

STYCZEŃ 2003



Instrukcja obsługi

Pionowe centra obróbcze



Haas Automation Inc.

HAAS AUTOMATION INC.

2800 STURGIS ROAD

OXNARD, CA 93030

TEL. 805 278-1800 FAX. 805 278-2255

www.HaasCNC.com



Karta Gwarancyjna

Obejmuje sprzęt CNC Haas Automation, Inc.
Obowiązuje od 1 stycznia 1999

WARUNKI GWARANCJI

Wszystkie centra obróbkowe Haas serii VF, HS, VB oraz tokarki serii SL są objęte gwarancją producenta na następujących warunkach:

Firma Haas gwarantuje, że każda maszyna CNC i jej wyposażenie (z wyłączeniem elementów wymienionych poniżej) przez okres jednego roku od daty instalacji będzie wolna od wad materiałowych i produkcyjnych.

Jako datę instalacji uznaje się datę zainstalowania maszyny przez użytkownika. Istnieje możliwość wykupienia dodatkowej, rocznej gwarancji od autoryzowanego sprzedawcy Haas.

OGRANICZENIA I WYJĄTKI

Podzespoły, które podczas normalnej eksploatacji podlegają zużyciu, takie jak farba, okna, żarówki, uszczelki, system usuwania wiórów, itp. nie są objęte gwarancją.

W celu zachowania prawa do gwarancji, muszą być przestrzegane procedury fabryczne i rejestrowane podejmowane czynności.

Gwarancja traci ważność, jeśli maszyna jest używana niezgodnie z przeznaczeniem, jeśli zaniedbano zaleceń, jeśli uszkodzenie wystąpiło na skutek wypadku, niewłaściwej instalacji lub zastosowania, lub jeżeli maszyna została poddana niewłaściwej naprawie przez personel użytkownika lub serwis nie posiadający odpowiednich autoryzacji. Zlecenie naprawy gwarancyjnej można zrealizować przy pomocy autoryzowanego dystrybutora Haas.

Firma Haas Automation nie ponosi odpowiedzialności za żadne dodatkowe ani przypadkowe uszkodzenia prefabrykatów, mocowań, maszyn, za stratę czasu, która może wynikać z wadliwego funkcjonowania maszyny.

Prawa wynikające z niniejszej gwarancji mogą zostać przeniesione na innego użytkownika, jeśli maszyna zostanie sprzedana w drodze umowy cywilnej przed zakończeniem pierwszego roku użytkowania. OBS: Om du får problem med din maskin, konsultera din operatörsmanual i första hand. Om detta inte löser problemet, ring din auktoriserade Haas återförsäljare. Som en slutlig lösning, ring Haas direkt på numret nedan.

UWAGA: W razie wystąpienia kłopotów z maszyną zawsze trzeba najpierw zapoznać się z instrukcją obsługi. Jeśli to nie pomoże, należy skontaktować się z dystrybutorem Haas. W ostateczności można skontaktować się z producentem pod numerem telefonu:

Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
Telefon: (805) 278-1800
Telefax: (805) 278-8561





CERTYFIKAT GWARANCYJNY

Centra obróbcze Haas serii VF podlegają gwarancji firmy Haas Automation Limited na następujących warunkach: Firma Haas gwarantuje, że każda maszyna CNC i jej wyposażenie (z wyłączeniem elementów wymienionych poniżej) przez okres jednego roku od daty instalacji będzie wolna od wad materiałowych i produkcyjnych.

Jako datę instalacji uznaje się datę zainstalowania maszyny przez użytkownika.

Istnieje możliwość wykupienia dodatkowej, rocznej gwarancji od autoryzowanego sprzedawcy Haas.

OGRANICZENIA I WYJĄTKI

Podzespoły, które podczas normalnej eksploatacji podlegają zużyciu, takie jak farba, okna, żarówki, uszczelki, system usuwania wiórów, itp. nie są objęte gwarancją.

W celu zachowania prawa do gwarancji, muszą być przestrzegane procedury fabryczne i rejestrowane podejmowane czynności.

Gwarancja traci ważność, jeśli maszyna jest używana niezgodnie z przeznaczeniem, jeśli zaniedbano zaleceń, jeśli uszkodzenie wystąpiło na skutek wypadku, niewłaściwej instalacji lub zastosowania, lub jeżeli maszyna została poddana niewłaściwej naprawie przez personel użytkownika lub serwis nie posiadający odpowiednich autoryzacji. Zlecenie naprawy gwarancyjnej można zrealizować przy pomocy autoryzowanego dystrybutora Haas.

Firma Haas Automation nie ponosi odpowiedzialności za żadne dodatkowe ani przypadkowe uszkodzenia prefabrykatów, mocowań, maszyn, za stratę czasu, która może wynikać z wadliwego funkcjonowania maszyny.

Prawa wynikające z niniejszej gwarancji mogą zostać przeniesione na innego użytkownika, jeśli maszyna zostanie sprzedana w drodze umowy cywilnej przed zakończeniem pierwszego roku użytkowania.

Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń leżących poza naszą kontrolą, w tym także wynikłych na skutek działania siły wyższej, pożaru, powodzi, ani uszkodzeń powstałych podczas transportu.

UWAGA: W razie wystąpienia kłopotów z maszyną zawsze trzeba najpierw zapoznać się z instrukcją obsługi. Jeśli to nie pomoże, należy skontaktować się z dystrybutorem Haas. W ostateczności można skontaktować się z producentem pod numerem telefonu:

Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, California 93030-8933 USA
Telefon: (805) 278-1800
Telefax: (805) 278-8561

Prosimy o bezzwrotny zwrot formularza rejestracyjnego. Formularz jest potrzebny do zarejestrowania użytkownika maszyny w celu udostępniania uaktualnień oraz informacji o bezpieczeństwie eksploatacji. Prosimy wypełnić wszystkie pola formularza i przesłać pocztą pod podany adres z informacją ATTENTION (VF-1, VF-6, itd.) REGISTRATIONS. Prosimy załączyć kopie faktury zakupu, aby potwierdzić datę gwarancji i aby uzyskać gwarancje na dodatkowe zakupione wyposażenie.

Nazwa firmy: _____ Osoba do kontaktów: _____

Adres: _____

Sprzedawca: _____ Data instalacji: _____

Numer modelu: _____ Numer seryjny: _____

Telefon: () _____ Faks: () _____

WAZNA INFORMACJA!!

PROSIMY PRZECZYTAĆ!!

Numer seryjny maszyny jest zapisany elektronicznie i nie można go zmienić. Takie rozwiązanie przyjęto w celu ochrony przed kradzieżą oraz aby ułatwić śledzenie losu maszyn sprzedawanych w drugim obiegu. Po upływie około 800 godzin pracy maszyna automatycznie wyłączy się, jeśli nie została elektronicznie odblokowana przez serwis Haas. W celu odblokowania trzeba przedstawić powyższy formularz rejestracyjny i numer seryjny. Otrzymają Państwo numer od przedstawicieli firmy Haas, który należy wpisać w miejsce numeru seryjnego w ekranie ustaw (#26) Jeśli z różnych przyczyn numer seryjny zostanie usunięty z pamięci, maszyna wyłączy się po 200 godzinach pracy.





Zadowolenie klienta

Szanowni Klienci firmy Haas,

Panstwa zadowolenie i satysfakcja z naszych produktów są jednym z naszych najważniejszych celów. Każdy zgłoszony problem związany z transakcją kupna lub z funkcjonowaniem maszyny powinien być niezwłocznie rozwiązany przez sprzedawcę.

Jeżeli zdarzy się, że zaproponowane rozwiązanie nie spełnia Państwa oczekiwań pomimo przeprowadzenia bezpośrednich rozmów z kierownictwem dystrybutora, głównym menedżerem lub z właścicielem firmy dystrybucyjnej, prosimy:

skontaktować się z centrum obsługi klienta w firmie Haas Automation pod numerem telefonu 800-331-6746 i poprosić o połączenie z działem serwisowym. Aby przyspieszyć rozwiązanie zgłaszanego problemu, prosimy przygotować następujące informacje:

- Nazwisko osoby zgłaszającej, nazwę firmy, adres i numer telefonu.
- Model i numer seryjny maszyny.
- Nazwa sprzedawcy, nazwisko osoby po stronie sprzedawcy, z którą był ostatni kontakt.
- Opis problemu.

W razie potrzeby opisanie problemu, prosimy korzystać z następującego adresu:

Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030
Att: Customer Satisfaction Manager
e-mail: Service@HaasCNC.com

Po nawiązaniu bezpośredniego kontaktu z centrum obsługi klienta w firmie Haas Automation, poczynimy wszelkie starania, aby pracując bezpośrednio z Państwem i z dystrybutorem skutecznie rozwiązać zgłoszony problem. W firmie Haas Automation wiemy, że dobre stosunki między klientem, dystrybutorem i producentem są gwarancją sukcesu wszystkich zainteresowanych stron.



SPIS TREŚCI

1. KONSERWACJA	1
1.1 WYMAGANIA OGÓLNE	1
WYMAGANIA OGÓLNE	1
SPECYFIKACJA ZASILANIA	1
SPECYFIKACJA DOSTARCZANEGO POWIETRZA	2
1.2 HARMONOGRAM KONSERWACJI	3
1.3 KONSERWACJA TSC	4
1.4 SMAROWANIE	6
1.5 UKŁAD SMAROWANIA	7
CIŚNIENIE POWIETRZA DOPROWADZANEGO DO WRZECIONA	7
1.6 OLEJ PRZEKŁADNIOWY DLA VF-1 DO 6 / 40T	8
1.7 OLEJ PRZEKŁADNIOWY DLA VF-6 DO 11 50T	9
1.8 ŚRUBOWY PRZENOŚNIK WIÓRÓW	9
1.9 SPRAWDZANIE POZIOMU OLEJU W BOCZNYM ZMIENIACZU NARZĘDZI	10
1.10 KONSERWACJA OKRESOWA	10
1.11 OKNA / OSŁONY	11
1.12 OŚWIETLENIE WNĘTRZA	11
2. DZIAŁANIE	13
2.1 WPROWADZENIE DO OBSŁUGI	13
2.2 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH	14
2.3 PUNKT ZEROWY MASZINY	15
2.4 POŁOŻENIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE	16
2.5 KODOWANIE PROGRAMU	17
2.6 WARTOŚCI POCZĄTKOWYCH USTAWIEŃ MASZINY	17
2.7 FORMAT PROGRAMU	18
2.8 CYKLE WIELOKROTN	19
2.9 KONFIGUROWANIE ZMIENIACZA NARZĘDZI	20
2.10 PULPIT OPERATORA	21
ZEGAR	24
REGULACJA JASNOŚCI EKRANU	24
2.11 KŁAWIATURA	24
2.12 WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE ZASILANIA	33
WŁĄCZANIE ZASILANIA	33
WYŁĄCZENIE ZASILANIA	33
2.13 OPERACJA RĘCZNA	34
MDI	34
Kółko RĘCZNE	34
2.14 OPERACJA AUTOMATYCZNA	35
TRYB PRACY	35
WYBÓR PROGRAMU	35
URUCHOMIENIE OPERACJI AUTOMATYCZNEJ	36
PONOWNY START PROGRAMU	36
ZATRZYMYWANIE OPERACJI AUTOMATYCZNEJ	37
WYŁĄCZNIK AWARYJNY	37
WSKAŹNIKI PRACY	38



2.15 ZAPISYWANIE I EDYCJA PROGRAMU OBRÓBKİ DETALU	38
TWORZENIE PROGRAMÓW	38
EDYCJA PROGRAMÓW	39
EDYCJA PROGRAMU W TLE	40
USUWANIE PROGRAMÓW	41
PRZYCISKI FUNKCYJNE O SPECJALNYM ZNACZENIU	41
PRZYCISK UNDO	42
OPERACJA NA BŁOKACH	42
2.16 WCZYTYWANIE I ZAPISYWANIE PROGRAMU OBRÓBKİ	42
WCZYTYWANIE I ZAPISYWANIE DANYCH PRZES-232	42
DIRECT NUMERICAL CONTROL - BEZPOŚREDNIE STEROWANIE NUMERYCZNE (DNC)	47
PRACA Z DYSKIETKĄ	48
DRUKOWANIE	51
2.17 PRACA W RUCHU PRÓBNYM	53
2.18 EKRANY	53
KOMUNIKATY	54
EKRANY PROGRAMÓW	58
EKRANY POŁOŻEŃ	59
EKRAN KOREKCJI	59
EKRAN BIEŻĄCYCH POLECEŃ	61
EKRAN ALARMÓW I KOMUNIKATÓW	63
EKRAN PARAMETRÓW I DANYCH DIAGNOSTYCZNYCH	63
FUNKCJA NASTAW I EKRANU GRAFICZNEGO	65
FUNKCJA POMOCY I KALKULATORA	67
2.19 OGRANICZENIA RUCHU	71
2.20 PRZESTEROWANIE POSUWU, SZYBKIEGO PRZESUWU, OBROTÓW WRZECIONA	71
2.21 RUCH-STOP-IMPULS-KONTYNUACJA	72
2.22 OBRÓBKA SZYBKA	73
2.23 OPCJA NA 200 GODZIN	74
2.24 JASNE OŚWIETLENIE (OPCJA)	74
2.25 SPIUKIWANIE WIÓRÓW (OPCJA)	74
3. PROGRAMOWANIE	77
3.1 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU	77
3.2 STRUKTURA PROGRAMU	78
3.3 ADRESY ALFABETYCZNE	79
3.4 DODATKOWE WSKAZÓWKI	82
3.5 CZWARTA OŚ (OPCJONALNA)	93
3.6 INSTALOWANIE PIĄTEJ OSI HAAS (OPCJA)	94
PROGRAMOWANIE PIĘCIOOSIOWE	95
3.7 OBRÓBKA SZYBKA (OPCJA)	100
3.8 PROGRAMOWANA DYSZA CHŁODZIWA (OPCJA*)	101
OBŚŁUGA DYSZY	101
EKRAN KOREKCJI PRZY WŁĄCZONEJ DYSZY	101
POLECENIA PROGRAMU STERUJĄCE DYSZĄ	101
PARAMETRY DYSZY	102
KODY M DLA DYSZY	102
3.9 AUTOMATYCZNY PRZENOŚNIK WIÓRÓW (OPCJA)	102
STEROWANIE PRZENOŚNIKIEM Z KŁAWIATURY	103
STEROWANIE PRZENOŚNIKIEM Z PROGRAMU	103
PARAMETRY PRZENOŚNIKA	103
KODY M DLA PRZENOŚNIKA	103



3.10 TSC - CHŁODZIWO PRZEPŁYWAJĄCE PRZES WRZECIONO (OPCJA*)	103
DZIAŁANIE	103
PROGRAM PRZYKŁADOWY	104
OSTRZEŻENIA OGÓLNE	104
PARAMETRY TSC	105
KODY M DLA TSC	105
OPIS ALARMU	106
WPŁYW CIŚNIENIA NA DZIAŁANIE TSC	107
3.11 8 FUNKCJI M (OPCJA)	108
3.12 DRUGIE POŁOŻENIE WYJŚCIOWE (OPCJA)	109
3.13 PROGRAMOWANIE CZWARTEJ OSI	110
WZORY	112
3.14 PODPROGRAMY	113
PODPROGRAMY I CYKLE WIELOKROTNE	115
PODPROGRAMY Z WIELOMA UCHWYTAMI	115
CYKLE WIELOKROTNE W PĘTLI	117
MODYFIKOWANIE CYKLI WIELOKROTNYCH	118
SPECJALNE CYKLE WIELOKROTNE	119
3.15 FUNKCJE NARZĘDZIOWE (TNN)	121
3.16 BOCZNY ZMIENIACZ NARZĘDZI	124
PROCEDURA WŁĄCZANIA ZASILANIA	125
PRZEGLĄD	125
"0" JAKO OZNACZENIE NARZĘDZIA	126
WKŁADANIE NARZĘDZI	126
ALGORYTM ZAKŁADANIA NARZĘDZIA	129
PRZEMIESZCZANIE NARZĘDZI W KARUZELI	131
PROCEDURA WYŁĄCZANIA ZASILANIA	132
PRZYWRACANIE ZMIENIACZA NARZĘDZI	132
PRZYWRACANIE ZMIENIACZA BOCZNEGO	133
3.17 FUNKCJE PRĘDKOŚCI WRZECIONA	135
POLECENIA ZADAJĄCE OBROTY WRZECIONA	135
3.18 GWINTOWANIE FREZARKAMI CNC SERII VF	135
GWINTOWANIE SZTYWNE	135
SWOBODNA GŁOWICA GWINTUJĄCA	136
SAMOPOWROTNE GŁOWICA GWINTUJĄCA	136
FREZOWANIE GWINTÓW	136
JEDNOPUNKTOWE FREZOWANIE GWINTU	140
3.19 KOMPENSACJA CZASU ROZGRZEWANIA MASZYNY	140
3.20 RUCHY W MASZYNIE	141
RUCH USTAWCZY - SZYBKIE PRZESUW	141
POSUW SKRAWANIA	141
STEROWANIE ANTYPACYJNE	142
3.21 KOMPENSACJA NOŻA	143
OGÓLNY OPIS KOMPENSACJI NOŻA	143
WŁĄCZENIE I WYŁĄCZENIE KOMPENSACJI NARZĘDZIA	145
REGULACJA POSUWU W KOMPENSACJI NARZĘDZIA	145
INTERPOLACJA KOŁOWA I KOMPENSACJA NARZĘDZIA	147
3.22 PROGRAMOWANIE QUICK CODE	149
WPROWADZENIE	149
TERMINOLOGIA UŻYWANA W PROGRAMOWANIU QUICK CODE	150
ZASTOSOWANIE I MOŻLIWOŚCI	151
TRYB KONWERSACYJNY QUICK CODE	153
PRZYKŁADOWA SESJA QUICK CODE	154
PLIK ŹRÓDŁOWY QUICK CODE	163
PRZYKŁAD PLIKU ŹRÓDŁOWEGO QUICK CODE	165



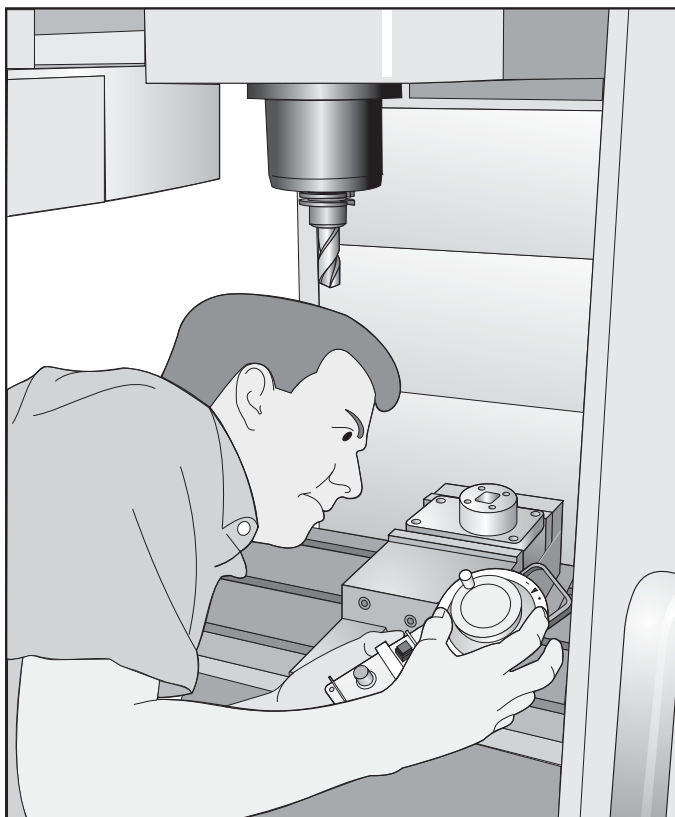
VISUAL QUICK CODE	166
WPROWADZENIE DO VISUAL QUICK CODE	167
LISTA SŁÓW KLUCZOWYCH	169
PROGRAMOWANIE W VISUAL QUICK CODE	170
PROGRAM PRZYKŁADOWY	174
3.23 EDYTOR ZAAWANSOWANY	176
FUNKCJE ZAAWANSOWANEGO EDYTORA	177
SKRÓTY STOSOWANE W EDYTORZE ZAAWANSOWANYM	181
3.24 MAKROPOLECENIA	182
WPROWADZENIE	182
WYWOŁANIE MAKROPOLECENIA (G65)	183
ZASTĘPOWANIE KODU (ALIASING)	184
ARGUMENTY MAKROPOLECENIA	185
STAŁE W MAKRACH	186
ZMIENNE MAKROPOLECEN	186
SZCZEGÓŁOWE OMÓWIENIE ZMIENNYCH SYSTEMOWYCH	190
ZASTĄPIENIE STAŁEJ ADRESOWEJ	194
WYRAŻENIA W MAKRACH	195
KOMUNIKACJA Z URZĄDZENIAMI ZEWNĘTRZNYMI - DPRINT[]	202
WYKONANIE	203
UWAGI ODNOŚNIE WYKONANIA MAKROPOLECEN	203
4. KODY G (FUNKCJE PRZYGOTOWAWCZE)	207
POLECENIA POZYCJONOWANIA W SZYBKIM POSUWIE (G00)	209
POLECENIA INTERPOLACJI (G01, G02, G03)	210
POMOCNICZE KODY G (G04, G09)	212
PROGRAMOWANA NASTAWA KOREKCJI (G10)	213
FREZOWANIE WNĘK KOŁOWYCH (G12, G13)	213
FREZOWANIE WNĘK KOŁOWYCH	215
WYBÓR PŁASZCZYZNY KOŁOWEJ (G17, G18, G19)	217
ZADAWANIE CAŁOWE I METRYCZNE (G20, G21)	218
DEFINICJA I POWRÓT DO PUNKTU REFERENCYJNEGO	218
FUNKCJA POMINIĘCIA (G31)	219
AUTOMATYCZNY POMIAR NARZĘDZIA (G35, G37)	219
AUTOMATYCZNY POMIAR KOREKCJI PRZEDMIOTU (G36, G136)	220
KOMPENSACJA NOŻA (G40, G41, G42)	220
KOMPENSACJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA (G43, G44, G49)	221
GRAWEROWANIE (G47)	221
OBRÓT I SKALOWANIE UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH (G50, G51, G68, G69)	226
WYBÓR UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU (G52, G53, G54 - 59)	231
POZOSTAŁE POMOCNICZE KODY G (G60, G61, G64)	232
OTWORY WIERCONE WEDŁUG WZORÓW (G70, G71, G72)	232
CYKLE WIELOKROTNE (G73, G74, G76, G77, G81, G82, G83, G84, G85, G86, G87, G88, G89)	234
WYBÓR ZADAWANIA BEZWZGLĘDNEGO I PRZYROSTOWEGO (G90, G91)	251
POZOSTAŁE SPOSOBY WYBORU WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU (G92)	251
ODWRÓCENIE CZASU (G93, G94)	252
FUNKCJE POMOCNICZE W CYKLACH WIELOKROTNYCH (G98, G99)	253
PROGRAMOWANE ODBICIE LUSTRZANE (G100, G101)	253
PROGRAMOWANE WYJŚCIE DO PORTU RS-232 (G102)	258
FUNKCJA OGRANICZENIA BUFOROWANIA BLOKÓW (G103)	258
MAPOWANIE CYLINDRYCZNE (G107)	259
POZOSTAŁE SPOSOBY WYBORU WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU (G110-G129)	262
KOMPENSACJA (G141, G143)	262
FUNKCJA FREZOWANIA WNĘK OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA (G150)	264
GWINTOWANIE SZTYWNE	279
DOKŁADNOŚĆ POŁOŻENIA (G187)	280



5. KODY M (FUNKCJE POMOCNICZE)	281
PODSUMOWANIE INFORMACJI O KODACH M	281
6. PARAMETRY (NASTAWY)	291
INDEKS	309

SRODKI OSTROZNOSCI ZALECANE PRZEZ HAAS

MYSŁ PRZY PRACY!



WYPADKI CHODZA PO LUDZIACH!

Wszystkie frezarki stanowią zagrożenie dla użytkownika. Szczególną uwagę trzeba zwrócić na obracające się części, pasy i koła pasowe, obwody elektryczne pod wysokim napięciem, hałas i sprężone powietrze. Pracując z maszynami CNC i z ich podzespołami trzeba zawsze przestrzegać elementarnych zasad bezpieczeństwa, aby zmniejszyć ryzyko wypadku i uszkodzenia sprzętu.

Ważne

**OMAWIANA MASZYNA MOŻE BYC
OBSŁUGIWANA WYŁACZNIE PRZEZ
PRZESZKOLONY PERSONEL I W
ZGODZIE Z BEZPIECZNYMI
PROCEDURAMI OPISANYMI W
INSTRUKCJI OBSŁUGI.**

Przeczytaj, Zanim Włączysz Maszynę:

- ◆ Obsługa obrabiarki wymaga odpowiednio wykwalifikowanych pracowników. Pracownicy bez przeszkolenia stanowią zagrożenie dla siebie i dla maszyny; niewłaściwa obsługa może spowodować utratę gwarancji.
- ◆ Przed włączeniem maszyny sprawdź, czy nie ma uszkodzonych elementów lub narzędzi. Każdy uszkodzony element powinien być naprawiony lub wymieniony przez pracowników z odpowiednią autoryzacją. Nie włączaj, jeśli działanie jakiegokolwiek elementu wyposażenia maszyny wydaje się podejrzané. Skontaktuj się z szefem warsztatu.
- ◆ Na czas obsługi zakładaj ochronę oczu i uszu. Zaleca się stosowanie okularów zatwierdzonych przez ANSI i nasłuchowników zatwierdzonych przez OSHA, które są gwarancją ochrony oczu i uszu.
- ◆ Nie włączaj maszyny, jeśli drzwiczki nie są zamknięte i jeżeli zamki nie pracują poprawnie. Szybko obracające się przedmioty stanowią poważne zagrożenie. Podczas wykonywania programu obróbki stół frezarki i głowica wrzeczona może w każdej chwili szybko przesunąć się w dowolnym kierunku.
- ◆ Przycisk awaryjnego zatrzymania to duży, okrągły, czerwony przycisk na pulpicie. Powoduje natychmiastowe zatrzymanie części ruchomych maszyny, serwowatorów, wrzeczona, zmieniacza narzędzi i pompy chłodziwa. Przycisku tego należy używać tylko w sytuacjach zagrożenia.
- ◆ Panel z połączeniami elektrycznymi powinien być zamknięty, a trzy zamknięcia szafki z elektroniką powinny być zamknięte przez cały czas pracy, z wyjątkiem prac instalacyjnych i serwisowych. W tych pracach mogą uczestniczyć i mieć dostęp do panelu tylko elektrycy z odpowiednimi uprawnieniami. Kiedy główny włącznik maszyny jest włączony, to w panelu występuje wysokie napięcie (także na płytkach drukowanych i w obwodach logiki maszyny), a nie które podzespoły rozgrzewają się do wysokich temperatur. Z tego powodu konieczne jest zachowanie szczególnej ostrożności. Po zainstalowaniu maszyny szafka elektryczna musi być zamknięta, a kluczyk do niej powinien znaleźć się w rękach wykwalifikowanych pracowników serwisu.
- ◆ **NIE WOLNO** modyfikować ani zmieniać maszyny w żaden sposób. Jeśli są konieczne zmiany, odpowiednie zlecenie trzeba kierować do firmy Haas Automation, Inc. Modyfikacje lub zmiany w obrabiarkach lub frezarkach Haas mogą być zagrożeniem dla zdrowia oraz mogą być przyczyną uszkodzeń mechanicznych i prowadzić do utraty gwarancji.
- ◆ Właściciel warsztatu odpowiada za to, aby każdy pracownik wyznaczony do instalacji lub obsługi maszyny został szczegółowo zapoznany z procedurami instalacji, obsługi i z zaleceniami dotyczącymi bezpiecznej obsługi maszyny PRZE wykonywaniem jakiegokolwiek pracy. Odpowiedzialność za bezpieczeństwo spada na właściciela warsztatu i na osoby z personelu obsługi.

