

IV. MANUAL GUIDE 0i

1

MANUAL GUIDE 0*i*

1.1 INFORMACJE OGÓLNE

MANUAL GUIDE 0i został opracowany aby ułatwić tworzenie programów części dla systemów sterujących serii 0i-MB. Program części składa się z zestawu instrukcji obróbki, które operator zamierza wykonać.

Program części stosuje tekst alfabetyczny dla instrukcji i informacje numeryczne jako wartości docelowe dla tych instrukcji. Tym sposobem program CNC może być opracowany jako seria instrukcji, które będą wykonywane przy danej obróbce maszynowej. Kompleksowe opracowywanie zadań może być wykonywane poprzez kombinacje operacji obróbek.

Opracowywanie programów części może być trudne, jeżeli operator nie jest zaznajomiony z językiem programowym stosowanym przy sterowaniu numerycznym CNC. Instrukcja MANUAL GUIDE 0i jest wiodącą pomocą, towarzyszącą operatorowi przy opracowywaniu programów detali CNC. Instrukcja MANUAL GUIDE 0i wspomaga w formie tekstu i informacji graficznych wyświetlanych na ekranie CNC. Oprogramowanie wskazuje wprowadzanie danych i używa odpowiedzi użytkownika do sporządzania programów detali.

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i umożliwia również edycję istniejących już programów detali. Poprzez uwypuklenie żądanych wierszy programu części zmiany mogą być dokonywane w ten sam sposób, co sporządzanie programu źródłowego. Pomoc typu online dostępna jest zarówno przy opracowywaniu programu, jak i w postaci podręcznych wzmianek.

1.2 WPROWADZENIE

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i jest tylko jednym z dostępnych ekranów dla użytkownika podczas operacji CNC. Jest on zawsze dostępny przez naciśnięcie klawisza "CUSTOM" na klawiaturze MDI. Z tego ekranu może być wybrane wyświetlenie pomocy dla programisty.

Jeżeli użytkownik pragnie opracować nowy program (lub poddać edycji istniejący program), może to wykonać w trybie edycji drugoplanowej; nie ma potrzeby wyboru trybu "EDYCJA". Użytkownik musi jednak zapewnić, aby opracowywany program detalu nie był "aktywnym" programem CNC. Jeśli dany program części jest aktywny, ukaże się ostrzeżenie na ekranie żądające skorygowania tego problemu.

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i oferuje "rozszerzone, stałe cykle obróbki" dla operacji frezowania, wiercenia, wiercenia według wzorca, obróbki kieszeni według wzorca i obróbki rowków. Te "rozszerzone, stałe cykle obróbki" mogą być wywoływane z istniejących programów, niesporządzanych za pomocą instrukcji MANUAL GUIDE 0i. Argumenty operacyjne wymienione są w pomocy programowej typu online.

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i oferuje również możliwość "programowania konturowego", przy którym użytkownik wprowadza kształt konturu składającego się z linii prostych i okręgów. To "programowanie konturowe" zawiera wysokosprawne obliczanie konturów obejmujących 10 bloków do wyznaczenia i pomocnicze obliczenia z 11 wzorcami.

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i została opracowana w celu ułatwienia użytkownikowi/operatorowi sporządzania oraz edycji programów detali. Osoby zaznajomione już z językiem programowym spotkają się z ułatwionym bezpośrednim sporządzaniem programów przy zastosowaniu edytora programów CNC. Instrukcja

MANUAL GUIDE 0i umożliwia użytkownikowi działanie na swoim własnym poziomie. Osoby nie zaznajomione z programowaniem CNC spotkają się z ułatwieniem przez zastosowanie interfejsu graficznego w celu wprowadzania informacji do programu. Użytkownicy bardziej zaawansowani będą zapewne używać zintegrowanego edytora programu i stosować pomoc programową typu online.

W każdym przypadku istnieje możliwość stosowania instrukcji MANUAL GUIDE 0i na poziomie, który jest najwygodniejszy.

1.3 OPERACJE TWORZENIA PROGRAMÓW

1.3.1 Wywołanie

Ekran instrukcji MANUAL GUIDE 0i może być w każdym czasie wywołany przez naciśnięcie klawisza "CUSTOM" na klawiaturze MDI. Na tym ekranie może być nadany numer programu do utworzenia lub edycji.

Nawet jeśli użytkownik chce sporządzić nowy program (albo edytować już istniejący), nie zachodzi potrzeby przestawienia CNC w tryb operacyjny "EDIT". Za pomocą instrukcji MANUAL GUIDE 0i zawsze jest możliwa edycja drugoplanowa.

Użytkownik musi jednak zapewnić, aby opracowywany program detalu nie był "aktywnym" programem CNC. Aby upewnić się czy program nie jest aktywny, należy sprawdzić, czy numer "O" u góry ekranu CNC nie jest ten sam jak u programu, który winien być edytowany. W celu zmiany numeru aktywnego programu, należy wybrać klawisz "PROG" na klawiaturze MDI, wprowadzić "Oxxxx" (gdzie xxxx oznacza dowolny numer z pamięci programów, ale inny niż ten przeznaczony do edycji) i nacisnąć klawisz kursora w dół (strzałka w dół) na klawiaturze MDI. Numer "O" u góry ekranu zostanie zamieniony na wprowadzony numer.

00001
MANUAL GUIDE 0i
V1.000
INPUT THE PROGRAM NUMBER TO EDIT IF THE PROGRAM NUMBER NOT EXIST, IT WILL BE CREATED.
MAKE SURE THE PROGRAM YOU WILL EDIT IS NOT THE ACTIVE PROGRAM ON THE CNC.
NUM=

Jeśli program przeznaczony do edycji jest aktualnie aktywnym programem CNC, na ekranie CNC ukaże się ostrzeżenie informujące operatora. Za pomocą klawisza programowalnego "Strzałka w lewo" na jednostce wyświetlacza można powrócić do ekranu głównego oprogramowania i wprowadzić potem numer programu przeznaczonego do utworzenia lub opracowywania.

1.3.2 Wywołanie

Ekran instrukcji MANUAL GUIDE 0i może być w każdym czasie wywołany przez naciśnięcie klawisza "CUSTOM" na klawiaturze MDI. Na tym ekranie może być nadany numer programu, który winien być utworzony albo edytowany.

EDITING SAME PROGRAM IN
CNC AND MANUAL GUIDE 0I
CHANGE CNC PROGRAM SELECT

LEFT SOFT KEY FOR MAIN PAGE

1.3.3 Tworzenie nowego programu detalu

Aby utworzyć nowy program detalu należy wprowadzić numer tego programu na ekranie głównym instrukcji MANUAL GUIDE 0i. Jeśli system nie wyświetla żadnego ostrzeżenia, na ekranie ukazuje się ekran edycji instrukcji MANUAL GUIDE 0i z nadanym już numerem programu przeznaczonego do edycji. Ekranu edycji instrukcji MANUAL GUIDE 0i nie należy mylić z zintegrowanym edytorem CNC. Dla porównania można nacisnąć klawisz "PROG" na klawiaturze MDI. Mimo, że wyświetlony ekran jest podobny do ekranu edycji INSTRUKCJI MANUAL GUIDE 0i, można stwierdzić, że nie wskazuje on tych samych informacji. Powrót do ekranu instrukcji MANUAL GUIDE 0i następuje przez naciśnięcie klawisza "CUSTOM" na klawiaturze MDI.

```
O0015 ;
```

[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]

Za pomocą ekranu edycji można wprowadzać bezpośrednio polecenia programu detalu, albo używać do tworzenia programów czterech klawiszy programowalnych. Te klawisze programowalne oferują pomoc zarówno w formie tekstowej jak i graficznej w celu ułatwienia tworzenia programów części.

Aby móc wprowadzić bezpośrednio informacje przy użyciu edytora, należy przenieść kursor do tego miejsca, gdzie dana informacja winna być wprowadzona. Należy zwrócić uwagę, że edytor wstawia nową informację "po" aktualnej pozycji kursora. Jeśli tworzony jest właśnie nowy program, kursor winien znajdować się bezpośrednio na znaku ";" końca bloku (EOB) na ekranie. Wszystkie nowe informacje będą wstawiane po EOB i rozpoczynają nowy wiersz programu. Należy poświęcić trochę czasu, aby zrozumieć, jak edytor wstawia informacje do edytowanego programu.

Założmy, że użytkownik chce wstawić tekst "T1M6;" do nowo tworzonego programu. Użytkownik powinien sprawdzić, czy kursor ustawiony jest na znaku ";" w tej samej linii co numer programu detalu, po czym wprowadzić "T1M6[EOB]" (gdzie [EOB] nie oznacza ciągu "EOB," lecz klawisz EOB na klawiaturze MDI). Informacja zostanie teraz wyświetlona w postaci ">T1M6;" w linii bufora edytora. Aby wstawić nadany wiersz do programu detalu, należy nacisnąć klawisz "INSERT" na klawiaturze MDI. Polecenie zostanie wstawione do programu części a kursor zostaje przeniesiony do nowego wiersza.


```
O0015 ;  
T1M6;  
%
```

[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]

Aby zmienić pozycję wprowadzonych danych należy przesunąć kursor do pozycji, wprowadzić nową pozycję i nacisnąć klawisz "ALTER". Podobnie, aby usunąć pozycję, należy przesunąć kursor do pozycji i nacisnąć klawisz "USUN".

Użytkownik może kontynuować wstawianie informacji do programu detalu, albo używać pięciu klawiszy programowalnych w celu interakcyjnego tworzenia programu. Podczas edycji programu wszystkie zmiany rejestrowane są bezpośrednio w pamięci programu części. W celu opuszczenia procedury edycji, należy nacisnąć klawisz programowalny znajdujący się całkiem po lewej stronie jednostki wyświetlacza (klawisz ten jest oznaczany także jako klawisz programowalny "Strzałka w lewo"). Następuje powrót do ekranu głównego instrukcji MANUAL GUIDE 0i (ekran startowy).

Jako następne opisana będzie interakcyjna metoda wstawiania informacji do programu części.

1.3.4 Wspomaganie procedur

Jak opisano uprzednio, edytor może być używany do bezpośredniego wprowadzania informacji do nowo utworzonego (albo już istniejącego) programu detalu. Nie jest to jednak wcale realną zaletą w stosunku do zintegrowanego edytora CNC.

Dlatego instrukcja MANUAL GUIDE 0i oferuje pięć klawiszy programowalnych. Tych pięć klawiszy programowalnych stanowi dalszą pomoc przy tworzeniu programów części. Są one klawiszami ułatwiającymi programowanie.

PROCESS CONTROL INFORMATION

```
-- FEED ---      F=
-- SPINDLE -- DIR=
                  S=
-- COOLANT -- CLT=
-- TOOLING  -- NUM=
                  H=
                  D=
-- TL COMPG --LEN=
                  DIA=
```

INPUT DESIRED FEED RATE

0 ~ 30000

NUM=

[] [] [] [KASUJ] [ACCEPT]

Pierwszy klawisz jest klawiszem “Wspomagania procedur”. Na tym ekranie mogą być nadawane informacje dotyczące wymaganych procedur niezbędnych dla programu części. Za pomocą klawiszy kursora klawiatury MDI, użytkownik może przenieść kursor do żadanego pola nadań informacji. Niektóre informacje wymagają nadawania informacji numerycznych, inne wybierane są za pomocą klawiszy kursora w lewo lub w prawo klawiatury MDI.

Przykład takiej procedury. Do programu detalu winny być wprowadzone następujące informacje:

Szybkość posuwu: 300

Chłodziwo: Spływ

Jako pierwsze należy przesunąć kursor na nadanie szybkości "FEED" (W przypadku otworzenia pierwszego ekranu, kursor jest automatycznie na to wprowadzanie ustawiony). Następnie należy nadać za pomocą klawiatury MDI liczbę 300 i potwierdzić klawiszem "INPUT". Teraz winien być widoczny wpis "300.0". W celu nadania informacji o chłodziwie, należy przesunąć kursor na dół na nadanie "COOLANT" (poprzez użycie klawisza “strzałki w dół” na klawiaturze MDI) i potem naciskać klawisz przesuwający kursor w prawo (klawisz “strzałka w prawo” na klawiaturze MDI) aż do ukazania się nadania "FLOOD". Choć informacje te znajdują się teraz we wspomaganii procesu, nie

są one jeszcze wysłane do programu detalu. Aby tą informację wstawić do programu detalu, należy nacisnąć klawisz programowalny "ACCEPT" na jednostce wyświetlacza. Teraz informacja zostaje wstawiona do programu a kursor pozostaje tam, gdzie znajdował się uprzednio.

```
O0015 ;  
F300. ;  
M7 ;  
%
```

[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]

W celu przeprowadzania dalszego tworzenie programu, należy przesunąć kursor do wiersza "M7". Użytkownik może wstawiać ręcznie dalsze informacje z ekranu edytora do programu części albo mogą być używane klawisze programowalne do tworzenia programów części.

1.3.5 Wspomaganie kodu G

Po wprowadzeniu informacji procesu do programu detalu, niezbędne są zazwyczaj w celu uzupełnienia danych obróbki informacje dotyczące ruchów obrabiarki. Ruchy obrabiarki wykonywane są poprzez interpolacje, która steruje przemieszczeniem narzędzia między dwoma danymi punktami. Najpierw zostaje sporządzony układ współrzędnych używany przez CNC w celu określenia przesunięć w osiach. Gdyby znany był kod G do ustalenia układu współrzędnych, można by zastosować do nadawania informacji po prostu edytor. Jednakże w tym przykładzie dokładny kod G nie jest znany.

Pomoc "Wspomaganie kodu G" zostaje wywołane przez naciśnięcie klawisza programowalnego "G CODE" na jednostce wyświetlacza. Ukazuje się menu pomocy dla kodu G. Menu to pokazuje wszystkie kody G wspomagane przez system sterowania. Jest ono rozdzielone na wiele stron. Całkowita liczba stron pomocy i numer aktualnej strony ukazany jest u góry menu.

```
G CODE HELP  1 OF 7
G00 RAPID MOVE
G01 LINEAR MOVE
G02 CW CIRCLE
G03 CCW CIRCLE
G04 DWELL
G08 LOOK AHEAD CONTROL
G09 EXACT STOP
G17 XY PLANE SELECT
G18 XZ PLANE SELECT

PAGE KEYS FOR MORE
NUM=
  INPUT 17 FOR G17 HELP
[      ] [      ] [      ] [      ] [      ]
```

Użytkownik może za pomocą klawiszy stron na klawiaturze MDI sterować wyświetleniem stron pomocy dla kodu G. Ekran menu są przewijane w sposób ciągły. To znaczy, że próba dalszego przewijania do przodu z ostatniej strony, prowadzi do wyświetlenia pierwszej strony. I odwrotnie, próba przewijania do tyłu z pierwszej strony powoduje wyświetlenie ostatniej strony.

Przy poszukiwaniu informacji dotyczących ustawienia układu współrzędnych należy poprzez system menu dotrzeć do właściwego tematu. Na ostatniej stronie można zobaczyć, że do ustawienia układu współrzędnych detalu należy użyć kodu G92. Przez wpisanie "92" i naciśnięciu klawisza "INPUT" na klawiaturze MDI zostaje wyświetlona informacja pomocy dla kodu G92. Na dole strony wyświetlone są dwa klawisze programowalne, które sterują informacjami dotyczącymi tego tematu.

