna jest również podczas edycji. W tym przypadku może być pomijane konieczne tu zaznaczanie zastępowanej wartości.
>
> Możesz np. wartości z kalkulatora bądź wskazania położenia zachować w Schowku i używając funkcji **Zamień wartość** wstawić.

Dalsze informacje: "Kalkulator", Strona 569

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Jeśli zaznaczasz wiersz NC , to sterowanie pokazuje strzałki zaznaczenia na początku i na końcu zaznaczanego zakresu. Używając strzałek zaznaczenia możesz modyfikować zaznaczony obszar.

Menu kontekstowe w edytorze konfiguracji

W edytorze konfiguracji menu kontekstowe udostępnia następujące funkcje:

- **Bezpośredni wpis wartości**
- **Utwórz kopię**
- **Przywróć kopię**
- **Zmień nazwę key**
- **Otwórz element**
- **Usuń element**

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

20.11 Kalkulator

Zastosowanie

Sterowanie udostępnia kalkulator na pasku sterowniczym. Możesz zachować wynik w Schowku a także wstawić wartości z pamięci Schowka.

Opis funkcji

Kalkulator udostępnia następujące funkcje obliczeniowe:

- Podstawowe działania arytmetyczne
- Podstawowe funkcje trygonometryczne
- Pierwiastek kwadratowy
- Obliczanie potęgi
- Wartość odwrotna

Kalkulator

Możesz przełączać między trybem radiacyjnym **RAD** bądź promieniowym **DEG** .

Możesz zachować wynik w Schowku a także wstawić ostatnią zapamiętaną w Schowku wartości do kalkulatora.

Kalkulator zapamiętuje ostatnich dziesięć obliczeń. Zapamiętane wyniki możesz wykorzystywać do dalszych obliczeń. Historię możesz skasować ręcznie.

20.11.1 Otwarcie i zamknięcie kalkulatora

Kalkulator otwierasz w następujący sposób:

- ▶ Na pasku sterowniczym kliknij na **Kalkulator**
- > Sterowanie otwiera kalkulator.

Zamykasz kalkulator w następujący sposób:

- ▶ Kliknij na **Kalkulator** przy otwartym kalkulatorze
- > Sterowanie zamyka kalkulator.

20.11.2 Wybór wyniku z historii

Wybierasz wynik z historii do dalszych obliczeń w następujący sposób:

- ▶ **Historia** wybrać
- > Sterowanie otwiera historię obliczeń kalkulatora.
- ▶ Wybrać pożądany wynik
- ▶ **Historia** wybrać
- > Sterowanie zamyka historię obliczeń kalkulatora.

20.11.3 Skasowanie historii obliczeń kalkulatora

Możesz skasować historię kalkulatora w następujący sposób:

- ▶ **Historia** wybrać
- > Sterowanie otwiera historię obliczeń kalkulatora.
- ▶ **Usuń** kliknąć
- > Sterowanie usuwa historię obliczeń kalkulatora.

20.12 Kalkulator danych skrawania

Zastosowanie

Przy pomocy kalkulatora danych skrawania możesz obliczać prędkość obrotową wrzeciona oraz posuw dla określonego procesu obróbki. Obliczone wartości możesz przejąć w programie NC do otwartego dialogu posuwu bądź obrotów.

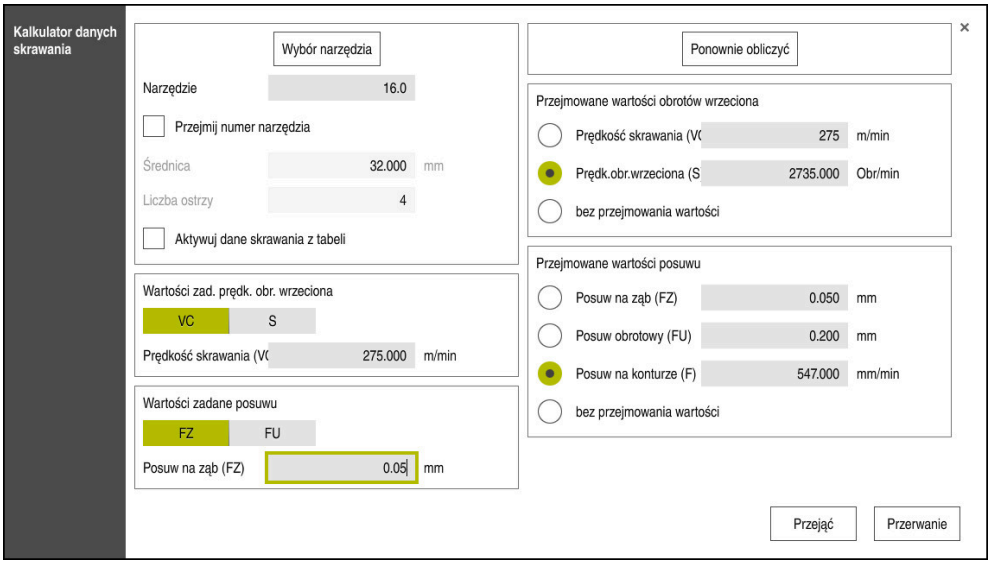
Dla cykli OCM (opcja #167) sterowanie udostępnia **Kalkulator danych skr. OCM**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Warunek

- Tryb frezowania **FUNCTION MODE MILL**

Opis funkcji



Okno **Kalkulator danych skrawania**

Po lewej stronie kalkulatora danych skrawania podajesz dane. Po prawej stronie sterowaniu wyświetla obliczony wynik.

Jeśli wybierasz narzędzie zdefiniowane w tabeli menedżera narzędzi, to sterowanie przejmuje automatycznie średnicę narzędzia oraz liczbę krawędzi skrawających. Jeśli aktywujesz checkbox **Przejmij numer narzędzia** , to numer narzędzia w aktualnym wierszu NC zostaje nadpisany.

Możesz obliczyć obroty w następujący sposób:

- Prędkość skrawania **VC** w m/min
- Prędkość obrotowa wrzeciona **S** w obr/min

Posuw możesz obliczyć w następujący sposób:

- Posuw na ząb **FZ** w mm
- Posuw na jeden obrót **FU** w mm

Alternatywnie możesz obliczyć dane skrawania za pomocą tabel.

Dalsze informacje: "Obliczenie przy użyciu tabeli", Strona 572

Przejęcie wartości

Po obliczeniu danych skrawania możesz wybrać, jakie wartości ma przejąć sterowanie.

Dla obrotów masz następujące możliwości wyboru:

- **Prędkość skrawania (VC)**
- **Prędk.obr.wrzeciona (S)**
- **bez przejmowania wartości**

Dla posuwu masz następujące możliwości wyboru:

- **Posuw na ząb (FZ)**
- **Posuw obrotowy (FU)**
- **Posuw na konturze (F)**
- **bez przejmowania wartości**

Obliczenie przy użyciu tabeli

Aby móc obliczyć dane skrawania za pomocą tabeli, należy zdefiniować:

- Materiał obrabianego detalu do tablicy **WMAT.tab**
  Dalsze informacje: "Tabela dla materiałów detali WMAT.tab", Strona 628
- Materiał tnący narzędzia w tabeli **TMAT.tab**
  Dalsze informacje: "Tabela materiałów tnących TMAT.tab", Strona 628
- Kombinację z materiału detalu i materiału tnącego w tablicy danych skrawania ***.cut** bądź w zależnej od średnicy tablicy danych skrawania ***.cutd**

> W uproszczonej tabeli danych skrawania określasz prędkości obrotowe i posuwy z niezależnymi od promienia danymi skrawania, np. **VC** i **FZ**.
>
> **Dalsze informacje:** "Tabela danych skrawania *.cut", Strona 629
>
> 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 *.cutd", Strona 630

- Parametry narzędzia z menedżera narzędzi:
  - **R**: promień narzędzia
  - **LCUTS**: liczba krawędzi tnących (ostrzy)
  - **TMAT**: materiał tnący z **TMAT.tab**
  - **CUTDATA**: wiersz tabeli z tablicy danych skrawania ***.cut** bądź ***.cutd**

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

20.12.1 Otworzyć kalkulator danych skrawania

Kalkulator danych skrawania otwierasz w następujący sposób:

- Edycja pożądanego wiersza NC
- Wybór elementu składni dla posuwu bądź obrotów

- **Kalkulator danych skrawania** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno **Kalkulator danych skrawania.**

20.12.2 Obliczanie danych skrawania przy użyciu tabeli

Aby móc wykonać obliczanie danych skrawania przy użyciu tabeli, muszą być spełnione następujące warunki:

- Tabela **WMAT.tab** utworzona
- Tabela **TMAT.tab** utworzona
- Tabela ***.cut** bądź ***.cutd** utworzona
- Materiał ostrza i tabela danych skrawania w menedżerze narzędzi przyporządkowane

Możesz obliczyć dane skrawania z użyciem tabel w następujący sposób:

- Edycja pożądanego wiersza NC

- **Kalkulator danych skrawania** otworzyć
- Wybrać **Aktywuj dane skrawania z tabeli**
- Przy pomocy **Wybierz materiał** należy wybrać materiał obrabianego detalu
- Przy pomocy **Wybierz rodzaj obróbki** wybrać kombinację materiał skrawany-materiał ostrza
- Wybór pożądanych do przejmowania wartości

Przejąć

- **Przejąć** wybrać
> Sterowanie przejmuje obliczone wartości do wiersza NC.

Wskazówki

Za pomocą kalkulatora danych skrawania nie możesz obliczać danych w trybie toczenia (opcja #50) , ponieważ dane posuwu i obrotów różnią się od siebie w trybie toczenia i 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.

21

Strefa pracy
Symulacja

21.1 Podstawy

Zastosowanie

W trybie pracy **programowanie** możesz przetestować graficznie w strefie **Symulacja** , czy programy NC są prawidłowo zapisane i przebiegają bezkolizyjnie.

W trybach pracy **Manualnie** i **Przebieg progr.** sterowanie pokazuje w strefie **Symulacja** aktualne ruchy przemieszczeniowe obrabiarki.

Warunki

- Definicje narzędzi odpowiadają danym narzędzi z obrabiarki
- Definicja obrabianego detalu odpowiednia dla testu programu

  Dalsze informacje: "Definiowanie obrabianego detalu za pomocą BLK FORM", Strona 148

Opis funkcji

W trybie pracy **programowanie** strefa pracy **Symulacja** może być otwarta tylko dla programu NC . Jeśli chcesz otworzyć tę strefę pracy w innej zakładce, to sterowanie pyta o potwierdzenie wyboru.

Dostępne funkcje symulacji są zależne od następujących ustawień:

- Wybrany typ modelu, np. **2,5D**
- Wybrana jakość modelu, np. **średnie**
- Wybrany tryb, np. **Maszyna**

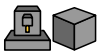
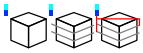
Symbole w strefie roboczej Symulacja

Strefa pracy **Symulacja** zawiera następujące symbole:

Symbol	Funkcja
	Opcje wizualizacji **Dalsze informacje:** "Kolumna Opcje wizualizacji", Strona 578
	Opcje obrabianego detalu **Dalsze informacje:** "Kolumna Opcje detalu", Strona 580
	Ustawione widoki **Dalsze informacje:** "Ustawione widoki", Strona 586
	Eksportowanie symulowanego detalu jako pliku STL **Dalsze informacje:** "Eksportowanie symulowanego detalu jako pliku STL", Strona 587
	Ustawienia symulacji **Dalsze informacje:** "Okno Ustawienia symulacji", Strona 582
	Status Dynamicznego monitorowania kolizji DCM w symulacji **Dalsze informacje:** "Kolumna Opcje wizualizacji", Strona 578
++	Status funkcji **Rozszerzone kontrole** **Dalsze informacje:** "Kolumna Opcje wizualizacji", Strona 578
	Wybrana jakość modelu **Dalsze informacje:** "Okno Ustawienia symulacji", Strona 582
T 3	Numer aktywnego narzędzia
00:00:00	Aktualny czas trwania programu

Kolumna Opcje wizualizacji

W kolumnie **Opcje wizualizacji** możesz definiować następujące opcje prezentacji oraz funkcje:

Symbol bądź przełącznik klawiaturowy	Funkcja	Warunki
	Wybrać tryb **Maszyna** bądź **Przedmiot** . Jeśli wybierasz tryb **Maszyna** , to sterowanie pokazuje zdefiniowany detal, obiekty kolizji i narzędzie. W trybie **Przedmiot** sterowanie pokazuje symulowany detal. Zależnie od wybranego trybu dostępne są rozmaite funkcje.	
Pozycja detalu	Przy pomocy tej funkcji definiujesz punkt odniesienia obrabianego detalu dla symulacji. Za pomocą przycisku możesz przejąć aktualny punkt odniesienia obrabianego detalu z tablicy punktów odniesienia. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie	■ Tryb **Maszyna** ■ Typ modelu **2,5D**
	Dla obrabiarki możesz wybierać następujące rodzaje prezentacji: ■ **Oryginalne**: cieniowana nieprzezroczysta prezentacja ■ **Półprzezroczyste**: przezroczysta prezentacja ■ **Model siatkowy**: prezentacja obrysów maszyny	■ Tryb **Przedmiot** ■ Typ modelu **2,5D**
	Dla narzędzia możesz wybierać następujące rodzaje prezentacji: ■ **Oryginalne**: cieniowana nieprzezroczysta prezentacja ■ **Półprzezroczyste**: przezroczysta prezentacja ■ **Niewidoczne**: obiekt jest skrywany	■ Tryb **Przedmiot** ■ Typ modelu **2,5D**
	Dla detalu możesz wybierać następujące rodzaje prezentacji: ■ **Oryginalne**: cieniowana nieprzezroczysta prezentacja ■ **Półprzezroczyste**: przezroczysta prezentacja ■ **Niewidoczne**: obiekt jest skrywany	■ Tryb **Przedmiot** ■ Typ modelu **2,5D**
	W symulacji możesz wyświetlić przemieszczenia narzędzia. Sterowanie pokazuje tor punktu środkowego narzędzi. Dla torów narzędzi możesz wybierać następujące rodzaje prezentacji: ■ **Brak**: tory narzędzia nie wyświetlać ■ **Posuw**: wyświetlanie torów narzędzia z zaprogramowanym posuwem ■ **Posuw + FMAX**: wyświetlanie torów narzędzia z zaprogramowanym posuwem i zaprogramowanym posuwem szybkim	■ Tryb **Przedmiot** ■ Tryb pracy **programowanie**

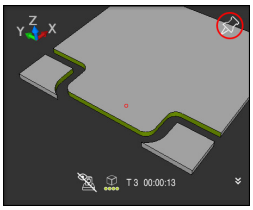
Symbol bądź przełącznik klawiaturowy	Funkcja	Warunki
DCM	Za pomocą tego przełącznika klawiaturowego możesz aktywować bądź dezaktywować Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40) dla symulacji. **Dalsze informacje:** "Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM w trybie pracy programowanie", Strona 367	■ Tryb **Przedmiot** ■ Tryb pracy **programowanie** ■ Typ modelu **2,5D**
Rozszerzone kontrole	Tym przełącznikiem możesz aktywować funkcję **Rozszerzone kontrole** . **Dalsze informacje:** "Rozszerzone kontrole w symulacji", Strona 373	■ Tryb pracy **programowanie**
/ przeskok	Jeśli przed wierszem NC znajduje się znak **/** , to ten wiersz NC jest skrywany. Jeśli aktywujesz przełącznik **/ przeskok** , to sterowanie pomija skryte wiersze NC w symulacji. **Dalsze informacje:** "Skrywanie wierszy NC", Strona 557	■ Tryb pracy **programowanie**
Stop przy M1	Jeśli aktywujesz ten przełącznik, to sterowanie zatrzymuje symulację przy każdej funkcji dodatkowej **M1** w programie NC. **Dalsze informacje:** "Przegląd funkcji dodatkowych", Strona 425	■ Tryb pracy **programowanie**

Kolumna Opcje detalu

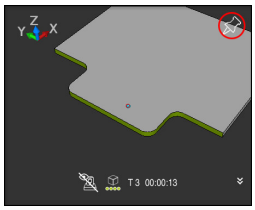
W kolumnie **Opcje detalu** możesz definiować następujące funkcje symulacji dla detalu:

Przełącznik lub przycisk	Funkcja	Warunki
Pomiar	Przy pomocy tej funkcji możesz dokonywać pomiaru dowolnych punktów na symulowanym detalu. **Dalsze informacje:** "Funkcja pomiaru", Strona 589	■ Tryb **Przedmiot** ■ Tryb pracy **programowanie** ■ Typ modelu **2,5D**
Podgląd skrawania	Przy pomocy tej funkcji można skrawać symulowany detal wzdłuż płaszczyzny. **Dalsze informacje:** "Podgląd skrawania w symulacji", Strona 590	■ Tryb **Przedmiot** ■ Tryb pracy **programowanie** ■ Typ modelu **2,5D**
Wyodrębn.krawędzi obrab.detalu	Przy pomocy tej funkcji możesz wyodrębnić krawędzie na symulowanym detalu.	■ Tryb **Przedmiot** ■ Typ modelu **2,5D**
Ramki detalu	Przy pomocy tej funkcji sterowanie pokazuje linie zewnętrzne detalu.	■ Tryb **Przedmiot** ■ Tryb pracy **programowanie** ■ Typ modelu **2,5D**
Gotowy detal	Za pomocą tej funkcji możesz wyświetlić gotowy przedmiot, zdefiniowany przy użyciu funkcji **BLK FORM FILE** . **Dalsze informacje:** "Podgląd skrawania w symulacji", Strona 590	■ Tryb **Przedmiot** ■ Tryb pracy **programowanie** ■ Typ modelu **2,5D**
Wyłącznik krańcowy software	Przy pomocy tej funkcji możesz aktywować wyłącznik krańcowy software obrabiarki z aktywnego zakresu przemieszczenia dla symulacji. Dzięki symulacji wyłącznika krańcowego możesz sprawdzać, czy przestrzeń robocza obrabiarki jest wystarczająca dla symulowanego detalu. **Dalsze informacje:** "Okno Ustawienia symulacji", Strona 582	■ Tryb pracy **programowanie**

Przełącznik lub przycisk	Funkcja	Warunki
Zafarbować detal	■ **Stopnie szarości** Sterowanie przedstawia detal w różnych odcieniach szarości. ■ **Bazuje na narzędziu** Sterowanie przedstawia detal w kolorze. Do każdego używanego przy obróbce narzędzia zostaje przyporządkowany określony kolor. ■ **Porównaj modele** Sterowanie wyświetla porównanie między detalem i gotowym przedmiotem. **Dalsze informacje:** "Porównanie modeli", Strona 591 ■ **Monitoring** Sterowanie przedstawia heatmap na detalu: ■ Heatmap komponentów z **MONITORING HEATMAP** **Dalsze informacje:** "Monitorowanie komponentów z MONITORING HEATMAP (opcja #155)", Strona 388 **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki ■ Heatmap procesu z **SECTION MONITORING** **Dalsze informacje:** "Monitorowanie procesu (opcja #168)", Strona 390	■ Typ modelu **2,5D** ■ Funkcja **Porównaj modele** tylko w trybie **Przedmiot** ■ Funkcja **Monitoring** tylko w trybie pracy **Przebieg progr.**
Zresetować detal	Przy pomocy tej funkcji możesz zresetować przedmiot na obrabiany detal.	■ Tryb pracy **programowanie** ■ Typ modelu **2,5D**
Zresetować tory narzędzia	Przy pomocy tej funkcji możesz zresetować tory narzędzia.	■ Tryb **Przedmiot** ■ Tryb pracy **programowanie**
Oczyszczanie detalu	Przy pomocy tej funkcji możesz usunąć z symulacji fragmenty detalu, które zostały oddzielone podczas obróbki.	■ Tryb pracy **programowanie** ■ Typ modelu **3D**



Detal przed oczyszczeniem



Detal po oczyszczeniu

Okno Ustawienia symulacji

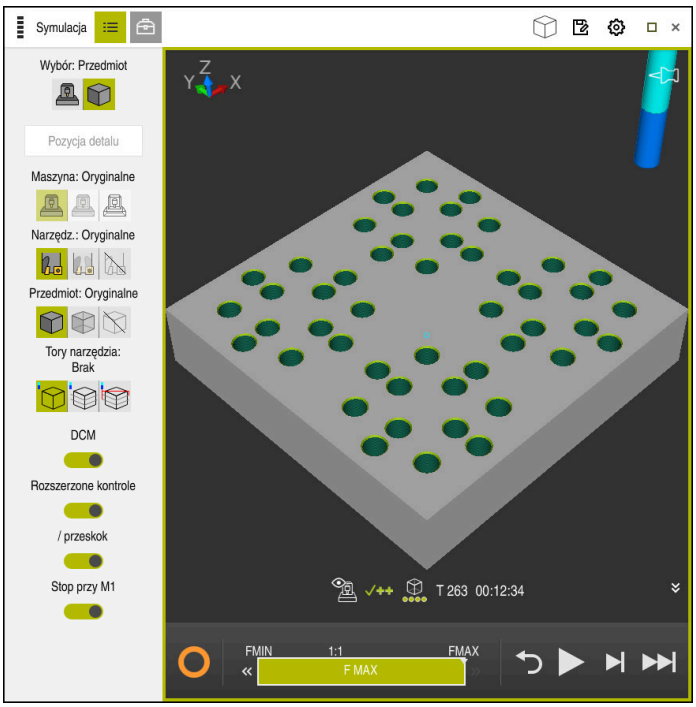
Okno **Ustawienia symulacji** dostępne jest w trybie **programowanie** .