STOSUJ SIE DO PONIZSZYCH WSKAZÓWEK:

- ◆ **Maszyna jest sterowana automatycznie i może włączyć się w dowolnym czasie.**
- ◆ **Maszyna może spowodować ciężkie obrażenia ciała.**
- ◆ **Nie obsługuj maszyny z otwartymi drzwiczkami.**
- ◆ **Nie wchodź do obudowy maszyny.**
- ◆ **Nie obsługuj maszyny bez odpowiedniego przeszkolenia.**
- ◆ **Zawsze zakładaj okulary zabezpieczające oczy.**
- ◆ **Nigdy nie kładź ręki na nożu we wrzecionie i nie naciskaj w tym momencie przycisku ATC FWD, ATC REV, NEXT TOOL ani nie włączaj cyklu zmiany narzędzia. Zmieniacz narzędzi włączy się i zgniecie rękę.**
- ◆ **Aby uniknąć uszkodzenia zmieniaacza narzędzi sprawdź, czy narzędzia są poprawnie ustawione względem nacięć prowadzących.**
- ◆ **Parametry napięcia zasilającego muszą być zgodne ze specyfikacją podaną w instrukcji. Próba uruchomienia maszyny zasilanej z innego źródła może spowodować poważne uszkodzenia i spowoduje utratę gwarancji.**
- ◆ **Nie naciskaj przycisku POWER UP/RESTART na pulpicie, dopóki instalacja nie zostanie całkowicie zakończona.**
- ◆ **Nie próbuj uruchamiać maszyny przed dokonaniem wszystkich procedur instalacyjnych.**
- ◆ **Nigdy nie naprawiaj maszyny przy włączonym zasilaniu.**
- ◆ **Niewłaściwie zacisnięte przedmioty przy dużych prędkościach mogą zostać wyrzucone i przebić drzwiczki zabezpieczające. Obróbka za dużych przedmiotów lub przedmiotów chwyconych na samej krawędzi nie jest bezpieczna.**
- ◆ **Okna muszą być wymienione, jeśli ulegną uszkodzeniu lub zostaną porysowane - uszkodzone okna trzeba natychmiast wymienić.**

WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PRAWIDŁOWEGO UŻYWANIA MASZyny

Wszystkie frezarki stanowią zagrożenie dla użytkownika. Szczególną uwagę trzeba zwrócić na obracające się noże, pasy i kola pasowe, obwody elektryczne pod wysokim napięciem, hałas i sprężone powietrze. Pracując z frezarkami i z ich podzespołami trzeba zawsze przestrzegać elementarnych zasad bezpieczeństwa, aby zmniejszyć ryzyko wypadku i uszkodzenia sprzętu. **Przeczytaj wszystkie ostrzeżenia, uwagi i instrukcje przed włączeniem maszyny.**

MODYFIKACJE MASZyny

NIE WOLNO modyfikować ani zmieniać maszyny w żaden sposób. Jeśli są konieczne zmiany, odpowiednie zlecenie trzeba kierować do firmy Haas Automation, Inc. Modyfikacje lub zmiany w obrabiarkach lub frezarkach Haas mogą być zagrożeniem dla zdrowia oraz mogą być przyczyną uszkodzeń mechanicznych i prowadzić do utraty gwarancji.

OSTRZEŻENIE!

NIGDY NIE OBCHODZIĆ ŻADNYCH ZABEZPIECZEŃ.

ZAWSZE UTRZYMYWAĆ CZYSTOŚĆ ELEKTRYCZNEJ SKRZYŃKI PRZYLACZOWEJ I SILNIKA.

DBAĆ ZWŁASZCZA O TO, BY NIE BYŁY ZANIECZYSZCZONE SUBSTANCJAMI PALNYMI. NIGDY NIE CZYSZCZĄC MASZyny, KTÓRA PRACUJE.

Niektóre z poniższych ostrzeżeń mogą znajdować się na maszynie. Pamiętaj o grozącym niebezpieczeństwie.

Jeśli na maszynie nie ma odpowiedniej nalepki lub są potrzebne dodatkowe nalepki, należy skontaktować się z firmą Haas.



Z uwagi na to, że maszyna jest programowana, może włączyć się niespodziewanie. Operatorzy i personel warsztatowy muszą o tym pamiętać. Drzwiczki muszą być zamknięte przez cały czas, można je otworzyć tylko na czas wkładania lub wyjmowania przedmiotów.

Popisek

DANGER = Niebezpieczeństwo

THIS EQUIPMENT STARTS AUTOMATICALLY = Maszyna włącza się automatycznie



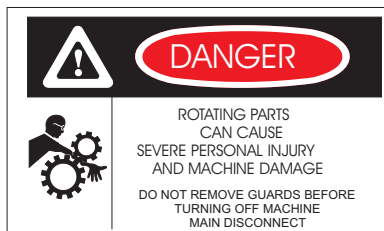
Niektóre osłony lub panele mogą zamknąć się niespodziewanie na skutek pracy maszyny. Sprawdź, czy wszystkie osłony i panele są pozamykane i w miarę możliwości odpowiednio zabezpieczone. Gwałtowne zamknięcie lub upadek paneli może być przyczyną zranienia.

Popisek

CAUTION = OSTROŻNIE

PINCH POINT = Ostry szpic.

KEEP CLEAR = Odsun się.



Jeśli trzeba przeprowadzić prace serwisowe, sprawdź, czy od maszyny jest odłączone zasilanie. Obracające się części maszyny stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia.

Popisek

DANGER = Niebezpieczeństwo

ROTATING PARTS CAN CAUSE SEVERE PERSONAL INJURY AND MACHINE DAMAGE =

Obracające się przedmioty mogą poważnie zranić pracowników obsługi i uszkodzić maszynę

DO NOT REMOVE GUARDS BEFORE TURNING OFF MACHINE MAIN DISCONNECT =

Nie zdejmować zabezpieczeń przed wyłączeniem głównego zasilania maszyny



Przenosnik wiórów można zaprogramować do automatycznego włączania i wyłączania. Nie należy zbliżać się do niego, ponieważ w każdej chwili może się niespodziewanie uruchomić. Należy zachować ostrożność także przy rusze spustowej. Wyrzucane wióry mogą skaleczyć.

Popisek

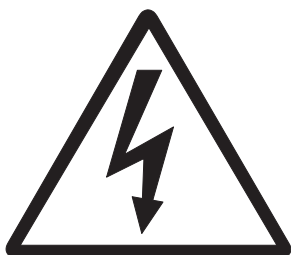
WARNING!! = OSTRZEŻENIE!!

KEEP HANDS AND FEET OUT OF DISCHARGE TUBE AND AUGER. =

Ręce i stopy trzymać z dala od rury wylotowej i ślimaka.

SERIOUS BODILY INJURY CAN OCCUR. =

Nieostrożność może być przyczyną poważnego zranienia.



Obwody wewnątrz maszyny są zasilane wysokim napięciem o dużej energii. Prace serwisowe może wykonywać tylko wykwalifikowany personel.



Niewłaściwe narzędzia, praktyki lub wadliwe mocowanie przedmiotów lub uchwytów może mieć fatalne skutki. Przed rozpoczęciem pracy trzeba dwa razy sprawdzić wszystkie punkty mocowania.

Popisek

CAUTION = OSTROŻNIE

BROKEN TOOLS, LOOSE CHUCKS OR LOOSE PARTS WILL BE EJECTED WITH DEADLY FORCE. =

Pęknięte narzędzia, poluzowane uchwyty lub luźne przedmioty zostaną wyrzucone z dużą siłą.

DOORS ARE TO PROTECT OPERATOR FROM CHIPS AND COOLANT ONLY = Drzwiczki chronią operatora tylko przed wiórami i płynem chłodzącym



Wentylatory pracują nieregularnie, nie należy do nich zbliżać rąk. Szybko obracający się wirnik może obciąć palce lub skaleczyć.

Popisek

CAUTION = OSTROŻNIE

ROTATING FAN BLADES, KEEP FINGERS AWAY. =

Wirnik wentylatora. Nie wkładać palców.



Takie ostrzeżenie umieszczono na niektórych elementach maszyny, które mogą się bardzo nagrzać. Kontakt z takimi powierzchniami grozi poparzeniem.

Popisek

DANGER = Niebezpieczeństwo

HOT = Gorące



Niektóre części maszyny nie wytrzymają ciężaru człowieka. Oznaczono je nalepkami z napisem "Nie stawać" i z odpowiednim piktogramem.

Popisek

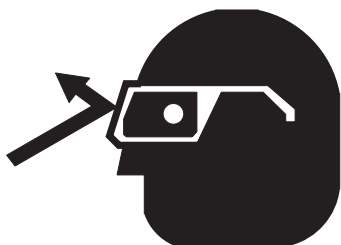
NO STEP! = Nie stawać! !



Trzeba uważać na luzne ubranie i biżuterię. Mogą zostać przechwycone przez maszyny i spowodować wypadek.



Nie chwytac obracających się narzędzi, aby je zatrzymać. Są one niezwykle ostre i mogą spowodować poważne obrażenia.



W czasie pracy przy maszynie zawsze zakładać okulary ochronne lub osłone na twarz. Wylatujące wióry są bardzo ostre.



Praca z każdą maszyną grozi porażeniem elektrycznym. Do czynności serwisowych można dopuścić tylko autoryzowany personel. Nie otwierać szafki elektrycznej ani żadnej innej osłony elementów elektrycznych.

⚠ WARNING

- THE SAFETY WINDOWS MAY NOT STOP EVERY TYPE OF PROJECTILE.
- SAFETY WINDOWS MAY BECOME BRITTLE AND LOSE EFFECTIVENESS WHEN EXPOSED TO MACHINE COOLANTS AND OIL OVER TIME.
- IF SIGNS OF DISCOLORATION, CRAZING OR CRACKING ARE FOUND REPLACE IMMEDIATELY.
- SAFETY WINDOWS SHOULD BE REPLACED EVERY TWO YEARS.

Popisek

WARNING = OSTRZEŻENIE

THE SAFETY WINDOWS MAY NOT STOP EVERY TYPE OF PROJECTILE. =

Przezroczyste zabezpieczenie okien może w niektórych przypadkach okazać się niewystarczające.

SAFETY WINDOWS MAY BECOME BRITTLE AND LOSE EFFECTIVENESS WHEN EXPOSED TO MACHINE COOLANTS AND OIL OVER TIME. =

Szyby mogą stać się kruche i stracić właściwości ochronne, jeśli przez dłuższy czas są narażone na działanie chłodziwa i oleju.

IF SIGNS OF DISCOLORATION, CRAZING OR CRACKING ARE FOUND REPLACE IMMEDIATELY. =

W razie stwierdzenia oznak odbarwień, rys lub spękań, należy je natychmiast wymienić.

SAFETY WINDOWS SHOULD BE REPLACED EVERY TWO YEARS. = Szyby te należy wymieniać co dwa lata.

Okna w obrabiarkach mają zatrzymywać wszystkie luźno latające przedmioty. Niewłaściwie zamocowane przedmioty mogą jednak przebić się przez szybę i spowodować poważne zranienie obsługi. Wykonując wszystkie czynności należy zachować uwagę i stosować prawidłowe techniki. Okna uszkodzone lub wykazujące oznaki zużycia trzeba natychmiast wymienić. W sprawie dostępu do części zamiennych należy skontaktować się z działem serwisowym firmy Haas.

DEFINICJE ADNOTACJI: OSTRZEŻENIE, OSTROŻNIE, UWAGA

W całej instrukcji wszystkie ważne informacje pogrupowano w następujących definicjach:

OSTRZEŻENIE!

OSTRZEŻENIA STOSUJE SIĘ PRZY OPISIE BARDZO NIEBEZPIECZNYCH MOMENTÓW, KTÓRE STANOWIĄ ZAGROŻENIE DLA OPERATORA LUB MASZINY. ZAWSZE TRZEBA PRZECZYTAĆ TEKST OSTRZEŻENIA I SIĘ DO NIEGO ZASTOSOWAĆ. JEŚLI PODANE INSTRUKCJE NIE SĄ ZROZUMIAŁE, NIE MOŻNA KONTYNUOWAĆ PRACY.

OSTROŻNIE: Takie uwagi zastosowano przy opisie sytuacji, które grożą drobnym zranieniem lub uszkodzeniem. Trzeba zastosować się do przedstawionych instrukcji.

UWAGA: Uwagi stanowią uzupełnienie informacji, ważne dla operatora, dotyczące konkretnego działania lub procedury. Podane informacje należy przeczytać przed wykonaniem takiej czynności, aby uniknąć nieporozumienia.

**1. KONSERWACJA****1.1 WYMAGANIA OGÓLNE****WYMAGANIA OGÓLNE**

Zakres temperatur roboczych 5 do 40°C (41°F do 104°F)
 Zakres temperatur przechowywania -20 do 70°C (-4°F do 158°F)
 Wilgotność powietrza: poniżej 90% wzgl., bez kondensacji
 Wysokość n.p.m.: 0 – 2.134m (0-7000 ft.)

SPECYFIKACJA ZASILANIA**WSZYSTKIE URZĄDZENIA WYMAGAJĄ:**

Zasilania prądem zmiennym 3 fazowym w połączeniu w trójkąt lub typu gwiazda, źródło zasilania musi być uziemione (przewód środkowy w połączeniu w trójkąt lub zerowy w połączeniu typu gwiazda).

Częstotliwość prądu 47 - 66 Hz

Wahania napięcia zasilającego nie przekraczające +/-10%. Zakłócenia harmoniczne nie przekraczające 10% napięcia RMS.

System 20-15 HP	Specyfikacja napięcia zasilającego	Specyfikacja zasilania wysokim napięciem
STANDARD VF i 10K	(195-260V)	(354-488V)
Zasilanie ¹	50 AMP	25 AMP
Bezpiecznik Haas	40 AMP	20 AMP
Jeżeli długość kabla zasilającego nie przekracza 30m (100 ft.), użyć:	10mm ² (8 GA.) KABEL	4mm ² (12 GA.) KABEL
Jeżeli długość kabla zasilającego przekracza 30m (100 ft.), użyć:	16mm ² (6 GA.) KABEL	6mm ² (10 GA.) KABEL
System 40-30 HP	Specyfikacja napięcia zasilającego	Specyfikacja zasilania wysokim napięciem ²
50 TAPER, 10K (50T) oraz HT10K (40T)	(195-260V)	(354-488V)
Zasilanie ¹	100 AMP	50 AMP
Bezpiecznik Haas	80 AMP	40 AMP
Jeżeli długość kabla zasilającego nie przekracza 30m (100 ft.), użyć:	25mm ² (4 GA.) KABEL	10mm ² (8 GA.) KABEL
Jeżeli długość kabla zasilającego przekracza 30m (100 ft.), użyć:	35mm ² (2 GA.) KABEL	16mm ² (6 GA.) KABEL

OSTRZEŻENIE!

Do ramy urządzenia trzeba podłączyć oddzielny przewód uziemiający o takim samym przekroju, jak przewód zasilający. Uziemienie jest niezbędne do zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy. Musi ono być podłączone do listwy zerującej w RG budynku i poprowadzone do urządzenia tą samą drogą, co kabel zasilający. Do uziemienia nie można użyć rur wodociągowych, ani pręta zakopanego blisko urządzenia.

Zasilanie urządzenia musi być uziemione. W połączeniu w gwiazdę trzeba uziemić przewód neutralny. W połączeniu w trójkąt trzeba uziemić gałąź centralną lub zastosować uziemienie jednej z gałęzi prądowych. Urządzenie nie będzie działać poprawnie bez uziemienia. (Nie ma to znaczenia w razie skorzystania z zewnętrznej opcji 480V.)



Jeśli brak stabilności napięcia zasilającego przekracza dopuszczalne granice, urządzenie może nie osiągnąć znamionowej mocy. Może pracować prawidłowo, ale dostępna moc będzie niższa od przewidzianej przez producenta. Zjawisko takie występuje częściej przy używaniu konwerterów fazy. Konwertery można stosować tylko wtedy, kiedy inne metody zawiodą.

Maksymalne napięcie między gałęziami nie powinno przekraczać 260V lub 504V w urządzeniach z opcją wewnętrznego wysokiego napięcia.

¹ Wymagania przedstawione w tabeli dotyczą bezpiecznika instalowanego po stronie maszyny. Czas jego wyzwolenia jest wyjątkowo długi. Może okazać się, że w celu zapewnienia prawidłowej pracy trzeba zwiększyć moc wyłącznika zewnętrznego o 20-25%, co uwzględniono w wykazie mocy.

² Przedstawione wymagania odnośnie wysokiego napięcia dotyczą wewnętrznej konfiguracji 400V, która jest standardowym rozwiązaniem w maszynach dostępnych w Europie. Użytkownicy krajowi lub pozostali muszą skorzystać z zewnętrznej opcji 480 V.

SPECYFIKACJA DOSTARCZANEGO POWIETRZA

Frezarki pionowe VMC wymagają powietrza pod ciśnieniem co najmniej 100 psi przy 4 scfm, które jest podawane na reduktor z tyłu urządzenia. Powietrze powinno być dostarczane z kompresora o mocy co najmniej 2 KM, który włącza się przy spadku ciśnienia do 100 psi i ze zbiornikiem 20 galonów.

UWAGA: Do wymaganego minimum trzeba dodać co najmniej 2 scfm, jeśli podczas operacji pneumatycznych operator będzie korzystał z dyszy powietrznej.

Typ maszyny	Główny reduktor powietrza	Średnica węża podającego powietrze
VF-1 do VF-11 (wrzeczono 40-stożkowe)	85 psi	3/8" I.D.
VF-5 do VF-11 (wrzeczono 50-stożkowe)	85 psi	1/2" I.D.

Zaleca się podłączenie węża ze sprężonym powietrzem do karbowanego kroćca z tyłu urządzenia i zaciśnięcie go cybantem. Jeżeli trzeba zastosować szybkozłączkę, użyć średnicy 3/8" dla maszyn 40-stożkowych lub 1/2" dla maszyn 50-stożkowych i dla maszyn ze zmieniaczem narzędzi instalowanym z boku.

UWAGA: Nadmierna ilość oleju i wody w powietrzu może spowodować uszkodzenie urządzenia. Filtr powietrza i reduktor ciśnienia powietrza ma automatyczny spust z separatora, który przed uruchomieniem urządzenia trzeba opróżnić. Czynność tę trzeba wykonywać raz w miesiącu, aby zapewnić poprawną pracę. Inne zanieczyszczenia obecne w nadmiarze w powietrzu mogą zatkać zawór drenażowy i spowodować, że olej lub woda dostaną się do urządzenia.

UWAGA: Nypel między filtrem/regulatorem ciśnienia powietrza i zbiornikiem oleju smarnego (zobacz rysunek w rozdziale "Podłączanie powietrza") poniżej skrzynki przyłączowej z tyłu urządzenia służy do zainstalowania opcjonalnego stołu obrotowego. **NIE UŻYWAC** go do podłączania pomocniczej linii powietrznej. Połączenia pomocnicze należy doprowadzić do złącz po lewej stronie filtra/reduktora.

OSTRZEŻENIE!

Kiedy maszyna pracuje i ciśnienie na manometrze (na reduktorze) podczas zmiany narzędzia spadnie o ponad 10 psi, to do maszyny nie jest dostarczana wystarczająca ilość powietrza.



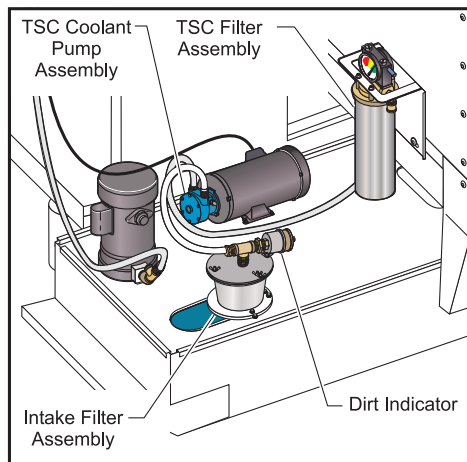
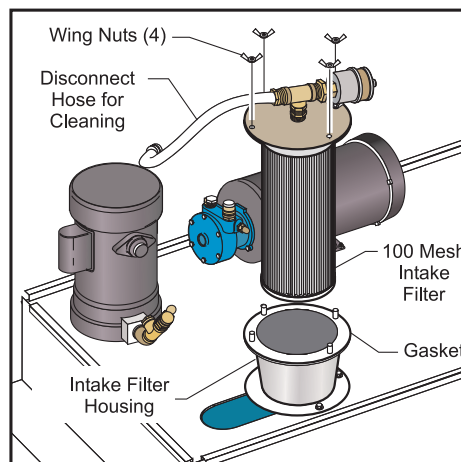
1.2 HARMONOGRAM KONSERWACJI

Poniżej znajduje się wykaz czynności konserwacyjnych koniecznych w pionowych centrach obróbkowych HAAS VF. Podano wymaganą częstotliwość prac, ich zakres oraz typ koniecznych płynów. Zalecenia te muszą być przestrzegane, aby urządzenie pracowało poprawnie i aby spełnić warunki określone w gwarancji.

INTERWAŁ	CZYNNOŚCI
CODZIENNIE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sprawdzić poziom chłodziwa na każdej czterogodzinnej zmianie (zwłaszcza podczas ciężkiej obróbki) ✓ Sprawdzić poziom w zbiorniku oleju prowadnicy. ✓ Usunąć wióry z osłon prowadnicy i z osadnika. ✓ Usunąć wióry ze zmieniaacza narzędzi. ✓ Oczyszczyć stożek wrzeciona czystą szmatką i nasmarować lekkim olejem.
CO TYDZIEŃ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sprawdzić stan filtrów chłodziwa przepływającego przez wrzeciono (TSC). W razie potrzeby oczyścić lub wymienić. ✓ Sprawdzić prawidłowość pracy automatycznego spustu w regulatorze. ✓ W maszynach z opcją TSC oczyścić osadnik wiórów w zbiorniku płynu chłodzącego. Zdjąć pokrywę zbiornika i usunąć osad ze zbiornika. Przed rozpoczęciem pracy wewnątrz zbiornika odłączyć pompę od sterownika i WYŁĄCZYĆ zasilanie. Czynności te w maszynach bez opcji TSC trzeba wykonywać raz w miesiącu. ✓ Sprawdzić pracę manometru / reduktora przy ciśnieniu 85 psi. Sprawdzić działanie przy 17 psi reduktora ciśnienia powietrza dostarczanego do wrzeciona. W przypadku maszyn z wrzecionem 15K sprawdzić działanie reduktora przy 20 psi. ✓ W maszynach bez opcji TSC nanieść gałkę smaru na kołnierz na narzędzia. Czynności te w maszynach bez opcji TSC trzeba wykonywać raz w miesiącu. ✓ Oczyszczyć zewnętrzne powierzchnie delikatnym środkiem czyszczącym. NIE UŻYWAĆ rozpuszczalników. ✓ Sprawdzić przeciwcisnienie hydrauliczne zgodnie ze specyfikacją maszyny.
CO MIESIĄC	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sprawdzić poziom oleju w skrzynce przekładniowej. W przypadku wrzecion 40-stożkowych: Zdjąć osłonę otworu inspekcyjnego pod głowicą wrzeciona. Dolewać powoli olej od góry, aż zacznie kapać przez rurkę przelewową w dnie miski osadnika. (Patrz rozdział 1.4.) W przypadku wrzecion 50-stożkowych: Sprawdzić poziom oleju we wzierniku. W razie potrzeby dolać z boku skrzynki przekładniowej. Patrz rozdział 1.5. ✓ Sprawdzić, czy osłony prowadnicy działają prawidłowo i w razie potrzeby przesmarować lekkim olejem. ✓ Nałożyć gałkę smaru na zewnętrzną krawędź szyn prowadnicy w zmieniaczu narzędzi i zmienić kolejno wszystkie narzędzia.
CO PÓŁ ROKU	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Wymienić chłodziwo i dokładnie oczyścić zbiornik płynu. ✓ Sprawdzić wszystkie węże i przewody z olejami, czy nie są spękane.
RAZ W ROKU	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Wymienić olej w skrzyni przekładniowej. Spust oleju znajduje się w dnie skrzyni. Zdjąć osłonę otworu inspekcyjnego pod głowicą wrzeciona. Dolewać powoli olej od góry, aż zacznie kapać przez rurkę przelewową w dnie miski osadnika. We wrzecionach 50-stożkowych dolać olej z boku przekładni. ✓ Sprawdzić filtr oleju i usunąć osad z dna filtra. ✓ Co dwa lata wymieniać filtr powietrza w skrzynce rozdzielczej. ✓ Sprawdzić poziom oleju SMTC we wzierniku (patrz "Poziom oleju dla zmieniaczy narzędzi instalowanych z boku" w tym rozdziale).