G92 SETTING WORK COORD. SYSTEM

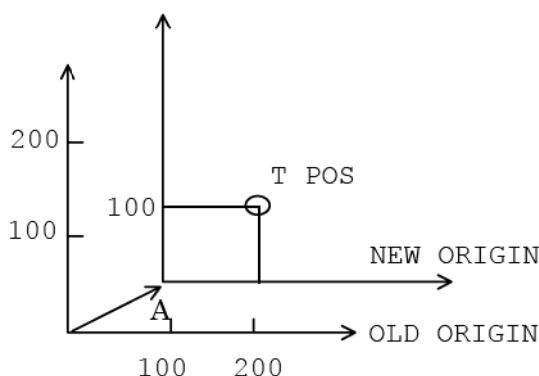
By specifying G92 command, a workpiece coordinate system (selected by G54 to G59) is shifted to set a new workpiece coordinate system origin. Then, the workpiece zero point offset values. This means that all the workpiece coordinate systems are shifted by the same amount.

[TEXT] [GRAPH.] [] [] []

Jeśli użytkownik wywoła tematy pomocy, wyświetlone zostają na dany temat informacje tekstowe. Jeśli zostanie naciśnięty klawisz programowalny "GRAPH.", wyświetlane są na dany temat informacje graficzne. W ten sposób użytkownik może wybrać tematy zawierające niezbędne informacje.

G92 SETTING WORK COORD. SYSTEM

G92X100Y100 offsets the G54 coords. by vector A in X and Y axes.



[TEXT] [GRAPH.] [] [] []

ADNOTACJA

Dla niektórych kodów G brak jest ekranów graficznych. W tych przypadkach po naciśnięciu "GRAPH" nie ukazuje się żaden ekran pomocy graficznej.

Użytkownik może poprzez naciskanie klawisza programowalnego "Strzałka w lewo" na jednostce wyświetlacza powrócić do edytora, albo niezbędne informacje mogą być bezpośrednio nadane na ekranie pomocy. W celu nadania informacji na ekranie pomocy należy po prostu wpisać polecenie i potwierdzić naciśnięciem klawisza "INSERT" na klawiaturze MDI. Rozpatrzmy przykład ustawienia osi X i Y na 1.0. Ponieważ G92 został potwierdzony jako rzeczywiście żądane polecenie, należy wpisać "G92X1.Y1.[EOB]" (gdzie "EOB"

jest końcem bloku na klawiaturze MDI) i nacisnąć klawisz "INSERT" na klawiaturze MDI. Po wstawieniu wiersza kodu do programu części zostaje wyświetlony ekran edytora z nowo naniesionym poleceniem. W celu przeprowadzania dalszego tworzenia programu, należy przesunąć kursor do bloku G92X1.Y1.

```
O0015 ;  
F300.;  
M7;  
G92X1.Y1.;  
%
```

[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]

Wszystkie polecenia takie jak interpolacja, wybór płaszczyzny i zmiana trybu mogą być nadane powyższą procedurą. Należy pamiętać o naciśnięciu klawisza "INSERT" na klawiaturze MDI w celu wstawienia danej informacji do programu detalu znajdującej się w buforze. Brak tego spowoduje utratę informacji znajdującej się w buforze.

1.3.6 Wspomaganie kodu M

Kody M stosowane są w CNC do wykonywania funkcji pomocniczych w operacjach maszynowych. Przykładem tego jest zatrzymanie maszyny po zakończeniu programu części. Podobnie jak inne opracowane przez nas polecenia, kody M można wstawiać bezpośrednio do programu części na ekranie edytora; lub użytkownik może wykorzystać "Wspomaganie kodu M". W celu wybrania Wspomaganie kodu G należy nacisnąć klawisz programowalny "M CODE" na jednostce wyświetlacza. Ukazuje się menu pomocy dla kodu M.

```
M CODE HELP  1 OF 3
M00 PROGRAM STOP
M01 OPTIONAL STOP
M02 PROGRAM END
M03 SPINDLW CW
M04 SPINDLE CCW
M05 SPINDLE STOP
M06 TOOL CHANGE
M07 FLOOD COOLANT
M08 MIST COOLANT

PAGE KEYS FOR MORE
NUM=
INPUT 30 FOR M30 HELP
[      ][      ][      ][      ][      ]
```

Wyświetlenie menu kodu M jest podobne do wyświetlenia kodu G. Całkowita liczba stron pomocy i numer aktualnej strony wyświetlony jest u góry menu. Obchodzenie się z wyświetlonym menu kodem odbywa się podobnie jak z wyświetloną pomocą kodu G. Wyświetlenie stron ekranu pomocy można sterować klawiszami "strona w górę" i "strona w dół" na klawiaturze MDI. Wyświetlanie menu odbywa się również w sposób ciągły, czyli przy próbie przewijania do przodu z ostatniej strony następuje powrót do początku i odwrotnie.

W niniejszym przykładzie chodzi o wstawienie opcjonalnej procedury do programu części. Poprzez przewijanie menu pomocy kodu M następuje szukanie danego kodu M. Na pierwszej stronie znajduje się wpis "M01 OPTIONAL STOP". Przez wpisanie "1" i naciśnięciu klawisza "INPUT" na klawiaturze MDI, wyświetlana jest informacja pomocnicza dotycząca tego kodu M. Należy zauważyć, że chociaż klawisz "GRAPH." jest wyświetlony, przedstawiony jest on w kolorze szarym, co oznacza jego niedostępność.

M01 OPTIONAL STOP

M01 will cause the part program to stop execution only if the OPTIONAL STOP function is active. This is usually a push button on the operator panel. If the optional stop becomes active, the operator will be required to press the cycle start button to continue.

[TEXT] [GRAPH.] [] [] []

Tak samo jak przy menu pomocy kodu G można, albo powrócić do edytora, albo wpisać polecenie na tej stronie. Na przykład można wpisać "M01[EOB]" i nacisnąć klawisz "INSERT" na klawiaturze MDI, aby wstawić to polecenie do programu detalu. Umieścimy również kursor w bloku "M01;" w celu przygotowania dalszego wprowadzenia programu.

```
O0015 ;  
F300.;  
M7;  
G92X1.Y1.;  
M01;  
%
```

[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]

1.4 OBRÓBKA W STAŁYM CYKLU

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i stosuje "Obróbkę w stałym cyklu," w celu umożliwienia użytkownikowi wprowadzania stałych cykli obróbki. Te stałe cykle obróbki oferują następujące możliwości obróbki.

Obróbka otworów			
	Bloki rodzajów obróbki	G1000	Nawiercanie
		G1001	Rozwiercanie
		G1002	Gwintowanie otworów
		G1003	Rozwiercanie
		G1004	Rozwiercanie
		G1005	Wytaczanie dokładne
		G1006	Wiercenie tylne
	Bloki konturów	G1210	Wzorzec otworów - punktowy
		G1211	Wzorzec otworów – liniowy (podział stały)
		G1212	Wzorzec otworów – liniowy (podział zróżnicowany)
		G1213	Wzorzec otworów – wg siatki
		G1214	Wzorzec otworów - równoległoboczny
		G1215	Wzorzec otworów - kołowy
		G1216	Wzorzec otworów - łukowy (podział stały)
		G1217	Wzorzec otworów - łukowy (podział zróżnicowany)
Obróbka czołowa			
	Bloki rodzajów obróbki	G1020	Planowanie – zgrubne
		G1021	Planowanie – wykańczające
	Bloki konturów	G1220	Stały kształt - prostokątny
		G1221	Stały kształt - kołowy
Obróbka kieszeni			
	Bloki rodzajów obróbki	G1040	Obróbka kieszeni - zgrubna
		G1041	Obróbka kieszeni - wykańczanie denne
		G1042	Obróbka kieszeni - wykańczanie boczne
		G1043	Obróbka kieszeni - fazowanie
		G1044	Kieszeń - nawiercanie
		G1045	Kieszeń – wiercenie
	Bloki konturów	G1220	Stały kształt - prostokątny
		G1221	Stały kształt - kołowy
		G1222	Stały kształt - owalny
Obróbka rowków			
	Bloki rodzajów obróbki	G1050	Rowkowanie – zgrubne
		G1051	Rowkowanie – wykańczanie denne
		G1052	Rowkowanie - wykańczanie boczne
		G1053	Rowkowanie - fazowanie
		G1054	Nawiercanie
		G1055	Rozwiercanie
	Bloki konturów	G1223	Stały kształt – liniowy

1.4.1 Przebieg

W celu zastosowania "Obróbki w stałym cyklu" należy nacisnąć klawisz programowalny "CYCLE" na jednostce wyświetlacza. Ukazuje się menu obróbki stałych cykli.

To menu obróbki stałych cykli wyświetla wszystkie stałe cykle wspomagane przez instrukcję MANUAL GUIDE 0i. Menu jest rozdzielone na wiele stron. Całkowita liczba stron pomocy i numer aktualnej strony ukazany jest u góry menu.

Użytkownik może za pomocą klawiszy stron na klawiaturze MDI sterować wyświetleniem stron pomocy dla cykli stałych. Ekran menu są przewijane w sposób ciągły. To znaczy, że próba dalszego przewijania do przodu z ostatniej strony, prowadzi do wyświetlenia pierwszej strony. I odwrotnie, próba przewijania do tyłu z pierwszej strony powoduje wyświetlenie ostatniej strony.

Przez wpisanie numeru wyświetlonego w menu kodu G i następnym naciśnięciu klawisza "INPUT" na klawiaturze MDI ukazują się informacje pomocy do danego bloku stałego cyklu.

Formularze stałych cykli obróbki są podobne do tych, które ukazują się na ekranie pomocy dla wspomagania procedur. Na tym ekranie użytkownik może nadać żądane informacje dotyczące każdego ze stałych cykli. Jeśli formularz wyświetlony jest po raz pierwszy, pokazuje on zażądany stały cykl. Na przykład chodzi o nadanie informacji do cyklu stałego G1000.

Jeśli kursor zostanie przesunięty w dół na "F=" to znaczy, że wymagane jest nadanie szybkości posuwu dla cyklu wiercenia. Ustalenie tej wartości następuje przez nadanie "50" i naciśnięcie klawisza "INPUT" na klawiaturze MDI. Szybkość posuwu ustawiona jest teraz na "50.00." Wymienione dalej informacje należy ustawić w ten sam sposób:

W = 1 : MACHINING TYPE (NO DWELL)

C = 5.000 : CLEARANCE

I = 1 : REFERENCE POSITION RETURN
(INI-POINT RETURN)

F = 50.0 : FEEDRATE

P = 50 : DWELL TIME (w jedn. ms)

Podczas nadawania informacji można zauważyć, że adres, który odpowiada nadawanej danej, miga na pomocniczym rysunku. Umożliwia to sprawdzanie wprowadzania podczas nadawania na ekranie.

Aby cykl stały wprowadzić do programu detalu, należy nacisnąć klawisz programowalny "ACCEPT" na jednostce wyświetlacza. Widoczny jest teraz blok wynikowy na ekranie edycji "G1000 W1. C10. I1. F50. P50. ;". Teraz został nadany cały złożony blok do danego programu detalu bez znajomości programu stałego cyklu.

Na ekranie edytora (ekran edytora opisano w rozdziale 1.3.3) naciśnięcie prawego skrajnego klawisza programowalnego powoduje ukazanie się klawisza programowalnego "EDYCJA". Przez naciśnięcie

tego klawisza programowalnego ukazuje się ekran nadawania danych odpowiedniego stałego cyklu. Można zmieniać wartości wyświetlane na ekranie przez nadanie nowej wartości i naciśnięciu "INPUT." Następnie przez naciśnięcie klawisza programowalnego "ACCEPT" pierwotny stały cykl obróbki zostanie zamieniony na nowy.

Cykle stałe oferowane przez instrukcję MANUAL GUIDE 0i są konfigurowane jako pary składające się z bloku obróbki i bloku kształtu. A więc po nadaniu bloku rodzajów obróbki takiego jak G1000 na ekranie edycji, należy nacisnąć "CYCLE" i potem wybrać kod G dla wzorca otworów: G1460 do G1461. Na przykład, program stałego cyklu byłby nadany następująco.

G1000 W1. C10. I1. F50. P50. ;

G1211 B0. L-10. H0. V0. A45. C3. D10. E111. ;

ADNOTACJA

- 1 Cykle stałe w instrukcji MANUAL GUIDE 0i muszą być nadane jako pary składające się z bloku obróbki i bloku kształtu.
Do każdego bloku obróbki może być nadany tylko jeden blok kształtu.
- 2 Pozycje wprowadzone w każdym cyklu są zachowane. Jednakże ta funkcja jest dozwolona w oprogramowaniu wydanie 03 lub późniejsze.

1.4.2 Dane dla stałych cykli obróbki

1.4.2.1 Rodzaje bloków obróbki dla obróbki otworów

Nawiercanie nakiełków: G1000

Element danych		Komentarz
W	MACHINING TYPE	1 : Wiercenie bez sterowanej przerwy 2 : Wiercenie ze sterowaną przerwą.
C	CLEARANCE	Odległość między powierzchnią górną detalu a punktem początkowym rzeczywistego procesu skrawania
I	REFERENCE POSITION RETURN	1 : Powrót do punktu początkowego przy przemieszczeniu to następnej pozycji otworu. 2 : Powrót do punktu R (punkt początkowy rzeczywistego procesu skrawania) przy przemieszczeniu do następnej pozycji otworu.
F	FEEDRATE	Szybkość posuwu skrawania
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.

Rozwiercanie: G1001

Element danych		Komentarz
W	MACHINING TYPE	1 : Wiercenie bez sterowanej przerwy 2 : Wiercenie ze sterowaną przerwą. 3 : Wiercenie głębokich otworów 4 : Wysokoobrotowe wiercenie głębokich otworów
C	CLEARANCE	Odległość między powierzchnią górną detalu a punktem początkowym rzeczywistego procesu skrawania
I	REFERENCE POSITION RETURN	1 : Powrót do punktu początkowego przy przemieszczeniu to następnej pozycji otworu. 2 : Powrót do punktu R (punkt początkowy rzeczywistego procesu skrawania) przy przemieszczeniu do następnej pozycji otworu.
Q	CUTTING DEPTH	Obróbka wgłębna w jednym procesie skrawania
F	FEEDRATE	Szybkość posuwu skrawania
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.

Gwintowanie otworów: G1002

Element danych		Komentarz
W	MACHINING TYPE	1 : Gwintowanie normalne 2 : Gwintowanie wsteczne 3 : Gwintowanie sztywne 4 : Gwintowanie sztywne wsteczne
C	CLEARANCE	Odległość między powierzchnią górną detalu a punktem początkowym rzeczywistego procesu skrawania
I	REFERENCE POSITION RETURN	1 : Powrót do punktu początkowego przy przemieszczeniu to następnej pozycji otworu. 2 : Powrót do punktu R (punkt początkowy rzeczywistego procesu skrawania) przy przemieszczeniu do następnej pozycji otworu.
F	FEEDRATE	Szybkość posuwu skrawania
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.
L	THREADING LEAD	Skok gwintu otworu
S	SPINDLE SPEED	Szybkość obrotowa wrzeciona (min-1)

Rozwiercanie: G1003

Element danych		Komentarz
W	MACHINING TYPE	1 : Odskok w ruchu G01. 2 : Odskok w ruchu G00. 3 : Odskok w ruchu G01 po przerwie sterowanej na dnie.
C	CLEARANCE	Odległość między powierzchnią górną detalu a punktem początkowym rzeczywistego procesu skrawania
I	REFERENCE POSITION RETURN	1 : Powrót do punktu początkowego przy przemieszczeniu to następnej pozycji otworu. 2 : Powrót do punktu R (punkt początkowy rzeczywistego procesu skrawania) przy przemieszczeniu do następnej pozycji otworu.
F	FEEDRATE	Szybkość posuwu skrawania
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.

Wytaczanie: G1004

Element danych		Komentarz
W	MACHINING TYPE	1 : Odskok w ruchu G01. 2 : Odskok w ruchu G00. 3 : Odskok w ruchu G01 po przerwie sterowanej na dnie.
C	CLEARANCE	Odległość między powierzchnią górną detalu a punktem początkowym rzeczywistego procesu skrawania
I	REFERENCE POSITION RETURN	1 : Powrót do punktu początkowego przy przemieszczeniu to następnej pozycji otworu. 2 : Powrót do punktu R (punkt początkowy rzeczywistego procesu skrawania) przy przemieszczeniu do następnej pozycji otworu.
F	FEEDRATE	Szybkość posuwu skrawania
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.