Okno **Ustawienia symulacji** zawiera następujące strefy:

Zakres	Funkcja
Ogólnie	■ **Typ modelu** ■ **Brak**: szybka grafika liniowa bez modelu wolumenowego ■ **2,5D**: szybki model wolumenowy bez ścinek ■ **3D**: dokładny model wolumenowy ze ścinkami ■ **Jakość** ■ **Low**: niska jakość modelu, niskie zużycie pamięci ■ **średnia**: normalna jakość modelu, średnie zużycie pamięci ■ **High**: wysoka jakość modelu, duże zużycie pamięci ■ **Najwyższa**: najlepsza jakość modelu, najwyższe zużycie pamięci ■ **Tryb** ■ **Frezowanie** ■ **Toczenie** ■ **Szlifowanie** ■ **Akt.kinematyka** Wybierz kinematykę dla symulacji z menu. Producent obrabiarki udostępnia kinematykę. ■ **Utworzyć plik zastosowania narzędzia** ■ **nie** Nie należy generować pliku zastosowania narzędzia ■ **jednorazowo** Generować plik zastosowania narzędzia dla następnego symulowanego programu NC . ■ **zawsze** Generować plik zastosowania narzędzia dla każdego symulowanego programu NC . **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Obszary przemieszczenia	■ **Obszary przemieszczenia** W tym menu możesz wybrać jeden ze zdefiniowanych przez producenta obrabiarki zakresów przesuwu, np. **Limit1**. Producent obrabiarek definiuje w poszczególnych zakresach przemieszczenia różne wyłączniki krańcowe software dla poszczególnych osi maszyny. Producent maszyn stosuje zakresy przesuwu np. w przypadku dużych maszyn z dwiema przestrzeniami zamkniętymi. **Dalsze informacje:** "Kolumna Opcje detalu", Strona 580 ■ **Aktywne zakresy przemieszczenia** Ta funkcja pokazuje aktywny zakres przemieszczenia i zdefiniowane w tym zakresie wartości.

Zakres	Funkcja
Tabele	Możesz wybierać tabele specjalnie dla trybu pracy **programowanie** . Sterowanie wykorzystuje wybrane tabele dla symulacji. Te wybrane tabele są niezależne od aktywnych tabel w innych trybach pracy. Możesz wybierać tabele za pomocą menu. Możesz wybierać następujące tabele dla strefy roboczej **Symulacja** : ■ Tabela narzędzi ■ Tabela narzędzi tokarskich ■ Tabela punktów zerowych ■ Tabela punktów odniesienia ■ Tabela narzędzi szlifierskich ■ Tabela obciągaczy **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Pasek akcji



Strefa robocza **Symulacja** w trybie pracy **programowanie**

W trybie pracy **programowanie** możesz testować programy NC w symulacji. Symulacja jest pomocna przy rozpoznawaniu błędów programowania bądź kolizji a także umożliwia sprawdzenie wizualne wyniku obróbki.

Sterowanie pokazuje na pasku akcji aktywne narzędzie i czas obróbki.

Pasek akcji zawiera następujące symbole:

Symbol	Funkcja
	Sterowanie w pracy (Steuerung in Betrieb): Przy pomocy symbolu **Sterowanie w pracy** sterownik pokazuje aktualny status symulacji na pasku akcji i w zakładce programu NC: ■ Biały: brak polecenia przemieszczenia ■ Zielony: odpracowywanie aktywne, osie są przemieszczane ■ Pomarańczowy: przerwano program NC ■ Czerwony: zatrzymany program NC
	Prędkość symulacji **Dalsze informacje:** "Szybkość symulacji ", Strona 593
	Resetowanie Skok do początku programu, reset transformacji i czasu obróbki
	Start
	Start wykonania pojedynczymi blokami
	Wykonanie symulacji do określonego wiersza NC **Dalsze informacje:** "Symulowanieprogramu NC do określonego wiersza NC", Strona 594

Symulacja narzędzi

Sterowanie przedstawia następujące wpisy tabeli narzędzi w symulacji:

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **KINEMATIC**
- Wartości delta z tabeli narzędzi

  W przypadku wartości delta z tabeli narzędzi symulowane narzędzie zwiększa bądź zmniejsza swoją wielkość. W przypadku wartości delta z wywołania narzędzia zostaje ono przesunięte w symulacji.

  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia dla długości i promienia narzędzia", Strona 312

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Sterowanie przedstawia następujące wpisy tabeli narzędzi tokarskich w symulacji:

- **ZL**
- **XL**
- **YL**
- **RS**
- **T-ANGLE**
- **P-ANGLE**
- **CUTLENGTH**
- **CUTWIDTH**

Jeśli w tabeli narzędzi tokarskich zdefiniowane są kolumny **ZL** i **XL** , to płytka tnąca jest pokazywana a korpus podstawowy jest przedstawiany schematycznie.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Sterowanie przedstawia następujące wpisy tabeli narzędzi szlifierskich w symulacji:

- **R-OVR**
- **LO**
- **B**
- **R_SHAFT**

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Sterowanie pokazuje narzędzie następujących kolorami:

- turkusowy: długość narzędzia
- czerwony: długość ostrza i narzędzie wcinające w materiał
- niebieski: długość ostrza i narzędzie odsunięte od materiału

21.2 Ustawione widoki

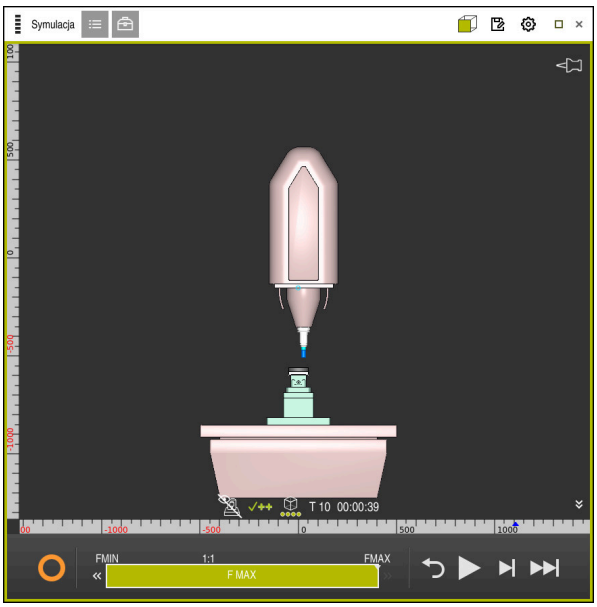
Zastosowanie

W strefie roboczej **Symulacja** możesz wybierać różne ustawione z góry widoki do wyjustowania detalu. Dzięki temu możesz szybciej pozycjonować detal dla symulacji.

Opis funkcji

Sterowanie udostępnia następujące ustawione widoki:

Symbol	Funkcja
	Widok z góry
	Podgląd dolny
	Widok od przodu
	Widok strony tylnej
	Podgląd z boku z lewej
	Podgląd z boku z prawej
	Izometryczny podgląd



Widok od przodu symulowanego detalu w trybie **Maszyna**

21.3 Eksportowanie symulowanego detalu jako pliku STL

Zastosowanie

W symulacji możesz przy użyciu funkcji **Zachować** zapisać do pamięci aktualny stan symulowanego detalu jako model 3D w formacie STL.

Wielkość pliku modelu 3D zależy od złożoności geometrii i wybranej jakości modelu.

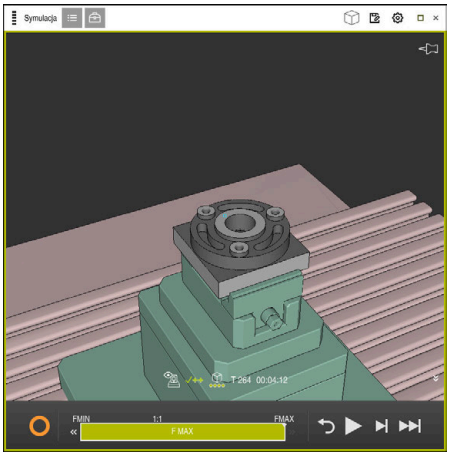
Spokrewnione tematy

- Wykorzystywanie pliku STL jako detalu

  Dalsze informacje: "Plik STL jako detal z BLK FORM FILE", Strona 153
- Dopasowanie pliku STL w przeglądarce **CAD-Viewer** (opcja #152)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji



Symulowany detal

Możesz używać tej funkcji tylko w trybie pracy **programowanie** .

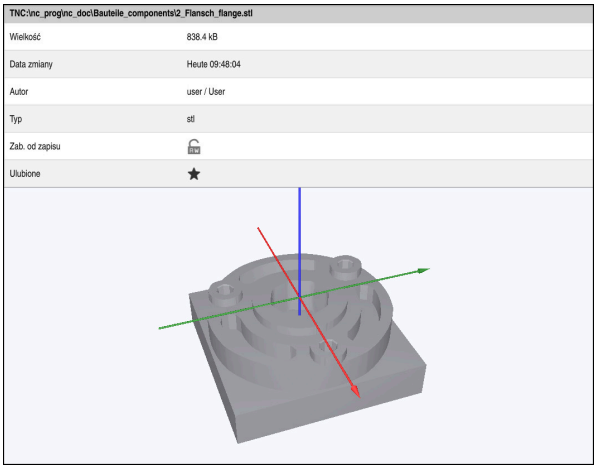
Sterownik może przedstawiać tylko pliki STL z liczbą maks. 20 000 trójkątów. Jeśli eksportowany model 3D zawiera zbyt wiele trójkątów ze względu na zbyt wysoką jakość modelu, to nie możesz wykorzystywać eksportowanego modelu 3D na sterowaniu.

Proszę zredukować w tym przypadku jakości modelu w symulacji.

Dalsze informacje: "Okno Ustawienia symulacji", Strona 582

Możesz także zredukować liczbę trójkątów używając funkcji **Siatka 3D** (opcja #152).

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie



Symulowany detal jako zapamiętany plik STL

21.3.1 Zachowanie symulowanego detalu jako pliku STL

Możesz zachować symulowany detal jako pliku STL w następujący sposób:

- Symulować detal

- **Zachować** wybrać
- Sterowanie otwiera okno **Zapisać w**.
- Podać pożądaną nazwę pliku
- **Utworzyć** wybrać
- Sterowanie zachowuje utworzony plik STL w pamięci.

21.4 Funkcja pomiaru

Zastosowanie

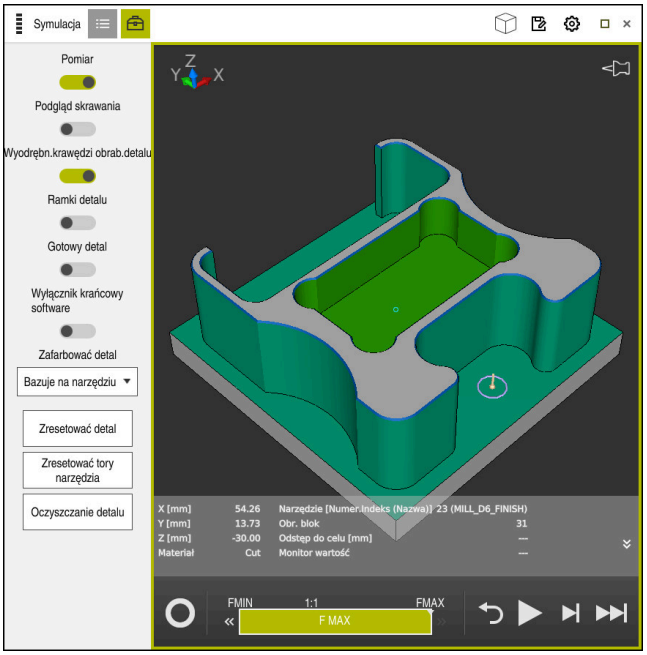
Używając funkcji pomiaru możesz dokonywać pomiaru dowolnych punktów na symulowanym detalu. Sterowanie pokazuje przy tym różne informacje dotyczące zmierzonych powierzchni:

Warunek

- Tryb **Przedmiot**

Opis funkcji

Gdy mierzysz punkt na symulowanym detalu, kursor zawsze zatrzymuje się na aktualnie wybranej powierzchni.



Zmierzony punkt na obrabianym detalu

Sterowanie pokazuje następujące informacje dotyczące zmierzonej powierzchni:

- Zmierzone pozycje w osiach **X**, **Y** i **Z**
- Stan obrabianej powierzchni
  - **Material Cut** = obrobiona powierzchnia
  - **Material Cut** = nieobrobiony powierzchnia
- Obrabiające narzędzie
- Wykonujący wiersz NC w programie NC
- Odstęp zmierzonej powierzchni od gotowego przedmiotu
- Istotne wartości monitorowanych komponentów maszyny (opcja #155)

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

21.4.1 Pomiar różnicy między detalem i gotowym przedmiotem

Mierzysz różnicę między detalem i gotowym przedmiotem w następujący sposób:

- Wybierz tryb pracy, np. **programowanie**
- Otwórzprogram NC z zaprogramowanym w **BLK FORM FILE** obrabianym detalem i gotowym przedmiotem
- Otwórz strefę pracy **Symulacja**

- Wybierz kolumnę **Opcje narzędzia**
- Włącz przycisk **Pomiar**
- Wybierz menu **Zafarbować detal**

Porównaj modele

- **Porównaj modele** kliknąć
> Sterowanie pokazuje zdefiniowane w funkcji **BLK FORM FILE** obrabiany detal i gotowy przedmiot.

- Start symulacji
> Sterowanie symuluje obrabiany detal.
- Wybrać pożądany punkt na symulowanym detalu
> Sterowanie wyświetla różnicę wymiarów między symulowanym detalem i gotowym przedmiotem.

> Sterowanie oznacza różnice wymiarów między detalem i gotowym przedmiotem przy użyciu funkcji **Porównaj modele** najpierw kolorami, począwszy od różnic większych niż 0.2 mm.

Wskazówki

- Jeśli korygujesz narzędzia, to możesz używać funkcji pomiaru aby ustalić przewidziane do skorygowania narzędzie.
- Jeśli zauważysz błąd na symulowanym detalu, to możesz przy użyciu funkcji pomiaru ustalić wiersz NC powodujący powstanie tego błędu.

21.5 Podgląd skrawania w symulacji

Zastosowanie

Symulowany detal możesz obrabiać wzdłuż dowolnej osi w podglądzie skrawania. Dzięki temu możesz na bieżąco kontrolować np. odwierty i ścinki w symulacji.

Warunek

- Tryb **Przedmiot**

Opis funkcji

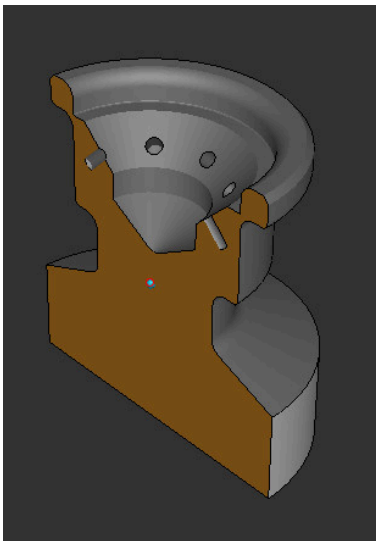
Możesz używać podglądu skrawania tylko w trybie pracy **programowanie** .

Położenie płaszczyzny skrawania jest widoczne podczas przesuwania w symulacji w postaci wartości procentowej. Płaszczyzna skrawania pozostaje aktywna także po restarcie sterowania.

21.5.1 Przesuwanie płaszczyzny skrawania

Przesuwasz płaszczyznę skrawania w następujący sposób:

- Tryb pracy **programowanie** wybrać
- Otwórz strefę pracy **Symulacja**
- Wybierz kolumnę **Opcje wizualizacji** .
- Wybierz tryb **Przedmiot**
- > Sterowanie wyświetla podgląd detalu.
- Wybierz**Opcje detalu**
- Przycisk **Podgląd skrawania** włącz
- > Sterowanie aktywuje **Podgląd skrawania**.
- Wybrać pożądaną oś skrawania w menu, np. oś Z
- Określić pożądane ustawienie procentowe za pomocą suwaka regulacji
- > Sterownik symuluje obrabiany detal z wybranymi ustawieniami skrawania.



Symulowany detal w widoku **Podgląd skrawania**

21.6 Porównanie modeli

Zastosowanie

Używając funkcji **Porównaj modele** możesz porównywać obrabiany detal i gotowy przedmiot w formatach STL bądź M3D.

Spokrewnione tematy

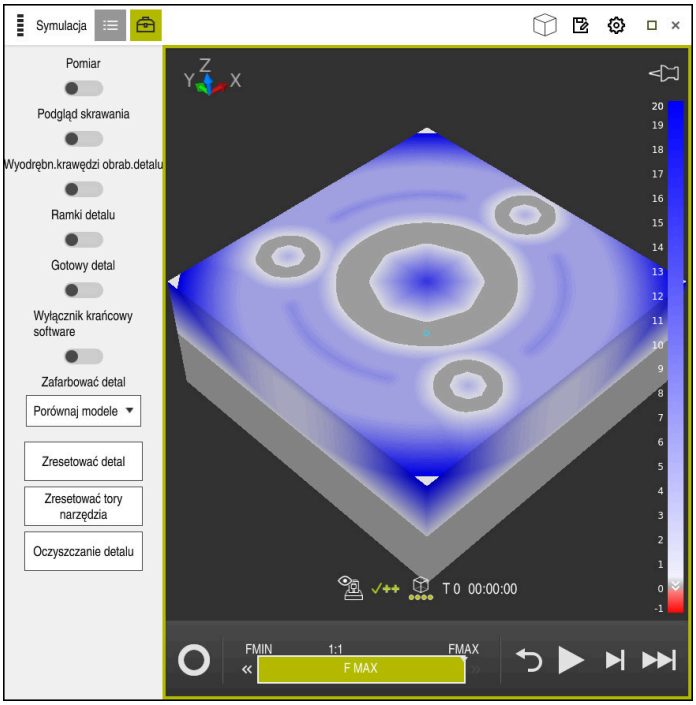
- Programowanie obrabianego detalu i gotowego przedmiotu przy użyciu plików STL

  Dalsze informacje: "Plik STL jako detal z BLK FORM FILE", Strona 153

Warunki

- Plik STL bądź plik M3D obrabianego detalu i gotowego przedmiotu
- Tryb **Przedmiot**
- Definicja detalu z **BLK FORM FILE**

Opis funkcji



Sterowanie pokazuje za pomocą funkcji **Porównaj modele** różnice materiałowe porównywanych modeli. Sterowanie pokazuje różnice materiałowe w gamie zmieniających się kolorów od białego do niebieskiego. Im więcej materiału znajduje się na modelu gotowego przedmiotu, tym ciemniejszy jest odcień koloru niebieskiego. Gdy materiał zostanie zeskrawany z gotowego przedmiotu, to zdejmowany materiał sterowanie wyodrębnia czerwonym kolorem.

Wskazówki

- Sterowanie oznacza różnice wymiarowe między symulowanym detalem i gotowym przedmiotem przy użyciu funkcji **Porównaj modele** kolorami dopiero począwszy od różnic większych niż 0.2 mm.
- Należy używać tej funkcji pomiaru, aby dokładnie ustalić różnice wymiarów między obrabianym detalem i gotowym przedmiotem.

  Dalsze informacje: "Pomiar różnicy między detalem i gotowym przedmiotem", Strona 590

21.7 Środek rotacji w symulacji

Zastosowanie

Środek rotacji symulacji znajduje się standardowo w środku modelu. Jeśli dokonujesz zoomowania, to środek rotacji powraca automatycznie zawsze do punktu środkowego modelu. Jeśli chcesz obracać symulację wokół określonego punktu, to możesz określić odręcznie środek rotacji.

Opis funkcji

Używając funkcji **Centrum rotacji** możesz ustawić odręcznie środek rotacji dla symulacji.