**1.3 KONSERWACJA TSC**

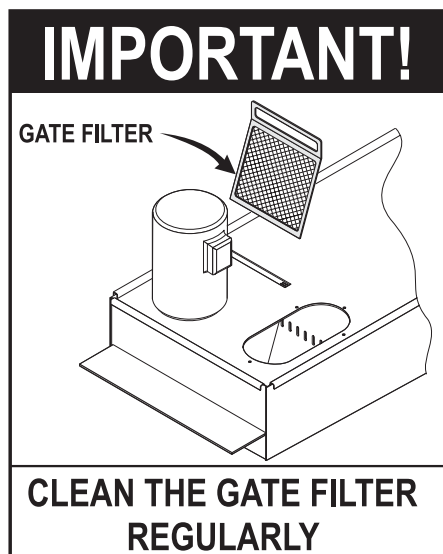
- Sprawdzić wskaźnik zanieczyszczenia na filtrze z siatką 100-mikronową przy włączonym systemie TSC i kiedy we wrzecionie nie ma narzędzi. Kiedy wskaźnik jest czerwony, wymienić filtr.
- W nowszych maszynach oczyścić filtr na wlocie do pompy, kiedy wskaźnik jest na obszarze czerwonym. Przyciskiem skasować wskazanie. Filtr wlotowy można oczyścić szczotką stalową.
- Po zmianie lub po oczyszczeniu filtra uruchomić system TSC bez narzędzi we wrzecionie na co najmniej jedną minutę, aby wykonać rozruch.

*Zespół pompy chłodziwa TSC.**Czyszczenie filtra wlotowego.***Opis***Zespół pompy chłodziwa TSC.*

TSC Coolant Pump Assembly = Zespół pompy chłodziwa TSC
 TSC Filter Assembly = Zespół filtra TSC
 Intake Filter Assembly = Zespół filtra wlotowego
 Dirt Indicator = Wskaźnik zanieczyszczenia

Czyszczenie filtra wlotowego.

Wing Nut = Nakrętka motylkowa
 Disconnect Hose For Cleaning = Do czyszczenia odłączyć wąż
 100 Mesh Intake Filter = Filtr wlotowy o gęstości 100
 Gasket = Uszczelka
 Intake Filter Housing = Obudowa filtra wlotowego

**WAŻNE!****CZYŚCIĆ
REGULARNIE****Opis**

GATE FILTER = Bariera filtracyjna

Czyszczenie filtra:**Wyłączyć pompę chłodziwa.****Wyjąć filtr.****Oczyścić i założyć filtr.** 1.4 Lubrication Chart

**1.4 SMAROWANIE**

SYSTEM	PROWADNICA I PNEUMATYKA	PRZENIESIENIE NAPĘDU	ZBIORNIK CHŁODZIWA
GDZIE JEST	Pod pulpitem z tyłu maszyny	Powyżej głowicy wrzeciona	Z boku maszyny
OPIS	Pompa tłokowa o 30 minutowym cyklu pracy. Pompa włącza się tylko wtedy, kiedy wrzeciono się obraca lub kiedy oś przemieszcza się.		
SMAROWANIE	Prowadnice liniowe, nakrętki kulkowe i wrzeciono	Tylko przeniesienie napędu	
ILOŚĆ	2-2,5 kwarty Zależnie od pompy	40-stożkowe 34 uncje 50-stożkowe 51 uncji	40 galonów 80 galonów VF 6-11
SMAR	Mobil Vectra #2	Mobil DTE 25	Dotyczy tylko płynów chłodzących na bazie wody* Nie stosować płynów palnych.

***Oleje mineralne powodują uszkodzenie elementów urządzenia wykonanych z gumy.**

OSTRZEŻENIE!

Pompa TSC jest precyzyjna pompą zębatą i ulegnie szybszemu zużyciu oraz zapewni niższe ciśnienie, jeśli w płynie chłodzącym są obecne twarde zanieczyszczenia, które mogą mieć działanie ściernie.

Używanie płynów chłodzących o bardzo niskich właściwościach smarnych może spowodować uszkodzenie pompy i zaworu chłodziwa.

Piasek uwalniany podczas obróbki odlewów oraz ściernie właściwości odlewane aluminium skracają żywotność pompy, jeśli nie zostanie zainstalowany dodatkowy filtr, uzupełniający filtr z siatką o oczkach 100 mikronowych na linii ssawnej. Dokładne wskazówki można otrzymać od firmy Haas Automation.

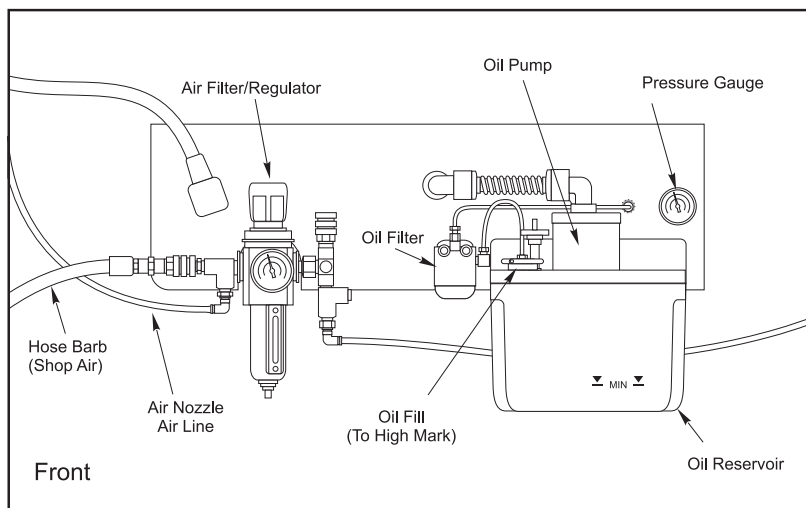
Obróbka elementów ceramicznych lub podobnych powoduje utratę praw gwarancyjnych z tytułu zużycia i odbywa się na wyłączne ryzyko użytkownika. W razie pracy z wiórami o właściwościach ściernych konieczne są częstsze przeglądy urządzenia. Trzeba częściej wymieniać płyn chłodzący, a zbiornik musi być częściej oczyszczany z osadu na dnie. Zaleca się używanie większego zbiornika.

Skrócony czas życia pompy, spadek ciśnienia i częstsze przeglądy przy pracy w środowisku ściernym są zjawiskiem normalnym i nie podlegają roszczeniom z tytułu gwarancji.



1.5 UKŁAD SMAROWANIA

Smarowanie urządzenia jest zapewnione przez zewnętrzny układ smarujący. Zbiornik tego układu jest umieszczony z tyłu w dolnej części urządzenia (zobacz rysunek poniżej). Widać w nim aktualny poziom płynu smarnego. Jeśli trzeba dolać nową porcję oleju, zdjąć korek z otworu do napełniania i dolać oleju do wymaganego poziomu.



Zewnętrzny Układ Smarowania

Opis

Air Filter / Regulator	= Filtr powietrza / reduktor
Oil Pump	= Pompa oleju
Pressure Gauge	= Manometr
Oil Filter	= Filtr oleju
Hose Barb (Shop Air)	= Końcówka węża (z instalacji warsztatowej)
Air Nozzle Air Line	= Dysz powietrzna
Oil Fill (To High Mark)	= Otwór do nalewania oleju (do wyższego znacznika)
Oil Reservoir	= Zbiornik oleju
Front	= Przód

OSTRZEŻENIE!

Nie dolewać oleju powyżej poziomu linii widocznej na ścianie zbiornika, opisanej "high". Nie dopuszczać do opadnięcia poziomu oleju poniżej linii "low", ponieważ może to przyczynić się do uszkodzenia urządzenia.

Aby nasmarować układ, pociągnąć w górę rączkę znajdującą się obok otworu do wlewania oleju. W ten sposób 3 ccm oleju zostanie skierowane do układu.

CIŚNIENIE POWIETRZA DOPROWADZANEGO DO WRZECIONA

Na manometrze ulokowanym za panelem reduktora sprawdzić ciśnienie powietrza doprowadzanego do wrzeciona. W maszynach VF powinno ono wynosić 17 psi. W razie potrzeby wyregulować.

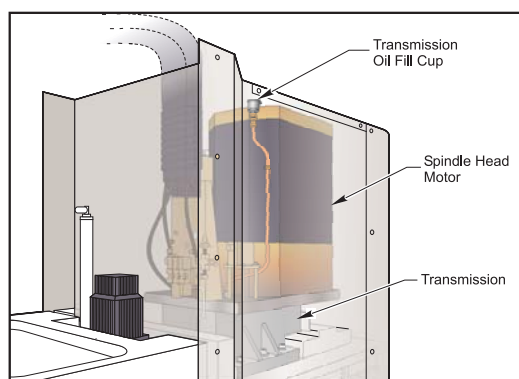
Wrzeciono 15K

Ciśnienie powietrza dla wrzeciona 15K wynosi 20 psi. Wrzeciono 15K wymaga wyższego ciśnienia, aby nieznacznie zmniejszyć ilość oleju i prędkość dostarczania oleju do łożysk.

**1.6 OLEJ PRZEKŁADNIOWY DLA VF-1 DO 6 / 40T**

W modelach VF 1-6/40T nie ma widocznego wskaźnika poziomu oleju przekładniowego.

Aby dolać oleju, trzeba zdjąć osłonę rewizyjną znajdującą się bezpośrednio za głowicą wrzeciona. Za nią znajduje się rurka przelewowa oleju przekładniowego. Umieść zbiornik na stole za rurką. Ręcznie przesunąć oś Z do maksymalnego położenia w kierunku -Z. Wyłącz maszynę. Znajdź otwór do wlewania oleju przekładniowego, który znajduje się w górnej części obudowy silnika (patrz rysunek poniżej). W górnej części obudowy silnika znajduje się szczelina używana do nalewania oleju. Powoli nalać oleju Mobil DTE 25, aż zacznie wyciekać z rurki przelewowej. Wyciekający olej oznacza, że zbiornik jest całkowicie napełniony. Zamknij otwór nalewowy. Wytrzymaj rurkę przelewową i załóż osłonę otworu rewizyjnego. Zebrany olej, który wyciekł z rurki należy odpowiednio zutylizować.



Nalewanie Oleju Przekładniowego w Modelach VF 1-6/40T

Opis

Transmission Oil Fill Cup = Korek otworu do nalewania oleju

Spindle Head Motor = Silnik głowicy wrzeciona

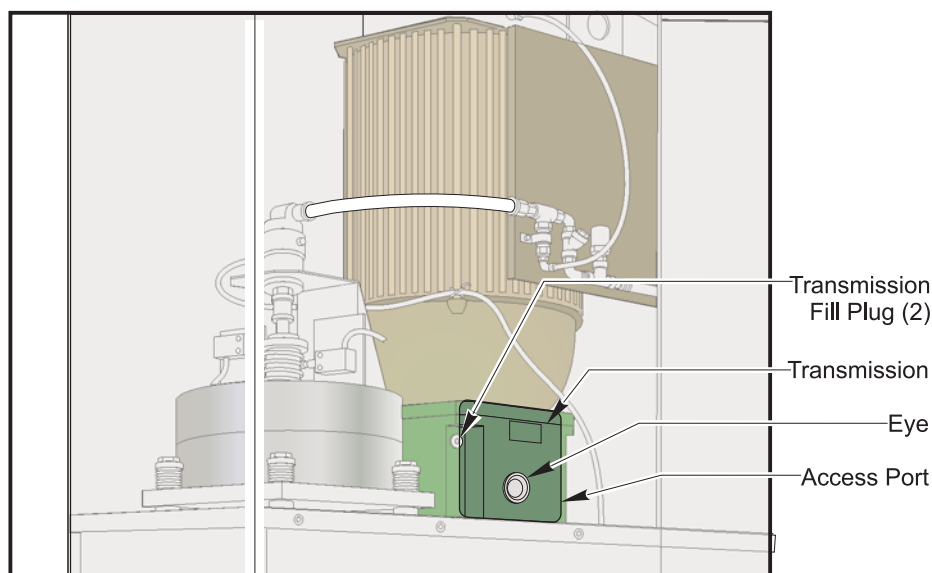
Transmission = Przeniesienie napędu



1.7 OLEJ PRZEKŁADNIOWY DLA VF-6 DO 11 50T

OSTROŻNIE! Wyłącz maszynę przed wykonywaniem jakichkolwiek czynności serwisowych!

W modelach VF 6 do 11 50T istnieje sposób sprawdzenia poziomu oleju przekładniowego. Stosowny wziernik znajduje się za panelem inspekcyjnym umocowanym po prawej stronie obudowy wrzeciona (patrząc od przodu, zobacz rysunek poniżej). Aby wzrokowo sprawdzić poziom oleju, wykręć 6 śrub mocujących panel inspekcyjny do blaszanej obudowy wrzeciona. Wyjmij panel. Ukaże się wziernik do kontroli poziomu oleju. Olej powinien sięgać do połowy wysokości wziernika.



Poziom Oleju w Modelach VF6 do 11 50T

Opis

Transmission Fill Plug (2)	= Korek otworu do nalewania oleju przekładniowego (2)
Transmission	= Przeniesienie napędu
Eye	= Wziernik
Access Port	= Otwór dostępowy

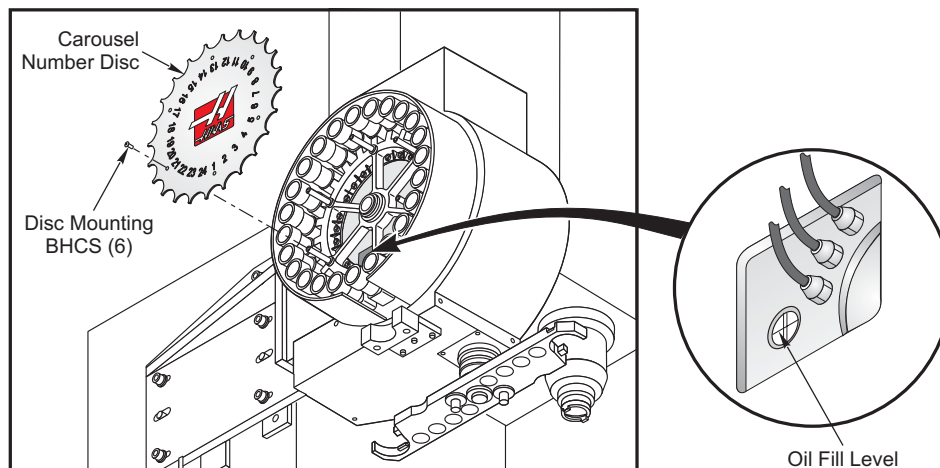
Jeśli trzeba dolać oleju, zdejmij korek otworu umieszczonego po lewej stronie wziernika. Dolej oleju Mobil DTE 25 do wymaganego poziomu. Zamknij otwór i zakręć korek. Załóż i zabezpiecz panel.

1.8 ŚRUBOWY PRZENOŚNIK WIÓRÓW

KONSERWACJA

Podczas normalnej pracy większość wiórów jest usuwana z urządzenia przez rurę spustową. Bardzo małe wióry mogą jednak przepłynąć przez odpływ i będą gromadzić się w sitku zbiornika chłodziwa. Aby uniknąć zablokowania odpływu, sitko trzeba regularnie czyścić. Jeżeli dojdzie do zatkania odpływu i płyn chłodzący zacznie gromadzić się w misce, trzeba zatrzymać urządzenie, poluzować zgromadzone wióry blokujące odpływ i odczekać, aż płyn spłynie. Następnie oczyścić sitko i wznowić pracę.

1.9 Side Mount Tool Changer Oil Level Check

**1.9 SPRAWDZANIE POZIOMU OLEJU W BOCZNYM ZMIENIACZU NARZĘDZI****Opis**

Carousel Number Disc = Dysk z numeracją karuzeli

Disc Mounting BHCS (6) = Montowanie dysku BHCS (6)

Oil Fill Level = Poziom oleju

Boczny zmieniacz narzędzi jest fabrycznie napełniony olejem do odpowiedniego poziomu, który nie wymaga wymiany w normalnych warunkach eksploatacyjnych. W ramach kontroli należy raz w roku sprawdzić poziom oleju. Dopóki poziom oleju jest widoczny we wzierniku (pokazanym powyżej), nie trzeba go uzupełniać. Jeżeli poziom oleju spadnie poniżej wziernika, należy skontaktować się z serwisem Haas.

1.10 KONSERWACJA OKRESOWA

W ekranach bieżących poleceń (zatytułowanych SCHEDULED MAINTENANCE (PLANOWANIE KONSERWACJI)), dostępnych po naciśnięciu klawiszy PAGE UP lub PAGE DOWN) dodano stronę poświęconą konserwacji okresowej. Umożliwia ona operatorowi włączenia i wyłączenia różnych testów (zobacz listę poniżej).

Podzespół obecny na liście można wybrać, naciskając klawisze ze strzałką w górę lub w dół. Wybrany podzespół można z kolei uaktywnić lub wyłączyć naciśnięciem klawisza ORIGIN (POCZĄTEK). Jeżeli podzespół zostanie uaktywniony, po jego prawej stronie jest wyświetlana liczba godzin pozostałych do przeglądu. Jeśli natomiast jest nieaktywny, zamiast godzin będzie kreska "—". Podzespoły są kontrolowane albo przez zliczanie czasu, kiedy jest włączone zasilanie (ON-TIME), albo czasu, kiedy rozpoczyna się cykl obróbki (CS-TIME). Po włączeniu zasilania pozostały czas eksploatacji dla każdego podzespołu jest zmniejszany. Kiedy osiągnie zero (lub wartość ujemną), na dole ekranu zostanie wyświetlony komunikat MAINTENANCE DUE (CZAS NA PRZEGŁĄD). Godziny ujemne oznaczają liczbę godzin, o jaką przekroczono ustalony czas do przeglądu. Czas do przeglądu podzespołu można ustawiać klawiszami ze strzałkami w lewo i w prawo. Każde naciśnięcie zmienia czas o jedną godzinę, przy czym maksymalny czas to 10.000 godzin, a minimalny - 1 godzina. Naciśnięcie klawisza ORIGIN (PRZYWRÓĆ) spowoduje przywrócenie domyślnego okresu czasu.

Wyświetlony komunikat nie jest informacją o alarmie i w żaden sposób nie wpływa na pracę urządzenia. Jego celem jest zwrócenie uwagi operatora, że co najmniej jeden z podzespołów obecnych na liście wymaga szczególnej uwagi. Po wykonaniu koniecznych przeglądów operator może w ekranie SCHEDULED MAINTENANCE (PLANOWANA KONSERWACJA) wybrać podzespół, którego dotyczył przegląd, nacisnąć klawisz ORIGIN (PRZYWRÓĆ), aby go wyłączyć, po czym jeszcze raz nacisnąć klawisz ORIGIN (PRZYWRÓĆ), aby na nowo rozpocząć odliczanie godzin do przeglądu (podana tych godzin zależy od oprogramowania i operator nie może jej zmienić). Pozycje, które można sprawdzać, to:



COOLANT (CHŁODZIWO) - konieczność wymiany	100 ON-TIME
AIR FILTER (FILTR POWIETRZA) w obudowie - wymiana	250 ON-TIME
OIL FILTER (FILTR OLEJU) - wymiana	250 ON-TIME
GEARBOX OIL (OLEJ PRZEKŁADNIOWY) – wymiana	1800 ON-TIME
COOLANT TANK (ZBIORNIK CHŁODZIWA)	
- sprawdzić poziom, przecieki, obecność oleju w płynie	10 ON-TIME
WAY LUBE SYSTEM (SMAROWANIE PROWADNICZY) - sprawdzić poziom	50 CS-TIME
GEARBOX OIL (OLEJ PRZEKŁADNIOWY) - sprawdzić poziom	250 ON-TIME
SEALS/WIPERS (USZCZELKI/WYCIERACZKI)	
brakujące, porwane, nieszczelne – sprawdzić	50 CS-TIME
AIR SUPPLY FILTER (FILTR POWIETRZA) - sprawdzić obecność wody	10 ON-TIME
HYDRAULIC OIL (OLEJ HYDRAULICZNY) - sprawdzić poziom	250 ON-TIME

1.11 OKNA / OSŁONY

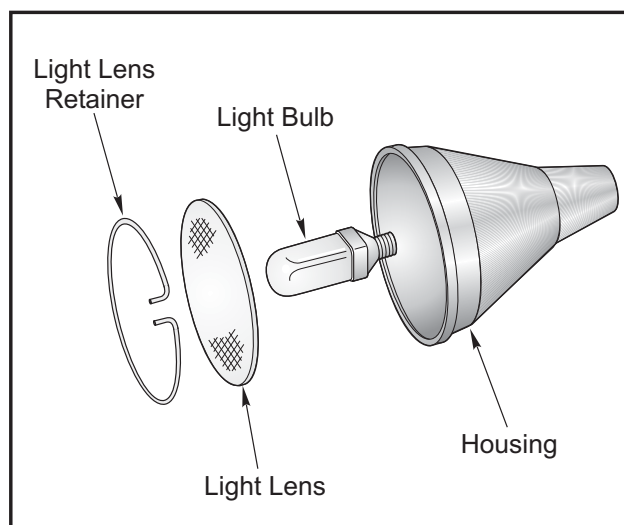
Okna i osłony z płyt poliwęglanowych mogą ulec osłabieniu, jeśli są narażone na działanie płynów stosowanych w obróbce lub związków chemicznych zawierających aminy. Utrata wytrzymałości w ciągu roku może sięgnąć 10% pierwotnej odporności. Jeśli istnieje podejrzenie utraty odporności osłon, należy zadbać o ich wymianę nie rzadziej, niż raz na dwa lata.

Okna i osłony muszą być wymienione, jeśli ulegną uszkodzeniu lub zostaną porysowane - uszkodzone okna trzeba natychmiast wymienić

1.12 OŚWIETLENIE WNEȚRZA

Wymiana Źarówki

1. WYŁĄCZYĆ zasilanie urządzenia wyłącznikiem głównym.
3. Wyjąć sprężynę i soczewkę.
4. Wyjąć żarówkę i zainstalować nową.
5. Założyć soczewkę i sprężynę.
6. Włączyć zasilanie urządzenia.



Opis

Light Lens Retainer	= Sprężyna mocująca soczewkę lampy
Light Bulb	= Źarówka
Light Lens	= Soczewka
Housing	= Obudowa

Budowa lampy oświetlenia wewnętrznego.





2. DZIAŁANIE

Treść niniejszej instrukcji jest nieustannie doskonała. Najnowszą jej wersję wraz z innymi informacjami można pobrać z witryny firmy Haas w postaci pliku pdf. Należy w tym celu otworzyć adres www.HaasCNC.com i kliknąć odnośnik "Manual Updates" w menu "Customer Services" na pasku nawigacyjnym.

Uzupełniające informacje techniczne można znaleźć w podręczniku Haas Reference Manual (Szczegółowy informator o obrabiarce Haas). Zawiera on definicje parametrów i alarmów, instrukcje instalacji maszyny oraz opisy jej podzespołów mechanicznych i elektrycznych.

Instrukcję można pobrać w formacie .pdf (trzeba otworzyć adres www.HaasCNC.com i kliknąć odnośnik "Manual Updates" w menu "Customer Services" na pasku nawigacyjnym) lub można ją nabyć w dziale serwisowym firmy Haas.

2.1 WPROWADZENIE DO OBSŁUGI

W tym rozdziale przedstawiamy elementarne zasady rządzące programowaniem i obsługą maszyny, konieczne do rozpoczęcia pracy. Dalsza część podręcznika jest podzielona na szczegółowe części zatytułowane **Programowanie** i **Działanie**.

W urządzeniach sterowanych numerycznie (dalej CN) ruch narzędzia jest sterowany sekwencją kodów, która umożliwia pracę przy minimalnym udziale człowieka, zachowując jednocześnie dużą powtarzalność obróbki. Urządzenia CNC (skrót od Computerized Numerical Control) działają na takiej samej zasadzie, z tym że ruch narzędzia jest sterowany komputerem.

W programowaniu maszyn NC lub CNC stosuje się te same zasady, które obowiązują przy obsłudze maszyn sterowanych ręcznie. Podstawową różnicą jest to, że zamiast ręcznego sterowania kołkami w celu umieszczenia wózka w określonym miejscu, jego wymiar jest zapamiętywany w pamięci sterownika tylko **raz**. Układ sterujący przemieści wtedy narzędzie w odpowiednie miejsce za każdym razem, kiedy program będzie uruchamiany.

Obsługa frezarek pionowych serii VF polega na zaprojektowaniu, napisaniu i wprowadzeniu do pamięci urządzenia programu obróbki. Programy takie najczęściej pisze się poza urządzeniem i stosuje interfejsy, które umożliwiają zapisanie kodu i przesłanie go do sterownika CNC. Przesyłanie programów do CNC zwykle odbywa się przez interfejs RS-232. Frezarki pionowe HAAS serii VF są wyposażone w taki interfejs, którego specyfikacja jest zgodna z większością komputerów i jednostek CNC.

Do sprawnej obsługi i programowania jednostki CNC konieczne jest zrozumienie podstawowych zasad obróbki skrawaniem, a także elementarna znajomość matematyki. Trzeba również zapoznać się z konsolą sterującą, rozmieszczeniem przycisków, przełączników, wyświetlaczy, itp., od których zależy działanie urządzenia.

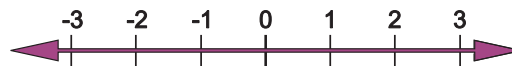
Niniejszy podręcznik można wykorzystać jako instrukcję obsługi oraz jako instrukcję programowania. Jego założeniem jest przekazanie **podstawowych** zasad programowania CNC i zastosowania ich w praktyce. Nie jest to dogłębne omówienie możliwych zastosowań maszyny, a tylko przegląd sytuacji, z którymi najczęściej może spotkać się programista CNC. Przed podjęciem decyzji o programowaniu konieczne jest większe doświadczenie, szkolenia i więcej informacji.

Rozdział poświęcony programowaniu ma służyć jako pomoc szkoleniowa dla użytkowników pionowych frezarek HAAS. Prezentowane informacje mogą w całości lub w części mieć zastosowanie w obsłudze innych maszyn CNC. Trzeba jednak pamiętać, że celem rozdziału jest wyłącznie pomoc w nauce obsługi frezarek HAAS.