Wytaczanie dokładne: G1005

Element danych		Komentarz
C	CLEARANCE	Odległość między powierzchnią górną detalu a punktem początkowym rzeczywistego procesu skrawania
I	REFERENCE POSITION RETURN	1 : Powrót do punktu początkowego przy przemieszczeniu to następnej pozycji otworu. 2 : Powrót do punktu R (punkt początkowy rzeczywistego procesu skrawania) przy przemieszczeniu do następnej pozycji otworu.
F	FEEDRATE	Szybkość posuwu skrawania
Q	SHIFT AMOUNT	Odległość przesunięcia po zadanym zatrzymaniu wrzeczona na dnie otworu
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.

Wiercenie tylne: G1006

Element danych		Komentarz
C	CLEARANCE	Odległość między powierzchnią dna detalu a punktem początkowym rzeczywistego procesu skrawania (wartość dodatnia)
F	FEEDRATE	Szybkość posuwu skrawania
Q	SHIFT AMOUNT	Odległość przesunięcia po zadanym zatrzymaniu wrzeczona na dnie otworu
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.

1.4.2.2 Bloki konturów obróbki otworów

Wzorzec otworów - punktowy: G1210

Element danych		Komentarz
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość otworu (zazwyczaj wartość ujemna)
H	POINT-1 (X-AXIS)	Współrzędna X położenia 1-go otworu
V	POINT-1 (Y-AXIS)	Współrzędna Y położenia 1-go otworu
A	POINT-2 (X-AXIS)	Współrzędna X położenia 2-go otworu
C	POINT-2 (Y-AXIS)	Współrzędna Y położenia 2-go otworu
D	POINT-3 (X-AXIS)	Współrzędna X położenia 3-go otworu
E	POINT-3 (Y-AXIS)	Współrzędna Y położenia 3-go otworu

ADNOTACJA

Nie zachodzi konieczność nadawania wszystkich danych dla położenia otworów, wystarczy para danych składająca się z wartości dla X i Y danego położenia otworu.

Wzorzec otworów - liniowy (podział stały): G1211

Element danych		Komentarz
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość otworu (zazwyczaj wartość ujemna)
H	START POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu początkowego linii (położenie 1-go otworu)
V	START POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu początkowego linii (położenie 1-go otworu)
A	ANGLE	Kąt linii
C	NUMBER OF HOLE	Liczba otworów na linii
D	PITCH WIDTH	Odległość między dwoma otworami na linii (tylko wartość dodatnia)
E	LINE LENGTH	Odległość między punktem początkowym linii a położeniem ostatniego otworu (tylko wartość dodatnia)
F	OMITTING POINT-1	Numer 1-go nieobrabanego otworu
I	OMITTING POINT-2	Numer 2-go nieobrabanego otworu
J	OMITTING POINT-3	Numer 3-go nieobrabanego otworu
K	OMITTING POINT-4	Numer 4-go nieobrabanego otworu

ADNOTACJA

Dozwolone jest nadanie albo PITCH WIDTH albo LINE LENGTH.

Nie zachodzi konieczność nadawania wszystkich danych OMITTING HOLE.

Wzorzec otworów - liniowy (podział niestały): G1212

Element danych		Komentarz
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość otworu (zazwyczaj wartość ujemna)
H	START POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu początkowego linii (położenie 1-go otworu)
V	START POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu początkowego linii (położenie 1-go otworu)
	ANGLE	Kąt linii
C	PITCH WIDTH-1	Odległość między położeniami 1-go i 2-go otworu (tylko wartość dodatnia)
D	PITCH WIDTH-2	Odległość między położeniami 2-go i 3-go otworu (tylko wartość dodatnia)
E	PITCH WIDTH-3	Odległość między położeniami 3-go i 4-go otworu (tylko wartość dodatnia)
F	PITCH WIDTH-4	Odległość między położeniami 4-go i 5-go otworu (tylko wartość dodatnia)
I	PITCH WIDTH-5	Odległość między położeniami 5-go i 6-go otworu (tylko wartość dodatnia)
J	PITCH WIDTH-6	Odległość między położeniami 6-go i 7-go otworu (tylko wartość dodatnia)
K	PITCH WIDTH-7	Odległość między położeniami 7-go i 8-go otworu (tylko wartość dodatnia)
M	PITCH WIDTH-8	Odległość między położeniami 8-go i 9-go otworu (tylko wartość dodatnia)
P	PITCH WIDTH-9	Odległość między położeniami 9-go i 10-go otworu (tylko wartość dodatnia)
Q	PITCH WIDTH-10	Odległość między położeniami 10-go i 11-go otworu (tylko wartość dodatnia)

ADNOTACJA

Nie zachodzi konieczność nadawania wszystkich danych PITCH WIDTH.

Wzorzec otworów – wg siatki: G1213

Element danych		Komentarz
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość otworu (zazwyczaj wartość ujemna)
H	START POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu początkowego 1-go boku (położenie 1-go otworu)
V	START POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu początkowego 1-go boku (położenie 1-go otworu)
U	LENGTH ALONG TO THE 1ST SIDE	Długość 1-go boku
W	LENGTH ALONG TO THE 2ND SIDE	Długość 2-go boku
I	NUMBER OF HOLE ALONG TO THE 1ST SIDE	Liczba otworów wzdłuż 1-go boku
J	NUMBER OF HOLE ALONG TO THE 2ND SIDE	Liczba otworów wzdłuż 2-go boku
K	ANGLE OF THE 1ST SIDE	Kąt 1-go boku
M	ANGLE OF THE 2ND SIDE	Kąt 2-go boku
A	OMITTING POINT-1	Numer 1-go nieobrabanego otworu
C	OMITTING POINT-2	Numer 2-go nieobrabanego otworu
D	OMITTING POINT-3	Numer 3-go nieobrabanego otworu
E	OMITTING POINT-4	Numer 4-go nieobrabanego otworu

ADNOTACJA

Nie zachodzi konieczność nadawania wszystkich danych OMITTING HOLE.

Wzorzec otworów – równoległoboczny: G1214

Element danych		Komentarz
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość otworu (zazwyczaj wartość ujemna)
H	START POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu początkowego 1-go boku (położenie 1-go otworu)
V	START POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu początkowego 1-go boku (położenie 1-go otworu)
U	LENGTH ALONG TO THE 1ST SIDE	Długość 1-go boku
W	LENGTH ALONG TO THE 2ND SIDE	Długość 2-go boku
I	NUMBER OF HOLE ALONG TO THE 1ST SIDE	Liczba otworów wzdłuż 1-go boku
J	NUMBER OF HOLE ALONG TO THE 2ND SIDE	Liczba otworów wzdłuż 2-go boku
K	ANGLE OF THE 1ST SIDE	Kąt 1-go boku
M	ANGLE OF THE 2ND SIDE	Kąt 2-go boku
A	OMITTING POINT-1	Numer 1-go nieobrabianego otworu
C	OMITTING POINT-2	Numer 2-go nieobrabianego otworu
D	OMITTING POINT-3	Numer 3-go nieobrabianego otworu
E	OMITTING POINT-4	Numer 4-go nieobrabianego otworu

ADNOTACJA

Nie zachodzi konieczność nadawania wszystkich danych OMITTING HOLE.

Wzorzec otworów – kołowy: G1215

Element danych		Komentarz
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość otworu (zazwyczaj wartość ujemna)
H	CENTER POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu środkowego okręgu
V	CENTER POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu środkowego okręgu
R	RADIUS	Promień okręgu
A	START ANGLE	Kąt środkowy położenia 1-go otworu
C	NUMBER OF HOLE	Liczba otworów na okręgu
D	OMITTING POINT-1	Numer 1-go nieobrabianego otworu
E	OMITTING POINT-2	Numer 2-go nieobrabianego otworu
F	OMITTING POINT-3	Numer 3-go nieobrabianego otworu
I	OMITTING POINT-4	Numer 4-go nieobrabianego otworu

ADNOTACJA

Nie zachodzi konieczność nadawania wszystkich danych OMITTING HOLE.

Wzorzec otworów - łukowy (podział stały): G1216

Element danych		Komentarz
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość otworu (zazwyczaj wartość ujemna)
H	CENTER POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu środkowego łuku
V	CENTER POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu środkowego łuku
R	RADIUS	Promień łuku
A	START ANGLE	Kąt środkowy położenia 1-go otworu
C	PITCH ANGLE	Kąt środkowy między położeniami dwóch otworów
D	NUMBER OF HOLE	Liczba otworów na łuku
E	OMITTING POINT-1	Numer 1-go nieobrabianego otworu
F	OMITTING POINT-2	Numer 2-go nieobrabianego otworu
I	OMITTING POINT-3	Numer 3-go nieobrabianego otworu
J	OMITTING POINT-4	Numer 4-go nieobrabianego otworu

ADNOTACJA

Nie zachodzi konieczność nadawania wszystkich danych OMITTING HOLE.

Wzorzec otworów - łukowy (podział niestały): G1217

Element danych		Komentarz
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość otworu (zazwyczaj wartość ujemna)
H	CENTER POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu środkowego łuku
V	CENTER POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu środkowego łuku
R	RADIUS	Promień łuku
A	START ANGLE	Kąt środkowy położenia 1-go otworu
C	PITCH ANGLE-1	Kąt środkowy między położeniami 1-go i 2-go otworu
D	PITCH ANGLE-2	Kąt środkowy między położeniami 2-go i 3-go otworu
E	PITCH ANGLE-3	Kąt środkowy między położeniami 3-go i 4-go otworu
F	PITCH ANGLE-4	Kąt środkowy między położeniami 4-go i 5-go otworu
I	PITCH ANGLE-5	Kąt środkowy między położeniami 5-go i 6-go otworu
J	PITCH ANGLE-6	Kąt środkowy między położeniami 6-go i 7-go otworu
K	PITCH ANGLE-7	Kąt środkowy między położeniami 7-go i 8-go otworu
M	PITCH ANGLE-8	Kąt środkowy między położeniami 8-go i 9-go otworu
P	PITCH ANGLE-9	Kąt środkowy między położeniami 9-go i 10-go otworu
Q	PITCH ANGLE-10	Kąt środkowy między położeniami 10-go i 11-go otworu

1.4.2.3 Rodzaje bloków obróbki czołowej

Planowanie – zgrubne: G1020

Element danych		Komentarz
T	THICKNESS	Wielkość naddatku do usunięcia zgrubnego
J	CUT DEPTH OF TOOL-AXIS	Głębokość skrawania dla jednego przejścia w kierunku osi narzędzia (oś Z)
H	FINISHING AMOUNT	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu
F	FEEDRATE OF TOOL-RADIUS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku promienia narzędzia
D	TOOL DIAMETER	Średnica narzędzia
L	CUT AMOUNT OF TOOL-RADIUS	Wielkość naddatku do usunięcia w kierunku promienia narzędzia
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
W	MACHINING TYPE	1 : Obróbka jednokierunkowa w płaszczyźnie X-Y 2 : Obróbka dwukierunkowa w płaszczyźnie X-Y
M	CLEARANCE ALONG TO TOOL RADIUS	Odległość między boczną powierzchnią detalu i punktem początkowym obróbki w płaszczyźnie X-Y
B	START POINT	1 : Początek obróbki w położeniu 1 2 : Początek obróbki w położeniu 2 3 : Początek obróbki w położeniu 3 4 : Początek obróbki w położeniu 4

Planowanie – wykańczające: G1021

Element danych		Komentarz
F	FEEDRATE	Szybkość posuwu przy obróbce wykańczającej w kierunku promienia narzędzia
D	TOOL DIAMETER	Średnica narzędzia
L	CUT AMOUNT OF TOOL RADIUS	Wielkość naddatku do usunięcia w kierunku promienia narzędzia
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
W	MACHINING TYPE	1 : Obróbka jednokierunkowa w płaszczyźnie X-Y 2 : Obróbka dwukierunkowa w płaszczyźnie X-Y
M	CLEARANCE ALONG TO TOOL RADIUS	Odległość między boczną powierzchnią detalu i punktem początkowym obróbki w płaszczyźnie X-Y
B	START POINT	1 : Początek obróbki w położeniu 1 2 : Początek obróbki w położeniu 2 3 : Początek obróbki w położeniu 3 4 : Początek obróbki w położeniu 4

1.4.2.4 Bloki konturów obróbki czołowej

Stały kształt - prostokątny: G1220

Element danych		Komentarz
H	CENTER POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu środkowego prostokąta
V	CENTER POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu środkowego prostokąta
U	LENGTH ALONG TO THE X-AXIS	Długość boku prostokąta wzdłuż osi X
W	LENGTH ALONG TO THE Y-AXIS	Długość boku prostokąta wzdłuż osi Y
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Brak nadania, ponieważ przy obróbce czołowej nie stosowany.
A	ANGLE	Kąt względem osi X
R	CORNER RADIUS	Promień wszystkich wierzchołków prostokąta

ADNOTACJA

Nie zachodzi konieczność nadawania danych dla DEPTH i CORNER RADIUS.

Stały kształt - kołowy: G1221

Element danych		Komentarz
H	CENTER POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu środkowego okręgu
V	CENTER POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu środkowego okręgu
R	RADIUS	Promień okręgu
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Brak nadania, ponieważ przy obróbce czołowej nie stosowany.

ADNOTACJA

Nie zachodzi konieczność nadawania danych DEPTH.

1.4.2.5 Rodzaje bloków obróbki kieszeni

Obróbka kieszeni - zgrubna: G1040

Element danych		Komentarz
T	BOTTOM THICKNESS	Wielkość naddatku do usunięcia dla kieszeni, odległość do dna kieszeni
J	CUT DEPTH OF TOOL -AXIS	Głębokość skrawania dla jednego przejścia w kierunku osi narzędzia (oś Z)
H	BOTTOM FINISH AMOUNT	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu dna
K	SIDE FINISH AMOUNT	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu boków
F	FEEDARATE OF TOOL-RADIUS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku promienia narzędzia
E	FEEDARATE OF TOOL-AXIS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku osi (Z) narzędzia
D	TOOL DIAMETER	Średnica narzędzia
L	CUT AMOUNT OF TOOL-RADIUS	Wielkość naddatku do usunięcia w kierunku promienia narzędzia
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
W	UP CUT/DOWN CUT	1 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w dół 2 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w górę

Obróbka kieszeni - wykańczanie denne: G1041

Element danych		Komentarz
T	BOTTOM THICKNESS	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu dna
K	SIDE FINISH AMOUNT	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu boków
F	FEEDARATE OF TOOL-RADIUS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku promienia narzędzia
E	FEEDARATE OF TOOL-AXIS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku osi (Z) narzędzia
D	TOOL DIAMETER	Średnica narzędzia
L	CUT AMOUNT OF TOOL-RADIUS	Wielkość naddatku do usunięcia w kierunku promienia narzędzia
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
W	UP CUT/DOWN CUT	1 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w dół 2 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w górę

Obróbka kieszeni - wykańczanie boczne: G1042

Element danych		Komentarz
T	BOTTOM THICKNESS	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu dna
F	FEEDARATE OF TOOL-RADIUS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku promienia narzędzia
E	FEEDARATE OF TOOL-AXIS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku osi (Z) narzędzia
D	TOOL DIAMETER	Średnica narzędzia
S	CUTTER COMPENSATION NO.	Numer korekcji kompensacji promienia narzędzia
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
W	UP CUT/DOWN CUT	1 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w dół 2 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w górę
R	APPROACH/ESCAPE RADIUS	Promień łuku dosunięcia i wybiegu

Obróbka kieszeni - fazowanie: G1043

Element danych		Komentarz
F	FEEDRATE OF TOOL-RADIUS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku promienia narzędzia
E	FEEDRATE OF TOOL-AXIS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku osi (Z) narzędzia
Z	CHAMFER AMOUNT	Naddatek do usunięcia przy fazowaniu na górnych krawędziach ścian
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
W	UP CUT/DOWN CUT	1 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w dół 2 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w górę
M	APPROACH RADIUS	Promień łuku dosunięcia
K	TOOL SMALL DIAMETER	Średnica końca narzędzia do fazowania
H	TOOL END CLEARANCE	Wielkość odstępu przy końcu narzędzia

Obróbka kieszeni - wiercenie: G1045

Element danych		Komentarz
T	BOTTOM THICKNESS	Naddatek do usunięcia dla kieszeni
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
R	MACHINING TYPE	1 : Wiercenie normalne bez przerwy w ruchu 3 : Wiercenie głębokie bez przerwy w ruchu Adnotacja) typ 2 i 4 nie może być zastosowany.
F	FEEDRATE	Szybkość posuwu skrawania
Q	CUTTING DEPTH	Obróbka wgłębna w jednym procesie skrawania

ADNOTACJA

Ten cykl stosowany jest do wiercenia otworu wstępnego przed obróbką kieszeni.