Sterowanie przedstawia symbol **Centrum rotacji** w zależności od sytuacji w następujący sposób:

Symbol	Funkcja
	Środek rotacji leży w punkcie środkowym modelu.
	Symbol miga. Centrum rotacji może być przesuwane.
	Środek rotacji ustawiony odręcznie.

21.7.1 Ustawienie centrum rotacji w narożniku symulowanego detalu

Ustawiasz centrum rotacji j w narożniku detalu w następujący sposób:

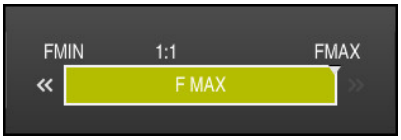
- ▶ Wybierz tryb pracy, np. **programowanie**
- ▶ Otwórz strefę pracy **Symulacja**
- > Środek rotacji leży w punkcie środkowym modelu.

- ▶ Wybierz**Centrum rotacji**
- > Sterowanie przełącza symbol **Centrum rotacji** . Symbol miga.
- ▶ Wybierz narożnik symulowanego detalu
- > Środek rotacji jest zdefiniowany. Sterowanie przełącza symbol **Centrum rotacji** na ustawiony.

21.8 Szybkość symulacji

Zastosowanie

Możesz wybierać dowolnie szybkość symulacji za pomocą suwaka regulacji.



Opis funkcji

Możesz używać tej funkcji tylko w trybie pracy **programowanie** .

Szybkość symulacji to standardowo **FMAX**. Jeśli zmieniasz szybkość symulacji, to ta modyfikacja pozostaje aktywna do restartu sterowania.

Szybkość symulacji możesz zmienić zarówno przed symulacją jak i podczas symulacji.

Sterowanie daje następujące możliwości:

Klawisz	Funkcje
FMIN	Aktywacja minimalnego posuwu (**0.01*T**)
«	Redukowanie posuwu
1:1	Posuw 1:1 (czas rzeczywisty)
»	Zwiększenie posuwu
FMAX	Aktywacja maksymalnego posuwu (**FMAX**)

21.9 Symulowanieprogramu NC do określonego wiersza NC

Zastosowanie

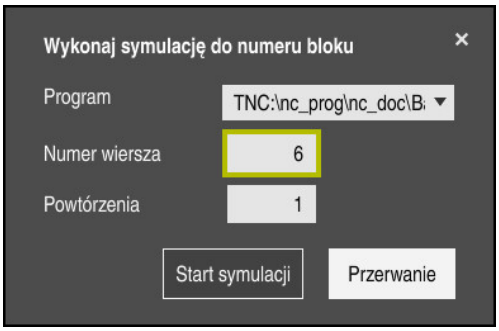
Jeśli chcesz sprawdzić krytyczne miejsce w programie NC , to możesz symulować program NC do wybranego wiersza NC . Kiedy ten wiersz NC zostanie osiągnięty w symulacji, sterowanie zatrzymuje automatycznie operację symulacji. Począwszy od tego wiersza NC możesz kontynuować symulację, np. w trybie **Pojedynczy wiersz** bądź ze zredukowanym posuwem.

Spokrewnione tematy

- Możliwości na pasku akcji
  Dalsze informacje: "Pasek akcji", Strona 584
- Szybkość symulacji
  Dalsze informacje: "Szybkość symulacji ", Strona 593

Opis funkcji

Możesz używać tej funkcji tylko w trybie pracy **programowanie** .



Okno **Wykonaj symulację do numeru bloku** z określonym wierszem NC

W oknie **Wykonaj symulację do numeru bloku** masz następujące możliwości ustawienia:

- **Program**

  W tym polu możesz wybrać korzystając z menu, czy chcesz symulować do określonego wiersza NC w aktywnym programie głównym czy też w w wywołanym programie.
- **Numer wiersza**

  W polu **Numer wiersza** podajesz numer wiersza NC , do którego chcesz wykonywać symulację. Numer wiersza NC odnosi się do wybranego w polu **Program**programu NC.
- **Powtórzenia**

  Jeśli pożądany wiersz NC leży w obrębie powtórzenia fragmentu programu, to używasz tego pola. W tym polu należy wpisać, do którego przebiegu powtórzenia sekcji programu ma być wykonywana symulacja.

  Jeśli wprowadzisz w polu **Powtórzenia 1** bądź **0** , to sterowanie symuluje do pierwszego przebiegu sekcji programu (powtórzenie 0).

  Dalsze informacje: "Powtórzenia części programu", Strona 219

21.9.1 Symulowanieprogramu NC do określonego wiersza NC

W następujący sposób wykonujesz symulowanie programu do określonego wiersza NC:

- Otwórz strefę pracy **Symulacja**

- **Wykonaj symulację do numeru bloku** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno **Wykonaj symulację do numeru bloku**.
- Program główny bądź wywołany programu określasz w menu wyboru w polu **Program**
- W polu **Numer wiersza** należy podać numer pożądanego wiersza NC
- W przypadku powtórzenia sekcji programu w polu **Powtórzenia** należy podać numer przebiegu powtórzenia sekcji programu

- **Start symulacji** wybrać
- > Sterownik symuluje obrabiany detal do wybranego wiersza NC.

22

Obróbka palet i listy zleceń

22.1 Podstawy

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** . Taki sposób wykorzystania nazywany jest także lista zleceń.

Możesz odpracować zarówno tabele palet jak i listy zleceń z orientacją na narzędzie. Przy tym sterowanie redukuje zmiany narzędzia i tym samym czas obróbki.

Dalsze informacje: "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606

22.1.1 Licznik palet

Na sterowaniu możesz definiować licznik palet. Dzięki temu możesz np. przy obróbce paletowej z automatyczną zmianą narzędzia definiować elastycznie wytwarzaną liczbę sztuk.

W tym celu należy określić wartość zadaną w kolumnie **TARGET** tabeli palet. Sterowanie powtarza programy NC tej palety tak długo, aż wartość zadana zostanie osiągnięta.

Standardowo każdy odpracowany program NC zwiększa wartość rzeczywistą o 1. Jeśli np. program NC wytwarza kilka detali, to tę wartość definiujesz w kolumnie **COUNT** tabeli palet.

Dalsze informacje: "Tabela palet", Strona 631

Sterowanie pokazuje określoną wartość zadaną i aktualną wartość rzeczywistą w strefie **Lista zleceń**.

Dalsze informacje: "Informacje do tabeli palet", Strona 599

22.2 Strefa robocza Lista zleceń

22.2.1 Podstawy

Zastosowanie

W strefie roboczej **Lista zleceń** możesz dokonywać edycji tablic palet i odpracowywać.

Spokrewnione tematy

- Treść tabeli palet
  Dalsze informacje: "Tabela palet", Strona 631
- Strefa robocza **Formularz** dla palet
  Dalsze informacje: "Strefa robocza Formularz dla palet", Strona 605
- Obróbka zorientowana na narzędzie
  Dalsze informacje: "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606

Opis funkcji

Sterowanie pokazuje w strefie roboczej **Lista zleceń** poszczególne wiersze tabeli palet i ich status.

Dalsze informacje: "Informacje do tabeli palet", Strona 599

Gdy aktywujesz przycisk **Edycja** , możesz przyciskiem **Wiersz wstaw** dodać na pasku akcji nowy wiersz tabeli.

Dalsze informacje: "Okno Wiersz wstaw", Strona 601

Kiedy w trybach pracy **programowanie** i **Przebieg progr.** otwierasz tabelę palet, to sterowanie pokazuje automatycznie strefę roboczą **Lista zleceń** . Nie możesz zamknąć tej strefy roboczej.

Informacje do tabeli palet

Jeśli otwierasz tabelę palet, to sterowanie pokazuje następujące informacje w strefie pracy **Lista zleceń**:

Kolumna	Znaczenie
Nie nazwa kolumny	Status palety, zamocowania lub programu NC Kursor wykonania w trybie pracy **Przebieg progr.** **Dalsze informacje:** "Status palety, zamocowania lub programu NC", Strona 599
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 **Dalsze informacje:** "Licznik palet", Strona 598 Metoda obróbki: ■ Obróbka zorientowana na detal ■ Obróbka zorientowana na narzędzie **Dalsze informacje:** "Metoda obróbki", Strona 600
Sts	Status obróbki **Dalsze informacje:** "Status obróbki", Strona 600

Status palety, zamocowania lub programu NC

Sterowanie pokazuje status przy pomocy następujących symboli:

Ikona	Znaczenie
	Paleta, **Zamocowanie** lub **Program** jest zaryglowany
	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

Metoda obróbki

Sterowanie pokazuje metodę obróbki przy pomocy następujących symboli:

Ikona	Znaczenie
Nie ikona	Obróbka zorientowana na detal
	Obróbka zorientowana na narzędzie ■ Początek ■ Koniec

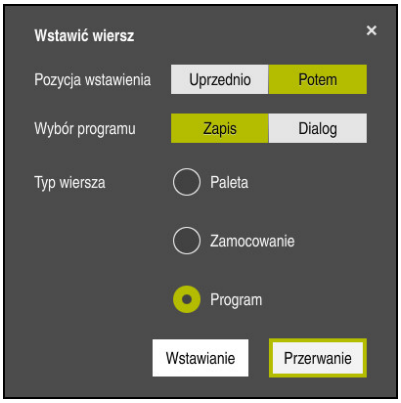
Status obróbki

Sterowanie aktualizuje status obróbki podczas przebiegu programu.

Sterowanie pokazuje status obróbki przy pomocy następujących symboli:

Ikona	Znaczenie
	Detal, obróbka konieczna
	Niekompletnie obrobiony, dalsza obróbka konieczna
	Kompletnie obrobiony, dalsza obróbka nie jest konieczna
	Pomijanie obróbki

Okno Wiersz wstaw



Okno **Wiersz wstaw** z opcją wyboru **Program**

Okno **Wiersz wstaw** zawiera następujące ustawienia:

Ustawienie	Znaczenie
Pozycja wstawienia	■ **Uprzednio**: wstawić nowy wiersz przed aktualną pozycją kursora ■ **Potem**: wstawić nowy wiersz po aktualnej pozycji kursora
Wybór programu	■ **Zapis**: podać ścieżkę programu NC ■ **Dialog**: wybrać program NC w oknie wyboru
Typ wiersza	Odpowiada kolumnie **TYPE** tabeli palet **Program**, **Zamocowanie** bądź **Program** wstawić

Treści i ustawienia wiersza możesz modyfikować w strefie pracy **Formularz** .

Dalsze informacje: "Strefa robocza Formularz dla palet", Strona 605

Tryb pracy Przebieg progr.

Dodatkowo do strefy pracy **Lista zleceń** możesz otworzyć także strefę roboczą **Program** . Jeśli wybrano wiersz tabeli z programem NC , to sterowanie wyświetla treść w strefie pracy **Program**.

Sterowanie pokazuje za pomocą kursora wykonania, który wiersz tabeli jest zaznaczony do odpracowania bądź który jest właśnie odpracowywany.

Przyciskiem **GOTO kursor** przesuwasz kursor wykonania na aktualnie wybrany wiersz tabeli palet.

Dalsze informacje: "Skanowanie bloków do dowolnego bloku NC", Strona 602

Skanowanie bloków do dowolnego bloku NC

Wykonujesz skanowanie bloków do wiersza NC następująco:

- Otwórz tabelę palet w trybie pracy **Przebieg progr.**
- Otworzyć strefę roboczą **Program** .
- Wybierz pożądany wiersz tabeli z programem NC

GOTO kursor

- Wybierz **GOTO kursor**
  - > Sterowanie zaznacza wiersz tabeli przy użyciu kursora wykonania.
  - > Sterowanie wyświetla treść programu NC w strefie pracy **Program**.
- Wybierz pożądany wiersz NC

Skan do bl.

- Wybierz **Skan do bl.**
  - > Sterowanie otwiera okno **Skan do bl.** z wartościami wiersza NC.

- Klawisz **NC-Start** nacisnąć
  - > Sterowanie uruchamia skanowanie bloków.

Wskazówki

- Gdy tylko otworzysz tabelę palet w trybie pracy **Przebieg progr.** , nie możesz więcej dokonywać edycji tej tabeli w trybie **programowanie** .
- W parametrze maszynowym **stopAt** (nr 202101) producent obrabiarek definiuje, kiedy sterowanie zatrzymuje przebieg programu przy odpracowywaniu tabeli palet.
- W parametrze maszynowym **editTableWhileRun** (nr 202102) producent obrabiarki definiuje, czy możesz edytować tabelę palet podczas przebiegu programu.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **resumePallet** (nr 200603) producent obrabiarek definiuje, czy sterowanie kontynuuje przebieg programu po komunikacie o błędach.

22.2.2 Batch Process Manager (opcja #154)

Zastosowanie

Przy pomocy **Batch Process Manager** umożliwiane jest planowanie zleceń produkcyjnych na obrabiarce.

Za pomocą Batch Process Manager sterowanie wyświetla w strefie pracy **Lista zleceń** dodatkowo następujące informacje:

- Harmonogram koniecznych interwencji odręcznych na obrabiarce
- Czas przebiegu programów NC
- Dostępność narzędzi
- Bezbłędność programu NC

Spokrewnione tematy

- Strefa robocza **Lista zleceń**
  Dalsze informacje: "Strefa robocza Lista zleceń", Strona 598
- Przetwarzanie tabeli palet przy użyciu strefy pracy **Formularz**
  Dalsze informacje: "Strefa robocza Formularz dla palet", Strona 605
- Treść tabeli palet
  Dalsze informacje: "Tabela palet", Strona 631

Warunki

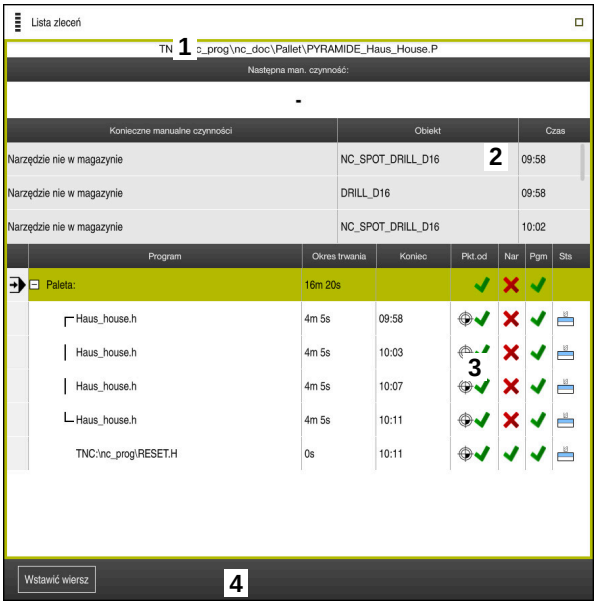
- Opcja software # 22 Menedżer palet
- Opcja software # 154 Batch Process Manager

  Batch Process Manager jest rozszerzeniem menedżera palet. Wraz z Batch Process Manager otrzymujesz kompletny zakres funkcjonalności strefy roboczej **Lista zleceń**.
- Aktywna kontrola użytkowania narzędzia

  Aby otrzymywać wszystkie informacje, funkcja kontroli eksploatacji narzędzia musi być odblokowana i włączona!

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji



Strefa pracy **Lista zleceń** z **Batch Process Manager** (opcja #154)

Za pomocą Batch Process Manager strefa robocza **Lista zleceń** wyświetla następujące zakresy:

1 Pasek informacji o pliku

  Na pasku informacji o pliku sterowanie pokazuje ścieżkę tabeli palet.

2 Informacje o koniecznych odręcznych interwencjach
  - Czas do następnej ręcznej interwencji
  - Rodzaj interwencji
  - Obiekt którego to dotyczy
  - Godzina ręcznej interwencji

3 Informacje i status do tabeli palet

  Dalsze informacje: "Informacje do tabeli palet", Strona 604

4 Pasek akcji

  Jeśli przycisk **Edycja** jest aktywny, to możesz dodać nowy wiersz.

  Jeśli natomiast przycisk **Edycja** nie jest aktywny, to możesz w trybie pracy **Przebieg progr.** sprawdzić wszystkie programy NC tabeli palet używając Dynamicznego monitorowania kolizji DCM (opcja #40) .

Informacje do tabeli palet

Jeśli otwierasz tabelę palet, to sterowanie pokazuje następujące informacje w sekcji **Lista zleceń**:

Kolumna	Znaczenie
Nie nazwa kolumny	Status palety, zamocowania lub programu NC Kursor wykonania w trybie pracy **Przebieg progr.** **Dalsze informacje:** "Status palety, zamocowania lub programu NC", Strona 599
Program	Nazwa palety, zamocowania lub programu NC 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 **Dalsze informacje:** "Licznik palet", Strona 598 Metoda obróbki: ■ Obróbka zorientowana na detal ■ Obróbka zorientowana na narzędzie **Dalsze informacje:** "Metoda obróbki", Strona 600
Okres trwania	Okres trwania programu NC Tylko w trybie pracy **programowanie**
Koniec	Godzina, kiedy program NC został kompletnie odpracowany W trybie pracy **programowanie** okres trwania
Pkt.od	Status punktu odniesienia detalu: ■ Punkt odniesienia detalu jest zdefiniowany ■ Skontrolować wprowadzone dane **Dalsze informacje:** "Status punktu odniesienia detalu, narzędzi i programu NC", Strona 605
Nar	Status stosowanych narzędzi: ■ Kontrola jest zakończona ■ Kontrola nie jest jeszcze zakończona ■ Kontrola nieudana Tylko w trybie pracy **Przebieg progr.** treść dostępna **Dalsze informacje:** "Status punktu odniesienia detalu, narzędzi i programu NC", Strona 605
Pgm	Status programu NC: ■ Kontrola jest zakończona ■ Kontrola nie jest jeszcze zakończona ■ Kontrola była nieudana **Dalsze informacje:** "Status punktu odniesienia detalu, narzędzi i programu NC", Strona 605
Sts	Status obróbki **Dalsze informacje:** "Status obróbki", Strona 600

Status punktu odniesienia detalu, narzędzi i programu NC

Sterowanie pokazuje status przy pomocy następujących symboli:

Ikona	Znaczenie
	Kontrola jest zakończona
	Kontrola jest zakończona Symulacja programu przy aktywnej opcji **Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM** (opcja #40)
	Sprawdzenie nieudane, np. okres trwałości narzędzia upłynął, zagrożenie kolizji
	Kontrola nie jest jeszcze zakończona
	Struktura programu nie jest poprawna, np. paleta nie zawiera podrzędnych programów
	Punkt odniesienia detalu jest zdefiniowany
	Skontrolować wprowadzone dane Możesz przyporządkować punkt odniesienia detalu do palety albo do wszystkich podrzędnych programów NC.

Wskazówka

Modyfikacja listy zleceń ustawia z powrotem status Kontrola kolizyjności jest zakończona na status Kontrola kolizyjności jest zakończona .

22.3 Strefa robocza Formularz dla palet

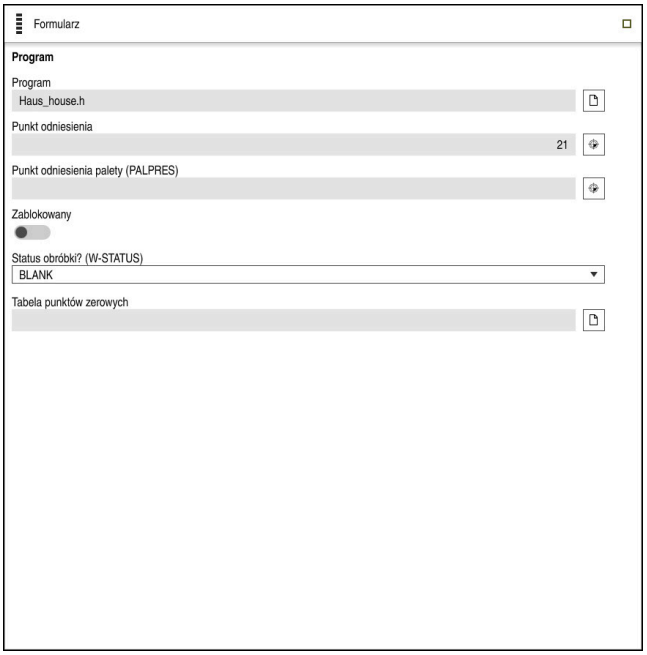
Zastosowanie

W strefie pracy **Formularz** sterowanie pokazuje treść tabeli palet dla wybranego wiersza.