2.2 Układ WSPÓLRZĘDNYCH

Pierwszym omawianym wykresem będzie OŚ LICZBOWA. Na osi znajduje się referencyjny punkt zerowy, zwany ZEREM BEZWZGLĘDNYM, który można umieszczać w dowolnym miejscu osi.



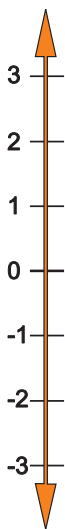
Pozioma oś liczbowa.

Na osi liczbowej znajduje się numerowana podziałka po obu stronach zera. Przeszczanie się w prawo od zera daje dodatni przyrost położenia. Przeszczanie się w lewo od zera daje ujemny przyrost położenia. Przyrost dodatni nie wymaga podawania znaku "+" przed liczbą.

P
i
o
n
o
w
a

o
ś

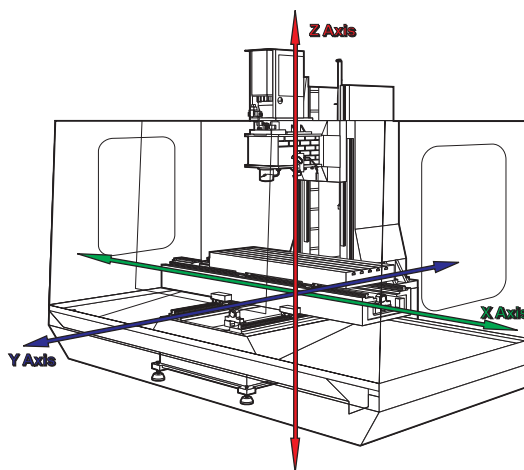
l
i
c
z
b
o
w
a



Aby wskazać zmianę położenia w stosunku do punktu zerowego na osi, trzeba podać wartość tego przeszczenia wraz ze znakiem. Jeśli na przykład trzeba przeszcścić się do trzeciej podziałki po ujemnej stronie zera, to zapis będzie wyglądał "-3". Jeśli przeszcście sięgnie drugiej podziałki po stronie dodatniej, to można to zapisać jako "2". W każdym wypadku znaczenie ma odległość i kierunek w odniesieniu do zera.

Trzeba pamiętać, że punkt zerowy można umieścić w dowolnym miejscu na osi i że zawsze jedna strona tego punktu ma ujemne wartości przeszczenia, a druga strona ma wartości dodatnie.

Na rysunku poniżej pokazano trzy kierunki przeszczenia w pionowych centrach obróbczych. Aby przenieść omówioną oś liczbową na rzeczywistą maszynę, wystarczy wyobrazić sobie taką oś umieszczoną na każdej z osi maszyny.



Pierwszą oś liczbową łatwo sobie wyobrazić jako linię od lewej do prawej strony, lub jako oś X maszyny. Jeśli podobną oś liczbową umieści się wzdłuż kierunku przód - tył, lub inaczej osi Y, to kierunek do operatora jest kierunkiem ujemnym, a kierunek od operatora po drugiej stronie zera jest kierunkiem dodatnim.

VF-1 z zaznaczonymi osiami X, Y i Z.

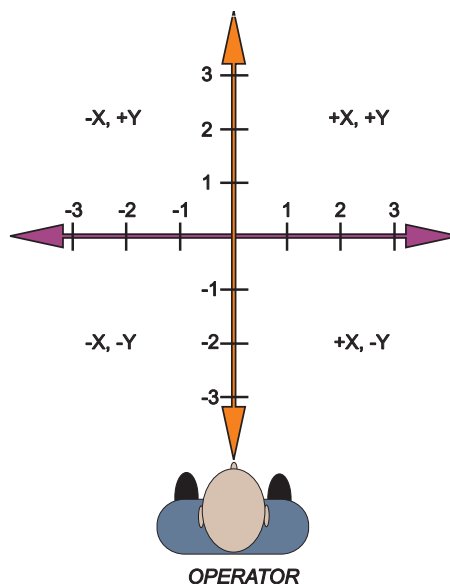
Ostatnią osią jest oś ruchu góra - dół, czyli oś "Z". Kiedy oś liczbowa zostanie umieszczona w osi Z, to przeszczenie dodatnie będzie skierowane do góry, a przeszczenie ujemne w dół.

Trzeba pamiętać, że wykonując przeszczenie w maszynie trzeba skoncentrować się na ruchach wrzeciona. Choć stół maszyny jest elementem ruchomym, trzeba stale pamiętać o tym, że ustalanie współrzędnych opiera się na teoretycznym ruchu wrzeciona.

Punkt zerowy można umieścić w dowolnym miejscu wzdłuż każdej z osi i najprawdopodobniej położenie tego punktu będzie inne w każdej konfiguracji maszyny. Warto też wspomnieć, że oś Z jest zwykle ustawiana wraz z punktem zerowym maszyny w położeniu całkowicie podniesionym lub w położeniu zmiany narzędzia. W ten sposób wszystkie ruchy w osi Z mają przeszczenie ujemne. Z drugiej strony punkt zerowy przedmiotu w y jest zwykle ustawiany w górnej części obrabianego przedmiotu i jest wprowadzany w korekcy długości narzędzia jako wartość ujemna.



Rysunek poniżej przedstawia widok układu współrzędnych od przodu, tak jak byłby widoczny po nałożeniu na maszynę. W ten sposób operator widzi osie X i Y układu współrzędnych maszyny. Prosimy zwrócić uwagę, że w miejscu przecięcia się osi znajduje się wspólny punkt zerowy. Cztery obszary wydzielone przez te osie nazywają się "KWADRANTAMI" i są podstawą programowania we współrzędnych prostokątnych.

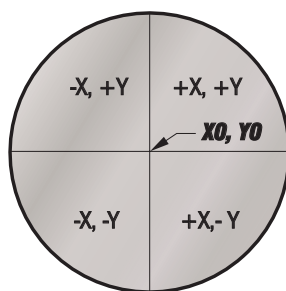


Widok z góry osi X i Y .

Zawsze, kiedy na osi X lub Y jest definiowany punkt zerowy, to dzieli on tę oś na półosie. Taki punkt przecięcia, w którym punkty zerowe obu osi pokrywają się, wyznacza wokół siebie cztery kwadranty na płaszczyźnie. Możliwy dostęp do obszaru w każdym kwadrancie zależy od miejsca, w którym znalazły się zera osi przemieszczenia obrabiarki.

2.3 PUNKT ZEROWY MASZyny

Ideę punktu zerowego maszyny można zrozumieć, wykonując ręczny powrót do punktu referencyjnego we wszystkich osiach maszyny. Kiedy podczas jej uruchamiania jest wykonywane polecenie przemieszczenia do punktu zerowego (ZERO RET), to wszystkie osie przesuwają się maksymalnie w kierunku dodatnim, aż do napotkania wyłącznika krańcowego. Od tej chwili jedynym możliwym kierunkiem przesuwu w dowolnej osi jest kierunek ujemny. Dzieje się tak dlatego, że po wykonaniu przesuwu do punktu zerowego w każdej osi automatycznie został ustalony nowy punkt zerowy. Punkt zerowy maszyny lokuje się na krańcu przemieszczenia w każdej osi. Skutek jest taki, że nie można uzyskać dostępu do kwadrantów dodatnich, a przemieszczenia w osiach X i Y znajdują się w kwadrancie $-X$ i $-Z$. Dostęp do pozostałych kwadrantów można uzyskać tylko do ustaleniu nowego punktu zerowego w każdej z osi.



W Celu Obrobienia Takiego Kształtu Trzeba Uzyskać Dostęp do Wszystkich Kwadrantów.



Czasami podczas obróbki przedmiotu korzystniej jest korzystać z więcej, niż jednego kwadrantu X, Y. Dobrym przykładem takiej sytuacji jest obróbka okrągłego przedmiotu, przez którego środek przechodzą linie odniesienia. Ustawienie obróbki takiego przedmiotu może wyglądać tak, jak na rysunku powyżej.

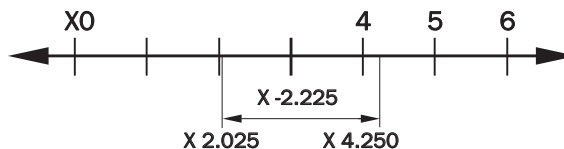
To tylko kilka przykładów korzystania z czterech kwadrantów w osiach **X** i **Y** w maszynie. W miarę zdobywania doświadczenia w programowaniu i konfigurowaniu obrabiarek numerycznych, każdy programista i inżynier opracowuje własne metody i styl pracy. Niektóre metody są szybsze od innych, ale zawsze trzeba wybrać metodę odpowiednią dla planowanej pracy, oraz trzeba uwzględniać doświadczenie zdobyte w poprzednich pracach.

2.4 POŁOŻENIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE

Do tego miejsca mieliśmy do czynienia z systemem pozycjonowania narzędzia zwanym systemem bezwzględnym (absolutnym). W takim systemie wszystkie współrzędne są podawane w odniesieniu do stałego punktu zerowego - początku układu współrzędnych lub punktu uważanego za punkt zerowy przedmiotu. Jest to najczęściej spotykany rodzaj pozycjonowania.

Inny rodzaj pozycjonowania to pozycjonowanie przyrostowe. W tym przypadku znaczenie ma odległość przemieszczenia i jego kierunek. Nowe współrzędne podaje się w odniesieniu do poprzedniego położenia, a nie w odniesieniu do stałego punktu zerowego lub początku układu. Innymi słowy, po wykonaniu informacji zapisanych w bloku, nowe położenie narzędzia zostanie uznane za punkt odniesienia dla następnego ruchu.

Przykład użycia systemu przyrostowego podano poniżej. Prosimy zauważyć, że do zadania przemieszczenia z punktu X 4.25 do punktu X 2.025 wykonano polecenie ruchu w kierunku dodatnim X -2.225, choć narzędzie cały czas znajduje się po dodatniej stronie skali. Dlatego ruch został zdefiniowany w odniesieniu do ostatniego punktu bez uwzględniania położenia punktu zerowego. Znaki + i - służą do wskazania kierunku, a nie położenia względem punktu zerowego.



Przykład przemieszczenia przyrostowego.

Prosimy zawsze pamiętać, że pozycjonowanie w systemie **bezwzględnym (absolutnym)** odbywa się na podstawie odległości i kierunku od stałego zerowego punktu referencyjnego, podczas gdy pozycjonowanie w systemie **przyrostowym** odbywa się na podstawie odległości i kierunku od ostatniego położenia narzędzia.



2.5 KODOWANIE PROGRAMU

Program obróbki to nic innego, jak zestaw poleceń zapisanych w kolejności ich wykonywania. Polecenia te zapisane w języku polskim, mogłyby wyglądać tak:

- Linia #1 = Wybierz narzędzie.
- Linia #2 = Przekręć wrzeciono, ustaw obroty i kierunek.
- Linia #3 = Włącz chłodziwo.
- Linia #4 = Szybki przesuw do położenia startowego w przedmiocie.
- Linia #5 = Wybierz prędkość posuwu i rozpocznij obróbkę.
- Linia #6 = Wyłącz wrzeciono i chłodziwo.
- Linia #7 = Powrót narzędzia do punktu wymiany i wybierz następne narzędzie.

i tak dalej. Maszyny rozumieją jednak tylko te polecenia, które są zapisane w maszynowym kodzie G.

Przed rozpoczęciem omawiania znaczenia i sposobu użycia tych kodów, trzeba przedstawić kilka założeń.

G00 G90 G54 X0 Y0 S2500 M03;

Kody maszynowe są grupowane. Każda grupa kodów ma swój adres literowy (oznaczenie). Kody z tym samym adresem literowym nie mogą być użyte w jednej linii więcej niż raz. Reguła ta nie dotyczy kodów G i wywołań makr.

2. Kody **G** są grupowane. Każda grupa kodów G ma swój numer. Kody G z tej samej grupy nie mogą być użyte kilka razy w tej samej linii.
3. W programowaniu występują również tak zwane modalne kody **G**, które po zdefiniowaniu obowiązują do czasu ich zastąpienia przez inny kod z tej samej grupy.
4. Występują również kody **G** niemodalne, które po wywołaniu obowiązują tylko w tym bloku, w którym zostały wywołane, po czym są natychmiast kasowane przez sterowanie.

2.6 WARTOŚCI POCZĄTKOWYCH USTAWIEŃ MASZINY

Wartości domyślne są realizowane przez automatyczne funkcje sterowania narzędziem. Po włączeniu maszyny sterownik szuka zera układu współrzędnych we wszystkich osiach, następnie odczytuje wartości początkowe lub wcześniej zadane kody G. Jeśli zastanowicie się Państwo, dlaczego maszyna wykonuje przemieszczenie do punktu zerowego przedmiotu, który został wprowadzony w G54, który to kod nie został zdefiniowany w programie, to odpowiedzią jest fakt, że maszyna automatycznie podczas uruchomienia wczytuje kod G54. Jest to ustawienie domyślne.

Wartości domyślne dla frezarki Haas są w rozdziale "Kody G (Funkcje pomocnicze)" oznaczone znakiem gwiazdki (*).

Sterowanie automatycznie wczytuje te kody zaraz po włączeniu zasilania.

- G00 Skok narzędzia
- G17 Wybór płaszczyzny XY
- G20 Zadawanie calowe
- G40 Zakończenie kompensacji narzędzi
- G49 Zakończenie trybu kompensacji długości narzędzi
- G54 Punkt zerowy przedmiotu #1 (1 z 26 dostępnych)
- G64 Odwołanie trybu dokładnego stopu
- G80 Zakończenie wielokrotnego cyklu wiercenia
- G90 Polecenie programowania bezwzględne
- G94 Tryb posuwu minutowego
- G98 Powrót do punktu początkowego w cyklu wielokrotnym

Wielkość posuwu (kod **F**) nie ma swojej wartości domyślnej, ale raz zaprogramowany kod **F** obowiązuje aż do wprowadzenia zmiany lub wyłączenia maszyny.

2.7 FORMAT PROGRAMU

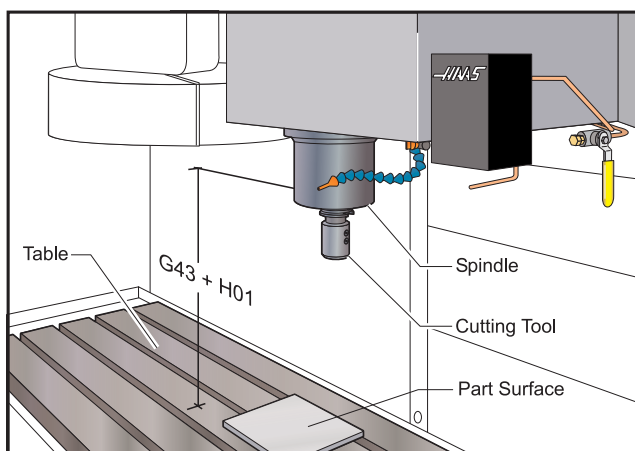
Format programu lub styl programu jest ważnym czynnikiem obróbki maszynowej. Każdy programista formatuje swój program w indywidualny sposób i w większości wypadków jest w stanie zidentyfikować własny program. Ważne jest to, że programista musi pracować spójnie i wydajnie, pisząc kod w sposób, w jaki jest wyświetlony oraz zachowując kolejność, w jakiej ma on wystąpić w programie. Na przykład:

Kolejność występowania współrzędnych to **X**, **Y** i **Z**. Maszyna wczyta wartości **X**, **Y** i **Z** w dowolnej kolejności, ale trzeba pamiętać o zachowaniu spójności. Dlatego najpierw trzeba wpisać **X**, następnie **Y** i na końcu **Z**.

Pierwsza linia lub blok programu (używający aktywnych kodów G) powinien zadawać numer narzędzia i polecenie zmiany narzędzia. Jest to podyktowane koniecznością zachowania bezpieczeństwa pracy.

Druga linia programu zawiera polecenie szybkiego przesuwu (G00), polecenie przemieszczenia bezwzględnego lub przyrostowego (G90, G91), definicję zera przedmiotu w osi **X** i **Y** (G54), pozycjonowanie we współrzędnej **X** i **Y**, polecenie prędkości obrotowej wrzeciona (S____) oraz polecenie włączenia prawych obrotów wrzeciona (M03).

Trzecia linia programu lub bloku zawiera polecenie wczytania wartości korekcji długości narzędzia (G43), numer korekcji długości narzędzia (H01) ruch przyjęcia położenia w osi Z (Z.1) oraz opcjonalnie polecenie włączenia chłodziwa (M08).



Korekcja i kompensacja długości narzędzia.

Opis

Table	= Stół
Spindle	= Wrzeciono
Cutting Tool	= Narzędzia skrawające
Part Surface	= Powierzchnia przedmiotu

Pierwsze trzy linie przykładowego programu będą wyglądać następująco:

```
T1 M06;  
G00 G90 G54 X0 Y0 S2500 M03;  
G43 H01 Z.1 M08;
```

Kody niezbędne dla każdej operacji są podane powyżej. Taki format programowania jest dobrą praktyką i łatwo można odróżnić tak przygotowany program od innych.

Numer narzędzia zawsze musi odpowiadać numerowi korekcji długości narzędzia. Parametr 15 (porozumienie H & T) zapewni dopasowanie tych dwóch numerów. (Na przykład po T1 w linii #1 powinno wystąpić H01 w linii #3, a po T2 powinno wystąpić H02 w linii #3.)



2.8 CYKLE WIELOKROTNE

Kodowanie stałych cykli obróbki (cykli wielokrotnych) znacznie ułatwia pisanie programów. Cykle takie definiuje się dla najczęściej wykonywanych i powtarzanych operacji w osi Z, na przykład wiercenia, gwintowania otworów i rozwiercania. Cykl wielokrotny po wybraniu jest aktywny do chwili wyłączenia do kodem G80. W każdym cyklu wielokrotnym występuje sześć operacji:

1. Przyjęcie położenia w osi **X** i **Y** (opcjonalnie w osi obrotowej A).
2. Szybki przesuw do płaszczyzny odniesienia.
3. Wiercenie, rozwiercanie lub gwintowanie.
4. Obróbka na dnie otworu.
5. Cofnięcie do płaszczyzny odniesienia.
6. Szybki bieg do punktu początkowego

Cykl wielokrotny jest obecnie ograniczony do operacji w osi Z, co oznacza że dostępna jest tylko płaszczyzna G17. Cykl wielokrotny będzie wykonany w osi Z zawsze, kiedy w osi **X** lub **Y** zostanie wybrane nowe położenie. Przebieg cyklu wielokrotnego będzie zależeć od tego, czy przemieszczenia są podawane w trybie przyrostowym (G91) czy bezwzględnym (G90). Ruch przyrostowy w cyklu wielokrotnym jest wygodny do zastosowania razem z licznikiem pętli (L) i można go użyć do powtarzania operacji z ruchem przyrostowym **X** lub **Y**. Polecenie G98 i G99 są poleceniami modalnymi, które zmieniają sposób pracy cyklu wielokrotnego. Kiedy jest aktywne polecenie G98 (ustawienie domyślne systemu), oś Z powraca do położenia startowego w chwili zakończenia cyklu wielokrotnego. Kiedy jest aktywne polecenie G99, oś Z powróci do płaszczyzny odniesienia, kiedy cykl wielokrotny zostanie zakończony.

UWAGA: Jeśli w linii cyklu wielokrotnego występuje polecenie **L0**, to cykl nie zostanie wykonany do czasu, kiedy sterownik wczyta położenie **X** lub **Y**.

Bardziej szczegółowe informacje o cyklach wielokrotnych można znaleźć w rozdziale "Kody G" w dalszej części instrukcji.

**2.9 KONFIGUROWANIE ZMIENIACZA NARZĘDZI**

Podczas konfigurowania maszyny zaleca się stosowanie następującej procedury:

1. Wczytaj program do pamięci. Program jest wprowadzany ręcznie lub pobierany z oprogramowania CAM przez interfejs RS-232.
2. Ustal potrzebne narzędzia i przygotuj je do pracy.

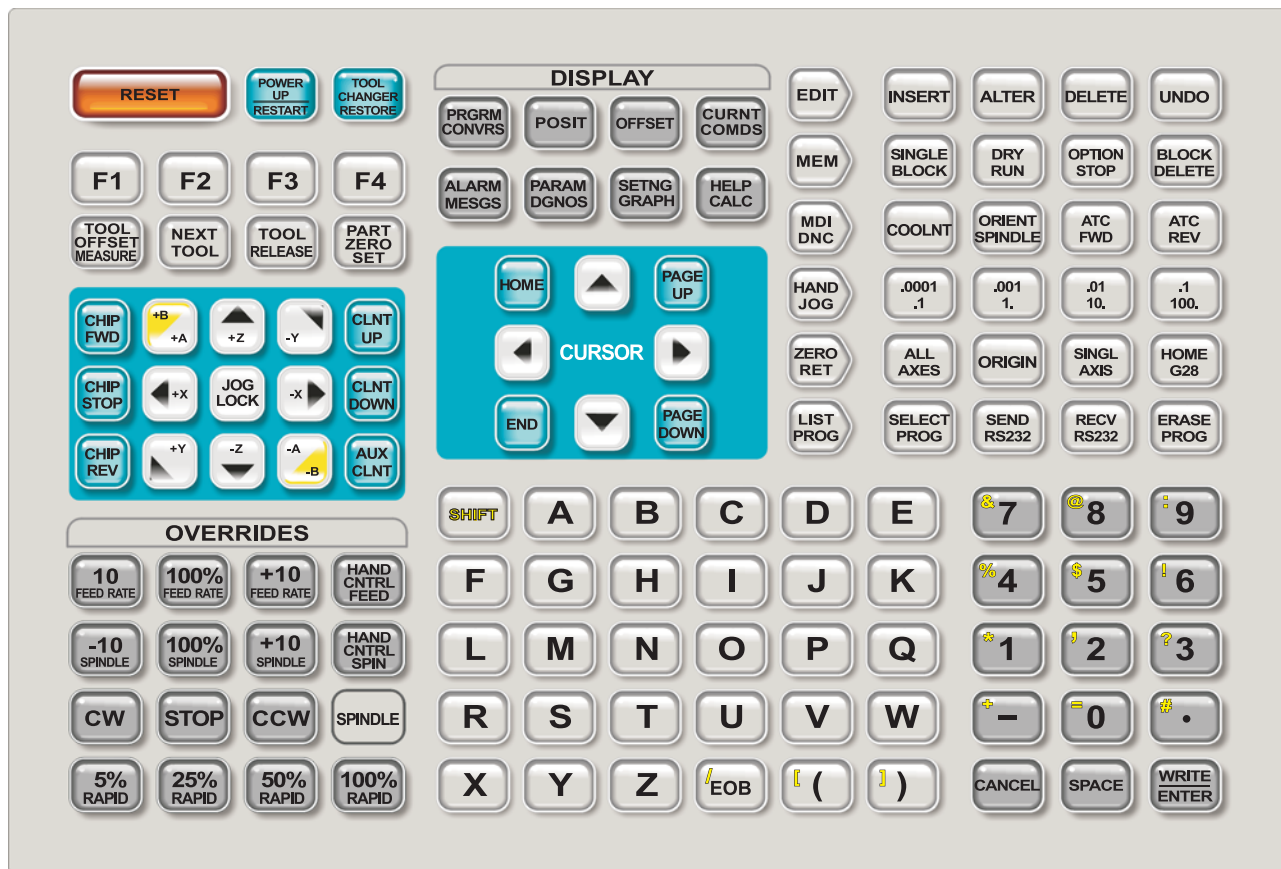
UWAGA : Jeśli maszyna jest wyposażona w stół o zwiększonym wymiarze Z, należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Unikać dużych obciążeń w środkowej części stołu lub na jego krawędziach. Ciężar przedmiotu trzeba równomiernie rozłożyć na stole lub na jednej podkładce.
- Płaskość powierzchni powinna mieścić się w granicach 0,002"

3. Użyj imadła lub uchwytu do podtrzymania przedmiotu i zainstaluj przedmiot we frezarce.
4. Znajdź punktu zerowe w osi X i Y programu obróbki. Zwykle punkty te kolidują z punktem odniesienia, w którym rozpoczyna się wymiarowanie, co musi być wyraźnie zaznaczone przez programistę. Użyć wskaźnika lub ustawiaika do znalezienia punktu za pomocą kółka ręcznego. Po znalezieniu zaprogramowanego punktu zerowego naciśnij przycisk korekcji i przycisk poprzedniej strony (PAGE DOWN), aż pojawi się strona z korekcją punktu zerowego przedmiotu. Przenieś kursor do G54 X, do korekcji punktu zerowego przedmiotu. Naciśnij przycisk PART ZERO SET (Ustaw zero przedmiotu), aby zachować bieżące położenie w osi X maszyny. Przenieś kursor do położenia G54 Y i powtórz procedurę. W ten sposób maszyna "wie", gdzie znajduje się punkt zerowy przedmiotu. Zwykle nie trzeba ustawiać wartości Z i A i powinny one być równe zero.
5. Wyjmij narzędzia ze zmieniacza i zadaj ręcznie polecenie T1 M6, aby zainstalować we wrzecionie narzędzie #1 (powinno ono być puste). Włóż narzędzie #1 do wrzeciona za pomocą przycisku TOOL RELEASE (Zwolnienie narzędzia). Naciśnij przycisk OFFSET i przewiń strony do strony korekcji narzędzia, po czym ustaw kursor przy narzędziu #1. Nie instaluj żadnych narzędzi bezpośrednio w karuzeli. Do wyjęcia narzędzi użyj zadawania ręcznego lub funkcji ATC FWD / ATC REV.
6. Naciśnij przycisk Z-JOG, aż narzędzie znajdzie się blisko przedmiotu. (Górna część przedmiotu powinna znajdować się w punkcie Z0.) Użyj kółka ręcznego, aby dokładnie ustawić ostrze noża w Z0. Naciśnij przycisk TOOL OFFSET MESUR, aby wartość Z zapisać jako korekcję dla narzędzia #1. Automatyczny pomiar korekcji narzędzi działa tylko z G43 i przy zerowych wartościach korekcji przedmiotu w osi Z.
7. Naciśnij przycisk NEXT TOOL (Następne narzędzie). Oś Z wycofa narzędzie do położenia zmiany narzędzi i we wrzecionie zostanie zainstalowane narzędzie #2 (puste). Włóż narzędzie #2 do wrzecion i przemieść je ręcznie do punktu zerowego w osi Z, podobnie jak to było z narzędziem #1. Kursor automatycznie znajdzie się w położeniu korekcji #2. Naciśnij przycisk TOOL OFFSET MESUR.
8. Powtórz tę procedurę, aż zostaną zmierzone i zainstalowane wszystkie narzędzia.
9. Zadaj ręcznie polecenie T1 M6, aby wrócić do narzędzia #1.
10. Teraz można uruchomić program.
11. Aby załadować i pomierzyć wszystkie narzędzia, nie trzeba używać innych przycisków niż JOG, TOOL OFFSET MESUR i NEXT TOOL. Zauważ, że przedstawiony automatyczny pomiar korekcji działa tylko z poleceniem G43.