1.4.2.6 Bloki konturów obróbki kieszeni

Stały kształt - prostokątny: G1220

Element danych		Komentarz
H	CENTER POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu środkowego prostokąta
V	CENTER POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu środkowego prostokąta
U	LENGTH ALONG TO THE X-AXIS	Długość boku prostokąta wzdłuż osi X
W	LENGTH ALONG TO THE Y-AXIS	Długość boku prostokąta wzdłuż osi Y
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość kieszeni, odległość między powierzchnią górną detalu i dnem kieszeni, zazwyczaj wartość ujemna
	ANGLE	Kąt względem osi X
R	CORNER RADIUS	Promień wszystkich wierzchołków prostokąta

ADNOTACJA

Nie zachodzi konieczność nadawania danych CORNER RADIUS, jeśli aktualny kontur tego nie wymaga.

Stały kształt - kołowy: G1221

Element danych		Komentarz
H	CENTER POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu środkowego okręgu
V	CENTER POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu środkowego okręgu
R	RADIUS	Promień okręgu
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość kieszeni, odległość między powierzchnią górną detalu i dnem kieszeni, zazwyczaj wartość ujemna

Stały kształt - owalny: G1222

Element danych		Komentarz
H	CENTER POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu środkowego 1-go okręgu
V	CENTER POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu środkowego 1-go okręgu
U	DISTANCE BETWEEN CENTERS	Odległość między punktami środkowymi 1-go i 2-go okręgu
R	RADIUS	Promień obu okręgów (musi być jednakowy)
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
L	DEPTH	Głębokość kieszeni, odległość między powierzchnią górną detalu i dnem kieszeni, zazwyczaj wartość ujemna
A	ANGLE	Kąt obrotu względem osi X wokół środka 1-go okręgu

1.4.2.7 Rodzaje bloków obróbki rowków

Rowkowanie – zgrubne: G1050

Element danych		Komentarz
T	BOTTOM THICKNESS	Wielkość naddatku do usunięcia dla rowka, odległość do dna rowka
J	CUT DEPTH OF TOOL –AXIS	Głębokość skrawania dla jednego przejścia w kierunku osi narzędzia (oś Z)
H	BOTTOM FINISH AMOUNT	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu dna
K	SIDE FINISH AMOUNT	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu boków
F	FEEDRATE OF TOOL-RADIUS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku promienia narzędzia
E	FEEDRATE OF TOOL-AXIS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku osi (Z) narzędzia
D	TOOL DIAMETER	Średnica narzędzia
L	CUT AMOUNT OF TOOL-RADIUS	Wielkość naddatku do usunięcia w kierunku promienia narzędzia
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
W	UP CUT/DOWN CUT	1 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w dół 2 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w górę

Rowkowanie – wykańczanie denne: G1051

Element danych		Komentarz
T	BOTTOM THICKNESS	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu dna
K	SIDE FINISH AMOUNT	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu boków
F	FEEDRATE OF TOOL-RADIUS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku promienia narzędzia
E	FEEDRATE OF TOOL-AXIS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku osi (Z) narzędzia
D	TOOL DIAMETER	Średnica narzędzia
L	CUT AMOUNT OF TOOL-RADIUS	Wielkość naddatku do usunięcia w kierunku promienia narzędzia
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
W	UP CUT/DOWN CUT	1 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w dół 2 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w górę

Rowkowanie - wykańczanie boczne: G1052

Element danych		Komentarz
T	BOTTOM THICKNESS	Wielkość naddatku do usunięcia przy wykańczaniu dna
F	FEEDRATE OF TOOL-RADIUS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku promienia narzędzia
E	FEEDRATE OF TOOL-AXIS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku osi (Z) narzędzia
D	TOOL DIAMETER	Średnica narzędzia
S	CUTTER COMPENSATION NO.	Numer korekcji kompensacji promienia narzędzia
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
W	UP CUT/DOWN CUT	1 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w dół 2 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w górę
R	APPROACH/ESCAPE RADIUS	Promień łuku dosunięcia i wybiegu

Rowkowanie - fazowanie: G1053

Element danych		Komentarz
F	FEEDRATE OF TOOL-RADIUS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku promienia narzędzia
E	FEEDRATE OF TOOL-AXIS	Szybkość posuwu skrawania w kierunku osi (Z) narzędzia
Z	CHAMFER AMOUNT	Naddatek do usunięcia przy fazowaniu na górnych krawędziach ścian
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
W	UP CUT/DOWN CUT	1 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w dół 2 : Wykonywanie skrawania podczas ruchu w górę
M	APPROACH RADIUS	Promień łuku dosunięcia
K	TOOL SMALL DIAMETER	Średnica końca narzędzia do fazowania
H	TOOL END CLEARANCE	Wielkość odstępu przy końcu narzędzia

Rowkowanie - wiercenie: G1055

Element danych		Komentarz
T	BOTTOM THICKNESS	Naddatek do usunięcia dla kieszeni
C	CLEARANCE OF TOOL-AXIS	Odległość między punktem dosunięcia i powierzchnią górną detalu w kierunku osi Z
R	MACHINING TYPE	1 : Wiercenie normalne bez przerwy w ruchu 3 : Wiercenie głębokie bez przerwy w ruchu Adnotacja) typ 2 i 4 nie może być zastosowany.
F	FEEDRATE	Szybkość posuwu skrawania
Q	CUTTING DEPTH	Obróbka wgłębna w jednym procesie skrawania

ADNOTACJA

Ten cykl stosowany jest do wiercenia otworu wstępnego przed obróbką rowka.

1.4.2.8 Bloki konturów obróbki rowków

Stały kształt - rowki proste, promieniowe: G1223

Element danych		Komentarz
U	DISTANCE BETWEEN CENTERS	Odległość między środkami obu okręgów na końcach rowka
D	GROOVE WIDTH	Szerokość rowka
L	DEPTH	Głębokość rowka, odległość między powierzchnią górną detalu i dnem rowka, zazwyczaj wartość ujemna
E	GROOVE ANGLE	Kąt rowka
	ANGLE	Kąt punktu środkowego 1-go rowka promieniowego względem osi X
H	CENTER POINT (X-AXIS)	Współrzędna X punktu środkowego wielu rowków promieniowych
V	CENTER POINT (Y-AXIS)	Współrzędna Y punktu środkowego wielu rowków promieniowych
R	GROOVE POSITION RADIUS	Promień łuku, na którym rozmieszczonych jest wiele rowków promieniowych
B	REFERENCE POSITION	Współrzędna Z górnej powierzchni detalu
C	PITCH ANGLE	Kąt środkowy między dwoma rowkami promieniowymi
M	NUMBER OF GROOVE	Liczba rowków promieniowych

ADNOTACJA

- 1 Położenie 1-go rowka promieniowego obliczana jest na podstawie CENTER POINT, GROOVE POSITION RADIUS i ANGLE, dlatego też dane te muszą być zawsze nadane.
- 2 W przypadku pojedynczego rowka nie zachodzi konieczność nadania PITCH ANGLE.

1.5 PROGRAMOWANIE KONTUROWE

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i oferuje również możliwość “programowania konturowego”, przy którym użytkownik nadaje kształt konturu składający się z linii prostych i okręgów. Takie “programowanie konturowe” zawiera wysokosprawne obliczanie konturów zawierających 10 bloków do wyznaczenia i pomocnicze obliczenia z 11 wzorcami.

W “programowaniu konturowym” operator może nadawać kształty konturów składających się z linii prostych i łuków i w ułatwiony sposób sporządzać programy CNC za pomocą G01/G02/G03 opisujących dany kształt konturu.

Obsługiwane są tylko polecenia dla ruchu narzędzia; inne polecenia, takie jak funkcje pomocnicze należy wprowadzić ręcznie w jakiś inny sposób.

Podczas nadawania kształtu konturu można korzystać z obliczeń pomocniczych (za wyjątkiem obliczania punktów przecięć) w celu obliczenia wartości współrzędnych punktów końcowych konturu.

ADNOTACJA

W programowaniu konturowym można nadać do 40 kształtów.

1.5.1 Procedury programowania konturowego

1.5.1.1 Wywołanie ekranu programowania konturowego

Przez naciśnięcie "CONTUR" zostaje wyświetlony ekran inicjujący programowanie konturowe.

1.5.1.2 Selekcja metody edycji programu konturu

Przez naciśnięcie "CONTUR" zostaje wyświetlony ekran inicjujący programowanie konturowe.

Po ekranie procedur programowania konturowego ukazuje się następny ekran pozwalający wybrać utworzenie nowego programu albo edycję już istniejącego.

W celu utworzenia nowego programu należy nacisnąć [NEW]. W celu edycji istniejącego już programu należy nacisnąć [EDIT].

```
SELECT METHOD TO EDIT CONTOUR PROGRAM
```

```
CONTOUR PROGRAM IS EXISTING
```

```
[NEW]: CREATE NEW PROGRAM.
```

```
[EDIT]: EDIT EXISTED PROGRAM.
```

```
[ NEW ] [ EDIT ] [ ] [ ] [ ]
```

ADNOTACJA

W programowaniu konturowym musi być przydzielony program roboczy do przyjęcia tego tymczasowego programu CNC. Numer tego programu tymczasowego winien być ustalony w parametrze nr 9330 za pomocą niezerowej wartości. W tym podręczniku objaśnienia opierają się na ustaleniu tego numeru jako 9999.

W przypadku zarejestrowania już programu w CNC o tym numerze ukaże się na początku programowania konturowego następujący ekran ostrzegawczy.

CONFIRM DELETE OF WORKING PROGRAM

WORKING PROGRAM EXIST. -> 09999

THIS PROGRAM WILL BE DELETE.

DO YOU CONTINUE CONTOUR PROGRAMMING ?

[CONT.]

[EXIT]

[]

[]

[]

ADNOTACJA

Jeśli ten program wykorzystywany jest do innych celów, należy przycisnąć [EXIT] i opuścić programowanie konturowe. Po nadaniu innego numeru w parametrze nr 9330 można wznowić programowanie.

1.5.1.3 Wprowadzenie programu konturu

Punkt startu

Jeśli zostało wybrane wprowadzanie nowego programu, ukazuje się jako pierwszy ekran elementów danych dla położenia punktu początkowego.

Element danych	Komentarz
START POINT X	Współrzędna X punktu początkowego konturu
START POINT Y	Współrzędna Y punktu początkowego konturu
FEED METHOD	Rodzaj przemieszczenia do punktu początkowego (żaden z kodów G/G00/G01)
FEEDRATE	Wybór szybkości posuwu zgodnie z G01

[AUX.] : Wywołanie ekranu obliczeń pomocniczych. Wynik zostanie zastosowany do ustalenia danych współrzędnych punktu początkowego.

[OFFSET] : Wywołanie ekranu kompensacji narzędzia. (Stoi do dyspozycji tylko w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#5(DCD))

[OK] : Ustalenie danych punktu początkowego i zachowanie ich w pamięci.

[EXIT] : Anulowanie wprowadzania punktu początkowego i opuszczenie programowania konturowego.

ADNOTACJA

Przy ustawieniu na 1 parametru nr 9342#2(STP) można w "APPROACH POINT" zmienić dane komentarza punktu początkowego.

Korekcja

Na ekranie elementów danych, na którym opisany jest punkt początkowy poprzedniego członu lub późniejszych linii, naciśnięcie klawisza [OFFSET] powoduje wyświetlenie ekranu wprowadzania nastawy kompensacji narzędzia.

CUTTER COMPENSATION SETTING

OFFSET TYPE : NO OUTPUT

[NO OUT] [G41] [G42] [G40] [RETURN]

[NO OUT] : Bez wydania poleceń kompensacji narzędzia

[G41] : Wydanie G41

[G42] : Wydanie G42

[G40] : Wydanie G40 dla końca bloku korekcji

[RETURN] : Powrót do poprzedniego ekranu punktu początkowego lub linii prostej.

Jeśli konieczne, należy nadać numer korekcji narzędzia. W innym przypadku zostawić wolne. Po nadaniu niezbędnych danych nacisnąć [RETURN] w celu powrotu do poprzedniego ekranu.

Następnie należy nadać pozostałe dane albo zmienić dane konturu i poprzez naciśnięcie [OK] zachować w pamięci. Jeśli został wybrany G41 lub G42 wyświetlony jest element "OFFSET NO.". Tu mogą być nadane niezbędne dane numerów korekcji narzędzia.

ADNOTACJA

Przez nastawienie na 1 bitu 5 (DCD) parametru nr 9341, można anulować powyższy element danych numerów korekcji narzędzia.



Wybór rodzaju kształtu konturu

Podczas programowania konturowego wyświetlane jest następujący wybór kształtów konturu lub innych klawiszy programowalnych. Ekran ten umożliwia przeprowadzanie procedur związanych z nadaniem kształtu konturu.

[LINE] [ARC ] [ARC ] [CORNER] [CHAMF.]

Poprzez naciśnięcie ostatniego po prawej stronie klawisza programowalnego ukazuje się następna strona klawiszy programowalnych.

[MODIFY] [RECALC] [GRAPH] [NC CNV] [STOP]

- [LINE] : Wybór linii prostej
- [ARC ] : Wybór łuku w prawym kierunku
- [ARC ] : Wybór łuku w lewym kierunku
- [CORNER] : Wybór promienia zaokrąglenia R
- [CHAMF.] : Wybór fazowania
- [MODIFY] : Ukazuje się ekran menu wprowadzania danych dla danego konturu, gdzie można zmodyfikować dane wprowadzone uprzednio.
- [RECALC] : Powtórzenie obliczenia dla całego konturu. Musi być przeprowadzone po modyfikacji części konturu lub po nadaniu nowego kształtu.
- [GRAPH] : Zostaje wyświetlony ekran rysunku kształtu, który może być użyty do sprawdzenia nadanego kształtu. Do dyspozycji stoją funkcje powiększania, zmniejszania i inne.
- [NC CNV] : Konwersja nadanego kształtu konturu na program przemieszczeń NC. Po zakończeniu konwersji programowanie konturowe zostaje zakończone i następuje powrót do poprzedniego ekranu.
- [STOP] : Zatrzymanie programowania konturowego i powrót do poprzedniego ekranu po odpowiedzi na zapytanie. Program NC nie zostaje wykonany.

ADNOTACJA

Podczas programowania konturowego można nadawać tylko linie proste / łuki / fazy / promienie zaokrąglenia R w płaszczyźnie XY.