Spokrewnione tematy

- Strefa robocza **Lista zleceń**
  Dalsze informacje: "Strefa robocza Lista zleceń", Strona 598
- Treść tabeli palet
  Dalsze informacje: "Tabela palet", Strona 631
- Obróbka zorientowana na narzędzie
  Dalsze informacje: "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606

Opis funkcji



Strefa robocza **Formularz** z treścią tabeli palet

Tabela palet może składać się z następujących typów wierszy:

- **Paleta**
- **Zamocowanie**
- **Program**

W strefie pracy **Formularz** sterowanie pokazuje treść tabeli palet. Sterowanie wyświetla istotne treści dla odpowiedniego typu wybranego wiersza.

Możesz dokonywać edycji ustawień w strefie pracy **Formularz** bądź w trybie pracy **Tabele** . Sterowanie synchronizuje odpowiednio treści.

Opcje wprowadzenia w formularzu zawierają standardowo nazwy kolumn tabeli.

Przełączniki w formularzu odpowiadają następującym kolumnom tabeli:

- Przełącznik **Zablokowany** odpowiada kolumnie **LOCK**
- Przełącznik **Obrób. aktywować** odpowiada kolumnie **LOCATION**

Jeśli sterowanie pokazuje symbol za polem wprowadzenia, to możesz wybrać treść w oknie z opcjami wyboru.

Strefa pracy **Formularz** jest możliwa do wybrania przy tabelach palet w trybach pracy **programowanie** i **Przebieg progr.** .

22.4 Obróbka zorientowana na narzędzie

Zastosowanie

Przy pomocy zorientowanej na narzędzie obróbki można także na obrabiarce bez zmieniacza palet obrabiać kilka detali razem i tym samym zaoszczędzić czas zmiany narzędzia. Tym samym możesz używać menedżera palet także na obrabiarkach bez zmieniacza palet.

Spokrewnione tematy

- Treść tabeli palet
  Dalsze informacje: "Tabela palet", Strona 631
- Ponowne wejście do tabeli palet przy użyciu skanowania bloków
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Warunki

- Opcja software # 22 Menedżer palet
- Makro zmiany narzędzia dla wykonania zorientowanej na narzędzie obróbki
- Kolumna **METHOD** z wartościami **TO** bądź **TCO**
- Programy NC z tymi samymi narzędziami
  Używane narzędzia muszą być przynajmniej częściowo takie same.
- Kolumna **W- STATUS** z wartościami **BLANK** bądź **INCOMPLETE**
- Programy NC bez następujących funkcji:
  - **FUNCTION TCPM** bądź **M128** (opcja #9)
    Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 303
  - **M144** (opcja #9)
    Dalsze informacje: "Obliczeniowe uwzględnienie dyslokacji narzędzia M144 (opcja #9)", Strona 454
  - **M101**
    Dalsze informacje: "Automatyczna zmiana na narzędzie zamienne z M101", Strona 459
  - **M118**
    Dalsze informacje: "Aktywacja dodatkowego pozycjonowania kółkiem ręcznym z M118", Strona 439
  - Zmiana punktu odniesienia palety
    Dalsze informacje: "Tablica punktów odniesienia palet", Strona 609

Opis funkcji

Następujące kolumny tabeli palet obowiązują dla zorientowanej na narzędzie obróbki:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** do **SP-W**
  Można podać dla tych osi bezpieczne pozycje. Te pozycje najeżdża sterowanie tylko, jeśli producent obrabiarek uwzględnił je przy opracowywaniu makrosów NC.

Dalsze informacje: "Tabela palet", Strona 631

W strefie pracy **Lista zleceń** możesz aktywować bądź dezaktywować zorientowaną na narzędzie obróbkę dla każdego programu NC za pomocą menu kontekstowego. Przy tym sterowanie aktualizuje kolumnę **METHOD**.

Dalsze informacje: "Menu kontekstowe", Strona 565

Przebieg operacji obróbkowych zorientowanych na narzędzie

1 Sterowanie rozpoznaje przy odczycie zapisu TO lub CTO, iż w tych wierszach tablicy palet ma nastąpić obróbka zorientowana na narzędzie
2 Sterowanie wykonuje program NC z wpisem TO do TOOL CALL
3 W-STATUS zmienia się z BLANK na INCOMPLETE i sterowanie wprowadza wartość w polu CTID
4 Sterowanie wykonuje wszystkie dalsze programy NC z wpisem CTO do TOOL CALL
5 Sterowanie wykonuje z następnym narzędziem dalsze kroki obróbki, jeśli powstanie następująca sytuacja:
   - Następny wiersz tablicy ma wpis PAL
   - Następny wiersz tablicy ma wpis TO lub WPO
   - Dostępne są jeszcze wiersze tabeli, nie posiadające wpisu ENDED lub EMPTY
6 Przy każdej obróbce sterowanie aktualizuje wpis w polu CTID
7 Jeśli wszystkie wiersze tabeli tej grupy posiadają wpis ENDED, to sterowanie obrabia następne wiersze tablicy palet

Ponowne wejście do programu ze skanowaniem bloków

Po przerwie można także ponownie wejść to tablicy palet. Sterowanie może podpowiedzieć wiersz tablicy oraz wiersz NC, w którym przerwano wykonanie.

Sterowanie zapamiętuje informacje o ponownym wejściu w kolumnie **CTID** tabeli palet.

Przebieg do wiersza wejścia do tablicy palet następuje według detalu.

Po ponownym wejściu sterowanie może obrabiać znowu z orientacją na narzędzie, jeśli w następujących wierszach zdefiniowana jest narzędziowa metoda obróbki TO i CTO.

Dalsze informacje: "Tabela palet", Strona 631

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

Wskazówki

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. lub **M138**)
- Tablicę palet z przynależnymi programami NC ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

- Jeśli chcemy jeszcze raz uruchomić obróbkę, to zmieniamy W-STATUS na BLANK lub na brak wpisu.

Wskazówki w połączeniu z ponownym wejściem do programu

- Zapis w polu CTID pozostaje zachowany przez dwa tygodnie. Po nich traci on swoją ważność i ponowne wejście jest niemożliwe.
- Zapis w polu CTID nie może być zmieniany lub usuwany.
- Dane w polu CTID są nieważne po aktualizacji software.
- Sterowanie zachowuje numery punktów odniesienia dla ponownego wejścia. Jeśli zmienimy ten punkt odniesienia, to przesuwa się również obróbka.
- Po edycji programu NC w obrębie zorientowanej na narzędzie obróbki ponowne wejście nie jest więcej możliwe.

22.5 Tablica punktów odniesienia palet

Zastosowanie

Poprzez punkty odniesienia palet można kompensować na przykład uwarunkowane mechanicznie różnice pomiędzy pojedyńczymi paletami w prosty sposób.

Producent obrabiarek definiuje tablicę punktów odniesienia palet.

Spokrewnione tematy

- Treść tabeli palet

  Dalsze informacje: "Tabela palet", Strona 631
- Zarządzanie punktami odniesienia obrabianego detalu

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Jeśli punkt odniesienia palet jest aktywny, to punkt odniesienia detalu odnosi się do niego.

W kolumnie **PALPRES** tabeli palet możesz podać dla palety przynależny punkt odniesienia.

Można ustawić także układ współrzędnych na palecie, wyznaczają np. punkt odniesienia palety po środku bloku mocowania.

Jeśli punkt odniesienia palety jest aktywny, to sterowanie nie pokazuje symbolu. Możesz sprawdzić aktywny punkt odniesienia palety i zdefiniowane wartości w aplikacji **Konfiguracja** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Wskazówka

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Mimo rotacji podstawowej wykonywanej przez aktywny punkt odniesienia palety sterowanie nie pokazuje symbolu we wskazaniu stanu. Podczas wszystkich następnych przemieszczeń osiowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Sprawdzić przemieszczenia obrabiarki
- Należy stosować punkty odniesienia palet wyłącznie w połączeniu z paletami

Jeśli punkt odniesienia palety się zmienia, to należy na nowo ustawić punkt odniesienia obrabianego detalu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

23

Tabele

23.1 Tryb pracy Tabele

Zastosowanie

W trybie pracy **Tabele** możesz otworzyć różne tabele sterowania oraz edytować te tabele w razie potrzeby.

Opis funkcji

Jeśli klikniesz na **Dodaj** , to sterowanie pokazuje strefy robocze **Szybki wybór** i **Otworzyć plik**.

W strefie **Szybki wybór** możesz bezpośrednio otworzyć niektóre tabele.

Dalsze informacje: "Strefa pracy Szybki wybór", Strona 356

W strefie **Otworzyć plik** możesz otworzyć dostępną tabelę bądź utworzyć nową.

Dalsze informacje: "Strefa pracy Otworzyć plik", Strona 355

Może być otwartych kilka tabel jednocześnie. Sterowanie pokazuje każdą tabelę we własnej aplikacji.

Jeśli wybrano tabelę dla przebiegu programu bądź dla symulacji, to sterowanie pokazuje status **M** bądź **S** w zakładce aplikacji.

W każdej aplikacji możesz otworzyć strefy pracy **Tabela** i **Formularz** .

Dalsze informacje: "Strefa pracy Tabela", Strona 614

Dalsze informacje: "Strefa robocza Formularz dla tablic", Strona 618

Możesz wybierać rozmaite funkcje w menu kontekstowym, np. **Kopiować**.

Dalsze informacje: "Menu kontekstowe", Strona 565

Przyciski

Tryb pracy **Tabele** zawiera na pasku funkcyjnym następujące klawisze:

Klawisz	Znaczenie
Punkt odn. aktywuj	Aktywacja wybranego wiersza tabeli punktów odniesienia jako punkt odniesienia. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Anulować	Anulowanie ostatniej modyfikacji
Odtworzyć	Odtwarzanie anulowanych modyfikacji
GOTO numer wiersza	Sterowanie otwiera okno **Instrukcja skoku GOTO**. Sterowanie przeskakuje do zdefiniowanego numeru wiersza.
Edycja	Jeśli przycisk jest aktywny, to możesz dokonywać edycji tabeli.
Wiersz narzędzie	Sterowanie otwiera okno **Wiersz narzędzie**, w którym możesz dodać nowe narzędzie do menedżera narzędzi. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie Jeśli aktywujesz checkbox **Dołączyć** , to sterowanie dodaje narzędzie po ostatnim wierszu tabeli.
Wiersz wstaw	Sterowanie wstawia wiersz na końcu tabeli.
Wiersz reset	Sterowanie resetuje wszystkie dane w wierszu.
Usunięcie narzędzia	Sterowanie usuwa wybrane narzędzie w menedżerze narzędzie **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
Wiersz usuń	Sterowanie usuwa aktualnie wybrany wiersz.
T INSPECT	Sterowanie sprawdza narzędzie.
T OUT	Sterowanie wyjmuje narzędzie z magazynu.
T IN	Sterowanie montuje narzędzie w magazynie.

23.1.1 Edycja treści tabeli

Możesz edytować treść tabeli w następujący sposób:

- Wybierz pożądany wiersz tabeli

- **Edycja** aktywuj
  - > Sterownik zwalnia wartości dla edycji.

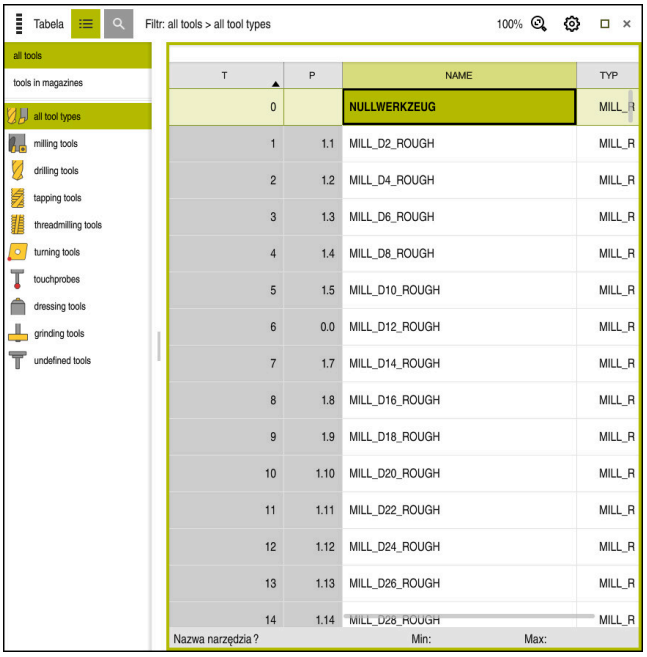
> Jeśli przycisk **Edycja** jest aktywny, to możesz dokonywać modyfikacji treści zarówno w strefie pracy **Tabela** als jak i w strefie **Formularz** .

23.2 Strefa pracy Tabela

Zastosowanie

W strefie pracy **Tabela** sterowanie pokazuje treść tabeli. W niektórych tabelach sterowanie wyświetla z lewej strony kolumnę z filtrami i funkcją szukania.

Opis funkcji



Strefa pracy **Tabela**

Strefa pracy **Tabela** jest w trybie **Tabele** standardowo otwarta w każdej aplikacji.

Sterowanie wyświetla nazwę i ścieżkę pliku nad paginą górną tabeli.

Kiedy wybierasz tytuł kolumny, to sterowanie sortuje treść tabeli według tej kolumny.

Jeśli jest to dozwolone w tabeli, to możesz także dokonać edycji treści tabeli w tej strefie pracy.

Symbole bądź skróty klawiaturowe

Strefa pracy **Tabela** zawiera następujące symbole bądź skróty klawiaturowe:

Symbol bądź skrót klawiaturowy	Funkcja
	Otwórz filtr **Dalsze informacje:** "Filtry w strefie Tabela", Strona 615
	Otwórz funkcję szukania **Dalsze informacje:** "Kolumna Szukanie w strefie pracy Tabela", Strona 616
100%	Wielkość fontu tabeli Jeśli klikniesz na wartość procentową, to sterowanie pokazuje symbole do powiększenia i zmniejszenia wielkości czcionki.
	Ustawienie wielkości czcionki tabeli w na 100 %
	Ustawienia w oknie **Tabele** otworzyć **Dalsze informacje:** "Ustawienia w strefie Tabela", Strona 616
Ctrl+A	Zaznaczenie wszystkich wierszy
Ctrl+spacja	Zaznaczenie aktywnego wiersza bądź zamknięcie zaznaczania
SHIFT+↑	Zaznaczenie dodatkowo wiersza nad nim
SHIFT+↓	Zaznaczenie dodatkowo wiersza pod nim

Filtry w strefie Tabela

Możesz filtrować tabelę narzędzi oraz **Tabela miejsca** .

Filtrowanie w Menedżer narzędzi

Dostępne są następujące możliwości stosowania filtrów w menedżerze narzędzi:

- **Wszystkie narzędzia**
- **Narzędzia magazynu**

W zależności od wyboru, wszystkich narzędzi bądź tylko narzędzi z magazynu, możesz tu filtrować według typu narzędzia:

- **Wszystkie typy narz.**
- **Narzędzia frezarskie**
- **Wiertło**
- **Gwintowniki**
- **Frez do gwintów**
- **Narzędzia tokarskie**
- **Czujniki pomiarowe**
- **Obciągacze**
- **Narzędzia ścierne**
- **Niezdefiniowane narzędzia**

Filtrowanie w Tabela miejsca

Dostępne są następujące możliwości stosowania filtrów w tabeli miejsca narzędzi:

- **Wszystkie magazyny**
- **Magazyn główny**
- **Wrzeciono**

W zależności od magazynu bądź wrzeciona możesz tu filtrować tylko według miejsca narzędzia:

- **Wszystkie miejsca**
- **Wolne miejsca**
- **Zajęte miejsca**

Kolumna Szukanie w strefie pracy Tabela

Możesz przeszukiwać tabele **Menedżer narzędzi** i **Tabela miejsca** .

W funkcji szukania możesz określić kilka kryteriów dla szukania.

Każde kryterium/warunek zawiera następujące informacje:

- Kolumna tabeli, np. **T** bądź **NAZWA**
  Wybierasz kolumnę w menu **Szukaj w**.
- Operator, np. **Zawiera** lub **Równy (=)**
  Wybierasz operatora w menu **Operator**.
- Szukane hasło w polu wprowadzenia **Szukaj**

Ustawienia w strefie Tabela

W oknie **Tabele** możesz modyfikować treści w strefie pracy **Tabela** .

Okno **Tabele** zawiera następujące strefy:

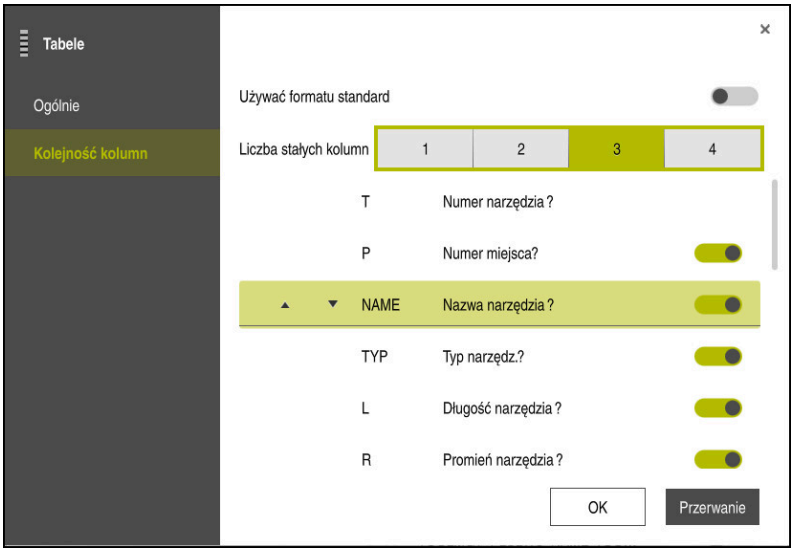
- **Ogólnie**
- **Kolejność kolumn**

Obszar Ogólnie

Wybrane ustawienie w strefie **Ogólnie** działa modalnie.

Jeśli przycisk **Tabele i formularz synchronizować** jest aktywny, to kursor podąża za operacją. Jeśli wybierasz np. inną kolumnę w strefie pracy **Tabela** , to sterowanie przesuwa odpowiednio kursor w strefie **Formularz** .

Obszar Kolejność kolumn



Okno **Tabele**

W strefie **Kolejność kolumn** definiujesz podgląd dla każdej tabeli.

Przyciskiem **Używać formatu standard** wyświetlasz wszystkie kolumny w standardowej kolejności.

Przyciskiem **Liczba stałych kolumn** definiujesz, ile kolumn sterowanie ustawia na stałe na lewym marginesie. Nawet jeśli dokonujesz nawigacji w tabeli po prawej stronie, to te kolumny pozostają widoczne.

Sterowanie pokazuje wszystkie kolumny tabeli jedna pod drugą. Przyciskiem wybierasz dla każdej kolumny, czy zostanie ona wyświetlona czy też skryta.

Po wybranej liczbie stałych kolumn sterowanie wyświetla linię. Sterowanie plasuje kolumny nad tą linią.

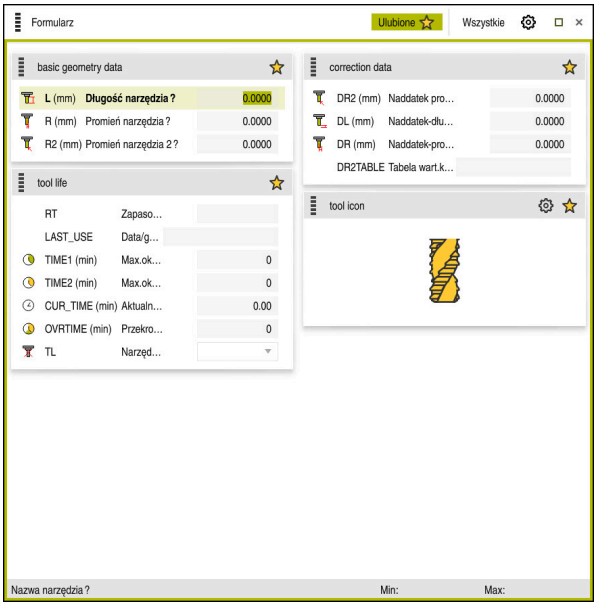
Gdy wybierasz jedną z kolumn, to sterowanie pokazuje strzałki w górę i w dół. Przy pomocy tych strzałek możesz zmienić kolejność kolumn.

23.3 Strefa robocza Formularz dla tablic

Zastosowanie

W strefie pracy **Formularz** sterowanie pokazuje całą treść wybranego wiersza tabeli. Zależnie od tabeli możesz modyfikować wartości w formularzu.

Opis funkcji



Strefa pracy **Formularz** w podglądzie **Ulubione**

Sterowanie pokazuje dla każdej kolumny następujące informacje:

- Ewentualnie symbol kolumny
- Nazwa kolumny
- Jeśli wskazane jednostkę
- Opis kolumny
- Aktualna wartość

Jeśli określone dane wejściowe nie są właściwe, to sterowanie pokazuje symbol przed polem wprowadzenia. Jeśli klikniesz na ten symbol, to sterowanie wyświetla przyczynę błędu, np. **Zbyt wiele znaków**.