2.10 PULPIT OPERATORA



Klawiatura pulpitu operatora z podświetlonymi przyciskami funkcyjnymi.

Podczas pracy trzeba wiedzieć, jaki tryb pracy obowiązuje w danej chwili w jednostce CNC. W omawianym sterowniku można wybrać sześć trybów roboczych i jeden tryb symulacyjny. Tryb pracy wybiera się jednym z sześciu przycisków opisanych następująco:

EDIT	(EDYCJA) Edycja programu znajdującego się w pamięci.
MEM	(PAM.) Uruchomienie programu zapisanego w pamięci.
MDI/DNC	(TRYB RĘCZNY) Wykonywanie rozkazów NC wprowadzanych z klawiatury lub wybór trybu DNC.
HANDLE/JOG	(K. RĘCZNE) Obsługa przy pomocy przycisków lub kółka impulsowania.
ZERO RET	(POWR. DO ZERA) Do ustalania punktu zerowego maszyny.
LIST PROG	(LISTA PROGR.) Tryb służący do wyświetlania, wysyłania lub odbierania programów.

Tryb symulacji graficznej jest uruchamiany przyciskami DISPLAY (EKRAŃ).



W trybie MEM lub MDI program obróbki można uruchomić przyciskiem CYCLE START (URUCHOM CYKL). W czasie wykonywania programu nie można zmienić trybu na inny; trzeba w takiej sytuacji poczekać na jego zakończenie lub nacisnąć przycisk RESET (WYZERUJ), aby zatrzymać program.

Kiedy maszyna już jest w trybie MDI, to powtórne naciśnięcie przycisku MDI spowoduje wybranie trybu DNC, jeśli został on włączony odpowiednimi nastawami i parametrami maszyny.

W każdym z tych trybów użytkownik może wybrać jeden z następujących ekranów, używając przycisków DISPLAY:

PRGRM / CNVRS	Wyświetla wybrany program
POSIT	Służy do wyświetlenia aktualnych położenia w osiach.
OFSET	Do wyświetlenia lub wprowadzenia wartości korekty roboczych.
CURNT COMDS	Służy do wyświetlenia bieżących poleceń i czasów.
ALARM / MESSAGES	Służy do wyświetlania alarmów i komunikatów od operatora.
PARAM / DGNOS	Do wyświetlania parametrów i danych diagnostycznych.
SETNG / GRAPH	Do wyświetlania lub wprowadzania nastaw lub do wybrania trybu symulacji graficznej.
HELP / CALC	Do wyświetlania tekstu pomocy i kalkulatora.

W czasie pracy programu można również, poza opisanymi powyżej poleceniami, nacisnąć przycisk LIST PROG, aby wyświetlić wykaz programów zapisanych w pamięci. Przydaje się to czasami, aby stwierdzić, które programy można poddać edycji w trybie BACKGROUND EDIT (EDYCJA W TLE). Tryb ten można wybrać na wyświetlaczu programów.

Wszystkie operacje wykonywane w CNC są kontrolowane z pulpitu operatora. Na pulpicie znajduje się ekran monitora, klawiatura, wyłączniki, miernik obciążenia, kółko ręczne, przyciski EMERGENCY STOP (AWARYJNY STOP), CYCLE START (URUCHOM CYKL) i FEED HOLD (STOP POSUWU).

Klawiatura jest płaską folią z czujnikami, które wymagają nacisku około 8 uncji. Klawisz **SHIFT** sprawia, że przyciski klawiatury zamiast znaczenia zgodnego z oznaczeniem przycisków numerycznych przyjmą znaczenie opisane białymi znakami w górnym lewym narożniku przycisku. Przycisk ten trzeba naciskać za każdym razem przed wprowadzaniem znaku o zmienionym znaczeniu. Dwukrotne naciśnięcie przycisku **SHIFT** spowoduje jego wyłączenie.

Kółko impulsowania (ręczne) jest używane do zadania posuwu impulsowego w jednej osi. Każdy skok podczas obrotu może wykonać przemieszczenie o 0.0001, 0.001, 0.01 lub 0.1 cala (0.001, 0.01, 0.1 lub 1.0 stopnia dla osi obrotowej). Podczas pracy z jednostkami metrycznymi najmniejszym przemieszczeniem jest 0,001 mm, a największym 1,0 mm. Jeden obrót kółka składa się ze 100 skoków. Kółko można też użyć do przesuwania kursora w trybie edycji lub do zmiany przesterowania szybkości obrotowej wrzeciona w zakresie $\pm 1\%$.

Przycisk **EMERGENCY STOP (AWARYJNY STOP)** powoduje natychmiastowe zatrzymanie części ruchomych maszyny, serwowatorów, wrzeciona, zmieniacza narzędzi i pompy chłodziwa. Zostaną też zatrzymane wszystkie osie pomocnicze.

Przycisk CYCLE START (URUCHOM CYKL) służy do uruchomienia programu w trybie MEM lub MDI, wznowienia ruchu po poleceniu FEED HOLD (STOP POSUWU) lub wznowienia pracy po poleceniu SINGLE BLOCK STOP (ZATRZYMANIE POJ. BLOKU). Przycisk CYCLE START na opcjonalnym zdalnym kółku ręczny spełnia dokładnie te same funkcje.



Przycisk **FEED HOLD (STOP POSUWU)** spowoduje zatrzymanie maszyny we wszystkich osiach do czasu naciśnięcia przycisku **CYCLE START (URUCHOM CYKL)**. Przycisk **FEED HOLD** na opcjonalnym zdalnym kółku ręczny spełnia dokładnie te same funkcje.

OSTRZEŻENIE!

PRZYCIISK FEED HOLD NIE ZATRZYMA WRZECIONA, ZMIENIACZA NARZĘDZI ANI POMPY PIYNU CHŁODZĄCEGO. NIE ZATRZYMA TEŻ ŻADNYCH OSI POMOCNICZYCH.

Opcjonalny przełącznik blokady pamięci uniemożliwia operatorowi modyfikowanie programów i zmianę nastaw.

Poniżej opisano hierarchię zabezpieczeń:

Przełącznik blokady blokuje dostęp do konfiguracji i wszystkich programów.

Nastawa 7 służy do blokowania parametrów, parametry 57, 209 i 278 służą do blokowania pozostałych funkcji.

Parametr 8 blokuje wszystkie programy.

Parametr 23 blokuje programy 9xxx.

Parametr 119 blokuje korekcje.

Parametr 120 blokuje zmienne makropoleceń.

Przycisk SINGLE BLOCK (POJ. BLOK) na klawiaturze służy do włączania i wyłączania warunku **SINGLE BLOCK (POJ. BLOK)**. Jeśli jest włączony, to sterowanie wykona jeden blok i się zatrzyma. Każde kolejne naciśnięcie przycisku **START** będzie powodowało wykonanie kolejnego bloku programu.

Przycisk RESET (WYZERUJ) na klawiaturze zawsze zatrzyma serwo, wrzeciono, pompę chłodziwa i zmieniacz narzędzi. Również wykonywanie bieżącego programu zostanie zatrzymane. Nie jest to jednak zalecany sposób zatrzymywania maszyny, dlatego że wznowienie tak przerwanej pracy może być trudne. Dokończenie programu będzie prostsze po zastosowaniu poleceń **SINGLE BLOCK (POJ. BLOK)** i **FEED HOLD (STOP POSUWU)**. **RESET (WYZERUJ)** nie zatrzyma ruchu żadnej osi pomocniczej, ale zatrzymają się one po zakończeniu innych ruchów w maszynie.

Przyciski Funkcyjne

Przycisk F1: W trybie **EDIT (EDYCJA)** i **PROGRAM DISPLAY (WYŚW. PROGR.)** służy do rozpoczęcia definicji bloku. W trybie **LIST PROG (LISTA PROG.)** F1 spowoduje powielenie zapisanego programu i umożliwi wprowadzenie nowej nazwy z wiersza poleceń. W wyświetlaniu korekcji przycisk F1 umożliwi wprowadzenie wybranej wartości korekcji.

Przycisk F2: W trybie **EDIT (EDYCJA)** i **PROGRAM DISPLAY (WYŚW. PROGR.)** służy do zakończenia definicji bloku.

Przycisk F3: W trybach **EDIT (EDYCJA)** i **MDI** przycisk F3 spowoduje skopiowanie treści z wiersza pomocy do wiersza wprowadzania danych na dole ekranu. Możliwość taka może być przydatna, jeśli trzeba skopiować gotowe rozwiązanie przygotowane dla toczenia. Wystarczy nacisnąć przycisk **INSERT (WSTAW)**, aby dodać odpowiednie polecenia toczenia do tworzonego programu. W przypadku funkcji **Pomoc w kalkulatorze**, przycisk służy do skopiowania wartości z okna kalkulatora do podświetlonego pola na wprowadzanie danych dla pomocy w obliczeniach trygonometrycznych, interpolacji kołowej lub gwintowaniu.

Przycisk F4: W trybie **MEM (PAM.)** i **PROGRAM DISPLAY (WYŚW. PROGR.)** przycisk ten spowoduje wybranie polecenia **BACKGROUND EDIT (EDYCJA W TLE)** lub **PROGRAM REVIEW (PRZEGLĄD PROGR.)**. Funkcję **BACKGROUND EDIT** wybiera się, wpisując polecenie **Onnnnn** z numerem programu poddawanego edycji. Z kolei przegląd programu wybiera się przyciskiem F4. Polecenie to w lewej części ekranu wyświetla uruchomiony program i umożliwia operatorowi przejście treści programu w prawej części ekranu. Przycisk ten w funkcji **Calculator Help (Pomoc w obliczeniach)** przycisk służy do pobrania podświetlonych wartości toczenia lub frezowania i wpisania, dodania, odjęcia, pomnożenia lub podzielenia ich w kalkulatorze.

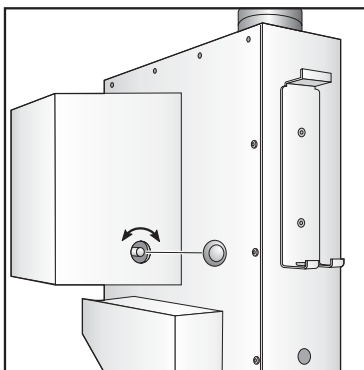
**ZEGAR**

Zegar podaje aktualną datę i czas. Data i godzina są podawane przez zegar czasu rzeczywistego i są wyświetlane na ekranie diagnostycznym.

Wpisy do historii alarmów są oznakowane datą i godziną. Wyświetlanie historii powoduje wyświetlenie dokładnej godziny i daty wystąpienia alarmu. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale poświęconym alarmom.

Zmienne makr. Zmienna #3011 przechowuje datę w formacie rmmdd (rok dwucyfrowo x 10000 + miesiąc x 100 + dzień) Zmienna #3012 przechowuje czas w formacie ggmss (godzina x 10000 + minuty x 100 + sekundy).

Wyprowadzane parametry również są uzupełniane datą i godziną. Parametry zapisywane na dyskietce lub wyprowadzane przez port szeregowy będą zawierały dwa nowe komentarze na początku, podające bieżącą datę i godzinę.

REGULACJA JASNOŚCI EKRANU

Dostęp do regulatora wymaga wyjęcia zatyczki. **Nie zapomnij założyć zatyczki po regulacji.**

2.11 Klawiatura

Klawiatura na pulpicie operatora jest podzielona na dziewięć sektorów. Są to:

Przyciski zerowania RESET	3 przycisków
Przyciski funkcyjne	8 przycisków
Przyciski impulsowania	15 przycisków
Przyciski przesterowania OVERRIDES	16 przycisków
Przyciski wyświetlacza DISPLAYS	8 przycisków
Przyciski kursora CURSOR	8 przycisków
Przyciski alfabetyczne	30 przycisków
Przyciski trybu pracy	30 przycisków
Przyciski numeryczne	15 przycisków



Poniżej przedstawiamy krótki opis korzystania z pulpitu z przyciskami.

PRZYCISKI ZEROWANIA: Umieszczone w górnym lewym narożniku pulpitu.

RESET	Zatrzymuje części ruchome maszyny i przenosi wskaźnik wykonania programu na początek bieżącego programu.
POWER UP/ RESTART	(WŁ. ZAS./RESTART) Automatyczna inicjalizacja maszyny po włączeniu zasilania. Kiedy po wstępnym rozruchu zostanie naciśnięty przycisk RESTART, osie wykonają powrót do punktu zerowego i do wrzeciona zostanie włożone narzędzie numer 1.
TOOL CHANGER RESTORE	(PRZYWRÓCENIE ZMIENIACZA NARZ.) Przywraca normalną pracę zmieniacza narzędzi po tym, jak zmiana narzędzia została przerwana. Przycisk przywołuje ekran z pytaniami, które ułatwiają przywrócenie pracy po awarii zmieniacza. Diagram prezentujący kroki podejmowane podczas odtwarzania zmieniacza bocznego pokazano w rozdziale "Programowanie".

PRZYCISKI FUNKCYJNE: Przyciski funkcyjne znajdują się pod przyciskami zerowania. Jest ich razem osiem. Służą do inicjowania funkcji specjalnych, których działanie zależy od oprogramowania sterownika.

F1-F4	Przyciski używane w edycji, wykresach, edycji w tle i w pomocy/kalkulatorze do przywoływania funkcji specjalnych.
TOOL OFFSET MESUR	Podczas konfigurowania przedmiotu służy do zapisania korekcy długości narzędzia w ekranie korekcy.
NEXT TOOL	(NAST. NARZ.) Używany do wybrania następnego narzędzia w trakcie konfigurowania obrabianego przedmiotu.
NEXT TOOL	(NAST. NARZ.) Używany do wybrania następnego narzędzia w trakcie konfigurowania obrabianego przedmiotu.
TOOL RELEASE	(ZW. NARZ.) Zwalnia narzędzie z uchwytu w trybie MDI, powrotu do punktu zerowego lub impulsowania ręcznego. (Zdalny przycisk TOOL RELEASE znajduje się na przedniej osłonie głowicy wrzeciona. Jego działanie jest takie, jak przycisku na klawiaturze. Musi zostać przytrzymany przez pół sekundy, zanim narzędzie zostanie zwolnione, które pozostanie zwolnione przez następne pół sekundy po zwolnieniu przycisku. Kiedy narzędzie nie jest zaciśnięte, powietrze jest wypychane przez wrzeciono, aby usunąć wióry, olej lub chłodziwo z uchwytu.
PART ZERO SET	(USTAW. ZERO PRZEDM.) Służy do automatycznego nastawienia współrzędnych roboczych podczas konfigurowania przedmiotu.

PRZYCISKI IMPULSOWANIA: Znajdują się po lewej stronie pod przyciskami funkcyjnymi. Służą do wybierania osi, do których kółko impulsowania wysyła sygnały i steruje nimi w sposób ciągły. Krótkie naciśnięcie przycisku osi powoduje wybranie jej do pracy w trybie impulsowania. Dłuższe naciśnięcie i przytrzymanie powoduje przemieszczenie w osi, kiedy przycisk jest naciśnięty. Jeśli przycisk "+" zostanie naciśnięty i przytrzymany, to oś zostanie przesunięta tak, że położenie narzędzia zmieni się w kierunku dodatnim w stosunku do współrzędnych przedmiotu. Jeśli zostanie naciśnięty i przytrzymany przycisk "-", to oś zostanie przesunięta tak, że położenie narzędzia zmieni się w kierunku ujemnym w stosunku do współrzędnych przedmiotu. Przyciski impulsowania są zablokowane podczas pracy maszyny.

+A, -A	Wybiera oś A. Wybiera oś B, kiedy używany z przyciskiem Shift i jeśli sterownik może wykorzystywać opcjonalną piątą oś.
+Z, -Z	Wybór osi Z.



+Y, -Y	Wybór osi Y.
+X, -X	Wybór osi X.
JOG LOCK	(BLOKADA K. RĘCZNEGO) Kiedy przycisk zostanie naciśnięty przed naciśnięciem któregoś z przycisków omówionych wcześniej, oś zostanie przemieszczona jednostajnym ruchem bez konieczności trzymania wciśniętego przycisku. Kolejne naciśnięcie przycisku zdejmuje blokadę.

Po lewej stronie przycisków impulsowania znajdują się trzy przyciski sterujące opcjonalnym przenośnikiem wiórów. Jeśli przenośnik jest włączony parametrem 209, to przyciski te pełnią następujące funkcje:

CHIP FWD	Włącza pracę ślimaka przenośnika w kierunku, który umożliwia usuwanie wiórów z komory roboczej.
CHIP STOP	Zatrzymuje przenośnik.
CHIP REV	Uruchamia przenośnik w przeciwnym kierunku.

Po prawej stronie przycisków impulsowania znajdują się trzy przyciski sterujące opcjonalnym automatycznym wylewem chłodziwa.. Jeśli jest on włączony parametrem 57, to przyciski te pełnią następujące funkcje:

CLNT UP	Przycisk sprawia, że strumień chłodziwa jest kierowany w miarę możliwości o jedną pozycję wyżej.
CLNT DOWN	Przycisk sprawia, że strumień chłodziwa jest kierowany w miarę możliwości o jedną pozycję niżej.
AUX CLNT	Naciśnięcie tego przycisku w trybie zadawania ręcznego (MDI) spowoduje włączenie dopływu chłodziwa przez wrzeciono, a powtórne naciśnięcie spowoduje wyłączenie chłodziwa.

OVERRIDES (PRZESTEROWANIA): Znajdują się w dolnym lewym rogu pulpitu. Przyciski te umożliwiają przesterowanie szybkości szybkiego przesuwu oraz innych zaprogramowanych prędkości i prędkości wrzeciona.

HANDLE CONTROL (RĘCZNE STEROWANIE SZYBKOŚCIĄ POSUWU) Umożliwia zastosowanie kółka ręcznego do sterowania szybkością posuwu z dokładnością 1% (od 0% do 999%).

-10	Zmniejsza aktualną szybkość posuwu o 10% (od 10 do 200%).
100%	Ustawia zaprogramowaną szybkość posuwu.
+10	Zwiększa aktualną szybkość posuwu o 10% (od 10 do 200%).

HANDLE CONTROL (RĘCZNE STEROWANIE WRZECIONEM) Umożliwia zastosowanie kółka ręcznego do sterowania szybkością wrzeciona z dokładnością 1% (od 0% do 999%).

-10	Zmniejsza aktualną szybkość wrzeciona o 10% (od 10 do 150%).
100%	Ustawia prędkość wrzeciona zgodnie z prędkością zaprogramowaną.
+10	Zwiększa aktualną szybkość wrzeciona o 10% (od 10 do 150%).
CW	Uruchamia obroty wrzeciona w prawo. Nie dotyczy maszyn CE.



STOP	Zatrzymanie wrzeciona.
CCW	Uruchamia obroty wrzeciona w lewo. Nie dotyczy maszyn CE.
5% RAPID	Ogranicza prędkość szybkiego przesuwu do 5% wartości maksymalnej.
25% RAPID	Ogranicza prędkość szybkiego przesuwu do 25% wartości maksymalnej.
50% RAPID	Ogranicza prędkość szybkiego przesuwu do 50% wartości maksymalnej.
100% RAPID	Umożliwia wykonanie szybkiego przesuwu z pełną prędkością.

Przyciski DISPLAY: Przyciski te znajdują się pośrodku panelu w górnej jego części. Osiem przycisków umożliwia dostęp do różnych ekranów, informacji i pomocy przeznaczonych dla użytkownika. Niektóre przyciski mają wiele znaczeń, to znaczy powodują wyświetlenie różnych ekranów, jeśli zostaną naciśnięte kilka razy. Bieżący ekran zawsze jest wyświetlany w górnym wierszu po lewej stronie monitora.

PRGRM / CONVRS Wyświetla aktualnie wybrany program. Używany także w zastosowaniach QuickCode.

POSIT Służy do wyświetlenia położenia osi maszyny. Naciśnięcie przycisku PAGE UP i PAGE DOWN powoduje wyświetlenie powiększonymi czcionkami informacji o operatorze, maszynie, pracy i drodze pozostałej do przebycia.





OFFSET Służy do wyświetlenia długości narzędzia, korekcji promienia i położenia dyszy chłodziwa. Przycisk PAGE UP spowoduje wyświetlenie wartości korekcji w poszczególnych osiach. Jeśli przycisk ORIGIN zostanie naciśnięty, kiedy są wyświetlane korekcje, na ekranie zostanie wyświetlone pytanie: ZERO ALL (Y/N) (Wyzerować wszystkie (Y/N)?) Wpisanie "Y" spowoduje wyzerowanie wszystkich wyświetlonych korekcji i położen dyszy chłodziwa.

CURNT COMDS Służy do wyświetlenia poleceń bieżącego programu, programu modalnego oraz wartości położen w trakcie realizacji cyklu. Kolejne naciśnięcia przycisku PAGE DOWN powodują wyświetlenie wartości modalnych, zegarów systemowych, zmiennych makr, czasu trwałości narzędzia i informacji o obciążeniu narzędzia.

ALARM / MESSAGES Przycisk służy do wyświetlenia pełnej treści komunikatu, kiedy miga wskaźnik alarmu. Występują trzy typy ekranów alarmów. Pierwszy z nich pokazuje aktualnie aktywne alarmy. Przyciskiem ze strzałką w prawo zmienia się ekran aktywny na ekran historii alarmów. Ponowne naciśnięcie przycisku ze strzałką w prawo powoduje wyświetlenie ekranu do przeglądania poprzednich alarmów. Są w nim wyświetlane kolejne alarmy z opisem, jeśli opis alarmu został zarejestrowany. Zgodnie z ustawieniem domyślnym najpierw jest wyświetlany ostatni alarm z zapisanej historii alarmów. Operator może przeglądać pozostałe alarmy, naciskając przyciski ze strzałką w górę lub w dół. Można też wpisać numer alarmu i nacisnąć przycisk WRITE, aby wyświetlić konkretny alarm. Kolejne naciśnięcie przycisku ze strzałką w prawo spowoduje powrót do głównego ekranu z bieżącymi alarmami. Przycisk PAGE DOWN wyświetli stronę przeznaczoną na zamieszczenie własnych notatek.

PARAM / DGNOS Służy do wyświetlania i zmiany parametrów określających charakter maszyny. Przyciskiem PAGE UP wyświetla się wartości kompensacji wałka pociągowego. Kolejne naciśnięcia PAGE DOWN powodują wyświetlenie parametrów ogólnych oraz parametrów X, Y, Z, A i B. Drugie naciśnięcie przycisku PARAM spowoduje wyświetlenie pierwszej strony danych diagnostycznych. Pierwsza strona danych diagnostycznych składa się z wejść i wyjść cyfrowych. Po naciśnięciu PAGE DOWN zostanie wyświetlona druga strona danych diagnostycznych, w której znajdują się informacje o dodatkowych wejściach i danych analogowych.



- SETNG / GRAPH** Przycisk służy do wyświetlania nastaw użytkownika, umożliwia też wprowadzanie w nich zmian. Dwukrotne naciśnięcie przycisku włącza tryb graficzny, w którym operator może prześledzić aktualny program i obejrzeć wygenerowany przez program tor narzędzia.
- HELP / CALC** Przycisk służy do wyświetlenia krótkich informacji z pomocą dla operatora. Drugie naciśnięcie przycisku spowoduje pojawienie się kalkulatora. Pomoc dla kalkulatora obejmuje trzy strony. Przyciskiem PAGE DOWN można wyświetlać kolejne strony z pomocą dotyczącą frezowania i gwintowania, informacjami trygonometrycznymi i pomoc obejmującą interpolację kołową.
- CURSOR KEYS:** (Przyciski sterujące kursorem) Przyciski te znajdują się pośrodku pulpitu. Dzięki nim operator może zmieniać wyświetlane ekrany, może też przenosić kursor między różnymi polami, w które wpisuje się dane. Przyciski te są wykorzystywane głównie do edycji programów CNC.
- HOME** (POCZĄTEK) Jest to przycisk, którego znaczenie zależy od kontekstu, a głównie służy do przenoszenia kursora w najwyższy punkt ekranu. Po naciśnięciu przycisku w trybie edycji, kursor znajdzie się na początku bloku programu. Jeśli jest wyświetlana powiększona grafika, przycisk wybierze pełen widok.
-  (UP ARROW) (Strzałka do góry) Przycisk ze strzałką skierowaną do góry służy do przejścia w górę do poprzedniej pozycji, poprzedniego bloku lub poprzedniego pola. W trybie graficznym okno powiększenia zostanie przesunięte do góry.
- PAGE UP** (NAST. STRONA) Służy do zmiany ekranów, wyświetlenia następnej strony w edytorze lub powiększenia widoku w trybie graficznym.
-  (LEFT ARROW) (Strzałka w lewo) Przycisk służy do wybierania w edytorze poszczególnych pozycji, które można modyfikować, a także do przesuwania kursora w lewo. Służy także do wybierania opcjonalnych danych w polach na stronach nastaw, oraz w trybie graficznym przesuwania okna powiększenia w lewo.
-  (RIGHT ARROW) (Strzałka w prawo) Przycisk służy do wybierania w edytorze poszczególnych pozycji, które można modyfikować, a także do przesuwania kursora w prawo. Służy także do wybierania opcjonalnych danych w polach na stronach nastaw, oraz w trybie graficznym przesuwania okna powiększenia w prawo.
- END** (KONIEC) Jest to przycisk, którego znaczenie zależy od kontekstu, a głównie służy do przenoszenia kursora w najniższy punkt ekranu. Po naciśnięciu przycisku w trybie edycji, kursor znajdzie się na końcu bloku programu.
-  (DOWN ARROW) (Strzałka w dół) Przycisk ze strzałką skierowaną w dół służy do przejścia w dół do następnej pozycji, następnego bloku lub pola. W trybie graficznym okno powiększenia zostanie przesunięte w dół.
- PAGE DOWN** (POPRZ. STRONA) Służy do zmiany ekranów, wyświetlenia poprzedniej strony w edytorze lub powiększenia widoku w trybie graficznym.