Przykład nadania danych dla jednego z kształtów konturu

Jeśli zostanie wybrana linia prosta, ukazuje się ekran dla linii prostej umożliwiający nadanie wszystkich danych kształtu naniesionych na rysunku.

Chociaż wartości współrzędnych punktu końcowego nie są podane na rysunku, mogą być obliczone przez współrzędne punktu przecięcia tego konturu z następnym.

Element danych	Komentarz
END POINT X	Współrzędna X punktu końcowego linii prostej
END POINT Y	Współrzędna Y punktu końcowego linii prostej
ANGLE A	Kąt względem dodatniej półosi X. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.
TOUCH STATE	Selekcja, czy kontur jest styczny, czy też nie do sąsiedniego konturu, za pomocą podmenu klawiszy programowalnych. [NO] : Brak styczności [LAST] : Styczność do konturu poprzedniego
FEEDRATE	Szybkość posuwu

ADNOTACJA

Element danych szybkości posuwu ukazany jest w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#3 (FCD).

- [AUX.] : Wywołanie ekranu obliczeń pomocniczych. Wynik zostanie zastosowany do ustalenia danych współrzędnych punktu końcowego bądź danych kąta.
- [OFFSET] : Wywołanie ekranu kompensacji narzędzia. (Stoi do dyspozycji tylko w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#5(DCD))
- [OK] : Ustalenie danych konturu liniowego i zachowanie ich w pamięci.
- [CANCEL] : Anulowanie wprowadzania danych konturu liniowego i powrót do ekranu wykazu programów konturowych.

Modyfikacja kształtu konturu

Istnieją dwa sposoby modyfikacji danych konturu już nadanych i zachowanych.

Metoda 1

Zastosowanie ekranu danych kształtu

Na ekranie wykazu programów konturowych przesunąć kursor na blok danego kształtu przeznaczony do modyfikacji i nacisnąć [MODIFY]. Wyświetlony zostaje ekran danych konturu odpowiednich do wybranego konturu umożliwiając nadanie nowych danych. Należy nadać wymagane dane i potem nacisnąć [OK]. Na koniec nacisnąć [RECALC] w celu obliczenia całego kształtu konturu przy zastosowaniu nowo nadanych danych.

Metoda 2

Modyfikacja danych bezpośrednio na ekranie wykazu programów konturowych

Na ekranie wykazu programów konturowych przesunąć kursor na dane przeznaczone do modyfikacji, nadać nową wartość i potem nacisnąć INPUT. Na koniec nacisnąć [RECALC] w celu obliczenia całego kształtu konturu przy zastosowaniu nowo nadanych danych.

ADNOTACJA

W celu usunięcia wpisu danych nacisnąć CAN i potem INPUT.

Wstawienie nowego kształtu konturu

Przesunąć kursor do bloku konturu bezpośrednio przed pozycją wstawienia nowego konturu. Nadać następnie nowy kontur w sposób opisany w przykładzie 2 i 3.

Na koniec nacisnąć [RECALC] w celu obliczenia całego kształtu konturu przy zastosowaniu nowo nadanych danych.

Usunięcie kształtu konturu

Przesunąć kursor do nagłówka bloku konturu albo na symbol konturu przeznaczonego do usunięcia i nacisnąć DELETE. Ukazuje się zapytanie "ARE YOU SURE TO DELETE BLOCK?". Nacisnąć [YES] w celu usunięcia konturu. W celu zaniechania usunięcia nacisnąć [NO].

Na koniec nacisnąć [RECALC] w celu obliczenia całego kształtu konturu przy zastosowaniu nowo nadanych danych.

Zmiana kształtu konturu

W celu zmiany typu kształtu uprzednio nadanego konturu, należy usunąć stary blok konturu i następnie wstawić nowy kontur.

1.5.1.4 Sprawdzanie kształtu konturu

Nadane kształty konturów można sprawdzić na ekranie za pomocą funkcji powiększania, pomniejszania i innych.

Nacisnąć [GRAPH] na ekranie wykazu programów. Pojawi się widoczny poniżej ekran rysunku graficznego. Na dole ekranu ukazuje się sterowanie podziałką rysunku.

[LARGE] [SMALL] [AUTO] [REAL] [RETURN]

Przez naciśnięcie ostatniego klawisza programowalnego po prawej stronie ukazuje się następna strona klawiszy programowalnych.

[←] [→] [↑] [↓] [CENTER]

[LARGE]	: Podwojenie współczynnika podziałki.
[SMALL]	: Dwukrotnie zmniejszenie współczynnika podziałki.
[AUTO]	: Automatyczne ustalenie podziałki, tak aby cały rysunek został przedstawiony na ekranie.
[REAL]	: Rysunek kształtu konturu w rzeczywistej wielkości.
[RETURN]	: Powrót do ekranu wykazu programów konturowych.
[←] [→] [↑] [↓]	: Przesuwanie punktu obserwacji w danym kierunku. Do tego przesuwania można również używać klawiszy kursora.
[CENTER]	: Przesunięcie rysunku kształtu do środka ekranu.

1.5.1.5 Konwersja na program NC

Nadane kształty konturów można skonwertować na pogramy NC w formie kodów G.

Nacisnąć [NC CNV]. Ukazuje się zapytanie "ARE YOU SURE TO CONVERT NC PROGRAM?"

Naciśnięcie [YES], powoduje start konwersji. W celu zaniechania konwersji należy nacisnąć [NO].

Kształt konturu zostaje skonwertowany na następujący program kodów G.

Rodzaj kształtu konturu	Symbol	Kod G
(Punkt startu)	●	G00 lub G01
Linia	→	G01
Łuk w prawo	↷	G02
Łuk w lewo	↶	G03
Promień zaokrąglenia R	R	G02 lub G03
Fazowanie	C	G01
Kompensacja narzędzi C		G41 lub G42
Zakończenie kompensacji narzędzi		G40

ADNOTACJA

- 1 Skonwertowane bloki programu NC zostają zachowane bezpośrednio po bloku, na którym umieszczony jest kursor.
Po powrocie do poprzedniego ekranu kursor zostanie przeniesiony do nagłówka programu NC, który został zachowany po skonwertowaniu.
- 2 Jeśli istnieją kontury, dla których brak wyznaczenia punktów końcowych, konwersja programu NC będzie wykonana do konturu znajdującego się bezpośrednio przed blokiem niewyznaczonym.
- 3 Po skonwertowaniu programu kształtu konturu na program NC źródłowy program konturu pozostaje niezmieniony, tak że może on być ponownie wywołany, jeśli programowanie konturu winno być wykonywane ponownie. (Po wykonaniu programu cyklu, źródłowy kształt konturu pozostaje)
- 4 Jako wartości dla poleceń osi (X/Y) konwertowanego programu NC można nadawać wartości do ośmiu miejsc i muszą one zawsze zawierać punkt dziesiętny. Miejsca dziesiętne odpowiadają najmniejszej jednostce nastawy, przy czym najniższe miejsca zostają zaokrąglone.

Standard IS-B

	Najmniejszy przyrost zadawania	Najmniejszy przyrost przesunięcia	Maks.
mm	0.001 mm	0.001 mm	±99999.999 mm
cale	0.0001 cala	0.0001 cala	±9999.9999 cali

Standard IS-C

	Najmniejszy przyrost zadawania	Najmniejszy przyrost przesunięcia	Maks.
mm	0.0001 mm	0.0001 mm	±9999.9999 mm
cale	0.00001 cala	0.00001 cala	±999.99999 cali

ADNOTACJA

- 5 Przy ustawianiu bitu 0 (IJR) parametru nr 9341 na 1, adres "R" jest wydany jako dane promienia łuku n. Przy ustawieniu go na 0, dane "I" i "J" wydawane są jako środek układu współrzędnych.
- 6 Nawet jeśli dla danego adresu dane o tych samych wartościach będą wydawane kontynuująco, nie będą nigdy anulowane.

1.5.2 Szczegóły danych kształtów konturów

Rozdział ten opisuje szczegóły danych kształtów konturów wprowadzanych na ekranie danych kształtów konturów.

Szczegóły dotyczące danych kształtów konturów punktu początkowego i linii prostej zostały podane w poprzednim rozdziale. W razie potrzeby proszę należy posłużyć się zawartymi tam objaśnieniami.

1.5.2.1 Łuk

Element danych	Komentarz
END POINT X	Współrzędna X punktu końcowego łuku
END POINT Y	Współrzędna Y punktu końcowego łuku
RADIUS R	Promień łuku, jednak tylko dodatnie wartości
CENTER I	Współrzędna X punktu środkowego łuku
CENTER J	Współrzędna Y punktu środkowego łuku
TOUCH STATE	Selekcja, czy kontur jest styczny, czy też nie do sąsiedniego konturu, za pomocą podmenu klawiszy programowalnych. [NO] : Brak styczności [LAST] : Styczność do konturu poprzedniego
FEEDRATE	Wybór szybkości posuwu zgodnie z G01

ADNOTACJA

Element danych szybkości posuwu ukazany jest w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#3 (FCD).

- [AUX.] : Wywołanie ekranu obliczeń pomocniczych. Wynik zostanie zastosowany do ustalenia danych współrzędnych punktu początkowego.
- [OK] : Ustalenie danych konturu łuku i zachowanie ich w pamięci.
- [CANCEL] : Anulowanie wprowadzania danych konturu łuku i powrót do ekranu wykazu programów konturowych.

1.5.2.2 Promień zaokrąglenia R

Element danych	Komentarz
RADIUS R	Promień zaokrąglenia R, jednak tylko wartości dodatnie
FEEDRATE	Szybkość posuwu

ADNOTACJA

Element danych szybkości posuwu ukazany jest w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#3 (FCD).

- [OK] : Ustalenie danych konturu promienia zaokrąglenia R i zachowanie ich w pamięci.
- [CANCEL] : Anulowanie wprowadzania danych konturu promienia zaokrąglenia R i powrót do ekranu wykazu programów konturowych.

1.5.2.3 Fazowanie

Element danych	Komentarz
CAMFER C	Wielkość fazowania, jednak tylko wartości dodatnie
FEEDRATE	Szybkość posuwu

ADNOTACJA

Element danych szybkości posuwu ukazany jest w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#3 (FCD).

- [OK] : Ustalenie danych konturu fazowania i zachowanie ich w pamięci.
[CANCEL] : Anulowanie wprowadzania danych konturu fazowania i powrót do ekranu wykazu programów konturowych.

1.5.2.4 Wybór punktu przecięcia konturu

Podczas obliczania przebiegów konturów, takich jak np. między linią prostą i łukiem, może zachodzić przypadek, że istnieją dwa lub więcej punktów przecięcia konturów. W tym przypadku ukazuje się ekran do wyboru punktu przecięcia lub konturu.

- [PREV.]/[NEXT] : Zmiana wyboru punktu przecięcia lub konturem. Aktywny z konturów miga i winien być wybrany.
[OK] : Zakończenie wyboru aktywnego, migającego konturu.
[CANCEL] : Anulowanie procedury wyboru. Zachowanie konturu w pamięci, przy czym trzymany jest on nadal do wyznaczenia.

1.5.3 Szczegóły obliczania konturu

Rozdział ten objaśnia szczegóły obliczania konturu, takich jak punkty przecięć i punkty styczności, wspomaganych przez programowanie konturowe.

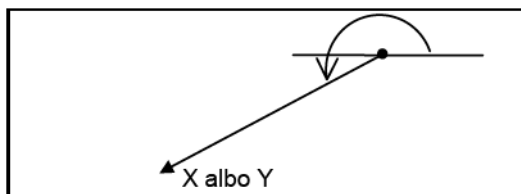
Kontur lub część konturu jeszcze bez określonego punktu końcowego uważany jest jako będący w stanie niewyznaczonym. Kontur niewyznaczony przedstawiony jest linią kropkowaną.

Na ekranie do nadawania danych kształtu konturu, ukazuje się więcej elementów danych do nadania niż wymagane. Te elementy danych służą do obliczenia punktów przecięcia z bezpośrednio poprzednim niewyznaczonym blokiem konturu oraz do obliczenia punktu końcowego.

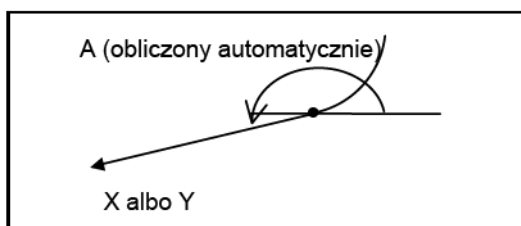
Można ustalić do 10 kolejnych bloków konturów jako bloków niewyznaczonych.

1.5.3.1 Linia

- (1) Jeśli poprzedni blok jest wyznaczony
 - (a) nadana jest tylko wartość X
-> Taka linia prosta definiowana jest jako pozioma.
 - (b) nadana jest tylko wartość Y
-> Taka linia prosta definiowana jest jako pionowa.
 - (c) nadana jest wartość A oraz albo X albo Y
-> Nie nadany punkt końcowy będzie obliczony.



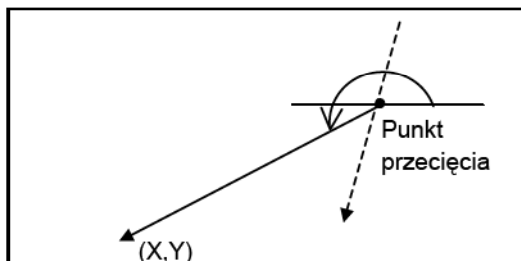
- (2) Jeśli poprzedni kontur opisujący łuk jest wyznaczony i ustalony jest "TOUCH LAST" na linii prostej.
 - (a) nadany jest albo X albo Z
-> Zostaje automatycznie obliczony kąt A i ustalony punkt końcowy.
Jeśli nie jest nadane ani X ani Y, linia prosta pozostanie niewyznaczona.



- (3) Jeśli poprzedni kontur jest niewyznaczony i ustalony jest "TOUCH LAST" na linii prostej.

- (a) nadane są obie wartości X i Y oraz A

-> Punkt przecięcia z poprzednim konturem zostaje obliczony.



Jeśli poprzedni kontur jest łukiem, ukazuje się ekran wyboru punktów przecięć w celu wyboru odpowiedniego

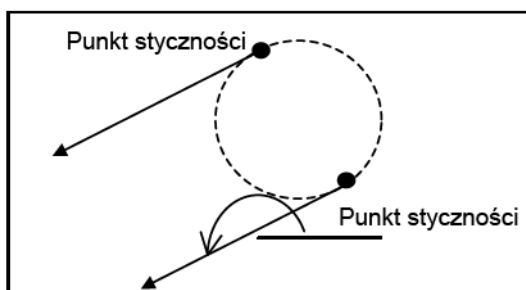
- (4) Jeśli poprzedni kontur jest niewyznaczonym łukiem i ustalony jest "TOUCH LAST" na linii prostej,

Założone jest, że nadany został już promień i współrzędne punktu środkowego (I,J) łuku.

- (a) nadana jest tylko wartość A

-> Ukazuje się ekran wyboru punktów styczności w celu wyboru odpowiedniego.

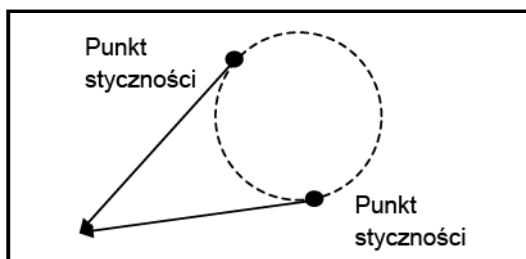
Taka linia prosta pozostanie niewyznaczona.