Treści określonych tablic sterowanie pokazuje pogrupowane w obrębie strefy pracy **Formularz**. W poglądzie **Wszystkie** sterowanie pokazuje wszystkie grupy. Używając funkcji **Favoriten** możesz zaznaczyć pojedyncze grupy, aby zestawić z nich indywidualny podgląd. Możesz uporządkować grupy za pomocą chwytaka.

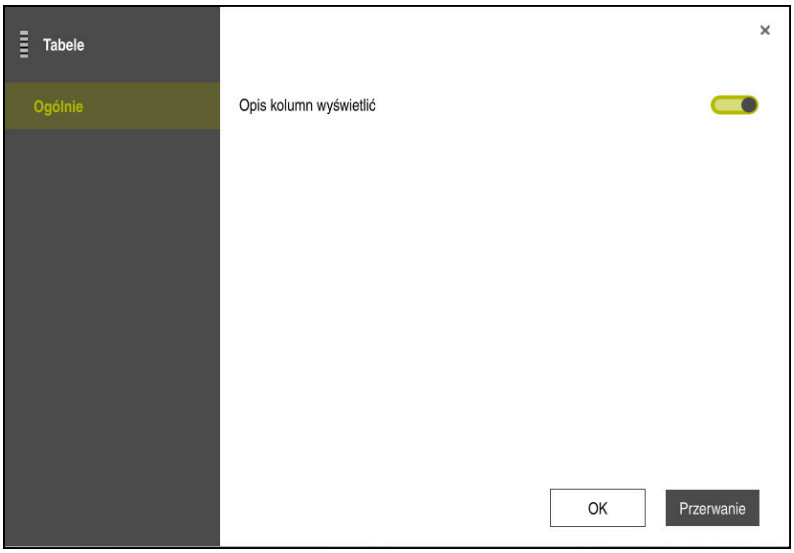
Symbole

Strefa pracy **Tabela** zawiera następujące symbole:

Symbol bądź skrót klawiaturowy	Funkcja
	Ustawienia w oknie **Tabele** otworzyć **Dalsze informacje:** "Ustawienia w strefie pracy Formularz", Strona 619
	Ulubione

Ustawienia w strefie pracy Formularz

W oknie **Tabele** możesz wybrać, czy sterowanie ma wyświetlać opisy kolumn. Wybrane ustawienie działa modalnie.



23.4 Dostęp do wartości tabel

23.4.1 Podstawy

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 korekcji ***.tco**, dostęp odczytu i zapisu
- Tabela korekcji ***.wco**, 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.

Sterowanie udostępnia następujące funkcje dla dostępu do wartości tabeli:

Syntaktyka	Funkcja	Dalsze informacje
TABDATA READ	Czytanie wartości z komórki tabeli	Strona 620
TABDATA WRITE	Zapis wartości w komórce tabeli	Strona 621
TABDATA ADD	Dodawanie wartości do wartości w tabeli	Strona 621

Jeśli program NC i tabela mają różne jednostki miary, to sterowanie przekształca wartości z **MM** na **INCH** i odwrotnie.

Spokrewnione tematy

- Podstawy odnośnie zmiennych
  Dalsze informacje: "Podstawy", Strona 466
- Tabela narzędzi
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Tabele korekcji
  Dalsze informacje: "Tabele korekcyjne", Strona 635
- Odczytywanie wartości z dowolnie definiowalnych tabel
  Dalsze informacje: "Odczytywanie dowolnie definiowalnej tabeli z FN 28: TABREAD", Strona 496
- Zapis wartości w dowolnie definiowalnej tabeli
  Dalsze informacje: "Zapełnianie dowolnie definiowalnej tabeli z FN 27: TABWRITE", Strona 495

23.4.2 Odczytanie wartości tabeli za pomocą TABDATA READ

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **TABDATA READ** odczytujesz wartość z tabeli i zapamiętujesz tę wartość w jednym z parametrów Q.

Możesz używać funkcji **TABDATA READ** np. w celu wcześniejszego sprawdzenia danych stosowanego narzędzia i uniknięcia komunikatu o błędach podczas przebiegu programu.

Opis funkcji

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.

Dane wejściowe

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	; Zachować wartość wiersza 5, kolumna **DR** z tablicy danych korekcyjnych **w Q1**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TABDATA	Otwieracz składni dla dostępu do wartości tabel
READ	Odczyt wartości tabeli
Q/QL/QR bądź **QS**	Rodzaj zmiennej i numer, w której sterowanie ma zapamiętać wartość
TOOL, **CORR-TCS** bądź **CORR-WPL**	Odczyt wartości tabeli narzędzi bądź tabeli korekcyjnej ***.tco** lub ***.wco**
COLUMN	Nazwa kolumny Stała lub zmienna nazwa
KEY	Numer wiersza Stała lub zmienna nazwa

23.4.3 Zapisywanie wartości tabeli za pomocą TABDATA WRITE

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **TABDATA WRITE** zapisujesz wartość z parametru Q do tabeli.

W zależności od cyklu sondy dotykowej możesz używać funkcji **TABDATA WRITE** np. w celu wprowadzenia koniecznej korekty narzędzia do tablicy danych korekcyjnych.

Opis funkcji

W zależności od typu zapełnianej kolumny, możesz używać **Q**, **QL**, **QR** lub **QS** jako parametru przekazu.

Dane wejściowe

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; wartość z **Q1** zapisać w wierszu 5, kolumna **DR** tablicy danych korekcyjnych

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TABDATA	Otwieracz składni dla dostępu do wartości tabel
WRITE	Zapis wartości w tabeli
CORR-TCS bądź **CORR-WPL**	Zapis wartości w tabeli korekcyjnej ***.tco** lub ***.wco**
COLUMN	Nazwa kolumny Stała lub zmienna nazwa
KEY	Numer wiersza Stała lub zmienna nazwa
Q/QL/QR bądź **QS**	Rodzaj zmiennej i numer, zawierające zapisywaną wartość

23.4.4 Dodawanie wartości tabeli za pomocą TABDATA ADD

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **TABDATA ADD** dodajesz wartość z parametru Q do istniejącej wartości w tabeli.

Możesz używać funkcji **TABDATA ADD** np. aby w przypadku powtórnego pomiaru aktualizować dane korekcyjne narzędzia.

Opis funkcji

W zależności od typu zapełnianej kolumny, możesz używać **Q**, **QL** lub **QR** jako parametru przekazu.

Aby móc dokonać zapisu w tablicy danych korekcyjnych, należy najpierw aktywować tę tablicę.

Dalsze informacje: "Wybór tablicy korekcyjnej z SEL CORR-TABLE", Strona 324

Dane wejściowe

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; wartość z **Q1** dodać do wiersza 5, kolumna **DR** tablicy danych korekcyjnych

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TABDATA	Otwieracz składni dla dostępu do wartości tabel
ADD	Dodawanie wartości do wartości w tabeli
CORR-TCS bądź **CORR-WPL**	Zapis wartości w tabeli korekcyjnej ***.tco** lub ***.wco**
COLUMN	Nazwa kolumny Stała lub zmienna nazwa
KEY	Numer wiersza Stała lub zmienna nazwa
Q/QL/QR	Rodzaj zmiennej i numer, które otrzymuje dodawana wartość

23.5 Dowolnie definiowalne tabele

Zastosowanie

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** .

Spokrewnione tematy

- Funkcje zmiennych **FN 26** do **FN 28**
  Dalsze informacje: "Funkcje dla dowolnie definiowalnych tabel", Strona 494

Opis funkcji

Jeśli generujesz dowolnie definiowalną tabelę, to sterowanie udostępnia różne szablony tabeli do wyboru.

Producent maszyn może także generować własne szablony tabel i odkładać je w systemie sterowania.

23.5.1 Utworzenie dowolnie definiowalnej tabeli

Możesz utworzyć dowolnie definiowalną tabelę w następujący sposób:

- Wybierz tryb pracy **Tabele**
- **Dodaj** wybrać
  > Sterowanie otwiera sekcje robocze **Szybki wybór** i **Otworzyć plik**.
- **Utworzyć nową tabelę** wybrać
  > Sterowanie otwiera okno **Utworzyć nową tabelę**.
- Wybrać folder **tab**
- Wybrać szablon tabeli
- Wybrać ścieżkę
  > Sterowanie otwiera okno **Zapisać w**.
- Wybrać folder
- Podać nazwę
- Utworzyć
  > Sterowanie otwiera tabelę.
- W razie konieczności dopasować tabelę
  Dalsze informacje: "Strefa pracy Tabela", Strona 614

Wskazówka

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.

Dalsze informacje: "Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL", Strona 508

23.6 Tabela punktów

Zastosowanie

W tabeli punktów zachowujesz pozycje na detalu w nieregularnym porządku. Sterowanie przeprowadza dla każdego punktu wywołanie cyklu. Możesz skrywać pojedyncze punkty i definiować bezpieczną wysokość.

Spokrewnione tematy

- Wywołanie tablicy punktów, działanie z różnymi cyklami
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Cykle obróbki

Opis funkcji

Parametry w tabelach punktów

Tabela punktów zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie
NR	Numer wiersza w tabeli punktów Dane wejściowe: **0...99999**
X	Współrzędna X punktu Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**
Y	Współrzędna Y punktu Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**
Z	Współrzędna Z punktu Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**
FADE	**Zamaskować? (tak=ENT/nie=NO ENT)** **Y**=**Yes:** punkt jest skrywany dla obróbki Skryte punkty pozostają tak długo skrywane, aż zostaną ponownie odręcznie wyświetlone. **N**=**No:** punkt jest wyświetlany dla obróbki Standardowo wszystkie punkty tabeli punktów są wyświetlane dla obróbki. Dane wejściowe: **Y**, **N**
CLEARANCE	**Bezpieczna wysokosc ?** Bezpieczna pozycja w osi narzędzia, na którą sterowania wycofuje narzędzie po obróbce punktu. Jeśli w kolumnie **CLEARANCE** nie zdefiniujesz wartości, to sterowanie używa wartości parametru cyklu **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** . Jeśli określono wartości zarówno w kolumnie **CLEARANCE** jak i w parametrze **Q204** , to sterowanie stosują wyższą wartość. Dane wejściowe: **-99999.9999...+99999.9999**

23.6.1 Utworzenie tabeli punktów

Tabelę punktów można utworzyć w następujący sposób:

- Wybierz tryb pracy **Tabele**
- **Dodaj** wybrać
  - Sterowanie otwiera sekcje robocze **Szybki wybór** i **Otworzyć plik**.
- **Utworzyć nową tabelę** wybrać
  - Sterowanie otwiera okno **Utworzyć nową tabelę**.
- Wybierz folder **pnt**
- **Wybór** kliknąć
  - Sterowanie otwiera okno **Zapisać w**.
- Wybrać folder
- Podać nazwę
- **Utworzyć** wybrać
- **OK** wybrać
  - Sterowanie otwiera tabelę punktów.

> 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.
>
> **Dalsze informacje:** "Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL", Strona 508

23.6.2 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
- **Edycja** aktywować
- Wpisz**Y**
  - Sterowanie skrywa punkt przy wywołaniu cyklu .

Jeśli w kolumnie **FADE** wprowadzisz **Y** , to możesz pominąć ten punkt używając przycisku **/ przeskok** w trybie pracy **Przebieg progr.** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

23.7 Tabela punktów zerowych

Zastosowanie

W tabeli punktów zerowych zachowujesz pozycje odnoszące się do detalu. Aby móc używać tablicy punktów zerowych, należy ją aktywować. W obrębie programu NC możesz wywołać punkty zerowe, aby np. przeprowadzić obróbkę dla kilku detali na tej samej pozycji. Aktywny wiersz tabeli punktów zerowych służy jako punkt zerowy detalu w programie NC.

Spokrewnione tematy

- Treść i generowanie tabeli punktów zerowych
  Dalsze informacje: "Tabela punktów zerowych", Strona 626
- Edycja tabeli punktów zerowych podczas przebiegu programu
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Tabela punktów odniesienia
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Parametry w tabelach punktów zerowych

Tabela punktów zerowych zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie
D	Numer wiersza w tabeli punktów zerowych Dane wejściowe: **0...99999999**
X	Współrzędna X punktu zerowego Dane wejściowe: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Współrzędna Y punktu zerowego Dane wejściowe: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Współrzędna Z punktu zerowego Dane wejściowe: **-99999.99999...+99999.99999**
A	Współrzędna A punktu zerowego Dane wejściowe: **-360.0000000...+360.0000000**
B	Współrzędna B punktu zerowego Dane wejściowe: **-360.0000000...+360.0000000**
C	Współrzędna C punktu zerowego Dane wejściowe: **-360.0000000...+360.0000000**
U	Współrzędna U punktu zerowego Dane wejściowe: **-99999.99999...+99999.99999**
V	Współrzędna V punktu zerowego Dane wejściowe: **-99999.99999...+99999.99999**
W	Współrzędna W punktu zerowego Dane wejściowe: **-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**Komentarz do przesunięcia?** Dane wejściowe: **szerokość tekstu 15**

23.7.1 Utworzenie tabeli punktów zerowych

Tabelę punktów zerowych można utworzyć w następujący sposób:

- Tryb pracy **Tabele** wybrać
- **Dodaj** wybrać
  - > Sterowanie otwiera sekcje robocze **Szybki wybór** i **Otworzyć plik**.
- **Utworzyć nową tabelę** wybrać
  - > Sterowanie otwiera okno **Utworzyć nową tabelę**.
- Wybierz folder **d**
- **Wybór** kliknąć
  - > Sterowanie otwiera okno **Zapisać w**.
- Wybrać folder
- Podać nazwę
- **Utworzyć** wybrać
- **OK** wybrać
  - > Sterowanie otwiera tablicę punktów zerowych.

> 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.
>
> **Dalsze informacje:** "Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL", Strona 508

23.7.2 Edycja tabeli punktów zerowych

Możesz dokonywać edycji wartości w tablicy punktów zerowych podczas przebiegu programu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Tabelę punktów zerowych możesz edytować w następujący sposób:

- **Edycja** aktywować
- Wybrać pożądaną wartość
- Edycja wartości
- Zachowaj modyfikacje, np. wybierając inny wiersz

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie uwzględnia zmiany w tablicy punktów zerowych bądź w tablicy korekcyjnej dopiero, kiedy wartości zostaną zapisane w pamięci. Należy ponownie aktywować punkt zerowy bądź wartość korekcyjną w programie NC , inaczej sterowanie będzie używać dotychczasowych wartości.

- Zmiany w tablicy potwierdzić natychmiast np. klawiszem **ENT**
- Ponowna aktywacja punktu zerowego bądź wartości korekcji w programie NC .
- Program NC ostrożnie rozpocząć po dokonaniu zmian wartości w tablicy

23.8 Tabele do obliczania danych skrawania

Zastosowanie

Za pomocą następujących tablic możesz obliczać dane skrawania narzędzia w kalkulatorze danych skrawania:

- Tabela z materiałami detali **WMAT.tab**
  Dalsze informacje: "Tabela dla materiałów detali WMAT.tab", Strona 628
- Tabela z materiałami tnącymi **TMAT.tab**
  Dalsze informacje: "Tabela materiałów tnących TMAT.tab", Strona 628
- Tabela danych skrawania ***.cut**
  Dalsze informacje: "Tabela danych skrawania *.cut", Strona 629
- Zależna od średnicy tablica danych skrawania ***.cutd**
  Dalsze informacje: "Zależna od średnicy tablica danych *.cutd", Strona 630

Spokrewnione tematy

- Kalkulator danych skrawania
  Dalsze informacje: "Kalkulator danych skrawania", Strona 570
- Menedżer narzędzi
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Opis funkcji

Tabela dla materiałów detali WMAT.tab

W tabeli dla materiałów detali **WMAT.tab** definiujesz materiał obrabianego detalu. Należy zachować tę tabelę w folderze **TNC:\table** .

Tabela z materiałami detali **WMAT.tab** zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie
WMAT	Materiał detalu, np. aluminium Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**
MAT_CLASS	Klasa materiału Należy podzielić materiały na klasy materiałowe z tymi samymi warunkami skrawania, np. według DIN EN 10027-2. Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**

Tabela materiałów tnących TMAT.tab

W tabeli dla materiałów tnących **TMAT.tab** definiujesz materiał krawędzi tnącej narzędzia. Należy zachować tę tabelę w folderze **TNC:\table** .

Tabela z materiałami tnącymi **TMAT.tab** zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie
TMAT	Materiał krawędzi tnącej narzędzia, np. metal pełnotwardy Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**
ALIAS1	Dodatkowe nazwanie Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**
ALIAS2	Dodatkowe nazwanie Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**

Tabela danych skrawania *.cut

W tabeli danych skrawania ***.cut** przydzielasz do materiałów detali oraz do materiałów tnących przynależne dane skrawania. Należy zachować tę tabelę w folderze **TNC:\system\Cutting-Data** .

Tabela danych skrawania ***.cut** zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie
NR	Bieżący numer wiersza tabeli Dane wejściowe: **0...999999999**
MAT_CLASS	Materiał detalu z tabeli **WMAT.tab** **Dalsze informacje:** "Tabela dla materiałów detali WMAT.tab", Strona 628 Wybór w oknie z opcjami wyboru Dane wejściowe: **0...9999999**
MODE	Rodzaj obróbki: obróbka zgrubna lub wykańczająca Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**
TMAT	Materiał tnący narzędzia z tabeli **TMAT.tab** **Dalsze informacje:** "Tabela materiałów tnących TMAT.tab", Strona 628 Wybór w oknie z opcjami wyboru Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**
VC	Prędkość skrawania w m/min **Dalsze informacje:** "Dane skrawania", Strona 167 Dane wejściowe: **0...1000**
FTYPE	Rodzaj posuwu: ■ **FU**: posuw na jeden obrót **FU** w mm/obr ■ **FZ**: posuw na ząb **FZ** w mm/ząb **Dalsze informacje:** "Posuw F", Strona 168 Dane wejściowe: **FU**, **FZ**
F	Wartość posuwu Dane wejściowe: **0.0000...9.9999**

Zależna od średnicy tablica danych *.cutd

W zależnej od średnicy tabeli danych skrawania ***. cutd** przydzielasz do materiałów detali oraz do materiałów tnących przynależne dane skrawania. Należy zachować tę tabelę w folderze **TNC:\system\Cutting-Data** .

Zależna od średnicy tabela danych skrawania ***. cutd** zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie
NR	Bieżący numer wiersza tabeli Dane wejściowe: **0...999999999**
MAT_CLASS	Materiał detalu z tabeli **WMAT.tab** **Dalsze informacje:** "Tabela dla materiałów detali WMAT.tab", Strona 628 Wybór w oknie z opcjami wyboru Dane wejściowe: **0...9999999**
MODE	Rodzaj obróbki: obróbka zgrubna lub wykańczająca Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**
TMAT	Materiał tnący narzędzia z tabeli **TMAT.tab** **Dalsze informacje:** "Tabela materiałów tnących TMAT.tab", Strona 628 Wybór w oknie z opcjami wyboru Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**
VC	Prędkość skrawania w m/min **Dalsze informacje:** "Dane skrawania", Strona 167 Dane wejściowe: **0...1000**
FTYPE	Rodzaj posuwu: ■ **FU**: posuw na jeden obrót **FU** w mm/obr ■ **FZ**: posuw na ząb **FZ** w mm/ząb **Dalsze informacje:** "Posuw F", Strona 168 Dane wejściowe: **FU**, **FZ**
F_D_0...**F_D_9999**	Wartość posuwu dla odpowiedniej średnicy Nie wszystkie kolumny muszą być zapełnione. Jeśli średnica narzędzia leży między dwoma zdefiniowanymi kolumnami, to sterowanie interpoluje liniowo posuw. Dane wejściowe: **0.0000...9.9999**

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.

23.9 Tabela palet

Zastosowanie

Za pomocą tabeli palet określasz, w jakiej kolejności sterowanie odpracowuje palety i jakie programy NC są przy tym stosowane.

Bez zmieniacza palet można stosować tabele palet, aby odpracowywać programy NC z różnymi punktami odniesienia z tylko jednym **NC-Start** . Taki sposób wykorzystania nazywany jest także lista zleceń.

Możesz odpracować zarówno tabele palet jak i listy zleceń z orientacją na narzędzie. Przy tym sterowanie redukuje zmiany narzędzia i tym samym czas obróbki.