ALPHA KEYS: (Przyciski alfabetyczne) Dzięki nim operator może wprowadzić 26 liter alfabetu wraz z kilkoma znakami specjalnymi.

- Klawisz SHIFT** Przycisk Shift umożliwia uzyskanie dostępu do białych znaków na klawiaturze. Po naciśnięciu Shift i przycisku z literą, do sterownika zostanie skierowany znak oznaczony na przycisku białym kolorem. Wpisywany tekst jest domyślnie wprowadzany wielkimi literami. Aby móc pisać małymi literami, trzeba nacisnąć i przytrzymać przycisk Shift. Przycisk ten można też nacisnąć podczas wpisywania wartości numerycznych lub innych.
- Jeśli sterowanie maszyny ma zainstalowaną piątą oś, to oś B zostanie wybrana do posuwu impulsowego po naciśnięciu przycisku Shift i następnie przycisków +, -A
- EOB** Oznaczenie tego przycisku jest skrótem od End Of Block (koniec bloku). Na ekranie koniec bloku jest wyświetlany w postaci średnika i oznacza koniec bloku programu. Znaczenie jego jest takie samo, jak znaczenie znaku powrotu karetki i końca linii (CR, LF).
- ()** Nawiasy służą do oddzielenia poleceń CNC od komentarzy wpisanych przez programistę. Zawsze muszą być wprowadzone jako para i nie zawsze mogą je dzielić inne znaki. Kiedy przez port RS-232 zostanie przesłana niepoprawna linia kodu programu, zostanie dodana do programu między nawiasami.
- /** Znak ukośnika służy do oznaczenia bloku przeznaczonego do skasowania. Jeśli jest to pierwszy symbol w bloku i jest włączona opcja BLOCK DELETE (USUN BLOK), to taki blok zostanie pominięty w czasie wykonywania programu. Znak ten służy również jako znak podziału w wyrażeniach makr.
- W niektórych sterownikach zgodnych z systemem FANUC symbol usunięcia bloku można wykorzystać do wyboru jednego z dwóch poleceń, jeśli symbol "/" nie znajduje się na początku bloku. Na przykład w kodzie poniżej polecenie T2 zostanie wykonane, jeśli opcja kasowania bloku jest wyłączona, a jeśli jest włączona, zostanie wykonane polecenie T1.

T1 / T2;
N1 G54

Takie rozwiązanie nie jest możliwe w sterowniku HAAS.

Kodowanie sterownika HAAS w celu osiągnięcia takiego samego wyniku powinno być następujące:

/ T2 M99 (T2 wykonywane, kiedy kasowanie bloku jest wyłączone)
T1 (T1 wykonywane, kiedy kasowanie bloku jest włączone)
N1 G54

UWAGA: Urządzenia wyposażone w boczny zmieniacz narzędzi (SMTC) przesuwają karuzelę z narzędziami do zaprogramowanej pozycji w czasie, kiedy jest wykonywanie przetwarzanie z wyprzedzeniem. Trzeba pamiętać, że przed uruchomieniem programu ze znakiem BLOCK DELETE "/" musi być włączona opcja BLOCK DELETE.

Na przykład:

Jeśli opcja BLOCK DELETE jest włączona i blok z kodem T został usunięty, to kod T zostanie pominięty.

Jeżeli natomiast opcja BLOCK DELETE **nie jest** włączona w czasie, kiedy jest przetwarzany blok z kodami T i dopiero później zostanie wybrana opcja BLOCK DELETE, to blok zostanie wykonany niezależnie od tego, czy został oznaczony znakiem BLOCK DELETE "/".



[]

Nawiasy kwadratowe są używane w wyrażeniach makropoleceń i w funkcjach.

MODE KEYS:

(Przyciski trybu pracy) Znajdują się w górnym lewym narożniku pulpitu. Służą do zmiany stanu pracy obrabiarki CNC. Występuje sześć głównych trybów pracy. Operator wybiera tryb pracy, naciskając przycisk w kształcie strzałki, znajdujący się po lewej stronie obszaru. Wówczas uaktywniają się przyciski na prawo od naciśniętego przycisku. W innym przypadku przyciski te są nieaktywne. Bieżący tryb pracy jest wyświetlany w górnym wierszu monitora po prawej stronie bieżącego wyświetlacza.

EDIT(EDYCJA) **Wybór trybu edycji.**

INSERT	(WSTAW) Do wstawienia za kursorem tekstu do bufora wejściowego. Także do kopiowania bloków kodu programu.
ALTER	(ZMIEN) Do zmiany pozycji tekstowej wskazanej kursorem w buforze wejściowym. Także do umieszczenia programu MDI w liście programów.
DELETE	(USUŃ) Do usunięcia pozycji wskazanej kursorem.
UNDO	(COFNIJ) Do cofnięcia lub anulowania maksymalnie 9 ostatnio wprowadzonych zmian w trybie edycji.

MEM(PAM.) **Wybór trybu MEM (PAM.).**

SINGLE BLOCK	(POJ. BLOK) Po włączeniu opcji pojedynczego bloku i naciśnięciu przycisku uruchamiającego program, zostanie wykonany tylko jeden blok tego programu.
DRY RUN	(RUCH PRÓBNY) Do sprawdzenia ruchów obrabiarki bez obróbki przedmiotu. Zaprogramowane posuwy są zastępowane wartościami narzuconymi przez przyciski prędkości znajdujące się w rzędzie przycisków sterujących kółkiem impulsowania.
OPT STOP	<p>(OPCJONALNY STOP) Do włączenia opcjonalnego stopu. Jeśli w programie zostanie napotkany kod M01 i jest włączona funkcja opcjonalnego stopu, to zostanie zrealizowane zatrzymanie. W zależności od działania funkcji wyprzedzenia (antycypacyjnej), zatrzymanie może nie być natychmiastowe. Jeśli interpretacja programu była prowadzona z wyprzedzeniem kilku bloków i zostanie naciśnięty przycisk OPT STOP, to najbliższe polecenie M01 może pozostać niezrealizowane. Zobacz opis G103.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Opcja OPT STOP będzie obowiązywała od linii następującej po linii podświetlonej w chwili naciśnięcia przycisku.2. Polecenie M01 nie jest dozwolone w trybie kompensacji narzędzia. Jeśli zostanie użyte, włączy się alarm 349, podobnie jak w wypadku M02, M30 i M00.
BLOCK DELETE	<p>(USUŃ BLOK) Bloki, w których pierwszym znakiem jest ukośnik "/", są ignorowane lub nie są wykonywane, jeśli jest włączona ta opcja. Jeżeli ukośnik znajduje się w treści bloku i opcja jest włączona, to kody adresów po tym znaku zostaną zignorowane aż do końca bloku.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Jeżeli nie jest aktywny tryb kompensacji narzędzia, opcja będzie obowiązywała dwie linie po linii, w której naciśnięto przycisk BLOCK DELETE.2. Jeśli jest aktywny tryb kompensacji narzędzia, bloki muszą być wcześniej przetworzone. Z tego powodu opcja nie będzie obowiązywała przez co najmniej cztery linie po podświetlonej linii, w której naciśnięto przycisk BLOCK DELETE.



3. Jeżeli opcja BLOCK DELETE zmieni swój stan w czasie przetwarzania pierwszego bloku pary fazowanie/zaokrąglanie i co najmniej jedna para zostanie zaznaczone ukośnikiem do pominięcia, to zachowanie maszyny będzie nieprzewidywalne.
4. Przetwarzanie będzie wolniejsze w przypadku torów zawierających polecenia usunięcia bloku podczas obróbki szybkiej, ponieważ kolejka poleceń przetwarzanych z wyprzedzeniem zostanie opróżniona, kiedy sterownik dotrze do miejsca z liniami usuniętego bloku. Powoduje to ograniczenie prędkości, z jaką poprzednie bloki mogą być wykonywane.

MDI/DNC (TRYB RĘCZNY) Wybór trybu MDI/DNC.

COOLNT	Włączenie lub wyłączenie chłodziwa.
ORIENT SPINDLE	(USTAW WRZEC.) Powoduje obrót wrzeciona do znanego położenia i jego zablokowanie. Można używać podczas konfiguracji w celu wskazywania przedmiotów.
ATC FWD	Obrót głowicy narzędziowej do przodu do następnego narzędzia w kolejności. Jeśli w buforze wejściowym znajduje się polecenie Tnn , to głowica przesunie się do położenia nn . Nie dotyczy maszyn CE.
ATC REV	Obrót głowicy narzędziowej do tyłu do poprzedniego narzędzia w kolejności. Jeśli w buforze wejściowym znajduje się polecenie Tnn , to głowica przesunie się do położenia nn . Nie dotyczy maszyn CE.

HANDLE/JOG (K. RĘCZNE) Wybór trybu impulsowania.

.0001, .1	.0001 cala lub 0,001 mm na każdej podziałce kółka. W ruchu próbnym .1 cala/min.
.001, 1	.0001 cala lub 0,01 mm na każdej podziałce kółka. W ruchu próbnym 1 cal/min.
.01, 10.	0.01 cala lub 0,1 mm na każdej podziałce kółka. W ruchu próbnym 10 cal/min.
.1, 100.	.01 cala lub 1.0 mm na każdej podziałce kółka. W ruchu próbnym 100 cal/min.

ZERO RET (POWR. DO ZERA) Wybór trybu powrotu do punktu zerowego.

AUTO ALL AXES	(AUTO WSZYSTKIE OSIE) Poszukiwanie punktu zerowego maszyny we wszystkich osiach.
ORIGIN	(POCZĄTEK) Wyzerowanie zawartości ekranów i zegarów.
ZERO SINGL AXIS	Wyszukiwanie punktu zerowego maszyny w osi wskazanej w buforze wejściowym.
HOME G28	(POLECENIE HOME G28) Powrót wszystkich osi do punktu zerowego w szybkim przesuwie. Wyszukiwanie nie jest prowadzone.
SINGLE AXIS HOME G28	Umożliwia przesunięcie do punktu zerowego tylko osi X, Y, Z, A lub B. Operator wprowadza X, Y, Z, A lub B i naciska przycisk HOME G28.

Samo naciśnięcie tego przycisku bez uprzedniego wprowadzenia litery oznaczającej oś spowoduje powrót wszystkich włączonych osi do punktu zerowego.

Jeżeli wybrana oś jest wyłączona, to zostanie wyświetlony komunikat DISABLED AXIS (OŚ WYŁ.).



OSTRZEŻENIE! Operator nie zostanie poinformowany o możliwych kolizjach. Jeżeli na przykład oś Z jest opuszczona i znajduje się między przedmiotami na stole w czasie, kiedy oś X lub Y jest zerowana, może dojść do zderzenia.

SECOND HOME Jest to funkcja opcjonalna. Po naciśnięciu tego przycisku sterowanie przemieści w szybkim przesuwie wszystkie osie (które mają ustawioną wartość 1 bitu 2ND HOME BTN) do współrzędnych zadanych w poleceniu G129 (kompensacja detalu). Działanie funkcji jest następujące: Zakładając, że trzeba przemieścić oś X lub Y, oś Z wraca do punktu zerowego, wówczas osie X i Y są przesuwane do swoich położeń docelowych, po czym oś Z jest również przesuwana do swojego położenia docelowego. Polecenie G129 musi przyjąć odpowiednie wartości, aby funkcja działała poprawnie. Funkcja będzie działała w każdym trybie z wyjątkiem DNC, podobnie jak przycisk HOME G28.

LIST PROG (LISTA PROGR.) **Do wybrania trybu listowania programu i wyświetlenia listy programów załadowanych do sterownika.**

SELECT PROG Makes the highlighted program on the program list the current program. The current program will have an asterisk preceding it in the program list.

SEND RS232 (Wyślij przez RS232) Służy do wysłania programów przez port szeregowy RS-232. Jeśli jest zaznaczona opcja **ALL**, to wszystkie programy zostaną wysłane z jednym znakiem "%" na początku i z jednym takim znakiem na końcu transmisji.

RECV RS232 Odbierz przez RS232 Służy do wczytania programów z portu RS-232. Jeśli nie jest zaznaczona opcja **ALL**, to przed naciśnięciem tego przycisku trzeba wpisać nazwę programu w postaci Onnnnn. Jeśli opcja **ALL** jest zaznaczona, nie trzeba wpisywać nazwy programu. Numery programów będą wpisywane automatycznie na podstawie wczytywanych danych.

ERASE PROG (USUŃ PROGRAM) Służy do skasowania podświetlonego programu lub programu określonego w buforze wejściowym.

NUMERIC KEYS (Przyciski numeryczne) Przyciski te umożliwiają operatorowi wpisywanie liczb i kilku znaków specjalnych.

CANCEL (Klawisz CANCEL) Służy do usuwania ostatnio wpisanego znaku podczas edycji lub wpisanego do pola

SPACE (Klawisz spacji) Przycisk spacji (odstępu), który można używać do formatowania komentarzy umieszczanych w treści programu.

WRITE / ENTER Ten przycisk ma znaczenie takie, jak przycisk Enter w komputerze. Zawsze, kiedy trzeba zmienić informację w sterowaniu, należy nacisnąć ten przycisk.

-, . Służą do negowania wartości numerycznych, umożliwiają wprowadzanie danych z precyzją dziesiętną.

+, =, # and * Symbole te można wykorzystać po uprzednim naciśnięciu przycisku SHIFT i następnie przycisku z wybranym symbolem. Są używane w makropoleceniach.

?, %, \$, !, &, @ and: Są to symbole uzupełniające, które można wykorzystać po uprzednim naciśnięciu przycisku SHIFT. Można je stosować w komentarzach.



2.12 WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE ZASILANIA

WŁĄCZANIE ZASILANIA

Omawianą maszyną można włączyć tylko w jeden sposób. Należy nacisnąć zielony przycisk "On" umieszczony w górnej lewej części pulpitu. Aby włącznik ten mógł włączyć maszynę, musi być włączony główny włącznik zasilania, umieszczony w tylnej części maszyny. Przerwa w dopływie prądu spowoduje wyłączenie maszyny, ale po wznowieniu zasilania ponownie trzeba nacisnąć przycisk włącznika, aby włączyć maszynę.

Po włączeniu zasilania maszyna musi znaleźć swój stały punkt odniesienia, zanim będzie mogła wykonać jakiegokolwiek dalsze operacje. W tym celu należy po włączeniu zasilania nacisnąć przycisk POWER UP/RESTART. Do inicjalizacji maszyny po skasowaniu wszystkich alarmów można też użyć przycisków ZERO RET i AUTO ALL AXES. Pojedynczą oś można wybrać, naciskając najpierw przycisk **X, Y, Z, A** lub **B**, a następnie przycisk **ZERO SINGL AXIS**. Położenia odszukane w taki sposób będą traktowane jako punkt zerowy maszyny. Trzeba pamiętać, że oś **Z** przesunie się w dół około pięć cali po zakończeniu poszukiwania punktu zerowego, dlatego trzeba uważać i zachować odpowiednie odległości.

OSTROŻNIE!! Bezpośrednio po włączeniu zasilania maszyna nie zna swojego położenia referencyjnego ani zapisanych ograniczeń ruchu aż do momentu wykonania najazdu na punkt referencyjny przyciskiem POWER UP/RESTART lub przyciskiem ZERO RET/AUTO ALL AXES. Można sterować maszyną ręcznie kółkiem lub przyciskami impulsowania przy najmniejszej prędkości. Jeśli sterowanie bez kontroli będzie odbywało się w obu kierunkach, może dojść do zniszczenia osłon metalowych lub do przeciążenia śrub kulkowych (łożyskowych). Aby uniknąć takiego ryzyka, trzeba zawsze przed wykonywaniem innych czynności i zaraz po włączeniu zasilania poprawnie wykonać najazd na punkt zerowy.

UWAGA : Zmieniacz narzędzi najpierw przemieszcza się do narzędzia #1, a następnie do narzędzia wskazanego w parametrze 81. Po zakończeniu procesu inicjalizacji wszystkie wyświetlacze położenia maszyny przyjmują wartości zerowe.

Zawsze po włączeniu zasilania należy skorzystać z przycisku HOME G28. Spowoduje on powrót najpierw osi **Z**, a następnie osi **X, Y, A** i **B**. Jeśli oś **Z** jest ustawiona powyżej punktu zerowego maszyny, to najpierw zostaną przesunięte osie **X, Y, A** i **B**. Przycisk ten pracuje w każdym trybie pracy maszyny. Ręczne wykorzystanie przycisku G28 nie prowadzi do użycia żadnego pośredniego punktu odniesienia, co ma miejsce przy programowym użyciu G28. Osie pomocnicze (**C, U, ...**) wykonują ruch do punktu zerowego po osiach **X, Y, Z, A** i **B**.

UWAGA: Naprawy silnika, śruby kulkowej lub wyłącznika krańcowego w punkcie zerowym mają wpływ na położenie punktu zerowego i muszą być wykonywane wyłącznie przez specjalistę przeszkolonego przez producenta. Jeśli punkt zerowy nie zostanie prawidłowo ustawiony, może dojść do poważnego uszkodzenia śruby kulkowej, osłon prowadnicy, wózka lub zmieniacza narzędzi.

WYŁĄCZENIE ZASILANIA

Naciśnięcie czerwonego przycisku POWER OFF spowoduje odłączenie zasilania maszyny. Maszynę można też tak zaprogramować, aby wyłączała się po zakończeniu cyklu (M03) lub po upływie ustalonego czasu, w którym nie są podejmowane żadne działania. Żądaną tym ustawienia 1 i 2.

Dłuższy okres przepięcia w sieci zasilającej lub przedłużające się przegrzanie również doprowadzą do automatycznego wyłączenia maszyny. Jeśli jeden z tych warunków trwa przez 4,5 minuty, maszyna rozpocznie 30 sekundowy proces wyłączania. Kiedy wyłączanie jest spowodowane przegrzaniem, zostanie wyświetlony alarm 176, a jeśli przepięciem w sieci zasilającej - alarm 177.

Przerwa w zasilaniu, nawet jeśli zostanie spowodowana wyłącznikiem z tyłu maszyny, również spowoduje jej wyłączenie. Trzeba wtedy przywrócić zasilanie i nacisnąć przycisk POWER ON, aby wznowić pracę.



2.13 OPERACJA RĘCZNA

MDI

Tryb ręcznego wprowadzania danych umożliwia wpisanie danych i wykonanie ich krok po kroku bez konieczności używania trybów EDIT i MEM. Praca taka przypomina pracę z pamięcią podręczną, dzięki której można wykonać wiele linii programu bez modyfikowania programu głównego rezydującego w pamięci. Dane zadawane ręcznie zostaną zachowane po zmianie trybu pracy lub po wyłączeniu zasilania.

Edycja w trybie zadawania ręcznego odbywa się tak samo, jak edycja w trybie pamięciowym.

Tryb MDI umożliwia również ręczne sterowanie chłodziwem, wrzecionem i zmieniaczem narzędzi.

Program wpisany w trybie ręcznym można zapisać w pamięci jako zwykły program obróbki, umieszczając kursor na początku pierwszej linii (położenie HOME), wpisując **Onnnnn** (nowy numer programu) i naciskając przycisk ALTER. W ten sposób nazwa zostanie dodana do listy programów i pamięć MDI zostanie zwolniona.

Cały program MDI można skasować, naciskając w trybie ręcznym przycisk ERASE PROG (USUN PROG.).

Szybką metodą wybrania narzędzia jest wpisanie polecenia **Tnn** i zamiast przycisku INSERT (WSTAW) można nacisnąć przycisk ATC FWD lub ATC REV. W ten sposób można bezpośrednio wybrać żądane narzędzie.

Jeśli tryb DNC jest włączony parametrem 55, to drugie naciśnięcie przycisku MDI spowoduje przełączenie sterowania w tryb DNC.

Kiedy flaga DOOR STOP SP parametru 57 ma wartość 1, to dopuszczalna szybkość wrzeciona przy otwartych drzwiczkach wynosi 750 obr./min.

Kółko RĘCZNE

Ręczne przesuwanie osi jest możliwe po naciśnięciu przycisku HANDLE JOG (KOLKO IMPULS.) i użyciu przycisków JOG lub samego kółka do przesunięcia osi. Przyciski JOG oraz kółko można używać zamiennie bez konieczności dokonywania wyboru między nimi. Wyświetlany ekran zmieni się na ekran położenia, a aktualnie zmieniana oś będzie migać.

Szybkość posuwu impulsowego lub rozdzielczość kółka ustawia się czterema przyciskami, które znajdują się po prawej stronie przycisku HANDLE JOG. Można ustawić szybkości od 0,1 cala do 100 cali na minutę lub rozdzielczość kółka od 0,0001 do 0,1 cala. Osi pomocniczej nie można sterować ręcznie z pulpitu CNC.

W czasie realizowania posuwu impulsowego przyciski FEED RATE (SZYBKOSC POSUWU) umożliwiają sterowanie prędkością z klawiatury sterowania. Dzięki temu możliwe jest bardzo precyzyjne sterowanie prędkością impulsowania. Nie wpływa to na wielkość kroku jednego impulsu kółka.

W środku przycisków impulsowania znajduje się przycisk oznaczony JOG LOCK. Służy on do włączenia stałego posuwu impulsowego nawet po zwolnieniu przycisku. Aby włączyć stałe impulsowanie, naciśnij ten przycisk, a następnie naciśnij przycisk wybranej osi. Ruch impulsowy zatrzyma się zaraz po powtórnym naciśnięciu przycisku JOG LOCK lub naciśnięciu przycisku RESET.

UWAGA: Wybranie innej osi spowoduje włączenie ruchu w tej osi.

Taka funkcja jest wygodna w zastosowaniu podczas na przykład, wolnego frezowania szczęk imadła.



Aby w czasie używania kółka ręcznego wybrać inną oś impulsowania, należy skorzystać z przycisków \pm X, Y, Z lub A. Kiedy zostanie naciśnięty jeden z przycisków, wybrana oś będzie poddana procesowi impulsowemu, ale przesunięcie zostanie wykonane, jeśli przycisk będzie naciśnięty przez ponad pół sekundy. Po tym czasie oś zostanie przemieszczona we wskazanym kierunku z zadaną prędkością.

Wszystkie funkcje związane z ręcznym impulsowaniem piątej osi mają takie samo znaczenie, jak w przypadku innych osi. Wyjątkiem jest sposób wyboru posuwu impulsowego między osią A i B. Zgodnie z domyślnym ustawieniem przyciski '+A' i '-A' służą do wybrania osi A. Podczas impulsowania osi A na ekranie pojawi się informacja "JOGGING A AXIS HANDLE .01" (Impulsowanie osi A, impuls 0,01). Oś B można wybrać naciskając przycisk SHIFT, a następnie przycisk '+A' lub '-A'. Sterowanie przełączy się wówczas na impulsowanie osi B, a na ekranie pojawi się informacja "JOGGING B AXIS HANDLE .01" (Impulsowanie osi B, impuls 0,01).

Oś przypisana do przycisków '+A' i '-A' pozostanie wybrana do impulsowania nawet kiedy zostanie zmieniony tryb pracy lub kiedy maszyna zostanie wyłączona. Oś wybrana dla '+A' i '-A' może zostać zmieniona naciśnięciem przycisku SHIFT przed naciśnięciem '+A' lub '-A'.

2.14 OPERACJA AUTOMATYCZNA

TRYB PRACY

Frezarka pionowa serii VF może pracować w jednym z sześciu trybów pracy. Są to:

EDIT	(EDYCJA) Służy do wprowadzania ręcznych zmian w programie obróbki.
MEM	(PAM.) Służy do uruchamiania programu obróbki zapisanego w pamięci.
MDI/DNC	(TRYB RĘCZNY) Służy do szybkiego ręcznego wprowadzenia i uruchomienia programu.
HANDLE/JOG	(K. RECZNE/IMP) Służy do przesunięcia osi kółkiem ręcznym lub przyciskami impulsowania.
ZERO RET	(POWR. DO ZERA) Służy do wykrycia punktu zerowego maszyny i do automatycznego powrotu do tego punktu.
LIST PROG	(LISTA PROGR.) Służy do wyświetlania, wysyłania, przyjmowania i usuwania programów.

Tryb zmienia się naciśnięciem jednego z przycisków w górnym prawym narożniku pulpitu. Przyciski są oznaczone podanymi wyżej opisami. Po rozpoczęciu operacji, na przykład po uruchomieniu programu, nie można zmienić trybu aż do zakończenia tej operacji (ruch zatrzymuje się przyciskiem FEED HOLD lub RESET). Sześć przycisków trybu pracy jest ustawionych pionowo w taki sposób, że przyciski po ich prawej stronie są przeznaczone do wykorzystania w trybie wybranym przyciskiem będącym po lewej stronie.

WYBÓR PROGRAMU

Program wybiera się w trybie LIST PROG. W tym trybie można wyświetlić wszystkie programy zapisane w pamięci, można też wybrać jeden z nich jako program bieżący. Taki program będzie uruchamiany po naciśnięciu przycisku START w trybie MEM. Program wybrany jest w ekranie programów oznaczony gwiazdką. Program ten jest również wyświetlany w ekranie edycji.

Aby wybrać jeden z istniejących programów, należy go podświetlić przyciskami kursora ze strzałką w górę lub w dół i nacisnąć przycisk SELECT PROG (WYBIERZ PROG.). Obok nazwy programu pojawi się znak gwiazdki.

Aby utworzyć nowy program lub wybrać jeden z istniejących programów, operator może na klawiaturze wpisać **Onnnnn** i nacisnąć przycisk SELECT PROG.

**URUCHOMIENIE OPERACJI AUTOMATYCZNEJ**

Uruchamiany program trzeba wczytać do bieżącej pamięci maszyny. Do wybrania programu używa się przycisku LIST PROG. Należy najpierw kursorem wskazać potrzebny program, a następnie nacisnąć przycisk SELECT PROG (WYBIERZ PROGR.). W wykazie programów jest podawana nazwa programu i pierwszy napotkany komentarz. Jeśli podczas pracy programu sterownik zostanie wyłączony, program pozostanie w pamięci i będzie wybrany po włączeniu zasilania.