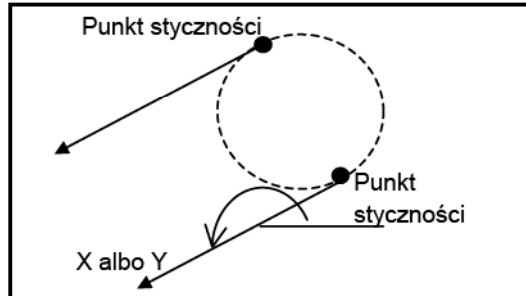
- (b) nadane są obie wartości X i Y

-> Ukazuje się ekran wyboru punktów styczności w celu wyboru odpowiedniego.

Taka linia zostanie określona.



- (c) nadana jest wartość A oraz albo X albo Y
-> Ukazuje się ekran wyboru punktów styczności w celu wyboru odpowiedniego.
Taka linia zostanie określona.



Jeśli położenie punktu styczności w stosunku do linii prostej jest takie, że nadana wartość A nie pasuje do nadanych wartości X i Y, zostaje wyświetlone ostrzeżenie wskazujące na nieważność nadania danych.

1.5.3.2 Łuk

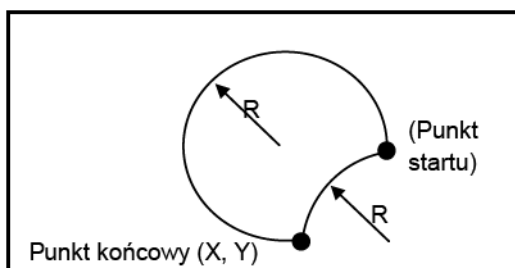
- (1) Jeśli poprzedni kontur jest wyznaczony i nieustalony jest "TOUCH LAST" na łuku.

(a) nadane są I i J

Taki łuk pozostanie niewyznaczony.

(b) nadane są X, Y i R

-> Ukazuje się ekran wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" lub "łuku z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi.



(c) nadane są X, Y, I i J

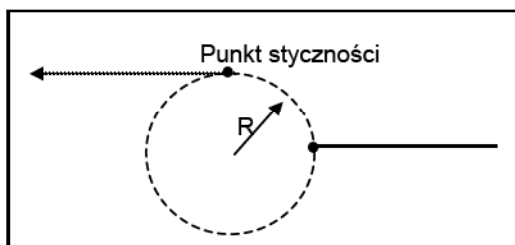
-> Taki łuk jest określony.

ADNOTACJA

Jeśli odległość (promień) między punktem początkowym i środkowym różni się od odległości między punktem końcowym i środkowym, kontur zostaje pokazany na bazie aktualnego kształtu a rzeczywisty kontur zostanie błędnie obrobiony.

(d) nadany jest tylko R

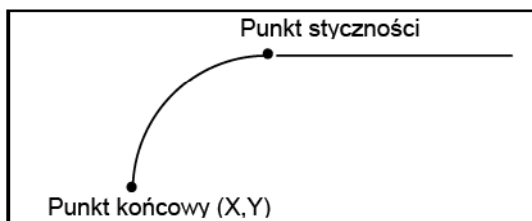
-> Przez ustalenie "TOUCH LAST" i nadanie linii prostej z $A=0$ stopni i współrzędnej Y jako bezpośrednio następującego konturu, łuk ten może zostać określony. Ale ukazuje się ekran do wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" albo "z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi.



- (2) Jeśli poprzedni kontur jest wyznaczony i ustalony jest "TOUCH LAST" na łuku.

(a) nadane są X i Y

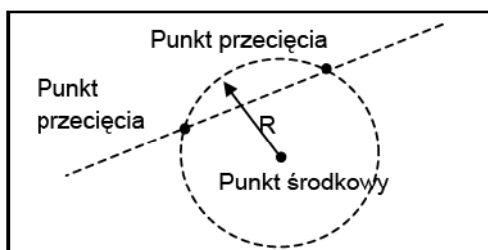
-> Promień zostaje automatycznie obliczony i łuk taki zostanie określony.



- (3) Jeśli kontur poprzedzający jest niewyznaczony (z określonym punktem początkowym) i "TOUCH LAST" jest nieustalony na łuku.

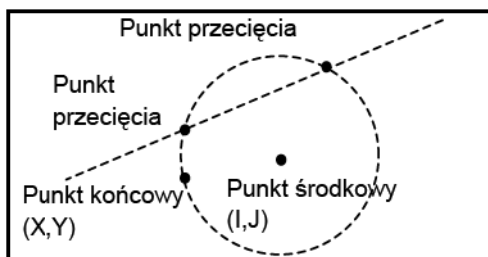
(a) nadane są R, I i J

-> Ukazuje się ekran wyboru punktów przecięć w celu wyboru odpowiedniego. Taki łuk pozostanie niewyznaczony.



(b) nadane są X, Y, I i J

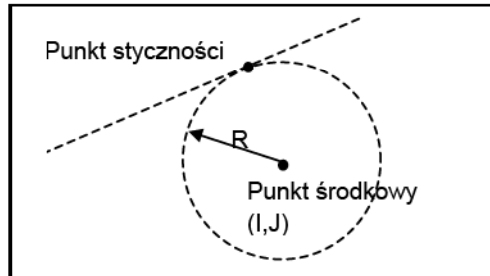
-> Ukazuje się ekran wyboru punktów przecięć w celu wyboru odpowiedniego. Taki łuk zostanie określony.



- (4) Jeśli kontur poprzedzający jest niewyznaczony (z określonym punktem początkowym) i "TOUCH LAST" jest ustalony na łuku.

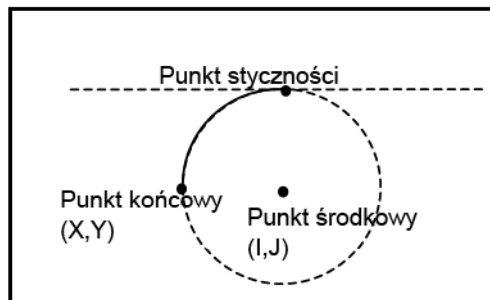
(a) nadane są R , I i K

-> Punkt styczności zostanie obliczony a łuk zostanie niewyznaczony.



(b) nadane są X , Y , I i J

-> Punkt styczności zostanie obliczony a łuk zostanie określony.

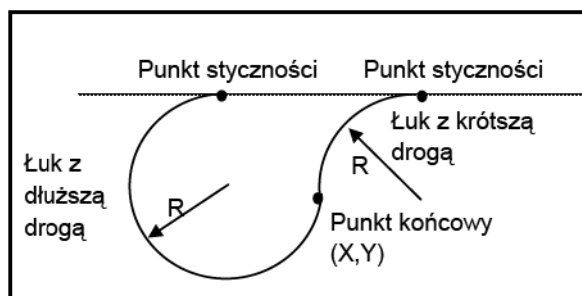


ADNOTACJA

Jeśli odległość (promień) między punktem początkowym i środkowym różni się od odległości między punktem końcowym i środkowym, kontur zostaje pokazany na bazie aktualnego kształtu a rzeczywisty kontur zostanie błędnie obrobiony.

(c) nadane są R and X , Y

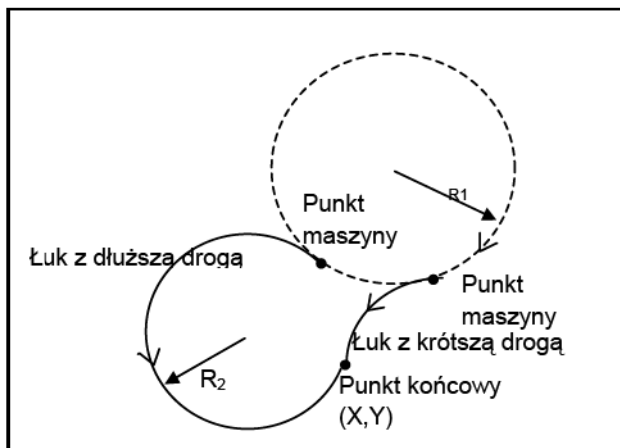
-> Ukazuje się ekran wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" lub "łuku z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi.



- (5) Jeśli kontur poprzedzający "łuk" jest niewyznaczony (z określonym punktem początkowym i nadanym tylko R) i "TOUCH LAST" jest określony na łuku.

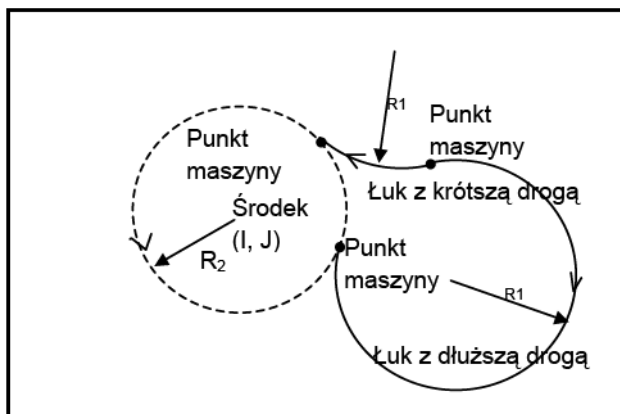
(a) nadane są R, X i Y

-> Ukazuje się ekran wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" lub "łuku z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi. Taki łuk zostanie określony.

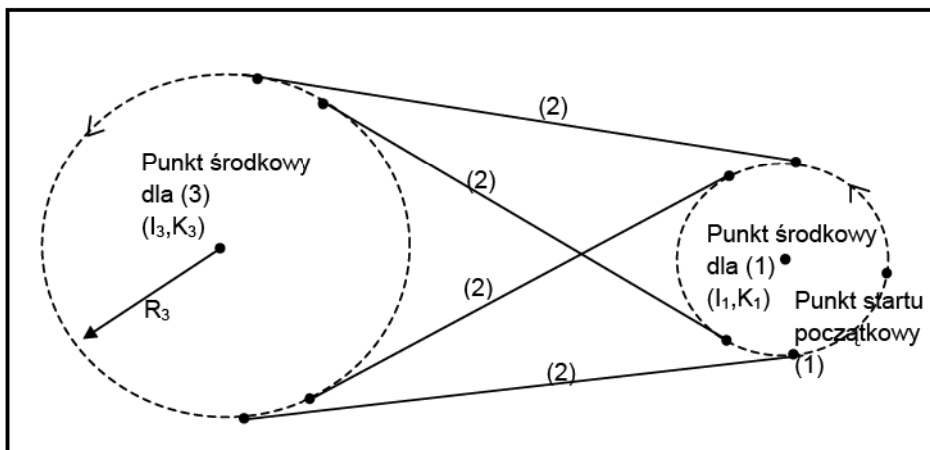


(b) nadane są R, I i J

-> Ukazuje się ekran wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" lub "łuku z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi. Taki łuk pozostanie niewyznaczony.



1.5.3.3 Styczna do dwóch łuków



Przez nadanie trzech następujących po sobie konturów, linia prosta (2) będąca styczna do dwóch łuków może być przedstawiona jak na powyższym rysunku. Punkty końcowe dla (1) i (2) są określone, podczas gdy dla (3) pozostaje niewyznaczony.

Z czterech powyższych możliwych linii prostych (w zależności od kierunku obu łuków) wybierana jest automatycznie ta prosta, która tworzy najbardziej łagodne połączenie do tych łuków.

Łuk (1) :

nadane są I i J. (Wartość A dla punktu początkowego jest określona. Taki łuk jest niewyznaczony.

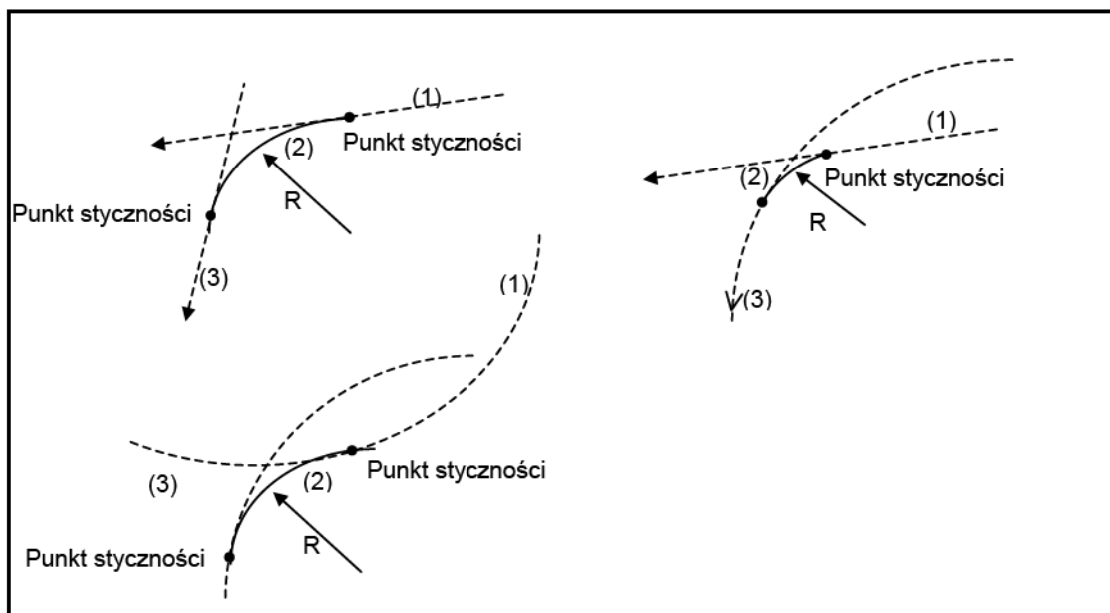
Linia prosta (2) :

nadany jest tylko "TOUCH LAST".

Łuk (3) :

nadane są R, I i J.

1.5.3.4 Łuk stykający się z przecinającymi się liniami i łukami



Przez nadanie trzech następujących po sobie konturów, można ustalić łuk (2) mający styczność z dwoma liniami prostymi lub łukami jak pokazano na rysunku. Punkty końcowe dla (1) i (2) są określone, podczas gdy dla (3) pozostaje niewyznaczony. Jeśli (3) stanowi linię prostą, jest nieokreślony.

Linia prosta (1) lub łuk (1) :

Linia prosta jest niewyznaczona (z nadaną wartością A i określonym punktem początkowym) albo łuk jest niewyznaczony (z nadanymi wartościami I i J i określonym punktem początkowym)

Łuk (2) :

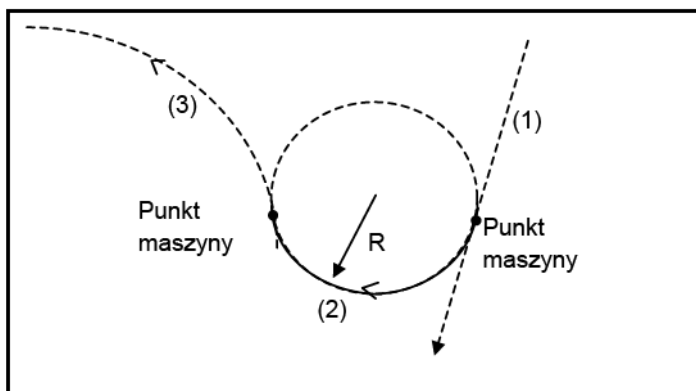
Nadane są R i "TOUCH LAST".

Linia prosta (3) albo łuk (3) :

Nadana jest linia prosta z A, X i Y, albo łuk z R, I, J i "TOUCH LAST"

Jeśli albo kontur (1) albo (3) jest łukiem, albo jeśli obydwa są łukami, ukaże się ekran wyboru dla wielokrotnych łuków w celu wybrania odpowiedniego.

1.5.3.5 Łuk stykający się z nieprzecinającymi się liniami i łukami



Przez nadanie trzech następujących po sobie konturów, łuk (2) może być styczny do linii prostej (1) i łuku (3) nie przecinających się ze sobą, jak pokazano na rysunku. Punkty końcowe dla (1) i (2) są określone, podczas gdy dla (3) pozostaje niewyznaczony.