Spokrewnione tematy

- Przetwarzanie tabeli palet w strefie pracy **Lista zleceń**
  Dalsze informacje: "Strefa robocza Lista zleceń", Strona 598
- Obróbka zorientowana na narzędzie
  Dalsze informacje: "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606

Warunek

- Opcja software # 22 Menedżer palet

Opis funkcji

Możesz otwierać tabele palet w trybach pracy **Tabele**, **programowanie** i **Przebieg progr.** . W trybach pracy **programowanie** i **Przebieg progr.** sterowanie otwiera tabelę palet przy tym nie jako tabelę, a w sekcji **Lista zleceń**.

Producent obrabiarek definiuje prototyp tabeli palet. Jeśli generujesz nową tabelę palet, to sterowanie kopiuje ten prototyp. W ten sposób tabela palet na sterowaniu może niekiedy nie zawierać wszystkich możliwych parametrów.

Prototyp może zawierać następujące parametry:

Parametry	Znaczenie
NR	Numer wiersza tabeli palet Wpis jest konieczny dla pola **Numer wiersza** funkcji **SKANOW. BLOKOW** **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie Dane wejściowe: **0...99999999**
TYP	**Typ palet?** Zawartość wiersza tabeli: ■ **PAL**: paleta ■ **FIX**: zamocowanie ■ **PGM**: program NC Wybór w menu Dane wejściowe: **PAL**, **FIX**, **PGM**
NAZWA	**Paleta / NC-program / fixture?** Nazwa pliku palety, zamocowania lub programu NC Nazwy dla palet i zamocowania określa producent obrabiarek. Nazwy programów NC definiuje obsługujący. Wybór w oknie z opcjami wyboru Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**

Parametry	Znaczenie
DATA	**Tabela punktow zerowych ?** Tabela punktów zerowych wykorzystywana w programie NC . Wybór w oknie z opcjami wyboru Dane wejściowe: **szerokość tekstu 32**
PRESET	**Punkt bazowy ?** Numer wiersz tabeli punktów odniesienia dla aktywowanego punktu odniesienia detalu. Wybór w oknie z opcjami wyboru Dane wejściowe: **0...999**
LOKALIZACJA	**Lokalizacja przebiegu?** Zapis **MA** odznacza, iż paleta lub zamocowanie znajduje 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. Jeśli kolumna jest dostępna, to wpis jest konieczny. Odpowiada przyciskowi **Obrób. aktywować** w sekcji **Formularz**. Wybór w menu Dane wejściowe: bez wartości, **MA**
LOCK	**Zablokowane?** Za pomocą zapisu ***** można wykluczyć wiersz tablicy palet z obróbki. Naciśnięciem klawisza **ENT** wiersz zostaje odznaczony z *****. Przy pomocy klawisza **NO ENT** można anulować to zablokowanie. Można zablokować odpracowywanie dla pojedynczych programów, zamocować lub całych palet. Nie zablokowane wiersze (np. PGM) zablokowanej palety także nie są odpracowywane. Wybór w menu Dane wejściowe: bez wartości, *****
W-STATUS	**Status obróbki?** Ważne dla zorientowanej na narzędzie obróbki Status obróbki określa postęp obróbki. Proszę podać dla nieobrobionego detalu BLANK . Sterowanie zmienia ten wpis przy obróbce automatycznie. 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: obróbkę pominąć **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: bez wartości, **BLANK**, **INCOMPLETE**, **ENDED**, **EMPTY**, **SKIP**
PALPRES	**Punkt odniesienia palety** Numer wiersza tabeli punktów odniesienia dla aktywowanego punktu odniesienia palet Konieczny tylko, jeśli tabela punktów odniesienia palet dostępna na sterowaniu. Wybór w oknie z opcjami wyboru Dane wejściowe: **-1...+999**
DOC	Komentarz Dane wejściowe: **szerokość tekstu 15**

Parametry	Znaczenie
METHOD	**Metoda obróbki?** Metoda obróbki Sterowanie rozróżnia następujące rodzaje wypisu: ■ WPO: orientacja na detal (standard) ■ TO: orientacja na narzędzie (pierwszy detal) ■ CTO: orientacja na narzędzie (dalsze detale) **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Wybór w menu Dane wejściowe: **WPO**, **TO**, **CTO**
CTID	**Nr ID kontekstu geometrii?** Ważne dla zorientowanej na narzędzie obróbki 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. **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: **szerokość tekstu 8**
SP-X	**Bezpieczna wysokość?** Bezpieczna pozycja w osi X dla obróbki zorientowanej na narzędzie **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: **-999999.99999...+999999.99999**
SP-Y	**Bezpieczna wysokość?** Bezpieczna pozycja w osi Y dla obróbki zorientowanej na narzędzie **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: **-999999.99999...+999999.99999**
SP-Z	**Bezpieczna wysokość?** Bezpieczna pozycja w osi Z dla obróbki zorientowanej na narzędzie **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: **-999999.99999...+999999.99999**
SP-A	**Bezpieczna wysokość?** Bezpieczna pozycja w osi A dla obróbki zorientowanej na narzędzie **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: **-999999.99999...+999999.99999**
SP-B	**Bezpieczna wysokość?** Bezpieczna pozycja w osi B dla obróbki zorientowanej na narzędzie **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: **-999999.99999...+999999.99999**
SP-C	**Bezpieczna wysokość?** Bezpieczna pozycja w osi C dla obróbki zorientowanej na narzędzie **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: **-999999.99999...+999999.99999**
SP-U	**Bezpieczna wysokość?** Bezpieczna pozycja w osi U dla obróbki zorientowanej na narzędzie **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: **-999999.99999...+999999.99999**

Parametry	Znaczenie
SP-V	**Bezpieczna wysokość?** Bezpieczna pozycja w osi V dla obróbki zorientowanej na narzędzie **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: **-999999.99999...+999999.99999**
SP-W	**Bezpieczna wysokość?** Bezpieczna pozycja w osi W dla obróbki zorientowanej na narzędzie **Dalsze informacje:** "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 606 Dane wejściowe: **-999999.99999...+999999.99999**
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 **Dalsze informacje:** "Licznik palet", Strona 598 Dane wejściowe: **0...99999**
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. **Dalsze informacje:** "Licznik palet", Strona 598 Dane wejściowe: **0...99999**

23.9.1 Utworzenie i otwarcie tabeli palet

Tabelę palet możesz utworzyć w następujący sposób:

- Wybierz tryb pracy **Tabele**
- **Dodaj** wybrać
  - > Sterowanie otwiera sekcje robocze **Szybki wybór** i **Otworzyć plik**.
- **Utworzyć nową tabelę** wybrać
  - > Sterowanie otwiera okno **Utworzyć nową tabelę**.
- Wybierz folder **p**
- Wybrać format tabeli
- Wybrać ścieżkę
- **Wybrać ścieżkę** kliknąć
  - > Sterowanie otwiera okno **Zapisać w**.
- Wybrać folder
- Podać nazwę
- **Utworzyć** wybrać
  - > Sterowanie otwiera tabelę w trybie pracy **Tabele**.

- Nazwa pliku tabeli palet musi rozpoczynać się z litery.
- Przyciskiem **Wybrać w przebiegu programu** w trybie **Pliki** możesz otworzyć tabelę palet w trybie pracy **Przebieg progr.** . W tym trybie pracy możesz dokonywać edycji tabeli palet oraz ją odpracować.

  Dalsze informacje: "Strefa robocza Lista zleceń", Strona 598

23.10 Tabele korekcyjne

23.10.1 Przegląd

Sterowanie udostępnia następujące tabele korekcyjne:

Tabela	Dalsze informacje
Tablica korekcyjna ***.tco** Korekcja w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS**	Strona 635
Tablica korekcyjna ***.wco** Korekcja w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**	Strona 637

23.10.2 Tablica korekcyjna *.tco

Zastosowanie

W tablicy korekcyjnej ***.tco** definiujesz wartości korekcji dla narzędzia w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS**.

Tablicę korekcyjną ***.tco** możesz wykorzystywać do narzędzi wszystkich technologii.

Spokrewnione tematy

- Wykorzystywanie tablic korekcyjnych
  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322
- Treść tablicy korekcyjnej ***.wco**
  Dalsze informacje: "Tablica korekcyjna *.wco", Strona 637
- Edycja tablic korekcyjnych podczas przebiegu programu
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Układ współrzędnych narzędzia **T-CS**
  Dalsze informacje: "Układ współrzędnych narzędzia T-CS", Strona 240

Opis funkcji

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.

Należy podawać tylko wartości, które są sensowne dla danego narzędzia. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli korygowane są wartości nie dostępne dla aktywnego narzędzia.

Tabela korekcyjna ***. tco** zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie
NO	Numer wiersza tabeli Dane wejściowe: **0...999999999**
DOC	Komentarz Dane wejściowe: **szerokość tekstu 16**
DL	**Naddatek-długość narzędzia ?** Wartość delta do parametru **L** z tabeli narzędzi Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
DR	**Naddatek-promień narzędzia ?** Wartość delta do parametru **R** z tabeli narzędzi Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
DR2	**Naddatek promień-narzędzia 2?** Wartość delta do parametru **R2** z tabeli narzędzi Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
DXL	**Naddatek długości narzędzia 2?** Wartość delta do parametru **DXL** z tabeli narzędzi tokarskich Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
DYL	**Naddatek długości narzędzia 3?** Wartość delta do parametru **DYL** z tabeli narzędzi tokarskich Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
DZL	**Naddatek długości narzędzia 1?** Wartość delta do parametru **DZL** z tabeli narzędzi tokarskich Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
DL-OVR	**Korekcja wystawania** Wartość delta do parametru **L- OVR** z tabeli narzędzi ściernych Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
DR-OVR	**Korekcja promienia** Wartość delta do parametru **R- OVR** z tabeli narzędzi ściernych Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
DLO	**Korekcja całkowitej długości** Wartość delta do parametru **LO** z tabeli narzędzi ściernych Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
DLI	**Korekcja długości do wewnętrznej krawędzi** Wartość delta do parametru **LI** z tabeli narzędzi ściernych Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**

23.10.3 Tablica korekcyjna *.wco

Zastosowanie

Wartości z tabel korekcyjnych z rozszerzeniem ***.wco** działają jak przesunięcia w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**.

Tablice korekcyjne ***.wco** są używane głównie dla obróbki toczeniem (opcja #50).

Spokrewnione tematy

- Wykorzystywanie tablic korekcyjnych
  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia z tablicami korekcyjnymi", Strona 322
- Treść tablicy korekcyjnej ***. tco**
  Dalsze informacje: "Tablica korekcyjna *.tco", Strona 635
- Edycja tablic korekcyjnych podczas przebiegu programu
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie
- Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS**
  Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS", Strona 236

Opis funkcji

Tablica korekcyjna ***. wco** zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie
NO	Numer wiersza tabeli Dane wejściowe: **0...999999999**
DOC	Komentarz Dane wejściowe: **szerokość tekstu 16**
X	Dyslokacja układu współrzędnych płaszczyzny roboczej **WPL-CS** w **X** Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
Y	Dyslokacja **WPL-CS** w **Y** Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**
Z	Dyslokacja **WPL-CS** w **Z** Dane wejściowe: **-999.9999...+999.9999**

23.10.4 Utworzenie tablicy korekcyjnej

Możesz utworzyć tablicę korekcyjną w następujący sposób:

- Wybierz tryb pracy **Tabele**
- **Dodaj** wybrać
  - > Sterowanie otwiera sekcje robocze **Szybki wybór** i **Otworzyć plik**.
- **Utworzyć nową tabelę** wybrać
  - > Sterowanie otwiera okno **Utworzyć nową tabelę**.
- Wybierz folder **tco** bądź **wco**
- Wybrać ścieżkę
  - > Sterowanie otwiera okno **Zapisać w**.
- Wybrać folder
- Podać nazwę
- Utworzyć
  - > Sterowanie otwiera tabelę.

23.11 Tablica wartości korekcyjnych *.3DTC

Zastosowanie

W tablicy wartości korekcyjnych ***.3DTC** sterowanie zachowuje dla frezów kulkowych odchylenie promienia od wartości zadanej przy określonym kącie ustawienia. W przypadku sond dotykowych detali sterowanie zachowuje w pamięci odchylenie czujnika przy określonym kącie próbkowania.

Sterowanie uwzględnia ustalone dane przy odpracowywaniu programów NC i przy próbkowaniu.

Spokrewnione tematy

- Zależna od kąta wcięcia korekcja promienia narzędzia 3D

  Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia 3D zależna od kąta wcięcia (opcja #92)", Strona 342
- Kalibrowanie sondy pomiarowej 3D

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie i odpracowywanie

Warunki

- Opcja software #9 Rozszerzone funkcje grupa 2
- Opcja software # 92 3D-ToolComp

Opis funkcji

Tablice wartości korekcyjnych ***.3DTC** muszą być zachowane w pamięci w folderze **TNC:\system\3D-ToolComp** . Wówczas tablice te możesz przyporządkować w kolumnie **DR2TABLE** menedżera narzędzi do odpowiedniego narzędzia.

Dla każdego narzędzia generujesz własną tabelę.

Tablica korekcyjna zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie
NR	Bieżący numer wiersza tablicy korekcyjnej Sterowanie ewaluuje maks. 100 wierszy tabeli wartości korekcji. Dane wejściowe: **0...9999999**
ANGLE	Kąt ustawienia narzędzi bądź kąt próbkowania dla czujników pomiarowych detalu Dane wejściowe: **-99999.999999...+99999.999999**
DR2	Rozbieżność promienia od wartości zadanej bądź odchylenie trzpienia sondy Dane wejściowe: **-99999.999999...+99999.999999**

24

Przegląd

24.1 Przydzielone z góry numery błędów dla FN 14: ERROR

Za pomocą funkcji **FN 14: ERROR** możesz wydawać komunikaty o błędach w programie NC.

Dalsze informacje: "Wydawanie komunikatów o błędach z FN 14: ERROR", Strona 483

Następujące komunikaty o błędach są określone z góry przez HEIDENHAIN:

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
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

Numer błędu	Tekst
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
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 nierównym 0
1070	Zmniejszyć głębokość gwintu
1071	Przeprowadzić kalibrowanie

Numer błędu	Tekst
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
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

Numer błędu	Tekst
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
1132	Operacja próbkowania niemożliwa
1133	Funkcja sprzężenia niemożliwa
1134	Cykl obróbki nie jest obsługiwany w tym oprogramowaniu 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

Numer błędu	Tekst
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
1169	Wcięcie nie spada jednostajnie
1170	Promień narzędzia nie jest poprawnie zdefiniowany
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 manualnym 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 wartość

Numer błędu	Tekst
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 narzędziem
1190	Naddatki nie definiują zdejmowania materiał
1191	Kąt wrzeciona nie jednoznaczny

24.2 Dane systemowe

24.2.1 Lista funkcji FN

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 próbkowania –1 = żaden
		7	-	Typ wywołującego programu NC: –1 = żaden 0 = widoczny program NC 1 = cykl / makro, program główny jest widoczny 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
		103	Numer parametru Q	Ważny w obrębie cykli NC; dla pobrania informacji, czy ukazany pod IDX parametr Q został podany w przynależnym CYCLE DEF dokładnie.
		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 folderów możliwe.

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Adresy skoku 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 labeal lub nazwa labela (string lub QS), do którego następuje skok przy FN14: ERROR z reakcją NC-CANCEL, zamiast przerwania programu NC z błędem. Zaprogramowany w poleceniu FN14 numer błędu może zostać odczytany pod ID992 NR14. Wartość = 0: FN14 działa normalnie.
		3	-	Numer labela lub nazwa labela (string lub QS), do którego następuje skok w przypadku wewnętrznego błędu serwera (SQL, PLC, CFG) lub w przypadku błędnych operacji pliku (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE lub FUNCTION FILEDELETE), zamiast przerwania programu wskutek błędu. Wartość = 0: błąd działa normalnie.
Indeksowany dostąp do parametrów Q				
	15	11	Nr parametru Q	Odczytuje Q(IDX)
Indeksowany dostęp do parametrów Q				
	15	12	Parametr QL nr	Odczytuje QL(IDX)
		13	Parametr QR nr	Odczytuje QR(IDX)
Stan maszyny				
	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

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		7	-	Aktywny stopień przekładni
		8	-	Aktywny stan chłodziwa 0 = off, 1 = on
		9	-	Aktywny posuw
		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 cyklu				
	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
		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 zaprogramowany 0: parametr cyklu w CYCL DEF numerycznie zaprogramowany (parametr Q) 1: parametr cyklu w CYCL DEF zaprogramowany 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 próbkowania 30 do 33)

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		64	-	Typ parametru Q dla wyniku (cykle próbkowania 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				
	35	1	-	Wymiarowanie: 0 = absolutne (G90) 1 = inkrementalne (G91)
		2	-	Korekcja promienia: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Dane dotyczące tabel SQL				
	40	1	-	Kod wyniku do ostatniego rozkazu SQL. Jeśli ostatni kod wyniku to 1 (= błąd) to jako wartość 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
		6	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

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		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
		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 miejsca 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, otwartej z FN26: TABOPEN
Dane narzędziowe dla impulsu 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)
Zaprogramowane w TOOL CALL 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

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		6	-	Automatyczny TOOL CALL 0 = Tak, 1 = Nie
		7	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
		8	-	Indeks narzędzi
		9	-	Aktywny posuw
		10	-	Prędkość skrawania w [mm/min]
Zaprogramowane w TOOL DEF wartości				
	61	0	Narzędzie nr	Odczytywanie numer sekwencji zmiany narzędzia: 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 zaprogramowanie przy pomocy FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Naddatek długości narzędzia DXL
		2	-	Naddatek długości narzędzia DYL
		3	-	Naddatek długości narzędzia DZL
		4	-	Naddatek promienia ostrza DRS
Wartości z LAC i VSC				
	71	0	0	Indeks osi NC, dla której ma być przeprowadzone 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 [kgm^2] (dla osi obrotowych A/B/C) bądź całkowita masa w [kg] (dla osi linearnych X/Y/Z)
		1	0	Cykl 957 wyjścia z gwintu
Wolny dostępny obszar pamięci dla cykli producenta				
	72	0-39	0 do 30	Wolny dostępny obszar pamięci dla cykli producenta. Wartości są resetowane przez TNC tylko w przypadku rebootowania sterowania (= 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 dostępny obszar pamięci dla cykli użytkownika				
	73	0-39	0 do 30	Wolny dostępny obszar pamięci dla cykli użytkownika. Wartości są resetowane przez TNC tylko w przypadku rebootowania sterowania (= 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 minimalnej i maksymalnej prędkości obrotowej wrzeciona				
	90	1	ID wrzeciona	Minimalna prędkość obrotowa najniższego stopnia przekładni. Jeśli nie skonfigurowano żadnych stopni przekładni to

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
				CfgFeedLimits/minFeedrotowa pierwszego rekordu parametrów jest ewaluowana. Indeks 99 = aktywne wrzeciono
		2	ID wrzeciona	Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona najwyższego stopnia przekładni. Jeśli nie skonfigurowano żadnych stopni przekładni to CfgFeedLimits/maxFeed pierwszego rekordu parametrów jest ewaluowana. Indeks 99 = aktywne wrzeciono
Korekcje narzędzia				
	200	1	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z TOOL CALL	Aktywny promień
		2	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z TOOL CALL	Aktywna długość
		3	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z TOOL CALL	Promień zaokrąglenia R2
		6	Narzędzie nr	Długość narzędzia Indeks 0 = aktywne narzędzie
Przekształcanie współrzędnych				
	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)

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		6	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki w trybach pracy przebiegu programu 0 = nie aktywne –1 = aktywne
		7	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki w manualnych trybach pracy 0 = nie aktywne –1 = aktywne
		8	Parametr QL nr	Kąt skrętu pomiędzy wrzecionem i nachylonym układem współrzędnych. Dokonuje projekcji zachowanego w parametrze QL kąta z podawanego układu współrzędnych na układ współrzędnych narzędzia. Jeśli IDX zostaje uwolnione, to projekcja kąta 0.