Bezpośrednio po włączeniu zasilania maszyny trzeba najpierw nacisnąć przycisk POWER UP/RESTART. W ten sposób zostaną zainicjowane wszystkie osie i zmieniacz narzędzi, zostanie uruchomiony ekran poleceń i nastąpi przejście do trybu MEM, w którym maszyna jest gotowa do pracy. Praca rozpocznie się po naciśnięciu przycisku CYCLE START, umieszczonego w dolnym lewym narożniku pulpitu.

Aby uruchomić program nie od samego początku, należy za pomocą strzałki w dół lub przycisku PAGE DOWN przejść do bloku o żądanym numerze. Program zostanie uruchomiony po naciśnięciu przycisku MEM i CYCLE START. Funkcja ponownego uruchomienia programu (Program Restart), wybierana za pomocą parametru 36, zmienia sposób pracy programu nie uruchomionego od początku. Włączenie (wartość ON) tej funkcji zagwarantuje poprawne ustawienie położenia narzędzia i osi po uruchomieniu wybranego fragmentu programu.

Błędy występujące w programie powodują włączenie alarmu i zatrzymanie wykonywanego programu. Typowe alarmy dotyczą ograniczenia ruchu i braku kodów I, J i Q. Próba wykonania przemieszczenia poza dopuszczalny obszar zawsze powoduje włączenie alarmu.

Zawsze podczas pracy programu w dolnym lewym narożniku ekranu widnieje komunikat RUNNING (PRACUJE). Jeśli tego komunikatu nie ma, to program został zakończony lub operator przerwał jego wykonywanie, albo wykonywany program został zatrzymany z powodu błędu.

PONOWNY START PROGRAMU

Funkcja ponownego uruchomienia programu ułatwia operatorowi uruchomienie programu nie od początku przy jednoczesnym zapewnieniu poprawnej interpretacji poprzednich linii programu. Aby z niej skorzystać, trzeba włączyć parametr 36, przesunąć kursor w miejsce, od którego program ma zostać uruchomiony (punkt ponownego startu) i nacisnąć przycisk CYCLE START. Wszystkie te czynności wykonuje się przyciskami kursora w trybie MEM. Sterowanie rozpocznie wówczas "ukrytą" interpretację programu od początku, której znakiem będzie kursor przesuwany się przez program. Kiedy znajdzie się w linii, od której ma zacząć się przetwarzanie, sterownik odtworzy wszystkie warunki, które wynikają z poprzednich linii i rozpocznie wykonanie reszty programu od wskazanego miejsca. Większość alarmów, które mogą zostać włączone podczas fazy ukrytego przetwarzania programu, nie wystąpi aż do napotkania linii, od której rozpocznie się przetwarzanie.

Jeśli poniższy przykładowy program ma rozpocząć się od linii T2, sterowanie zmieni ją na T1, po czym zmieni z powrotem na T2 przed rozpoczęciem ruchu osi. Jeżeli parametr 15 (porozumienie H i T) jest włączony, alarm nie zostanie włączony. Prawdopodobnie najtrudniejsza do zrozumienia jest podwójna zmiana narzędzi. Sterownik wykonuje ją, ponieważ trzeba mieć pewność, że zostały wykonane wszystkie działania wynikające z poprzednich linii, co oznacza przejście do narzędzia 1. W następnej kolejności jest wykonywana linia, od której następuje ponowne uruchomienie programu, co oznacza przejście do narzędzia 2.

```
O0123;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 ;  
G01 F20. Z-2. ;  
T2 M06 H03 ; (RESTART HERE)  
G00 G90 G54 X0 Y0 ;  
G01 F20. Z-2 ;  
G28 ;  
M30 ;
```

**ZATRZYMYWANIE OPERACJI AUTOMATYCZNEJ**

Program można zatrzymać na kilka sposobów. Każdy z nich można zaklasyfikować jako zatrzymanie normalne, nienormalne lub spowodowane alarmem. Normalne zatrzymania to:

1. Normalne zakończenie programu w poleceniu M00, M01, M02 lub M30.
2. Zatrzymanie przez operatora przyciskiem FEED HOLD. Kontynuacja możliwa po naciśnięciu przycisku CYCLE START.
3. Zatrzymanie przez operatora za pomocą funkcji SINGLE BLOCK STOP (Zatrzymanie pojedynczego bloku). Kontynuacja możliwa po naciśnięciu przycisku CYCLE START.
4. Zatrzymanie spowodowane otwarciem drzwiczek przez operatora. Wykonanie programu zostanie wznowione po zamknięciu drzwiczek.

Zatrzymania nienormalne to:

1. **Reset** Powoduje zatrzymanie ruchu we wszystkich osiach, zatrzymuje zmieniacz narzędzi, wyłącza wrzeciono i wyłącza pompę chłodziwa. Kontynuacja programu nie jest możliwa. Jeśli parametr 31 jest włączony, to wskaźnik wykonania programu zostanie przeniesiony na początek.
2. **Awaryjny stop** Powoduje zatrzymanie ruchu we wszystkich osiach, zatrzymuje serwo, zmieniacz narzędzi, wyłącza wrzeciono i wyłącza pompę chłodziwa. Kontynuacja programu nie jest możliwa. Zostaną też zatrzymane wszystkie osie pomocnicze. W celu wyłączenia alarmów i umożliwienia wykonania programu trzeba co najmniej dwukrotnie wykonać RESET.
3. **Warunek alarmu** Występuje zawsze, kiedy podczas wykonywania programu zostanie spełniony warunek alarmu. Z uwagi na to, że programu nie można uruchomić do momentu naciśnięcia przycisku RESET, wykonanie programu nie może być wznowione od punktu zatrzymania. Przyczyną alarmów mogą być błędy w programie lub usterki maszyny. Do sprawdzenia, czy w programie nie ma błędów, można użyć trybu symulacji graficznej.
4. **Wyłączenie zasilania** Wszystkie silniki zostaną wyłączone w ciągu sekundy. Nie można przewidzieć warunków, które będą obowiązywały po ponownym włączeniu zasilania.

WYŁĄCZNIK AWARYJNY

Podczas normalnej pracy wyłącznik awaryjny (EMERGENCY STOP) jest zamknięty. Jeśli przełącznik zostanie otworzony lub zerwany, zasilanie serwa zostanie na stałe odłączone. Zostaną też wyłączone: zmieniacz narzędzi, napęd wrzeciona i pompa chłodziwa. Przycisk awaryjnego stopu zatrzyma ruch, nawet jeśli zostanie uruchomiony na 0,005 sekundy.

Trzeba pamiętać o tym, że parametr 57 zawiera przełącznik stanu, który po nastawieniu spowoduje wyłączenie zasilania sterownika po naciśnięciu przycisku awaryjnego stopu.

Nie należy przerywać wymiany narzędzi wyłącznikiem awaryjnym, ponieważ zmieniacz przyjmuje nieokreślone położenia i skorygowanie go wymaga podjęcia specjalnych działań.

Alarmy zmieniacza narzędzi można łatwo korygować. Najpierw trzeba skorygować problemy mechaniczne przyciskiem RESET naciskany tyle razy, aż alarmy zostaną wyzerowane, następnie należy wybrać tryb powrotu do punktu zerowego (ZERO RETURN) i wybrać opcję AUTO ALL AXES (AUTOM. WSZYST. OSIE).



Jeżeli zmieniacz narzędzi zostanie zablokowany, sterowanie automatycznie włączy alarm. Aby wyłączyć taki alarm, trzeba nacisnąć przycisk awaryjnego stopu i usunąć przyczynę blokady. Przyciskiem zerowania (RESET) można wyłączyć wszystkie alarmy. W celu wyzerowania osi Z i zmieniacza narzędzi należy nacisnąć przycisk powrotu do punktu zerowego i przycisk AUTO ALL AXES (AUTOM. WSZYST. OSIE). Nie wolno manipulować rękoma w pobliżu zmieniacza narzędzi, jeśli nie jest włączony przycisk awaryjnego stopu.

WSKAŹNIKI PRACY

Dwa wskaźniki, czerwony i zielony, umieszczone na końcu rączki sterującej, sygnalizują stan maszyny.

Kiedy program pracuje normalnie, świeci się wskaźnik ZIELONY.

- Wskaźnik miga kolorem ZIELONYM, kiedy:
- operator użyje przycisku FEED HOLD lub przycisku zatrzymania pojedynczego bloku.
 - sterowanie znajduje się przy poleceniu M00, M01, M02 lub M30. Miganie skończy się po naciśnięciu przycisku zerowania. Jeżeli sterowanie znajduje się przy poleceniu M02 lub M30 i nie jest włączona sygnalizacja otwartych drzwiczek, to po otwarciu drzwiczek wskaźnik przestanie migać.
- Wskaźnik miga kolorem CZERWONYM, kiedy:
- sterowanie napotka stan alarmu, podobnie w razie użycia przycisku awaryjnego stopu. Miganie skończy się po naciśnięciu przycisku zerowania i skasowaniu wszystkich alarmów.

2.15 ZAPISYWANIE I EDYCJA PROGRAMU OBRÓBKI DETALU

Wartości wpisywane z klawiatury są wyświetlane w najniższym wierszu monitora, jeśli nie są związane z funkcją HELP (POMOC) ani funkcją komunikatu. To miejsce monitora nosi nazwę pola wprowadzania danych. Po wpisaniu w pole całego tekstu, należy zależnie od potrzeby nacisnąć przycisk WRITE, ALTER lub INSERT.

Jeśli jest aktywny ekran pomocy, to przyciski alfanumeryczne służą do wybrania jednego z dostępnych tematów i wprowadzany tekst nie jest wyświetlany u dołu ekranu.

Jeżeli wybrano funkcję Message (Komunikat), to wpisywany tekst znajdzie się na ekranie w miejscu kursora.

Tworzenie Programów

Aby utworzyć nowy program, trzeba przywołać ekran PRGRM/CONVRS i włączyć tryb LIST PROG. Następnie trzeba wpisać literę **O** i czterocyfrowy numer programu, po którym trzeba nacisnąć przycisk SELECT PROG (WYBIERZ PROGR.) lub ENTER. Tak utworzony program jest programem głównym (Main) i będzie widoczny w trybach MEM i EDIT. Aby wyświetlić nowy program, należy nacisnąć przycisk EDIT. Nowy program zaczyna i składa się tylko z numeru **Onnnnn** i oznaczenia końca bloku EOB (;). Wszystkie pozostałe polecenia wpisuje się z klawiatury: litera, po niej wartość, następnie przycisk INSERT (WSTAW), ALTER (ZMIEN) lub WRITE (ZAPISZ). Wpisywane polecenia to albo adresy (litera z następującym po niej numerem), komentarza (tekst w nawiasie, maks. 80 znaków) lub znak końca bloku EOB (;).

Do poszukiwania wprowadzonej wartości można używać klawiszy ze strzałkami w **górę** i w **dół**. W tym celu należy w dolnym wierszu ekranu wpisać poszukiwaną wartość i nacisnąć przycisk wskazujący kierunek poszukiwania. Przycisk ze strzałką w górę spowoduje wyszukiwanie w kierunku początku programu. Przycisk ze strzałką w dół spowoduje wyszukiwanie w kierunku końca programu. Wyszukiwanie wartości można też przeprowadzić w trybie MEM. Jeśli zostanie wpisana litera bez numeru, to wyszukiwanie zakończy się na pierwszym wystąpieniu tej litery bez numeru.



UWAGA : Kiedy zostanie naciśnięty przycisk INSERT, nowe dane zostaną wpisane po podświetlonym (wyświetlonym w negatywie) tekście. Przyciski sterujące kursorem w **górze**, w **dół**, w **lewo** i w **prawo** używa się do wybierania elementu, który będzie poszukiwany. Przyciski PAGE UP o PAGE DOWN powodują przesunięcie tekstu o większy fragment, a przyciski HOME i END powodują przeskok odpowiednio na początek i koniec programu. Wszystkie te przyciski można używać w trybach EDIT, MEM i MDI.

Komentarz w programie można modyfikować bez potrzeby wpisywania od początku całego tekstu. Należy podświetlić zmieniane znaki (przesuwając po nich kursorem), wpisać w ich miejsce nowe i nacisnąć przycisk ALTER (ZMIEN). Aby dodać znaki, należy przesunąć kursor w miejsce, w którym ma się znaleźć tekst, wpisać treść i nacisnąć przycisk INSERT (WSTAW). Aby usunąć znaki, trzeba je podświetlić i nacisnąć przycisk DELETE (USUN). W celu cofnięcia wprowadzony zmian można użyć przycisku UNDO. Przycisk ten może cofnąć najwyżej 9 ostatnich operacji.

Numer utworzonego programu można łatwo zmienić, modyfikując odpowiednio polecenie **Onnnnn** w pierwszej linii programu. Jeżeli limit liczby programów zostanie wyczerpany, pojawi się komunikat DIR FULL (KAT. PELEN) i programu nie będzie można utworzyć.

EDYCJA PROGRAMÓW

Tryb edycji służy do wprowadzania zmian do programu, który już znajduje się w pamięci lub służy do utworzenia nowego programu w trybie LIST PROG. Nowoutworzony program zawiera tylko deklarację nazwy **Onnnnn** i znak końca bloku EOB (;).

Tryb edycji uruchamia się przyciskiem EDIT. Na ekranie pojawi się treść bieżącego programu. Jeśli nie ma takiego programu, wyświetli się 00000. By zmienić nazwę programu, trzeba najechać kursorem na nawę zapisaną jako **Onnnnn**, wpisać literę O i pięć cyfr bezpośrednio po niej, na przykład O12345, a na zakończenie nacisnąć przycisk ALTER. Górna część ekranu po prawej stronie będzie zawierała nowy numer programu. Dane znajdują się najpierw w dole po lewej stronie i będą przenoszone do górnego ekranu przyciskami INSERT, ALTER lub WRITE.

Aby wpisać program z klawiatury, należy wprowadzić dane i nacisnąć przycisk INSERT. Przed naciśnięciem tego przycisku można wprowadzić kilka kodów **X**, **Y** i **Z**. Dane wprowadzone do programu można zmienić. Należy podświetlić zmieniane znaki, wpisać w ich miejsce nowe i nacisnąć przycisk ALTER (ZMIEN). Aby dodać znaki, należy przesunąć kursor w miejsce, w którym ma się znaleźć tekst, wpisać treść i nacisnąć przycisk INSERT (WSTAW). Aby usunąć znaki, trzeba je podświetlić i nacisnąć przycisk DELETE (USUN). W celu cofnięcia wprowadzony zmian można użyć przycisku UNDO. Przycisk ten może cofnąć najwyżej 9 ostatnich operacji.

Do poszukiwania wprowadzonej wartości można używać klawiszy ze strzałkami w **górze** i w **dół**. W tym celu należy w dolnym wierszu ekranu wpisać poszukiwaną wartość i nacisnąć przycisk wskazujący kierunek poszukiwania. Przycisk ze strzałką w górę spowoduje wyszukiwanie w kierunku początku programu. Przycisk ze strzałką w dół spowoduje wyszukiwanie w kierunku końca programu. Wyszukiwanie wartości można też przeprowadzić w trybie MEM. Jeśli zostanie wpisana litera bez numeru, to wyszukiwanie zakończy się na pierwszym wystąpieniu tej litery bez numeru.

W trybie EDIT lub MEM bieżący program można zmienić przyciskami ze strzałką w **górze** lub w **dół**. Trzeba następnie wpisać nazwę **Onnnnn** w polu wprowadzania danych i nacisnąć przycisk z odpowiednią strzałką lub przycisk **F4**. **Onnnnn** oznacza nazwę programu, który ma zostać wyświetlony.

Do przemieszczania kursora podczas edycji można wykorzystać kółko ręczne. Do włączenia tej funkcji służy parametr 57. Kółko w takim ustawieniu działa tak, jak przyciski ze strzałką w **lewo** lub w **prawo**.

Możliwa jest również edycja w tle. Wszystkie wymienione funkcje edycyjne można wykorzystać, kiedy program pracuje w trybie MEM.



Komunikaty o błędach podczas edycji:

Guarded Code	(Kod chroniony) Próba usunięcia deklaracji Onnnnn z początku programu.
Bad Code	(Błędny kod) Linia zawiera wadliwe dane lub długość komentarza przekracza 80 znaków.
Editing Error	(Błąd edycji) Nie dokończono poprzedniej edycji. Dokończyć, lub nacisnąć przycisk UNDO.
Bad Name	(Zła nazwa) Nazwa programu Onnnnn jest niepoprawna lub brak nazwy.
Invalid Number	(Zły numer) Liczba ze znakiem literowym nie jest poprawna.
Block Too Long	(Za długi blok) Blok może składać się z najwyżej 256 znaków.
No Code	(Brak kodu) Brak danych do wstawienia po wydaniu polecenia INSERT.
Can't Undo	(Nie można cofnąć) Cofnięcie polecenia obejmuje tylko 9 ostatnich zmian.
End Of Prg	(Koniec programu) Nie można usunąć znacznika końca bloku.

EDYCJA PROGRAMU W TLE

W trybie edycji w tle (BACKGROUND EDIT) można modyfikować programy wczytane do pamięci podczas wykonywania innych programów obróbki. Taki tryb pracy można włączyć lub wyłączyć parametrem nr 57.

Tryb BACKGROUND EDIT wybiera się w trybie MEM w ekranie PROGRAM DISPLAY, wpisując nazwę **Onnnnn** programu wybranego do modyfikacji i naciskając przycisk F4. Jeśli nie zostanie wpisana nazwa **Onnnnn**, pojawi się ekran PROGRAM REVIEW (PRZEGL. PROGR.).

W trybie edycji w tle można wykonywać wszystkie operacje dopuszczalne w trybie edycji. Ostatnie pięć linii monitora będzie zawierać informacje o uruchomionym programie, a najwyższa linia jego nazwę i numer wykonywanej linii.

Wybranie innego ekranu lub naciśnięcie przycisku F4 spowoduje wyjście z trybu edycji w tle. Aby wyświetlić programy znajdujące się w pamięci, można skorzystać z funkcji wyświetlania programów podczas pracy innego programu. Funkcja ta nazywa się LIST. Wybiera się ją przyciskiem LIST PROG, który trzeba nacisnąć podczas pracy programu. Ekran wyświetlony po uruchomieniu tej funkcji jest taki, jak ekran trybu LIST PROG, ale nie udostępnia funkcji wysyłania, przyjmowania, kopiowania, wybierania ani usuwania.

W trybie edycji tle nie można używać przycisku CYCLE START. Jeśli w programie znajduje się polecenie zatrzymania M00, to trzeba zakończyć tryb BACKGROUND EDIT i nacisnąć przycisk CYCLE START, aby zakończyć pracę programu.

Wszystkie zmiany wprowadzone w trybie BACKGROUND EDIT są zapisywane w wydzielonym obszarze pamięci i przechowywane tam do czasu zakończenia pracującego programu. Oznacza to, że można dokonać modyfikacji nawet takiego programu, który jest aktualnie wykonywany lub należących do niego podprogramów, a wprowadzane zmiany nie będą miały wpływu na pracę tego programu.

Jeśli program wybierany do edycji w tle już jest zapisany w pamięci, to po pierwszym wybraniu tego trybu zostanie wyświetlony komunikat PROG EXISTS (PROGR. JEST), w przeciwnym razie pojawi się komunikat NEW PROG (NOWY PROGR.). Komunikat NEW PROG oznacza, że zostanie utworzony nowy program bez żadnej treści. W obu przypadkach operator może dokonać zmian w tych programach. Przy drugim wywołaniu programu przeznaczonego do edycji w tle bez zatrzymywania już uruchomionego programu, pojawi się komunikat SECOND EDIT (DRUGA EDYCJA).

Kiedy podczas pracy w tle zostanie zakończony aktualnie wykonywany program, pojawi się ekran PROGRAM DISPLAY z programem, który właśnie zakończył swoją pracę. Aby w takiej sytuacji dokończyć zmiany w programie, należy ponownie wybrać go za pomocą polecenia LIST PROG i wyświetlić w trybie edycji przyciskiem EDIT.

Tryb BACKGROUND EDIT nie może być wybrany w trybach MDI ani DNC.



USUWANIE PROGRAMÓW

W trybie LIST PROG można usunąć dowolny istniejący program. Wyświetlane programy są grupowane według kolejności swoich numerów. Przyciskiem ze strzałką w **górze** lub w **dół** należy zaznaczyć numer usuwanego programu, można też bezpośrednio wpisać jego numer przy migającym kursorze, a następnie nacisnąć przycisk ERASE PROG (USUN PROGR.).

Wszystkie programy znajdujące się w liście można usunąć opcją ALL (WSZYSTKIE) na końcu listy i naciskając przycisk ERASE PROG. Przy tych czynnościach trzeba zachować dużą ostrożność i czytać wyświetlane komunikaty, aby przez nieuwagę nie wybrać wszystkich programów do usunięcia. Polecenia usunięcia programów nie można cofnąć przyciskiem UNDO.

PRZYCISKI FUNKCYJNE O SPECJALNYM ZNACZENIU

Przyciski funkcyjne F1, F2, F3 i F4 pełnią różne funkcje zależnie od aktualnego ekranu i trybu, w którym zostały wybrane. Poniżej przedstawiamy krótkie zestawienie znaczenia przycisków **Fn**.

- F1 W trybie EDIT (EDYCJA) i PROGRAM DISPLAY (WYŚW. PROGR.) służy do rozpoczęcia definicji bloku.
W trybie LIST PROG (LISTA PROG.) F1 spowoduje powielenie zapisanego programu i umożliwi wprowadzenie nowej nazwy z wiersza poleceń. W ekranie korekcji OFFSET można wprowadzić wybraną wartość korekcji.
- F2 W trybie EDIT (EDYCJA) i PROGRAM DISPLAY (WYŚW. PROGR.) służy do zakończenia definicji bloku.
W ekranie korekcji OFFSET przycisk spowoduje nastawienie korekcji o znaku przeciwnym do wpisanego.
- F3 W trybach EDIT (EDYCJA) i MDI przycisk F3 spowoduje skopiowanie treści z wiersza pomocy do wiersza wprowadzania danych na dole ekranu. Możliwość taka może być przydatna, jeśli trzeba skopiować gotowe rozwiązanie przygotowane dla ruchu kołowego. Wystarczy nacisnąć przycisk INSERT (WSTAW), aby dodać odpowiednie polecenia toczenia do tworzonego programu. W przypadku funkcji Pomoc w kalkulatorze, przycisk służy do skopiowania wartości z okna kalkulatora do podświetlonego pola na wprowadzanie danych dla pomocy w obliczeniach trygonometrycznych lub interpolacji kołowej.
- F4 Jeśli w trybie EDIT (EDYCJA) zostanie wprowadzona nazwa programu **Onnnnn** i nie pracuje żaden inny program, to naciśnięcie przycisku F4 spowoduje zmianę modyfikowanego programu na **Onnnnn**.

Przycisk F4 w trybie MEM i przy włączonej funkcji PROGRAM DISPLAY będzie służył do wybrania albo edycji w tle, albo do przeglądania programów. Edycja w tle zostanie włączona po wpisaniu numeru programu i naciśnięciu przycisku F4. Można ją wybrać tylko w czasie wykonywania innego programu. Przeglądanie programu (PROGRAM REVIEW) można wybrać niezależnie od pracy innego programu, naciskając przycisk F4. Jeśli jest wykonywany inny program, to po włączeniu tej funkcji uruchomiony program zostanie wyświetlony w lewej stronie ekranu, a operator może przeglądać inny program po prawej stronie.

W funkcji Calculator Help (Pomoc w obliczeniach) przycisk służy do pobrania podświetlonych wartości trygonometrycznych, interpolacji kołowej lub frezowania w celu dodania, odjęcia, pomnożenia lub podzielenia ich w kalkulatorze.

**PRZYCISK UNDO**

Przycisk UNDO jest bardzo wygodnym narzędziem udostępnionym w omawianym typie sterownika. Umożliwia on cofnięcie prawie wszystkich zmian wprowadzonych w trybie edycji. Za każdym razem, kiedy jest naciskany przycisk INSERT, ALTER lub DELETE, bieżący stan bloku zostanie zapisany i będzie można go odtworzyć przyciskiem UNDO. Możliwe jest cofnięcie 9 kolejnych zmian w kolejności odwrotnej do ich wprowadzania, każde naciśnięcie przycisku cofnie jedną zmianę.

Przycisku UNDO można używać w trybie EDIT, BACKGROUND EDIT i MDI. Jednak zmiana trybu pracy z EDIT na MDI powoduje skasowanie zapisanych zmian i nie można wtedy skorzystać z przycisku UNDO.

OPERACJA NA BLOKACH

Operacje na blokach można przeprowadzać na grupie złożonej z jednego lub kilku bloków programu. Są to operacje BLOCK DUPLICATE (KOPIUJ BLOK), BLOCK MOVE (PRZENIES BLOK) i BLOCK DELETE (USUN BLOK). Przed zdefiniowaniem bloku w dolnym prawym narożniku ekranu jest wyświetlana informacja, jak zdefiniować blok. Przycisk F1 należy nacisnąć, kiedy kursor znajduje się w pierwszym wierszu bloku, a przycisk F2 należy nacisnąć, kiedy kursor jest w ostatnim wierszu bloku.

Po zdefiniowaniu bloku dolna prawa część ekranu będzie zawierała informacje o operacji na bloku. Przycisk INSERT służy do kopiowania zdefiniowanego bloku w miejsce wskazane kursorem, przycisk DELETE służy do kasowania bloku, a przycisk ALTER służy do przeniesienia bloku. Przycisk UNDO można wykorzystać do cofnięcia wprowadzonej definicji bloku.

W już zdefiniowanym bloku kursor jest oznaczony znakiem ">" i zawsze znajduje się na początku wiersza. Kiedy blok jest kopiowany lub przenoszony, wiersze są dodawane za blokiem, w którym jest kursor. Przy użyciu operacji na blokach można kopiować tylko całe wiersze poleceń.

Fragmenty programów można przenosić między blokami za pomocą funkcji kopiowania bloku. Taką operację wykonuje się przez podświetlenie przyciskami F1 i F2 fragmentu kodu programu, który będzie przenoszony. Po podświetleniu fragmentu można przywołać inny program, wybierając jego nazwę, lub utworzyć nowy. Następnie należy przesunąć kursor w miejsce, w które zostanie wstawiony blok, i nacisnąć przycisk INSERT lub WRITE. Kopia zdefiniowanego bloku zostanie wstawiona do bieżącego programu, a skopiowany fragment stanie się w nim blokiem bieżącym. Naciśnięciem przycisku UNDO można zrezygnować z kopiowania bloku.