Z licznych możliwych łuków pokazanych powyżej, wybierany jest automatycznie ten łuk który tworzy najłagodniejsze połączenie z linią prostą (1) i łukiem (3). Nawet jeśli pozostanie "łuk z dłuższą drogą" i "łuk z krótszą drogą", niezbędny jest wybór któregoś z nich z ekranu wyboru.

Linia prosta (1) :

Linia prosta jest niewyznaczona (z nadaną wartością A i określonym punktem początkowym)

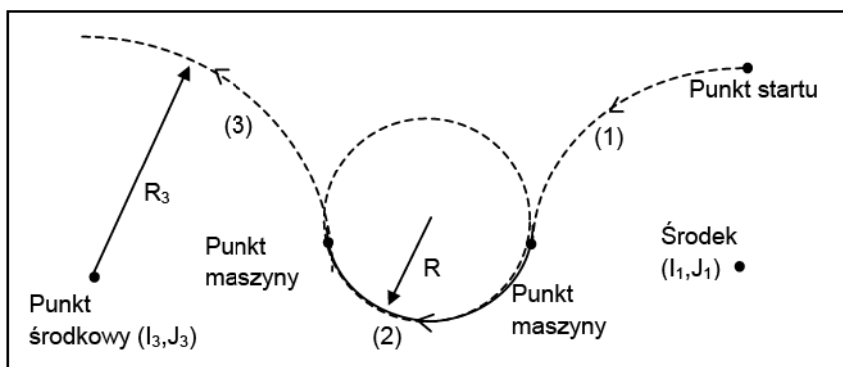
Łuk (2) :

Nadane są R i "TOUCH LAST".

Łuk (3) :

Nadany jest łuk z R, I i J

1.5.3.6 Łuk stykający się z dwoma nieprzecinającymi się łukami



Przez nadanie trzech następujących po sobie konturów, łuk (2) może być styczny do łuku (1) i łuku (3) nie przecinających się ze sobą, jak pokazano na rysunku.

Punkty końcowe dla (1) i (2) są określone, podczas gdy dla (3) pozostaje niewyznaczony.

Z licznych możliwych łuków pokazanych powyżej, wybierany jest automatycznie ten łuk który tworzy najłagodniejsze połączenie z łukiem (1) i (3). Nawet jeśli pozostanie "łuk z dłuższą drogą" i "łuk z krótszą drogą", niezbędny jest wybór któregoś z nich z ekranu wyboru.

Łuk (1) :

Łuk z I i J, który jest niewyznaczony (z określonym punktem początkowym)

Łuk (2) :

Nadane są R i "TOUCH LAST".

Łuk (3) :

Nadany jest łuk z R, I i J

1.5.4 Szczegóły obliczeń pomocniczych

Rozdział ten objaśnia szczegóły obliczeń pomocniczych.

Za pomocą obliczeń pomocniczych można określić współrzędne punktu albo kąta danej linii prostej. Ponadto można łatwo nadać kształt konturu oraz wielkości przesunięcia od pierwotnego kształtu dla promienia narzędzia.

1.5.4.1 Uwagi ogólne

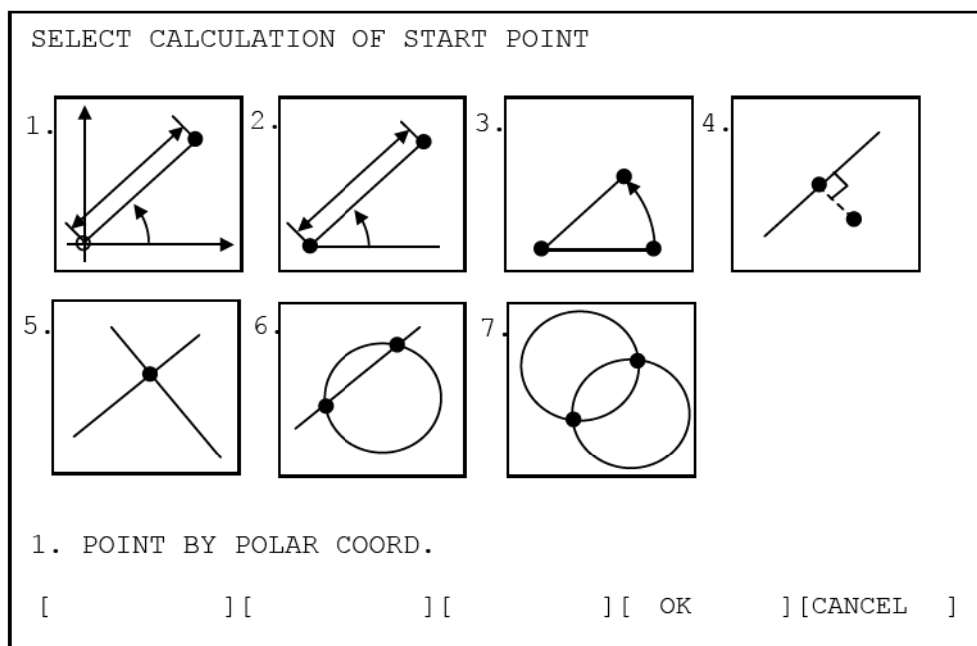
- (1) Elementy danych, dla których mogą być stosowane obliczenia pomocnicze
 - (a) Punkt początkowy
 - Współrzędne (X, Y) punktu początkowego
 - (b) Linia prosta
 - Współrzędne (X, Y) punktu końcowego
 - Kąt linii prostej (A)
 - (c) Łuk
 - Współrzędne (X, Y) punktu końcowego
 - Współrzędne punktu środkowego (I, J)
 - Ustalenie łuku
- (2) Rodzaje obliczeń stojących do dyspozycji przy obliczeniach pomocniczych
 - (a) Obliczanie współrzędnych
 - Ustalanie punktu we współrzędnych biegunowych
 - Ustalanie punktu za pomocą punktu, kąta i odległości
 - Ustalanie punktu za pomocą obrotu punktu
 - Punkt nie leżący na linii prostej
 - Punkt przecięcia dwóch linii prostych
 - Punkt przecięcia linii prostej i łuku
 - Punkt przecięcia dwóch łuków
 - (b) Obliczanie kąta
 - Kąt linii prostej przechodzącej przez dwa punkty
 - Kąt linii prostej prostopadłej do linii prostej przechodzącej przez dwa punkty
 - (c) Ustalenie łuku (punkt środkowy i promień)
 - Łuk z określonymi współrzędnymi punktu środkowego przechodzący przez jeden punkt
 - Łuk z określonym promieniem przechodzący przez dwa punkty
 - Łuk przechodzący przez trzy punkty

1.5.4.2 Punkt startu

Wybór rodzaju obliczeń

Nacisnąć [AUX.] na ekranie wprowadzania danych punktu początkowego. Pojawi się następujący ekran menu rodzajów obliczeń.

Naciskaniem klawisza kursora można przewijać komentarze menu, aż do dokonania wyboru.



[OK] : Użycie aktywnego rodzaju obliczeń

[CANCEL] : Anulowanie procedury wyboru i powrót do poprzedniego ekranu

ADNOTACJA

Jeśli bit 5 (AUX) parametru nr 9342 ustawiony jest na 1, menu obliczeń pomocniczych wyświetlone jest jak powyżej. Przy ustawieniu tego bitu na 0, menu wyświetlane jest jako wykaz komentarzy dla danych rodzajów obliczeń.

Parametr ten jest dostępny dla innych menu obliczeń pomocniczych.

Wprowadzanie danych dla obliczeń

- Ustalanie punktu we współrzędnych biegunowych

Element danych	Komentarz
DIST. D	Odległość między punktem i początkiem układu współrzędnych
ANGLE A	Kąt względem dodatniej półosi X. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.

- Ustalanie punktu za pomocą punktu, kąta i odległości

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X punktu bazowego
POINT Y	Współrzędna Y punktu bazowego
DIST. D	Odległość między punktem ustalonym i punktem bazowym
ANGLE A	Kąt względem dodatniej półosi X. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.

- Ustalanie punktu za pomocą obrotu punktu

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X punktu bazowego
POINT Y	Współrzędna Y punktu bazowego
CENTER I	Współrzędna X punktu środkowego obrotu
CENTER J	Współrzędna Y punktu środkowego obrotu
ANGLE A	Kąt względem dodatniej półosi X. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.

- Punkt nie leżący na linii prostej

Można określić punkt znajdujący się w pobliżu linii prostej. Ponadto można określić punkt znajdujący się w pobliżu linii prostej przesunięty o dany odcinek.

Jest to pomocne przy określeniu punktu końcowego przesunięcia od danego punktu leżącego w otoczeniu linii prostej.

(1) Jeśli linia prosta określona jest przez punkt i kąt.

Element danych	Komentarz
BASE POINT X	Współrzędna X punktu bazowego nie leżącego na linii prostej
BASE POINT Y	Współrzędna Y punktu bazowego nie leżącego na linii prostej
PASS POINT U	Współrzędna X danego leżącego na linii prostej
PASS POINT V	Współrzędna Y danego punktu leżącego na linii prostej
ANGLE A	Kąt względem dodatniej półosi X. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

- (2) Jeśli linia prosta określona jest przez dwa punkty
 Poprzez naciśnięcie [XY,XY], można określić linię przechodzącą przez dwa punkty.
 Naciśnięcie [XY, A], umożliwia określenie linii prostej za pomocą kąta.

Element danych	Komentarz
BASE POINT X	Współrzędna X punktu bazowego nie leżącego na linii prostej
BASE POINT Y	Współrzędna Y punktu bazowego nie leżącego na linii prostej
PASS POINT U	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT V	Współrzędna Y 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT P	Współrzędna X 2-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT Q	Współrzędna Y 2-go punktu należącego do linii prostej
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

- Punkt przecięcia dwóch linii prostych

Można obliczyć punkt przecięcia dwóch linii prostych. Ponadto obliczenie to może być zastosowane do obliczenia linii prostej przesuniętej ze swojego pierwotnego położenia.

Jest to pomocne przy nadawaniu toru narzędzia, które zostało przesunięte z pierwotnego konturu o wielkość równą promieniowi narzędzia.

- (a) Jeśli linia prosta określona jest przez punkt i kąt.

Najpierw wyświetlane są elementy danych 1-szej linii prostej

Element danych	Komentarz
PASS POINT X	Współrzędna X danego leżącego na linii prostej
BASE POINT Y	Współrzędna Y danego punktu leżącego na linii prostej
ANGLE A	Kąt względem dodatniej półosi X. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej Odległość
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

Przez naciśnięcie [NEXT] po nadaniu niezbędnych danych wyświetlony zostaje podobny ekran elementów danych dla 2-ej linii prostej. Za pomocą naciśnięcia [PREV.] można powrócić do poprzedniego ekranu dla 1-szej linii prostej.

- (b) Jeśli linia prosta określona jest przez dwa punkty
 Poprzez naciśnięcie [XY,XY], można określić linię przechodzącą przez dwa punkty.
 Naciśnięcie [XY, A], umożliwia określenie linii prostej za pomocą kąta.
 Zostają wyświetlone następujące elementy danych odpowiednie dla 1-szej i 2-ej linii prostej.

Element danych	Komentarz
PASS POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT Y	Współrzędna Y 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT V	Współrzędna Y 2-go punktu należącego do linii prostej
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

- Punkt przecięcia linii prostej i łuku

Można obliczyć punkt przecięcia między linią prostą i łukiem. Dla tego obliczenia może być użyta linia prosta przesuniętą o dany odcinek.

Jest to pomocne przy nadawaniu toru narzędzia, które zostało przesunięte z pierwotnego konturu o wielkość równą promieniowi narzędzia.

(a) Jeśli linia prosta określona jest przez punkt i kąt.

Najpierw wyświetlane są elementy danych 1-szej linii prostej

Element danych	Komentarz
PASS POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT Y	Współrzędna Y 1-go punktu należącego do linii prostej
ANGLE A	Kąt względem dodatniej półosi X. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

Przez naciśnięcie [NEXT] po nadaniu niezbędnych danych wyświetlony zostaje podobny ekran elementów danych dla łuku. Za pomocą naciśnięcia [PREV.] można powrócić do poprzedniego ekranu dla linii prostej.

Przez naciśnięcie [NEXT] po nadaniu niezbędnych danych wyświetlony zostaje podobny ekran elementów danych dla 2-ej linii prostej. Za pomocą naciśnięcia [PREV.] można powrócić do poprzedniego ekranu dla 1-szej linii prostej.

Element danych	Komentarz
CENTER I	Współrzędna X punktu środkowego łuku
CENTER J	Współrzędna Y punktu środkowego łuku
RADIUS R	Promień łuku, jednak tylko dodatnie wartości
WYBOR	Wybór odpowiedniego punktu przecięcia z dwóch możliwych za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

(b) Jeśli linia prosta określona jest przez dwa punkty

Poprzez naciśnięcie [XY,XY], można określić linię przechodzącą przez dwa punkty.

Naciśnięcie [XY, A], umożliwia określenie za pomocą kąta.

Element danych	Komentarz
PASS POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT Y	Współrzędna Y 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT V	Współrzędna Y 2-go punktu należącego do linii prostej
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

Ekran danych dla łuku wyświetlany jest w podobny sposób jak opisano w przypadku i).

- Punkt przecięcia dwóch łuków

Na niżej pokazanym ekranie można nadać dane dla dwóch łuków i można obliczyć ich punkt przecięcia.

Element danych	Komentarz
CENTER X1	Współrzędna X punktu środkowego 1-go łuku
CENTER Y1	Współrzędna Y punktu środkowego 1-go łuku
RADIUS R1	Promień 1-go łuku, jednak tylko dodatnie wartości
CENTER X2	Współrzędna X punktu środkowego 2-go łuku
CENTER Y2	Współrzędna Y punktu środkowego 2-go łuku
RADIUS R2	Promień 2-go łuku, jednak tylko dodatnie wartości
WYBOR	Wybór odpowiedniego punktu przecięcia z dwóch możliwych za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

Przeprowadzanie obliczeń pomocniczych

Po nadaniu wszystkich niezbędnych danych dla danego z powyższych typu obliczeń należy nacisnąć [OK]. Zostanie wykonane obliczenie pomocnicze i wynik zostanie wprowadzony do elementów danych współrzędnych (X, Y) punktu początkowego.

Przez naciśnięcie [CANCEL] można powrócić do ekranu menu obliczeń pomocniczych.

1.5.4.3 Linia

Jako część obliczeń pomocniczych dla linii prostej można obliczyć współrzędne punktu końcowego i kąt.

Następujące klawisze programowalne wyświetlone są na ekranie menu obliczeń pomocniczych.

[ENDPNT] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń punktu końcowego

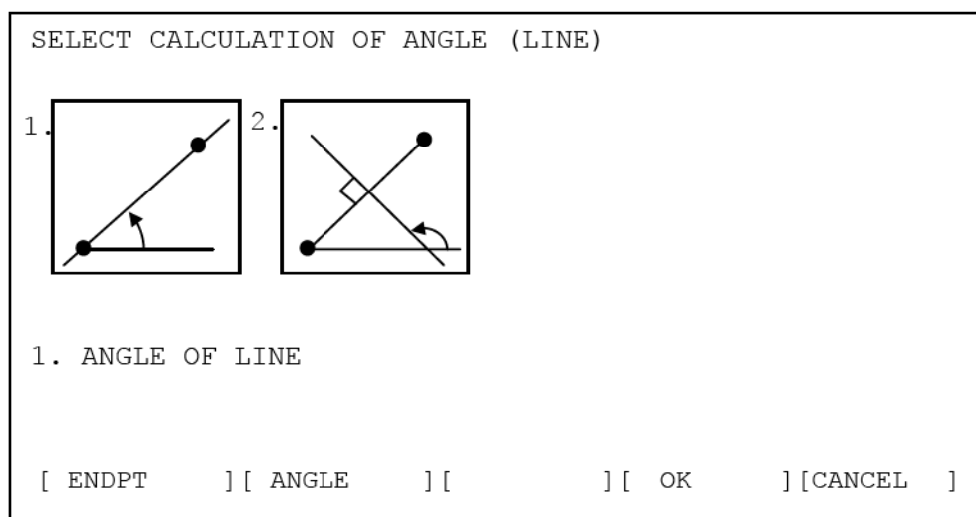
[ANGLE] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń kąta

Elementy danych dla obliczenia punktu końcowego są podobne do elementów punktu początkowego objaśnionych poprzednio.