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Transformacje współrzędnych				
	210	10	-	Rodzaj definicji aktywnego nachylenia: 0 = bez nachylenia - jest zwracany, jeśli zarówno 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 płaszczyzny obróbki **WPL-CS** (FUNCTION TURNDATA CORR WPL bądź FUNCTION CORRDATA WPL) Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Aktywny układ współrzędnych				
	211	–	-	1 = wejściowy układ (domyślny) 2 = REF-układ 3 = układ zmiany narzędzia
Transformacje specjalne w trybie toczenia				
	215	1	-	Kąt dla precesji układu wejściowego na płaszczyźnie XY przy toczeniu. Aby zresetować transformację, należy podać dla kąta wartość 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 przesunięcie 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 referencyjnym i punktem odniesienia. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Oś	Wartości dla offsetu OEM odczytać. Indeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Zakres przemieszczenia				
	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 pozycji zadanej w układzie REF				
	240	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie REF
Odczytanie pozycji zadanej w układzie REF włącznie z offsetami (kółko ręczne itd.)				
	241	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie REF
Odczytanie aktualnej pozycji w aktywnym układzie współrzędnych				
	270	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w systemie wejściowym 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 promienia narzędzia dla osi obrotowej, to wydawany jest komunikat o błędach. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Odczytanie aktualnej pozycji w aktywnym układzie współrzędnych włącznie z offsetami (kółko ręczne itd.)				
	271	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie wejściowym
Odczytanie informacji do M128				
	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

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Kinematyka maszyny				
	290	5	-	0: kompensacja temperatury nie aktywna 1: kompensacja temperatury aktywna
		7	-	KinematicsComp: 0: kompensacje poprzez KinematicsComp nie aktywne 1: kompensacje poprzez KinematicsComp aktywne
		10	-	Indeks zaprogramowanej w FUNCTION MODE MILL bądź FUNCTION MODE TURN kinematyki maszyny z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = nie zaprogramowany
Odczytywanie danych kinematyki maszyny				
	295	1	Numer parametru QS	Odczytanie nazwy osi aktywnej kinematyki 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 uwzględniona 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 pomocnicza	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)
		10	Oś	Określenie programowalnych osi Do podanego 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 podanego 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
Modyfikowanie zachowania geometrycznego				
	310	20	Oś	Programowanie średnicy: –1 = on, 0 = off
		126	-	M126: –1 = włącz, 0 = wyłącz
Aktualny czas systemowy				
	320	1	0	Czas systemowy w sekundach, przebiegły od 01.01.1970, 00:00:00 godziny (czas rzeczywisty).
			1	Czas systemowy w sekundach, przebiegły od 01.01.1970, 00:00:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem).
		3	-	Czas obróbki aktualnego programu NC czytać.
Formatowanie czasu systemowego				
	321	0	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (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 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RRRR h:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (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 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RRRR h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RRRR h:mm
		3	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RR h:mm

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RR h:mm
		4	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (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 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD hh:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD hh:mm
		6	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD h:mm
		7	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RR-MM-DD h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RR-MM-DD h:mm
		8	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: DD.MM.RRRR

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: DD.MM.RRRR
		9	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RRRR
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RRRR
		10	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RR
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RR
		11	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD
		12	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RR-MM-DD
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RR-MM-DD
		13	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: hh:mm:ss

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: hh:mm:ss
		14	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: h:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: h:mm:ss
		15	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: h:mm
		16	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: DD.MM.RRRR hh:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (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 ustawienia programowe GPS: stan aktywizacji globalnie				
	330	0	-	0 = ustawienie GPS nie aktywne 1 = dowolne ustawienie GPS aktywne
Globalne ustawienia programowe GPS: stan aktywizacji pojedynczo				
	331	0	-	0 = ustawienia GPS nieaktywne 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 ręczne-go 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 ustawienia programowe 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 ręcznego 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
Przełączająca sonda dotykowa 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 pomocnicza)
		54	-	Kąt orientacji wrzeciona w stopniach (przesunięcie 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 nastolna dla wymiarowania narzędzia TT				
	350	70	1	TT: typ sondy dotykowej
			2	TT: wiersz w tabeli sondy
		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: transmisję na sygnale radiowym aktywować
			-	TT: stop przy odchyleniu trzpienia sondy

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Punkt odniesienia z cyklu układu impulsowego (wyniki próbkowania)				
	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 próbkowania z cyklu 0 (układ współrzędnych obrabiarki, jako indeks są dopuszczalne tylko osie aktywnej 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. Korekcja: tylko offset punktu środkowego
		4	Współrzędna	Ostatni punkt odniesienia manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 (układ współrzędnych obrabianego detalu) Wynik pomiaru jest odczytywany w formie współrzędnych. Korekcja: tylko offset punktu środkowego
		5	Oś	Wartości osiowe, nieskorygowane
		6	Współrzędna / oś	Odczytywanie wyników pomiaru w formie współrzędnych/wartości osiowych w systemie wejściowym operacji próbkowania. Korekcja: tylko długość
		10	-	Orientacja wrzeciona
		11	-	Status błędów operacji próbkowania: 0: próbkowanie udane –1: punkt detekcji nie osiągnięty –2: trzpień już odchylony na początku operacji próbkowania

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Odczytywanie bądź zapisywanie wartości z aktywnej tablicy punktów zerowych				
	500	Row number	Kolumna	Odczytywanie wartości
Odczytywanie bądź zapisywanie wartości z tablicy preset (transformacja bazowa)				
	507	Row number	1-6	Odczytywanie wartości
Odczytywanie bądź zapisywanie offsetów osi z tablicy preset				
	508	Row number	1-9	Odczytywanie wartości
Dane do obróbki paletowej				
	510	1	-	Aktywny wiersz
		2	-	Aktualny numer palety. Wartość szpalty NAME/NAZWA ostatniego wpisu typu PAL. Jeśli szpalta jest pusta lub nie zawiera wartości 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
Odczytywanie danych z tablicy 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.
Odczytywanie bądź zapisywanie aktywnego presetu				
	530	1	-	Numer aktywnego punktu odniesienia z tabeli punktów odniesienia.
Aktywny punkt odniesienia palety				
	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 bazowej punktu odniesienia 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 odniesienia palety odczytywać. Indeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Wartości dla offsetu OEM czytać. Indeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Odczytywanie i zapisywanie 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).
Odczytywanie bądź zapisywanie parametrów look-ahead pojedynczej osi (na poziomie maszyny)				
	610	1	-	Minimalny posuw (**MP_minPathFeed**) w mm/min.
		2	-	Minimalny posuw na narożach (**MP_minCornerFeed**) w mm/min

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		3	-	Limit posuwu dla biegu szybkiego (**MP_maxG1Feed**) w mm/min
		4	-	Maks. szarpnięcie przy niskiej prędkości (**MP_maxPathJerk**) w m/s³
		5	-	Maks. szarpnięcie przy dużej prędkości (**MP_maxPathJerkHi**) w m/s³
		6	-	Tolerancja przy niskiej prędkości (**MP_pathTolerance**) w mm
		7	-	Tolerancja przy wysokiej prędkości (**MP_pathToleranceHi**) w mm
		8	-	Maks. niwelowanie szarpnięcia (**MP_maxPathYank**) w m/s⁴
		9	-	Współczynnik tolerancji na krzywiźnie (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Proporcja maks. dopuszczalnego szarpnięcia przy zmianie krzywizny (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Maks. szarpnięcie przy próbkowaniu (**MP_maxMeasJerk**)
		12	-	Tolerancja kąta przy posuwie obróbkowym (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Tolerancja kąta przy biegu szybkim (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Maks. kąt naroża dla wielokątów (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Przyśpieszenie radialne dla posuwu obróbkowego(**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Przyśpieszenie radialne dla biegu szybkiego(**MP_maxTransAccHi**)
		20	Indeks fizycznej osi	Maks. posuw (**MP_maxFeed**) w mm/min
		21	Indeks fizycznej osi	Maks. przyśpieszenie (**MP_maxAcceleration**) w m/s²
		22	Indeks fizycznej osi	Maksymalne szarpnięcie na przejściu osi dla biegu szybkiego (**MP_axTransJerkHi**) w m/s²
		23	Indeks fizycznej osi	Maksymalne szarpnięcie na przejściu osi dla posuwu obróbkowego (**MP_axTransJerk**) w m/s³
		24	Indeks fizycznej osi	Wysterowanie wstępne przyśpieszenia (**MP_compAcc**)
		25	Indeks fizycznej osi	Poosiowe szarpnięcie przy niskiej prędkości (**MP_axPathJerk**) w m/s³

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		26	Indeks fizycznej osi	Poosiowe szarpnięcie przy wysokiej prędkości (**MP_axPathJerkHi**) w m/s³
		27	Indeks fizycznej osi	Dokładniejsze nadzorowanie tolerancji na narożach (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = wyłączone, 1 = włączone
		28	Indeks fizycznej osi	DCM: maksymalna tolerancja dla osi linearnych w mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Indeks fizycznej osi	DCM: maksymalna tolerancja kąta w [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Indeks fizycznej osi	Monitorowanie tolerancji dla połączonych gwintów (**MP_threadTolerance**)
		31	Indeks fizycznej osi	Forma (**MP_shape**) **axisCutterLoc** filtra 0: off 1: zwykły 2: trójkąt 3: HSC 4: rozszerzony HSC
		32	Indeks fizycznej osi	Częstotliwość (**MP_frequency**) **axisCutterLoc** filtra w Hz
		33	Indeks fizycznej osi	Forma (**MP_shape**) **axisPosition** filtra 0: off 1: zwykły 2: trójkąt 3: HSC 4: rozszerzony HSC
		34	Indeks fizycznej osi	Częstotliwość (**MP_frequency**) **axisPosition** filtra w Hz
		35	Indeks fizycznej osi	Porządek filtra dla trybu pracy **Praca manualna** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Indeks fizycznej osi	Tryb HSC (**MP_hscMode**) **axisCutterLoc** filtra
		37	Indeks fizycznej osi	Tryb HSC (**MP_hscMode**) **axisPosition** filtra
		38	Indeks fizycznej osi	Poosiowe szarpnięcie przy próbkowaniu (**MP_maxMeasJerk**)
		39	Indeks fizycznej osi	Waga błędu filtra dla obliczenia odchylenia filtra (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Indeks fizycznej osi	Maksymalna długość filtra pozycji (**MP_maxHscOrder**)
		41	Indeks fizycznej osi	Maksymalna długość filtra CLP (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Maksymalny posuw osi przy posuwie obróbkowym (**MP_maxWorkFeed**)

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		43	-	Maksymalne przyśpieszenie na trajektorii w przypadku posuwu obróbkowego (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Maksymalne przyśpieszenie na trajektorii w przypadku biegu szybkiego (**MP_maxPathAccHi**)
		45	-	Form Smoothing-Filter (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		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
		51	Indeks fizycznej osi	Kompensacja błędu nadążania w fazie szarpnięcia (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Indeks fizycznej osi	Współczynnik kv regulatora położenia w 1/s (**MP_kvFactor**)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Pomiar maksymalnego wykorzystania osi				
	621	0	Indeks fizycznej osi	Pomiar dynamicznego obciążenia zakończyć i wynik zachować w podanym parametrze Q.
Odczytywanie 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
		2	-	Odczytywanie numeru seryjnego SIK -1 = brak ważnego SIK w systemie
		10	-	Określenie typu sterowania: 0 = iTNC 530 1 = bazujące na NCK sterowanie (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Ogólne dane ściernicy				
	780	2	-	Szerokość
		3	-	Występ
		4	-	Kąt alfa (opcjonalnie)
		5	-	Kąt gamma (opcjonalnie)
		6	-	Głębokość (opcjonalnie)
		7	-	Promień zaokrąglenia na krawędzi "Further" (opcjonalnie)
		8	-	Promień zaokrąglenia na krawędzi "Nearer" (opcjonalnie)
		9	-	Promień zaokrąglenia na krawędzi "Nearest" (opcjonalnie)
		10	-	Aktywna krawędź:
		11	-	
		12	-	Tarcza zewnętrzna lub wewnętrzna?
		13	-	Kąt korekcji osi B (przeciwnie do kąta podstawowego miejsca)
		14	-	Typ ukośnej tarczy
		15	-	Całkowita długość ściernicy
		16	-	Długość do krawędzi wewnętrznej ściernicy

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		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
		34	-	Korekta długości do najgłębszej wewnętrznej krawędzi
		35	-	Promień trzpienia ściernicy
		36	-	Obciąganie inicjalizujące wykonane?
		37	-	Pozycja obciągacza dla obciągania inicjalizującego
		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
		101	-	Promień ściernicy

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Szczegółowa geometria (kontur) 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

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Czytanie informacji dotyczących Funkcjonalnego Bezpieczeństwa 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 monitorowania niewyważenia				
	850	10	-	Aktywowanie i dezaktywowanie monitorowania 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.
Odczytywanie i zapisywanie danych 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

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		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
		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)

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Odczytywanie i zapisywanie danych aktualnego narzędzia tokarskiego				
	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, narzędzie 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 aktywnego 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

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Wolny dostępny obszar pamięci dla menedżera narzędzi				
	956	0-9	-	Wolny dostępny obszar pamięci dla menedżera narzędzi. Dane nie zostają zresetowane przy przerwaniu przebiegu programu.
Eksploatacja narzędzi i uzbrojenie obrabiarki narzędziami				
	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 aktualnej tablicy palet. –3 = w wierszu IDX nie zdefiniowano palety lub funkcja została wywołana poza obróbką palet –2 / –1 / 0 / 1 patrz NR1
Wznoszenie narzędzia przy NC-stop				
	980	3	-	(Ta funkcja jest przestarzała - HEIDENHAIN zaleca: nie wykorzystywać więcej. ID980 NR3 = 1 jest ekwiwalentne do ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 działa ekwiwalentnie do ID980 NR1 = 0. Inne wartości nie są dopuszczalne.) Wznoszenie na zdefiniowaną w CfgLiftOff wartość odblokować: 0 = wznoszenie zablokować 1 = wznoszenie zwolnić
Cykle sondy dotykowej i transformacje współrzędnych				
	990	1	-	Zachowanie podczas najazdu: 0 = zachowanie standardowe, 1 = pozycję próbkowania najechać bez korekcji. 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 [°]

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
		10	Numer parametru QS	Określenie numeru narzędzia z nazwy narzędzia. Wartość zwrotna orientuje się według skonfigurowanych reguł przy szukaniu narzędzia 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 wszystkie możliwe narzędzia zablokowane.
		16	0	0 = kontrola wrzeciona kanału przekazana do PLC, 1 = przejąć kontrolę nad wrzecionem kanału
			1	0 = kontrola nad wrzecionem NARZ przekazana do PLC, 1 = przejąć kontrolę nad wrzecionem NARZ
		19	-	Przemieszczenie próbkowania w cyklach powstrzymać: 0 = przemieszczenie zostaje powstrzymane (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)

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Status odpracowywania				
	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 awaryjnego 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 FN14
		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-toczeniem: 0 = frezowanie (po **FUNCTION MODE MILL**) 1 =toczenie (po **FUNCTION MODE TURN**) 10 = wykonanie operacji dla przejścia z

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
				trybu toczenia do trybu frezowania 11 = wykonanie operacji dla przejścia z trybu frezowania do trybu toczenia
		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	0	Wywołanie cyklu możliwe / dozwolone? 0 = nie 1 = tak
			Numer cyklu	Pojedynczy cykl odblokowany: 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 podpliku parametrów maszynowych				
	1020	13	Numer parametru QS	Podplik parametrów maszynowych ze ścieżką z numeru QS (IDX) załadowany? 1 = tak 0 = nie
Ustawienia konfiguracji dla cykli				
	1030	1	-	Komunikat o błędach **Wrzeciono nie obraca się** wyświetlić? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = nie, 1 = tak
		2	-	Komunikat o błędach **Sprawdzić znak liczby głębokości!** wyświetlić? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = nie, 1 = tak
Przekazywanie danych między cyklami HEIDENHAIN i makrosami OEM				
	1031	1	0	Monitorowanie komponentów: licznik pomiaru. 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
			2	Monitorowanie komponentów: indeks osi z **CfgAxes\MP_axisList**
			3 – 9	Monitorowanie komponentów: dalsze argumenty zależnie od pomiaru
		100	-	Monitorowanie komponentów: opcjonalne nazwy zadań monitorowania, jak sparametryzowano pod **System\Monitoring\CfgMonComponent** . Po zakończeniu pomiaru podane tu zadania monitorowania są wykonywane kolejno jedno po drugim. Przy ustawianiu parametrów należy pamiętać, aby wymienione zadania monitorowania były oddzielone przecinkiem.
Ustawienia użytkownika dla interfejsu użytkownika				
	1070	1	-	Granica posuwu softkey FMAX, 0 = FMAX nieaktywny
Test bitu				
	2300	Number	Numer bitu	Funkcja sprawdza, czy ustawiono bit w wartości liczbowej. Przewidziana do sprawdzenia liczba zostaje przekazana

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
				jako NR, szukany 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
Odczytywanie informacji o programie (string systemowy)				
	10010	1	-	Ścieżka aktualnego programu głównego lub programu palet.
		2	-	Ścieżka wyświetlanego w odczycie bloków 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 „…“** programu NC.
Indeksowany dostęp do parametrów 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 '_' .
Odczytywanie danych kanału (string systemowy)				
	10025	1	-	Nazwa kanału obróbki (key)
Odczytywanie danych dotyczących tabeli SQL (string systemowy)				
	10040	1	-	Symboliczna nazwa tabeli preset.
		2	-	Symboliczna nazwa tabeli punktów zerowych.
		3	-	Symboliczna nazwa tabeli punktów odniesienia palet.
		10	-	Symboliczna nazwa tabeli narzędzi.
		11	-	Symboliczna nazwa tabeli miejsc narzędzi.
		12	-	Symboliczna nazwa tabeli narzędzi tokarskich

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
Programowane w wywołaniu narzędzia wartości (string systemowy)				
	10060	1	-	Nazwa narzędzia
Odczytywanie kinematyki maszyny (string systemowy)				
	10290	10	-	Symboliczna nazwa zaprogramowanej z **FUNCTIONMODE MILL** bądź **FUNCTION MODE TURN** kinematyki maszyny z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Przełączenie zakresu przemieszczenia (string systemowy)				
	10300	1	-	Nazwa Key ostatnio aktywowanego zakresu przemieszczenia
Odczytywanie aktualnego czasu systemowego (string systemowy)				
	10321	1 - 16	-	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.RRRR 10: DD.MM.RR 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 formatowania.
Odczytywanie danych układów (TS, TT) impulsowych (string systemowy)				
	10350	50	-	Typ układu impulsowego TS z kolumny TYP tabeli układów impulsowych (**tchprobe.tp**).
		70	-	Typ sondy impulsowej nastolnej TT z CfgTT/type.
		73	-	Nazwa kodu aktywnego układu impulsowego nastolnego TT z **CfgProbes/activeTT**.
Odczytywanie i zapisywanie danych układów (TS, TT) impulsowych (string systemowy)				
	10350	74	-	Numer seryjny aktywnego układu impulsowego nastolnego TT z **CfgProbes/activeTT**.
Odczytywanie danych dotyczących obróbki palety (string systemowy)				
	10510	1	-	Nazwa palety
		2	-	Ścieżka aktualnie wybranej tabeli palet.
Odczytywanie oznaczenia wersji software NC (string systemowy)				

Nazw grupy	Numer grupy ID…	Numer danych systemowych NR…	Indeks IDX…	Opis
	10630	10	-	String odpowiada formatowi wyświetlonego oznaczenia wersji, czyli np. **340590 09** lub **817601 05 SP1**.
Ogólne dane ściernicy				
	10780	1	-	Nazwa ściernicy
Czytanie informacji dla cyklu niewyważenia (string systemowy)				
	10855	1	-	Ścieżka tabeli kalibrowania niewyważenia, należącej do aktywnej kinematyki
Odczytywanie danych aktualnego narzędzia (string 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 tablicy wartości korekcji dla 3D-ToolComp
Odczytywanie danych FUNCTION MODE SET (string systemowy)				
	11031	10	-	Podaje wybrane makro FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> jako łańcuch znaków.