Wybór rodzaju obliczeń

Na ekranie menu dla obliczeń pomocniczych dla linii prostej nacisnąć [ANGLE]. Ukaże się następujący ekran menu dla obliczeń kątów.

Naciskając klawisz kursora można przewijać menu komentarzy, aż do wybrania odpowiedniego.



Wprowadzanie danych dla obliczeń

- Kąt linii prostej przechodzącej przez dwa punkty

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
POINT Y	Współrzędna Y 1-go punktu należącego do linii prostej
POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do linii prostej nie pokrywającego się z punktem 1-szym
POINT V	Współrzędna Y 2-go punktu należącego do linii prostej nie pokrywającego się z punktem 1-szym

- Kąt linii prostej prostopadłej do linii prostej przechodzącej przez dwa punkty

Można obliczyć kąt linii prostej prostopadłej do linii prostej przechodzącej przez dwa punkty.

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
POINT Y	Współrzędna Y 1-go punktu należącego do linii prostej
POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do linii prostej nie pokrywającego się z punktem 1-szym
POINT V	Współrzędna Y 2-go punktu należącego do linii prostej nie pokrywającego się z punktem 1-szym

Przeprowadzanie obliczeń pomocniczych

Po nadaniu wszystkich niezbędnych danych dla danego z powyższych typu obliczeń należy nacisnąć [OK]. Obliczenia pomocnicze zostaną wykonane, po czym wynik nadany będzie do współrzędnych (X, Y) punktu początkowego albo kąta (A) linii prostej.

Przez naciśnięcie [CANCEL] można powrócić do ekranu menu obliczeń pomocniczych.

1.5.4.4 Łuk

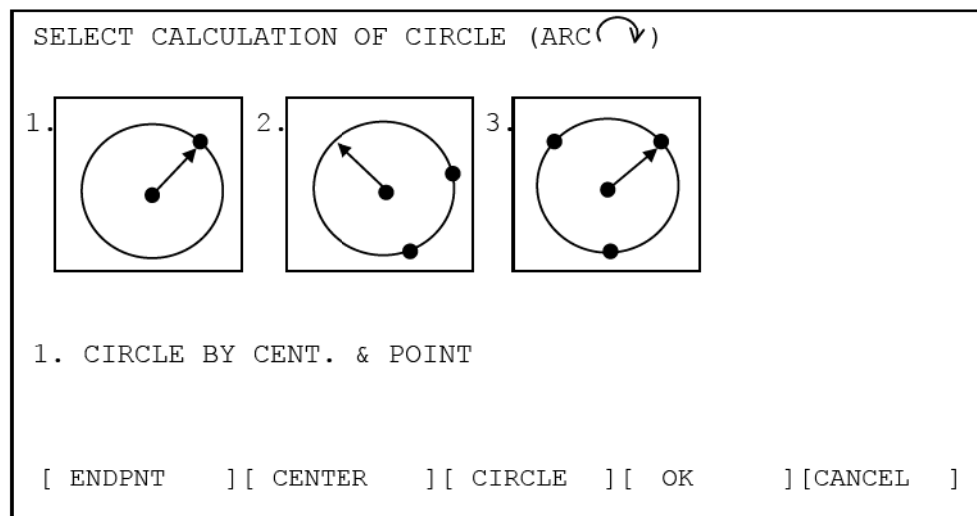
Jako część obliczeń pomocniczych dla łuku można obliczyć współrzędne punktu końcowego i współrzędne punktu środkowego. Ponadto można określić łuk przechodzący przez trzy punkty. Następujące klawisze programowalne wyświetlone są na ekranie menu obliczeń pomocniczych.

[ENDPNT] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń punktu końcowego
 [CENTER] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń punktu środkowego
 [CIRCLE] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń okręgu

Elementy danych dla obliczenia punktu końcowego są podobne do elementów punktu początkowego objaśnionych poprzednio.

Wybór rodzaju obliczeń

Na ekranie menu dla obliczeń pomocniczych dla łuku nacisnąć [CIRCLE]. Ukaże się następujący ekran menu dla okręgów. Naciskając klawisz kursora można przewijać menu elementów, aż do wybrania odpowiedniego. Aktualnie wybrany element jest uwydatniony na żółto.



Wprowadzanie danych dla obliczeń

- Łuk z określonymi współrzędnymi punktu środkowego przechodzący przez jeden punkt

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X danego punktu leżącego na łuku
POINT Y	Współrzędna Y danego punktu leżącego na łuku
CENTER I	Współrzędna X punktu środkowego łuku
CENTER J	Współrzędna Y punktu środkowego łuku

- Łuk z określonym promieniem przechodzący przez dwa punkty

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do łuku
POINT Y	Współrzędna Y 1-go punktu należącego do łuku
POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z punktem 1-szym
POINT V	Współrzędna Y 2-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z punktem 1-szym
RADIUS R	Promień łuku, jednak tylko dodatnie wartości
WYBOR	Wybór odpowiedniego łuku z dwóch możliwych za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

- Łuk przechodzący przez trzy punkty

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do łuku
POINT Y	Współrzędna Y 1-go punktu należącego do łuku
POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z punktem 1-szym
POINT V	Współrzędna Y 2-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z punktem 1-szym
POINT P	Współrzędna X 3-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z innymi punktami
POINT Q	Współrzędna Y 3-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z innymi punktami

Przeprowadzanie obliczeń pomocniczych

Po nadaniu wszystkich niezbędnych danych dla danego z powyższych typu obliczeń należy nacisnąć [OK]. Obliczenie pomocnicze zostanie wykonane, po czym wynik zostanie wstawiony do współrzędnych (X, Y) punktu początkowego lub współrzędnych (I, J) punktu środkowego łuku.

Jeśli zostanie wybrane ustalenie okręgu przez naciśnięcie [CIRCLE], zostanie obliczony promień i współrzędne punktu środkowego a wynik zostanie wstawiony do tych elementów danych

Przez naciśnięcie [CANCEL] można powrócić do ekranu menu obliczeń pomocniczych.

1.5.5 Pozostałe

1.5.5.1 Obliczanie wprowadzanych danych

Na ekranie programowania konturowego dane elementów mogą być wprowadzane w sposób podobny do kalkulatorów kieszonkowych, jak przedstawiono poniżej.

Dodawanie :

$\boxed{10+10}$ [WPROW.] → $\boxed{20}$

Odejmowanie :

$\boxed{10-10}$ [WPROW.] → $\boxed{0}$

Aby odjąć od wprowadzonego elementu (na przykład 10):

$\boxed{-}$ → $\boxed{-}$ → $\boxed{1}$ [WPROW.] → $\boxed{9}$

Mnożenie :

$\boxed{10*10}$ [WPROW.] → $\boxed{100}$

Dzielenie :

$\boxed{10/10}$ [WPROW.] → $\boxed{1}$

SIN :

$\boxed{S30}$ [WPROW.] → $\boxed{0.5}$

COS :

$\boxed{C60}$ [WPROW.] → $\boxed{0.5}$

TAN :

$\boxed{T45}$ [WPROW.] → $\boxed{1}$

Pierwiastek kwadratowy :

$\boxed{R9}$ [WPROW.] → $\boxed{3}$

ADNOTACJA

- 1 Przy + - * /, mogą być opracowywane najwyżej dwa składniki jednocześnie. Trzeci składnik nie będzie brany pod uwagę. Dlatego $1 + 2 + 3$ będzie obliczone jako $1 + 2$.
- 2 Obliczania funkcji SIN, COS, TAN i pierwiastka kwadratowego mogą występować tylko jako samodzielne obliczenia. Drugi i następne składniki nie będą brane pod uwagę. $C60 + S60$ będzie obliczone tylko jako C60.
Możliwe jest także obliczanie bazujące na wcześniej nadanych danych.

1.5.5.2 Adnotacja do przestrzegania przy programowaniu konturowym

ADNOTACJA

- 1 Do jednego programu konturowego można nadać najwyżej do 40 konturów.
- 2 Przenoszenie się między ekranami podczas programowania konturowego za pomocą naciskania jednego z klawiszy funkcyjnych powoduje wymuszone zamknięcie aktywnego, wyświetlanego ekranu.
- 3 W przypadku wyłączenia zasilania CNC podczas programowania konturowego, dotychczasowo nadane kontury pozostają zachowane, dane natomiast będące w trakcie wprowadzania ulegają skasowaniu.

1.5.5.3 Adnotacja do przestrzegania przy stosowaniu egzekutora makropoleceń

ADNOTACJA

- 1 Jeśli instrukcja MANUAL GUIDE 0i jest zainstalowana w programie makropoleceń jednego z operatorów makropoleceń, następujące zmienne makropoleceń i numery programów będą stosowane przez te funkcje i tym samym nie mogą być nigdy używane.
 - Numery programów: O1000 - O1299
O3000 - O3299
O5000 - O5099
O6000 - O6899
O7200 - O7999
O8000 - O8699
O9700 - O9919
 - Zmienne makropoleceń: #20000 - #23999,
#30000 - #31199,
#10000 - #11999
- 2 Jeśli zainstalowana jest instrukcja MANUAL GUIDE 0i, do użytku operatora makropoleceń zostaje przyporządkowane 2 Mbajt pamięci programowej. Należy więc zapewnić, aby 2 Mbajt pojemności pamięci stało do dyspozycji tego oprogramowania użytkownika.

Ponadto, jeśli producent maszyny sporządził i zainstalował własne programy makropoleceń, może się okazać, że będzie wymagana większa niż podano pojemność.

1.6 PARAMETR

9330	Numer programu używany do konwersji na program NC							
Ten numer programu użyty jest jako tymczasowy numer programu (obszaru pamięci programowej) dla programu konwertującego NC. Jeśli ustawione jest 0, zostanie wydany komunikat ostrzegawczy i program konwertujący nie będzie uruchomiony.								
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
9341	M99	CMP	DCD	G41	FCD		RAD	IJR
IJR	= 0 : Przy programie konwertującym NC polecenie łuku będzie wydane w formacie I/J = 1 : Polecenie łuku będzie wydane w formacie R.							
RAD	= 0 : Jednostką kąta jest "stopień" = 1 : Jednostką kąta jest "radian"							
FCD	= 0 : Nadanie szybkości posuwu jest zablokowane = 1 : Nadanie szybkości posuwu jest dozwolone							
G41	= 0 : Nadanie danych kompensacji narzędzia R jest zablokowane = 1 : Nadanie danych kompensacji narzędzia R jest dozwolone							
DCD	= 0 : Nadanie numeru korekcji narzędzia przy "G41"=1 jest dozwolone = 1 : Nadanie numeru korekcji narzędzia przy "G41"=1 jest zablokowane							
CMP	= 0 : Najpierw zostanie wyświetlony ekran punktu środkowego. = 1 : Najpierw zostanie wyświetlony ekran danych korekcji.							
M99	= 0 : M99 nie będzie wydany na końcu programu konwertującego NC = 1 : M99 będzie wydany na końcu programu konwertującego NC							
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
9342			AUX			STP	KEY	COL
COL	= 0 : Dla rysunku pomocniczego będą stosowane kolory standardowe = 1 : Dla rysunku pomocniczego będą stosowane kolory ustawione w parametrach 9344 ~ 9353 (ekran programow. konturowego)							
KEY	= 0 : Wszystkie klawisze kursora "w dół", "w górę", "w lewo" i "w prawo" będą przygotowane jako klawisze klawiatury MDI = 1 : Tylko klawisze kursora "w dół" i "w górę" będą przygotowane jako klawisze klawiatury MDI <ul style="list-style-type: none"> Klawisze "w dół", "w górę", "w lewo" i "w prawo" będą wyświetlane jako klawisze programowalne trzeciej strony na ekranie wykazu programów. Na ekranie wykazu programów konturowych kursor będzie przesuwany się w prawo lub w lewo odpowiednio przez użycie klawiszy kursora "w dół" lub "w górę". 							
STP	= 0 : W oknie danych punktu początkowego wyświetlony jest "START POINT" = 1 : W oknie danych punktu początkowego wyświetlony jest "APPROACH POINT"							
AUX	= 0 : Menu obliczeń pomocniczych wyświetlane jest jako wykaz komentarzy = 1 : Menu obliczeń pomocniczych wyświetlane jest w postaci graficznej							

1.7 ALARMY

Jeśli jeden lub więcej ustalonych parametrów albo nadanych programów jest błędnych, przy próbie wykonania programu mogą być wydane następujące komunikaty alarmów P/S.

Informacje odnośnie innych nie wymienionych tu komunikatów alarmów P/S znajdują się w odpowiednich podręcznikach obsługi.

Alarm	Opis	
3001	Przyczyna	Brak nadania wymaganych danych. Albo nadane dane są nieważne.
	Czynności	Wyświetlić odpowiadający alarmowi dane bloku w oknie wyskakującym i nadać prawidłowe dane po potwierdzeniu.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych Wszystkie cykle stałe za wyjątkiem obróbki otworów.
3002	Przyczyna	Dane korekcji odpowiednie dla danego kodu G są równe zero lub mniejsze.
	Czynności	Potwierdzić kod G, przy którym wystąpił alarm i nanieść dokładne dane do tabeli korekcji narzędzi.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych Wszystkie cykle stałe za wyjątkiem obróbki otworów.
3004	Przyczyna	Obróbka niemożliwa, ponieważ średnica narzędzia jest za duża.
	Czynności	Potwierdzić dane bloku lub narzędzia, przy którym wystąpił alarm i zastosować narzędzie o mniejszej średnicy niż poprzednie.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych Obróbka kieszeni
3005	Przyczyna	Narzędzie wcina w przeciwległą krawędź, ponieważ odległość dosunięcia jest za duża.
	Czynności	Potwierdzić dane dosunięcia, przy którym wystąpił alarm i nanieść dokładne dane dosunięcia.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych Obróbka kieszeni
3006	Przyczyna	Zaokrąglenie R wcina się w przeciwległe, ponieważ promień zaokrąglenia R jest za duży.
	Czynności	Potwierdzić promień zaokrąglenia R, przy którym wystąpił alarm i nanieść dokładne dane promienia.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych Obróbka kieszeni w przypadku zaokrąglania R
3008	Przyczyna	Obróbka zaokrąglenia R nie może być przeprowadzona, ponieważ średnica narzędzia jest większa niż zaokrąglenie R.
	Czynności	Potwierdzić dane bloku lub narzędzia, przy którym wystąpił alarm i zastosować narzędzie o mniejszej średnicy niż poprzednie.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych Obróbka kieszeni w przypadku zaokrąglania R
3012	Przyczyna	Narzędzie do fazowania wcina się w powierzchnię dna kieszeni (punkt Z) przy fazowaniu.
	Czynności	Potwierdzić dane bloku narzędzia do fazowania lub dane bloku odnoszące się do fazowania, przy których wystąpił alarm i nadać dokładne dane.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych Obróbka kieszeni
3013	Przyczyna	Brak ustalenia kąta nastawienia narzędzia do fazowania.
	Czynności	Potwierdzić dane bloku odnoszące się do narzędzia do fazowania, przy którym wystąpił alarm i nadać dokładne dane.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych Obróbka kieszeni - fazowanie