Indeks

3

3D-ToolComp..... 342
tablica wartości korekcyjnych..... 638

A

Absolutne dane wejściowe..... 174
Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC..... 378
Advanced Dynamic Prediction ADP..... 419
AFC..... 378
programowanie..... 380

B

Batch Process Manager..... 602
Bazowy układ współrzędnych.... 232
B-CS..... 232
Biegunowa kinematyka..... 402
Blockform..... 148
Blok wektora..... 410

C

CAM..... 407
dane wyjściowe..... 413
format wyjściowy..... 408
opcje oprogramowania..... 419
Centrum pomienia narzędzia 2 CR2..... 162
CR2..... 162
Czas przerwy
cykliczny..... 385
jednorazowo..... 385

D

Dane skrawania..... 167
DCM..... 364
elementy mocowania..... 370
NC-Funktion..... 369
symulacja..... 368
Decyzje jeśli-to..... 482
Definicja współrzędnych
absolutnie..... 174
biegunowo..... 173
inkrementalnie..... 175
kartezjańska..... 172
Definiowanie obrabianego detalu..... 148
Delta promienia..... 315
Detal
cylindryczny detal..... 150
plik STL..... 153
powielanie..... 154
prostopadłościan..... 149
rotacja..... 152
rura..... 150
Długość delta..... 314
Dodatkowa dokumentacja..... 31
Dodawanie wartości tabeli..... 621
Dowolnie definiowalna tabela.... 622
dostęp..... 494
odczytanie..... 496
otwarcie..... 494
zapełnianie..... 495
Dynamic Efficiency..... 420
Dynamic Precision..... 421
Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM..... 364

E

Edytor Klartext..... 118
Edytor programu..... 109
Edytor tekstu..... 121
Ekran..... 54
Ekran dotykowy touchscreen..... 54
Element składni..... 106
Elementy obsługi..... 66
Enkoder..... 101
Enkoder długości..... 101
Enkoder kąta..... 101
Enkoder przemieszczenia..... 101
Etykieta
definiowanie..... 216
wywołanie..... 217

F

FCL..... 53
Feature Content Level..... 53
FN 16..... 484
format wyjściowy..... 484
FN 18..... 490
FN 26..... 494
FN 27..... 495
FN 28..... 496
FN 38..... 492
Format pliku..... 350
Formularz..... 116
Formuła łańcuchowa..... 500
FreeTurn..... 135
Frezowanie..... 124
Frezowanie czołowe..... 331
Frezowanie obwodowe..... 337
Frezowanie ukośne..... 301
FUNCTION DCM..... 369
FUNCTION DRESS..... 143
FUNCTION TCPM..... 303
punkt prowadzenia narzędzia..... 308
REFPNT..... 308
Funkcja dodatkowa..... 423
dla danych współrzędnych.... 428
dla narzędzi..... 459
dla zachowania na torze kształtowym..... 431
podstawy..... 424
przegląd..... 425
Funkcja M..... 423
dla danych współrzędnych.... 428
dla narzędzi..... 459
dla zachowania na torze kształtowym..... 431
przegląd..... 425
Funkcja najazdu..... 201
APPR CT..... 206
APPR LCT..... 208
APPR LN..... 205
APPR LT..... 204
APPR PCT..... 206
APPR PLCT..... 208
APPR PLN..... 205
APPR PLT..... 204
Funkcja odjazdu..... 201
DEP CT..... 211
DEP LCT..... 213
DEP LN..... 211
DEP LT..... 210
DEP PLCT..... 213
Funkcja PLANE..... 257
AXIAL..... 287
definicja inkrementalna..... 282
definicja kąta Eulera..... 272
definicja kąta projekcji..... 267
definicja kątów osi..... 287
definicja kątów przestrzennych.... 262
definicja punktów..... 278
definicja wektora..... 274
EULER..... 272
MOVE..... 293
POINTS..... 278
pozycjonowanie osi obrotu.... 291
PROJECTED..... 267
przegląd..... 258
RELATIV..... 282
RESET..... 286, 286
rodzaje transformacji..... 299
rozwiązanie obracania..... 295
SPATIAL..... 262
STAY..... 294
TURN..... 293
VECTOR..... 274
Funkcja pliku..... 355
w programie NC..... 359
Funkcja STOP..... 424
programowanie..... 424
Funkcja toru
prosta LN..... 328
Funkcja toru kształtowego
fazka..... 181
najazd i odjazd..... 201
podstawy..... 176
prosta L..... 180

punkt środkowy okręgu..... 183
tor kołowy C..... 183
tor kołowy CR..... 185
tor kołowy CT..... 187
współrzędne biegunowe..... 191
zaokrąglenie..... 182
Funkcja wyboru..... 220
plik..... 359
program NC..... 222
przegląd..... 220
tabela punktów zerowych..... 247
tablica korekcyjna..... 324
wywołanie programu NC..... 220
Funkcje toru kształtowego
przegląd..... 180

G

Gesty..... 66
GOTO..... 555
Graficzne programowanie
eksport konturu..... 541
importowanie konturu..... 538
Grafika..... 575
Grupa docelowa..... 30

H

Hardware (sprzęt)..... 54
Helix..... 195
przykład..... 198

I

I-CS..... 238
Inkrementalne dane wejściowe. 175
Interface..... 59
iTNC 530
dopasowanie pliku..... 356
import tabeli narzędzi..... 356

K

Kalkulator..... 569
Kalkulator danych skrawania..... 570
tabela..... 628
tabele danych skrawania..... 572
Kartezjański układ współrzędnych.... 229
Klawiatura..... 56
formuła..... 554
funkcje NC..... 553
okno..... 552
tekst..... 554
Klawiatura ekranowa..... 552
Klawisze..... 66
Kliknięcie prawego klawisza..... 565
Kompensacja ustawienia narzędzia. 303
Komunikat o błędach..... 642
wydawanie..... 483
Kontakt..... 37
Kontur..... 529
eksportowanie..... 541
importowanie..... 538
pierwsze kroki..... 544
Korekcja
frez kulkowy..... 342
kąt wcięcia..... 342
narzędzia tokarskie..... 325
program CAM..... 327
Korekcja długości..... 314
Korekcja narzędzi 3D
narzędzie..... 329
Korekcja narzędzia..... 312
kąt wcięcia..... 342
narzędzie tokarskie..... 325
tablica..... 322
trójwymiarowa..... 327
Korekcja narzędzia 3D..... 327
cały promień narzędzia..... 340
frezowanie czołowe..... 331
frezowanie obwodowe..... 337
podstawy..... 327
prosta LN..... 328
Korekcja narzędzia zależna od kąta wcięcia..... 342
Korekcja promienia..... 315
Korekcja promienia narzędzia.... 316

L

Label (etykieta)..... 216
Licznik..... 507
Licznik detali..... 507
Licznik palet..... 598
Liftoff..... 374
Limitowanie posuwu
TCPM..... 309
Lista parametrów Q..... **470**
Lista zleceń..... 597
Batch Process Manager..... 602
edycja..... 598
zorientowana na narzędzie.... 606

M

M92-punkt zerowy M92-ZP..... 102
Materiał detalu..... 628
Materiały tnące..... 628
M-CS..... 230
Menedżer plików..... 346
szukanie..... 348
Menu kontekstowe..... 565
Menu przesuwania..... 355
Miejsce eksploatacji..... 41
Model CAD..... 412
Modyfikacja funkcji NC..... 120
Monitorowanie elementów zaciskowych
aktywacja..... 372
Monitorowanie kolizji..... 364
elementy mocowania..... 370
funkcja NC..... 369
symulacja..... 368
Monitorowanie komponentów
heatmap..... 388
Monitorowanie mocowania..... 370
plik CFG..... 372
plik M3D..... 371
plik STL..... 371
Monitorowanie procesu..... 390
MONITORING SECTION..... 391
sekcja monitorowania..... 391
Możliwości programowania..... 103

N

Nachylenie
bez osi obrotu..... 261
odręcznie..... 256
płaszczyzny obróbki..... 257
reset..... 286
Nachylenie płaszczyzny obróbki
oś rotacji głowicy..... 257
Nachylenie płaszczyzny roboczej
odręcznie..... 256
oś rotacji stołu..... 257
podstawy..... 256
zaprogramowane..... 257
Najazd konturu..... 201
Narzędzia tokarskie
korygowanie..... 325
Narzędzie..... 157
korekcja długości..... 314
korekcja promienia..... 315, 316
podnoszenie..... 374
przegląd..... 158
punkt odniesienia..... 159
wartość delta..... 312
Narzucenie kółka ręcznego
M118..... 439
Nazwa pliku..... 350
NC- Podstawy..... 100
Niewyważenie..... 137
Numer software..... 45

O

Obciąganie..... 142
aktywacja..... 143
Obliczanie okręgu..... 481
Obrabiany detal..... 148
Obraz pomocniczy..... 112
Obroty..... 167
Obróbka szlifowaniem..... 139
obciąganie..... 142, 143
podstawy..... 139
układ programu..... 141
Obróbka toczeniem

FreeTurn..... 135
obroty..... 129
podstawy..... 126
powielanie detalu..... 154
prędkość posuwu..... 130
przystawiona..... 131
symultaniczna..... 133
Obróbka zorientowana na narzędzie..... 606
Odbicie lustrzane
funkcja NC..... 250
Odczytanie danych systemowych..... 490
Odczyt wartości tabeli..... 620
Odjazd od konturu..... 201
O instrukcji obsługi dla użytkownika..... 29
Okrąg przestrzenny..... 188
O niniejszym produkcie..... 39
Opcja software..... **45**
Oś równoległa..... 394
cykl..... 397
Oznaczenie osi..... 100

P

Pakietowanie..... 224
Paleta..... 597
Batch Process Manager..... 602
edycja..... 598
parametry..... 631
tabela..... 631
zorientowana na narzędzie.... 606
Parametr Q
obliczanie okręgu..... 481
odczytanie danej systemowej..... 490
skok..... 482
wydawanie tekstu..... 484
Parametry łańcucha znaków..... 500
Parametry Q..... 466
domyślne..... 472
formuła..... 496
formuła łańcucha..... 500
funkcja trygonometryczna..... 479
podstawowe działania arytmetyczne..... 477
podstawy..... 466
przegląd..... 466
Paraxcomp..... 394
Paraxmode..... 394
Pierwsze kroki..... 77
programowanie..... 80
Plik..... 345
dopasowanie iTNC 530..... 356
iTNC 530 import..... 356
otwarcie z OPEN FILE..... 359
zarządzanie z FUNCTION FILE..... 360
znaki..... 350
Plik STL jako detal..... 153
Płaszczyzna robocza..... 100
toczenie..... 126
Podprogram..... 218
Podstawy
programowanie..... 104
Podstawy programowania..... 104
Podział instrukcji obsługi dla użytkownika..... 31
POLARKIN..... 402
Pomiar w symulacji..... 589
Pomijanie wierszy NC..... 557
Pomoce obsługowe..... 549
Porównanie..... 564
Porównanie modeli..... 591
Porównanie programów..... 564
Postprocesor..... 413
Posuw..... 168
Posuw obróbki..... 168
Powielanie detalu..... 154
Powierzchnia sterowania..... 59, 59
Powtarzający się czas przerwy.. 385
Powtórzenie części programu... 219
Prędkość obrotowa
pulsująca..... 384
Prędkość obrotowa wrzeciona.. 167
Prędkość skrawania..... 129
Program..... 106
edycja..... 117
formularz..... 116
obraz pomocniczy..... 112
obsługa..... 113
parametry Q..... 466
prezentacja..... 111
struktura..... 559
szukanie..... 561
ustawienia..... 112
utworzenie struktury..... 558
Program CAM..... 407
korekcja..... 327
odpracowywanie..... 416
Program NC..... 106
edycja..... 117
formularz..... 116
obraz pomocniczy..... 112
obsługa..... 113
prezentacja..... 111
struktura..... 559
szukanie..... 561
ustawienia..... 112
utworzenie struktury..... 558
wybrać..... 222
wywołanie..... 220
Programowanie graficzne..... 529
pierwsze kroki..... 544
Programowanie Klartext..... 104
Programowanie zmiennych..... 465
Programowany czas przerwy..... 385
Prosta biegunowo..... 192
Prosta L..... 180
Prosta LN..... 328, 410
Prowadzenie przemieszczenia ADP. 419
Przebieg programu
podnoszenie..... 374
Przełączenie zakresu przemieszczenia..... 124
Przesunięcie punktu zerowego.. 248
Przystawiona obróbka..... 301
Przystawiona obróbka toczeniem..... 131
Pulsujące obroty..... 384
Punkt obrotu narzędzia TRP
opcje wyboru..... 308
Punkt odniesienia
aktywacja w programie NC.... 243
kopiowanie w programie NC. 244
korygowanie w programie NC..... 245
Punkt odniesienia detalu
aktywacja w programie NC.... 243
kopiowanie w programie NC. 244
korygowanie w programie NC..... 245
zarządzanie..... 243
Punkt odniesienia obrabianego detalu..... 102
Punkt odniesienia suportu narzędziowego..... 159
Punkt prowadzenia narzędzia TLP..... 161
opcje wyboru..... 308
Punkt referencyjny..... 102
Punkt rotacji narzędzia TRP..... 162
Punkt struktury..... 558
Punkt środkowy narzędzia TCP. 161
Punkt środkowy okręgu..... 183
Punkt zerowy obrabianego detalu..... 102
Punkt zerowy obrabiarki..... 102
Punkt zmiany narzędzia..... 102

Q

Q-Info..... 470

R

Regulowanie posuwu..... 378
Reguła prawej ręki..... 263
RL/RR/R0..... 316
Rodzaj obróbki frezowanie..... 410
Rodzina części..... 478
Rotacja
funkcja NC..... 252
Rozszerzenie pliku..... 350
Rozszerzona kontrola..... 373

S

Skalowanie..... 254
Skanowanie bloków
w programie palet..... 602
Składnia..... 106
Składnia NC..... 106
Skok z GOTO..... 555
Skrywanie wierszy NC..... 557
Sonda dotykowa
korekcja..... 342
SQL..... 508
BIND..... 511
COMMIT..... 521
EXECUTE..... 514
FETCH..... 518
INSERT..... 524
przegląd..... 510
ROLLBACK..... 519
SELECT..... 512
UPDATE..... 522
STOP..... 424
programowanie..... 424
Strefy robocze..... 62
przegląd..... 63
Struktura..... 559
utworzenie..... 558
Suwak głowicy do planowania... 398
Suw wahadłowy..... 140
Symbole ogólnie..... 73
Symulacja..... 575
DCM..... 368
kontrola kolizyjności..... 373
podgląd skrawania..... 590
pomiar..... 589
porównanie modeli..... 591
prezentacja narzędzi..... 585
szybkość..... 593
środek rotacji..... 593
ustawienia..... 576
utworzenie pliku STL..... 587
Symultaniczna obróbka toczeniem... 133
Szlifowanie..... 124
szlifowanie współrzędnościowe... 141
Szlifowanie współrzędnościowe..... 141
Szukanie i zamiana..... 563
Szukanie składni..... 116
Szybkość symulacji..... 593

Ś

Ścieżka..... 350
absolutna..... 350
względna..... 350
Ścieżka pliku..... 350
absolutna..... 350
względna..... 350

T

TABDATA..... 619
Tabela
dostęp SQL..... 508
dostęp z programu NC..... 619
obliczanie danych skrawania 628
tabela korekcyjna..... 635
tabela palet..... 631
tabela punktów..... 623
tabela punktów zerowych..... 626
tablica wartości korekcyjnych
3DTC..... 638
Tabela danych skrawania..... 629
stosowanie..... 572
Tabela korekcyjna
kolumny..... 635
Tabela narzędzi
iTNC 530..... 356
Tabela palet
kolumny..... 631
utworzenie..... 634
Tabela punktów
kolumny..... 624
skrywanie punktu..... 625
utworzenie..... 625
Tabela punktów zerowych. 246, **626**
kolumny..... 626
utworzenie..... 627
wybieranie..... 247
Tablica korekcyjna
aktywacja wartości..... 324
tco..... 323
utworzenie..... 638
wco..... 323
wybór..... 324
Tablica wartości korekcyjnych
3DTC..... 638
Tablice korekcyjne..... 322
TCP..... 161
TCPM..... **303**, 445
punkt prowadzenia narzędzia..... 308
REFPNT..... 308
T-CS..... 240
Technika programowania..... 215
TIP..... 160
TLP..... 161
TMAT..... 628
Toczenie..... 124, 126
płaszczyzna robocza..... 126
suwak głowicy do planowania..... 398
TOOL CALL..... 163
TOOL DEF..... 170
Transformacja..... 248
odbicie lustrzane..... 250
przesunięcie punktu zerowego..... 248
rotacja..... 252
skalowanie..... 254
Transformacja współrzędnych.. 248
odbicie lustrzane..... 250
przesunięcie punktu zerowego..... 248
rotacja..... 252
skalowanie..... 254
TRP..... 162
Trybie toczenia
niewyważenie..... 137
Tryb obróbki..... 124
Tryb pracy
pliki..... 346
programowanie..... 107
przegląd..... 60
tabele..... 612
Trygonometria..... 479
Typ pliku..... 350
Typy wskazówek..... 32

U

Układ odniesienia..... 228
bazowy układ współrzędnych..... 232
układ współrzędnych detalu.. 234
układ współrzędnych narzędzia... 240
układ współrzędnych obrabiarki... 230
układ współrzędnych
płaszczyzny roboczej..... 236
wejściowy układ współrzędnych.. 238
Układ współrzędnych..... 228
początek współrzędnych..... 229
podstawy..... 229
Układ współrzędnych detalu..... 234
Układ współrzędnych narzędzia 240
Układ współrzędnych obrabiarki..... 230
Układ współrzędnych płaszczyzny roboczej..... 236
Urządzenie USB..... 357
odłączenie..... 358
Ustawienie osi narzędzia..... 261
Użycie zgodne z przeznaczeniem..... 40

W

Wartość delta..... 312
Warunek licencyjny..... 53
W-CS..... 234
Wejściowy układ współrzędnych..... 238
Wektor normalny powierzchni... 327
Wiersz..... 106

pominąć..... 557
skryć..... 557
Wiersz linearny..... 180
Wiersz NC..... 106
pominąć..... 557
skryć..... 557
Wierzchołek narzędzia TIP..... 160
Wirtualna oś narzędzia..... 440
WMAT..... 628
WPL-CS..... 236
Wskazówka bezpieczeństwa
treść..... 32
Wskazówka odnośnie
bezpieczeństwa..... 42
Współrzędne biegunowe
biegun..... 191
helix..... 195
podstawy..... 173
prosta..... 192
przegląd..... 191
tor kołowy CP..... 193
tor kołowy CTP..... 194
Współrzędne kartezjańskie..... 172
Współrzędne prostokątne..... 172
Wstawienie funkcji NC..... 118
Wstawienie komentarza..... 556
Wstępny wybór narzędzia..... 170
Wydawanie tekstu..... 484
Wyodrębnienie składni..... 111
Wywołanie narzędzia
Zmiana narzędzia..... 163
Wywołanie programu..... 220
Wywołanie wybranego programu.....
222

Z

Zależna od kąta wcinania korekcja
narzędzia
tablica wartości korekcyjnych.....
638
Zależna od średnicy tablica danych
skrawania..... 630
Zapis wartości w tabeli..... 621
Zintegrowana pomoc do produktu
TNCguide..... 34
Zmiana na narzędzie zamienne. 459
Zmienna
formuła łańcucha..... 500
funkcja trygonometryczna..... 479
instrukcja SQL..... 508
licznik..... 507
obliczanie okręgu..... 481
odczytanie danej systemowej.....
490
parametry łańcucha znaków
QS..... 500
skok..... 482
wydawanie tekstu..... 484
wysyłanie informacji..... 492
Zmienne..... 465
domyślne..... 472
formuła..... 496
kontrolowanie..... 470
lokalne parametry QL..... 468
podstawowe działania
arytmetyczne..... 477
podstawy..... 466
przegląd..... 466
retencyjne parametry QR..... 468

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

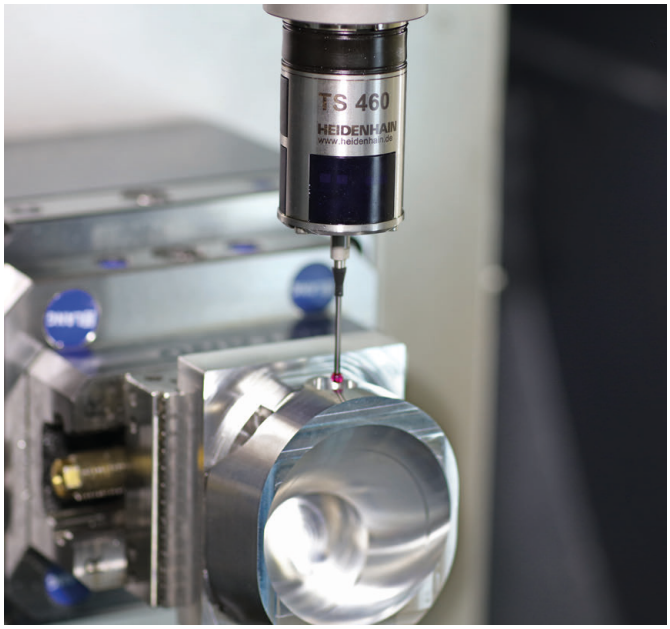
Sondy dotykowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz wspomagają utrzymywanie wymiarów wytwarzanych detali.

Sondy pomiarowe detalu

TS 150, TS 260, TS 750	Transmisja sygnału przez kabel
TS 460, TS 760	Transmisja na sygnale radiowym lub na podczerwieni
TS 642, TS 740	Transmisja sygnału na podczerwieni

- Ustawienie obrabianych detali
- Określenie punktów odniesienia
- Pomiar obrabianych przedmiotów



Sondy pomiarowe narzędzia

TT 160	Transmisja sygnału przez kabel
TT 460	Transmisja sygnału na podczerwieni

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

Dokumentacja oryginalna
1358773-P0 · Ver00 · 01/2022 · H · Printed in Germany