Fragmenty kodu programu można kopiować do programu MDI, ale nie można kopiować fragmentów programów MDI do innych programów. Zawsze jednak można zmienić nazwę programu MDI i skopiować jego treść do innego programu w przedstawiony sposób.

2.16 W CZYTANIE I ZAPISYWANIE PROGRAMU OBRÓBK**W CZYTANIE I ZAPISYWANIE DANYCH PRZEZ RS-232**

Wczytywanie i wysyłanie programu odbywa się przez port RS-232 umieszczony z boku w tylnej części szafki sterownika. Wszystkie dane są przesyłane w formacie ASCII. W celu skorzystania z tego portu trzeba mieć kabel i złącza o następujących połączeniach:

szpilka #1	uziemia ekranu	szpilka #2	TXD-wysyłanie danych
szpilka #3	RXD-wczytywanie danych	szpilka #4	RTS (opcja)
szpilka #5	CTS (opcja)	szpilka #7	Uziemia sygnału

Kable używane do portu RS-232 muszą być ekranowane.



Poniżej przedstawiamy prędkości transmisji i odpowiadające im maksymalne długości kabla. Zakłada się, że kabel będzie odpowiednio ekranowany, a sygnał nie będzie wzmacniany.

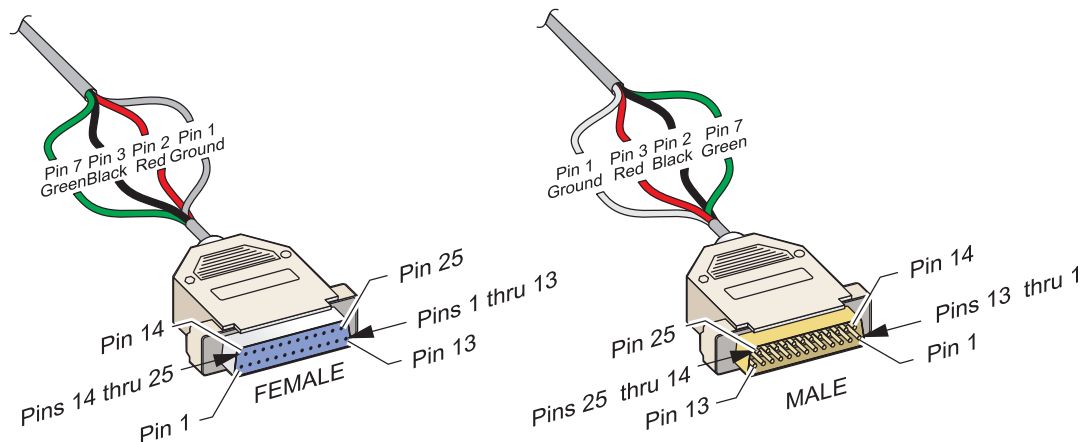
9,600 szybkość transmisji: 100 stóp (30 m) RS-232

38,400 szybkość transmisji: 25 stóp (8 m) RS-232

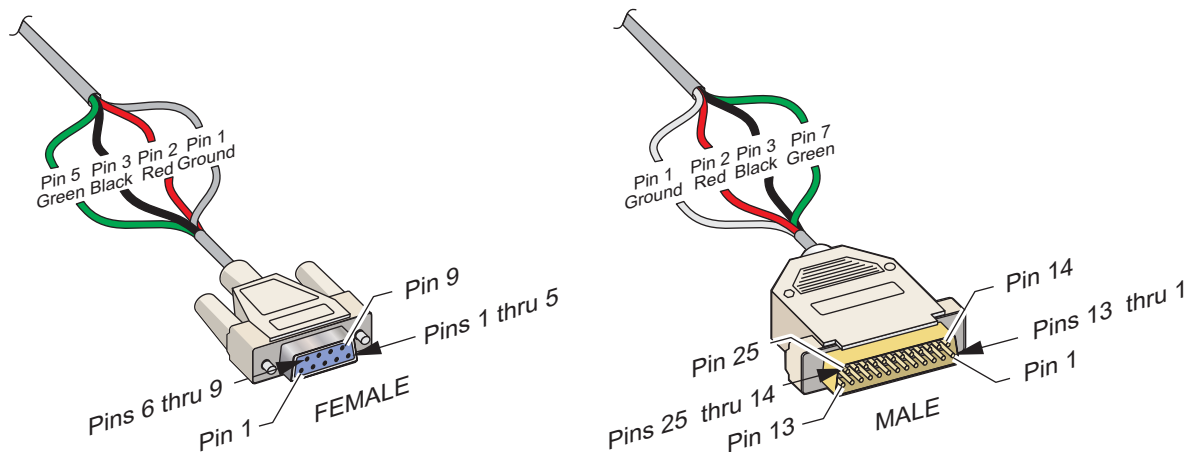
115,200 szybkość transmisji: 6 stóp (2 m) RS-232

Na końcach kabla można stosować konwertery RS-232 na RS-422, aby dopuszczalna długość kabla była większa dla prędkości 115200. Odpowiednio staranna skrętka bardzo zwiększa niezawodność transmisji i maksymalną odległość. W przypadku pracy z prędkością 115200 należy korzystać z komputerów z procesorem Pentium.

Połączenie 25-25



Połączenie 9-25



Opis

FEMALE	= Końcówka żeńska
MALE	= Końcówka męska
Green	= Zielony
Black	= Czarny
Red	= Czerwony
Ground	= Uziemienie
Pins 14 thru 25	= Szpilki od 14 do 25



Wszystkie pozostałe szpilki (piny) są opcjonalne i w normalnej pracy nie są używane. Złącze do portu RS-232 jest typu DB-25 i jest podłączone tak, jak DTE. Oznacza to, że wysyłanie danych odbywa się po żyłę TXD, a przyjmowanie danych po żyłę RXD. W razie kłopotów ze zrozumieniem sposobu przesyłania danych prosimy skontaktować się ze sprzedawcą maszyny. Najprostsze połączenie uzyskuje się z komputerem typu PC za pomocą kabla z wtykiem męskim DB-25 i żeńskim DB-25. Pin 2 jednego wtyku jest połączony z pinem 3 po drugiej stronie kabla, pin 3 z pinem 2, a pin 7 z pinem 7.

Wszystkie dane są przesyłane w formacie ASCII, ale można zmieniać liczbę bitów, parzystość i prędkość transmisji. Liczbę bitów ustawia się w parametrze 37 na 7 lub 8. Parzystość reguluje parametr 12 i można wybrać brak sprawdzania parzystości (none), transmisję bez bitu parzystości (odd) lub z bitem parzystości (zero). W tym ostatnim przypadku bit parzystości zawsze będzie miał wartość 0. Prędkość transmisji ustawia się parametrem 11.

Po zestawieniu i sprawdzeniu połączenia z komputerem należy przejść do strony Ustawienia i zdefiniować prędkość transmisji, parzystość, bity stopu, format znacznika EOB (koniec bloku) oraz parametry nagłówka pakietu, które będą pasowały do konkretnych zastosowań.

Wszystkie programy przesłane do sterownika muszą zaczynać się wierszem z jednym znakiem % i muszą się kończyć takim samym znakiem. Podobnie wszystkie programy wysyłane przez sterownik mają takie znaki.

Aby odebrać wysyłany program, należy użyć przycisku LIST PROG. Trzeba przesunąć kursor do polecenia ALL i nacisnąć przycisk RECV RS-232. Sterownik zacznie odbierać wszystkie programy i podprogramy do chwili napotkania pojedynczego znaku %, oznaczającego koniec transmisji. Prosimy pamiętać, że użycie polecenia ALL wiąże się z koniecznością podania adresu **Onnnnn**. Jeśli numer programu nie jest znany, można przed naciśnięciem przycisku RECV RS-232 wpisać inny numer, a przesłany program zostanie zapisany pod tym właśnie numerem. Operator może też wskazać bieżący program jako program wejściowy, który tym samym zostanie zastąpiony. Znak ASCII o kodzie 04 (EOF) również może służyć do zakończenia transmisji. Zamiast litery **O** w nazwie programu można użyć znaku dwukropka, ale na ekranie zawsze będzie wyświetlana litera **O**.

W czasie odbierania danych RS-232, na dole ekranu jest wyświetlany komunikat o aktualnym stanie transmisji. Pojawiają się na nim następujące komunikaty:

WAITING	(Oczekiwanie) Po naciśnięciu przycisku RECV RS-232.
LOADING XXX	(Pobieranie XXX) Wyświetlany po wczytaniu pierwszego znaku %. W razie transmisji po protokole XMODEM, XXX będzie oznaczać aktualnie ładowany blok.
LOADING Onnnnn	(Pobieranie Onnnnn) Wyświetlany po wczytaniu nazwy programu.
RS232 DONE	(Zakończenie transmisji RS232) Wyświetlany po zakończeniu transmisji wczytaniem ostatniego znaku %.
RS232 ABORT	(Przerwanie transmisji RS232) Komunikat wyświetlany, jeśli wystąpi przyczyna powodująca zatrzymanie transmisji.



Aby wysłać program, można użyć kursora w sposób opisany wcześniej w celu wybrania programu i nacisnąć przycisk SEND RS-232. Można też wybrać opcję ALL, aby wysłać wszystkie programy znajdujące się w pamięci. Można zaznaczyć dodatkową opcję, która spowoduje dodawanie spacji (odstępów) do wysyłanego programu, co przyczyni się do zwiększenia czytelności programu.

Protokół transmisji używany podczas pracy z wolnymi komputerami można wybrać w parametrze 14. Może on przyjąć wartość XON/XOFF, RTS/CTS, DC CODES lub XMODEM. Transmisję można przerwać znakami XON/XOFF lub przewodami RTS/CTS.

Przez port RS-232 można wysłać parametry, wartości nastaw, korektory i zmienne makropolecień po wybraniu trybu LIST PROG, wybraniu odpowiedniego ekranu i naciśnięciu przycisku SEND. Te same wartości można odebrać, naciskając przycisk RECV.

Parametry używane w transmisji RS-232 są następujące:

11	BAUD RATE (Szybkość transmisji)
12	PARITY (parzystość)
13	STOP BITS (bity stopu)
14	SYNCHRONIZATION (Synchronizacja)
24	LEADER TO PUNCH (Nagłówek taśmy)
25	EOB PATTERN (Znacznik końca bloku)
37	NUMBER DATA BITS (liczba bitów danych)

Znak końca bloku (średnik) nie jest wysyłany przez port RS-232. Jeśli zostanie odebrany przez port wejściowy, w treści programu pojawi się pusta linia.

Format danych wysyłanych i przyjmowanych parametrów, nastaw i korektorów jest następujący:

```
%
N0 Vnnnnnn
N1 Vnnnnnn
N2 Vnnnnnn
.
.
.
%
```

W tabeli poniżej przedstawiono przykłady użycia adresów N w pliku wyjściowym, kiedy wartości korektorów są wysyłane przez RS-232 lub zapisywane na dysku.

Długość narzędzia:

Narzędzie/funkcja	Długość	Zużycie	Średnica	Zużycie
1	001	201	401	601
2	002	202	402	602
3	003	203	403	603
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
200	200	400	600	800



Numerы nnn korekcji przedmiotu są następujące:

Korekcja/oś	X	Y	Z	A	B
G52	801	802	803	804	805
G54	806	807	808	809	810
G55	811	812	813	814	815
:	:	:	:	:	:
G59	831	832	833	834	835
G110	836	837	838	839	840
G111	841	842	843	844	845
:	:	:	:	:	:
G128	926	927	928	929	930
G129	931	932	933	934	935

Wartości nnnn położen dyszy chłodziwa są następujące:

1	936
2	937
3	938
:	:
200	1135

Format wysyłanych i odbieranych zmiennych makropoleceń jest taki, jak pokazany powyżej z tą różnicą, że występuje tam linia N9999, a nie linia N0. Numer **N** jest numerem danych, a **V** jest wartością. N0 jest kodem używanym w programowaniu CNC, obliczanym przez sterownik przed wysłaniem danych. W przypadku wartości parametrów, N0 musi być podane, ale w przypadku korektorów i nastaw podanie N0 jest opcjonalne. Jeśli w niektórych zapisanych danych zostaną wprowadzone zmiany, ale pozostanie ich poprzednia suma kontrolna CRC, to podczas próby wczytania tych danych zostanie włączony alarm. Jeśli w wartościach nastaw lub korektorów zostaną wprowadzone zmiany, trzeba usunąć linię N0.

UWAGA: Dane zostaną wczytane pomimo włączenia alarmu.

Dane, które nie mogą zostać zinterpretowane, są zwykle zamieniane na komentarz i zapisywane w programie podczas włączenia alarmu. Ponadto błędy parzystości lub ramki również włączają alarm i powodują zatrzymanie wczytywania.

Na zakończenie funkcji wysyłanie lub wczytywanie danych w dolnym lewym narożniku ekranu pojawi się komunikat "RS232 DONE" w przypadku normalnego zakończenia lub "RS232 ABORT", jeśli wystąpią błędy. Napotkane błędy są wyświetlone w ekranie ALARM.

Porty szeregowo jednostki CNC firmy Haas mogą w pełni obsługiwać kodowanie DC1, DC2, DC3 i DC4, zgodne z czytnikiem i dziurkarką taśmy perforowanej. Tryb pracy wybiera się parametrem 14. Parametr 14 może także przyjąć wartość "DC CODES". W razie wybrania tej wartości:

1. Przy wysyłaniu danych przez port szeregowy, wszystkie dane zostaną poprzedzone kodem DC2 (0x12). Służy on do włączenia dziurkarki.
2. Przy wysyłaniu danych przez port szeregowy, wszystkie dane zostaną zakończone kodem DC4 (0x14). Służy on do wyłączenia dziurkarki.
3. Przy odbieraniu danych przez port szeregowy, najpierw zostanie wysłany kod DC1 (0x11 Xon). Służy on do włączenia czytnika.
4. Przy odbieraniu danych przez port szeregowy, kod DC3 (0x13 Xoff) jest wysyłany po odebraniu ostatniego znaku %. Służy on do wyłączenia czytnika.



Trzeba zauważyć, że wartość XON/XOFF parametru 14 jest podobna do "DC CODES". Oba te parametry korzystają z kodów DC1/DC3 XON/XOFF w celu uruchomienia lub zatrzymania nadawcy, jeśli dane nadchodzą zbyt szybko. Jeśli w parametrze 14 wybrano kody DC CODES, to port szeregowy nr 1 wyśle sygnał XON (DC1), jeżeli wysłany znak nie został odebrany w ciągu 5 sekund.

W parametrze 14 można wybrać protokół XMODEM. Wedle jego specyfikacji dane są wysyłane w blokach po 128 bajtów. Ustawienie **synchronizacji** w protokole XMODEM podwyższa niezawodność transmisji RS-232, ponieważ jest dodatkowo sprawdzana integralność każdego bloku. Jeśli odbiorca stwierdzi, że ostatnio wysłany blok jest błędny, zażąda ponownego wysłania danych.

Aby móc skorzystać z protokołu XMODEM, trzeba ustawić brak parzystości i 8 bitów danych. Komputer, który wysyła dane musi pracować z programem komunikacyjnym, który obsługuje protokół XMODEM. Program musi być skonfigurowany do pracy w protokole XMODEM.

Zastosowana wersja protokołu ma możliwość weryfikacji tylko **sumy kontrolnej**. W celu użycia tego protokołu z DNC, musi być wolne 512 bajtów pamięci. Protokół XMODEM korzysta z 8 bitów danych i parzystości NONE (brak bitu parzystości).

OSTRZEŻENIE!

JEDNĄ Z NAJCZĘSTSZYCH PRZYCZYŃ USZKODZEŃ UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH JEST BRAK NALEŻYTEGO UZIEMIENIA JEDNOSTKI CNC ORAZ POIĄCZONEGO Z NIĄ KOMPUTERA. AWARIA UZIEMIENIA (NP. JEGO BRAK LUB WADA) DOPROWADZI DO USZKODZENIA CNC, KOMPUTERA LUB OBU TYCH URZĄDZEŃ.

Port 2 z boku szafki służy do podłączania komunikacji związanej z osiami pomocniczymi.

DIRECT NUMERICAL CONTROL - BEZPOŚREDNIE STEROWANIE NUMERYCZNE (DNC)

Omawiana maszyna jest standardowo wyposażona w moduł DNC. Dzięki niemu nie ma ograniczeń związanych z wielkością używanych programów obróbki. Programy są wykonywane przez sterowanie na bieżąco podczas przesyłania przez interfejs RS-232. Prosimy pamiętać, że jest to pierwszy port szeregowy w górnym złączu. Nie należy pomylić interfejsu DNC z portem RS-232 do wczytywania i wysyłania danych.

Korzystanie z DNC wymaga włączenia tej opcji w parametrze 57 i nastawie 55.

UWAGA: Dyskietka DNC może być wybrana przez wpisanie nazwy pliku i naciśnięcie MDI drugi raz po uruchomieniu trybu MDI. Nie należy naciskać MDI **trzy razy** z rzędu, ponieważ pojawi się komunikat "DISK ABORT".

DNC po włączeniu można wybrać, naciskając MDI po raz drugi po uruchomieniu trybu MDI. Tryb MDI nie zostanie włączony, jeśli dostępna pamięć będzie mniejsza niż 512 bajtów. Po wybraniu DNC na ekranie programów pojawi się komunikat:

WAITING FOR DNC... (OCZEKIWANIE NA DNC ...)

Oznacza on, że dane DNC nie zostały jeszcze odebrane i można zacząć je wysyłać. Wysyłanie programu do sterowania trzeba zacząć przed naciśnięciem przycisku CYCLE START. Kiedy sterownik wczyta początek programu, na ekranie pojawi się jego fragment i komunikat po lewej stronie: DNC PROG FOUND (ZNALEZIONO PROGRAM DNC). Można w tym momencie nacisnąć przycisk CYCLE START, podobnie jak podczas uruchamiania innego programu z pamięci.

Jeżeli przycisk CYCLE START zostanie naciśnięty przed odebraniem programu, zostanie wyświetlony następujący komunikat: NO DNC PROG YET (BRAK PROGR. DNC). Zablokowanie możliwości użycia CYCLE START przed odebraniem programu DNC wiąże się z koniecznością zachowania bezpieczeństwa. Jeśli pracę maszyny można uruchomić zdalnie, to operator nie będzie w stanie stwierdzić, czy pracuje ona bezpiecznie.



W trakcie wykonywania programu DNC nie można zmieniać trybów pracy maszyny. W celu zatrzymania programu trzeba nacisnąć przycisk RESET.

Kiedy zostanie odebrany znacznik końca DNC, pojawi się komunikat DNC END FOUND (ZNALEZIONO KONIEC DNC). Po zakończeniu wykonywania programu DNC, ekran programów będzie zawierał kilka ostatnich linii programu. Przed uruchomieniem innych programów trzeba nacisnąć przycisk RESET lub zakończyć tryb DNC. Jeżeli przycisk CYCLE START zostanie naciśnięty przed przyciskiem RESET, zostanie wyświetlony następujący komunikat: RESET FIRST (NAJPIERW RESET).

Tryb DNC obsługuje pracę Dripmode. Sterowanie wykonuje pojedynczo bloki odbierane przez port RS-232. Każdy wprowadzony blok jest od razu wykonywany bez buforowania w celu przetwarzania z wyprzedzeniem. Wyjątkiem jest kompensacja narzędzi, która przed wykonaniem bloku z uwzględnieniem korekcy wymaga zbuforowania trzech bloków z poleceniami przesuwu.

Program DNC jest obłożony pewnymi ograniczeniami. Nie można zaprogramować cykli wielokrotnych G70, G71, G72 i G73, ponieważ wymagają one pracy sterowania z wyprzedzeniem.

Program musi zaczynać się znakiem %, podobnie jak inne programy przesłane przez port RS-232, musi również się kończyć takim samym znakiem. Szybkość transmisji danych wybrana w ustawieniach portu RS-232 musi być wystarczająca do zachowania ciągłości wykonywania programu. Jeśli prędkość jest za mała, narzędzie może zostać zatrzymane w trakcie wykonywania obróbki w sytuacji, kiedy został zaprogramowany ruch ciągły. Najwyższa możliwa szybkość transmisji w porcie RS-232 wynosi 115,2 kb/s.

Zaleca się, aby programy DNC uruchamiać z protokołem Xmodem lub z kontrolą parzystości, ponieważ najmniejszy błąd w transmisji zostanie wykryty i praca programu zostanie wstrzymana, unikając sytuacji nieprzewidywalnej. Parzystość można zdefiniować na stronie ustawień. Zalecane ustawienia RS-232 dla programów DNC są następujące:

PARAMETRY	11	BAUDE RATE SELECT (Szybkość transmisji):	19200
	12	PARITY SELECT (Parzystość):	NONE
	13	STOP BITS (Bity stopu):	1
	14	SYNCHONIZATION (Synchronizacja):	XMODEM
	37	RS-232 DATA BITS (Bity danych dla portu RS232)	8

W czasie pracy DNC możliwa jest komunikacja dwukierunkowa za pomocą poleceń G102 lub DPRINT, które umożliwiają wyprowadzenie współrzędnych osi z powrotem do komputera sterującego. W czasie pracy DNC nie można jednak uruchomić trybu edycji w tle.

Aby uruchomić DNC w trybie graficznym, trzeba najpierw wybrać DNC, następnie włączyć ekran graficzny i wysłać program do jednostki CNC.

PRACA Z DYSKIETKĄ

Wszystkie pliki na dyskietce 1,44 MB trzeba zapisać w formacie MS-DOS. Parametr 203 DISK ENABLE (WLACZ DYSK) musi mieć wartość 1.

UWAGA: Aby włączyć napęd dyskietek, trzeba podać kod dostępu. Więcej informacji można uzyskać w serwisie firmowym.

UWAGA: W celu przyspieszenia pracy należy stosować dyskietki nie zawierające innych plików poza programem.

Wszystkie programy muszą zaczynać się wierszem z jednym znakiem % i muszą się kończyć takim samym znakiem. Wszystkie programy zapisywane przez sterownik mają takie znaki.



Programy można wczytywać i zapisywać na dyskietce. Aby **WCZYTAĆ** program, należy po wybraniu PRGM użyć przycisku LIST PROG. Następnie należy wpisać nazwę pliku na dyskietce i nacisnąć przycisk F3. Sterownik wczyta wszystkie programy i podprogramy do napotkania znaku %, będącego końcem pliku. Prosimy pamiętać, że użycie polecenia ALL wiąże się z koniecznością podania adresu **Oxxxx**. Znak ASCII o kodzie 04 (EOF) również może służyć do zakończenia transmisji. Zamiast litery **O** w nazwie programu można użyć znaku dwukropka, ale na ekranie zawsze będzie wyświetlana litera **O**.

W czasie pobierania danych z dyskietki na dole ekranu jest wyświetlany komunikat o aktualnym stanie transmisji. Pojawiają się na nim następujące komunikaty:

LOADING Onnnnn	(Pobieranie Onnnnn) Wyświetlany po wczytaniu nazwy programu.
DISK DONE	(Zakończono) Wyświetlany po zakończeniu transmisji wczytaniem ostatniego znaku %.
DISK ABORT	(Przerwano) Komunikat wyświetlany, jeśli wystąpi przyczyna powodująca zatrzymanie transmisji.

Uwaga: Jeżeli w sterowniku znajduje już się program o takiej samej nazwie, jak program pobierany z dyskietki, zostanie on zastąpiony bez pytania użytkownika o zgodę.

Aby **ZAPISAĆ** program na dyskietce, należy po wybraniu PRGM użyć przycisku LIST PROG. Następnie należy wpisać nazwę pliku, kursorem wskazać program i nacisnąć przycisk F2. Można też wybrać opcję ALL, aby wysłać wszystkie programy znajdujące się w pamięci.

UWAGA: Parametr 23 musi być wyłączony.

Parametry, nastawy, zmienne makropolecenia i korektory można zapisywać na dyskietce. W tym celu należy wybrać tryb LIST PROG, wpisać nazwę pliku, wybrać odpowiedni ekran z danymi (PARAM, SETNG, OFFSET lub stronę Macro Variable dostępną w CRNT CMDS) i nacisnąć przycisk F2. Te same wartości można wczytać, naciskając przycisk F3.

Jeśli zostanie wczytany znak EOB (średnik), w programie zostanie zapisana pusta linia.

Format wysyłanych i przyjmowanych nastaw, korektorów i parametrów jest następujący:

```
%
N0 Vnnnnnn
N1 Vnnnnnn
N2 Vnnnnnn
.
.
.
%
```

W tabeli poniżej przedstawiono przykłady użycia adresów N w pliku wyjściowym, kiedy wartości korektorów są wysyłane przez RS-232 lub zapisywane na dysku.



Długość narzędzia:

Narzędzie/funkcja	Długość	Zużycie	Średnica	Zużycie
1	001	201	401	601
2	002	202	402	602
3	003	203	403	603
:	:	:	:	:
200	200	400	600	800

Numery nnn korekcji przedmiotu są następujące:

Korekcja/os	X	Y	Z	A	B
G52	801	802	803	804	805
G54	806	807	808	809	810
G55	811	812	813	814	815
:	:	:	:	:	:
G59	831	832	833	834	835
G110	836	837	838	839	840
G111	841	842	843	844	845
:	:	:	:	:	:
G128	926	927	928	929	930
G129	931	932	933	934	935

Wartości nnnn położenia dyszy chłodziwa są następujące:

1	936
2	937
3	938
:	:
200	1135

Numer **N** jest numerem danych, a **V** jest wartością. N0 jest kodem używanym w programowaniu CNC, obliczanym przez sterownik przed wysłaniem danych. W przypadku wartości parametrów, N0 musi być podane, ale w przypadku korektorów i nastaw podanie N0 jest opcjonalne. Jeśli w niektórych zapisanych danych zostaną wprowadzone zmiany, ale pozostanie ich poprzednia suma kontrolna CRC, to podczas wczytywania tych danych zostanie włączony alarm. Jeśli w wartościach nastaw lub korektorów zostaną wprowadzone zmiany, trzeba usunąć linię N0.

Dane, które nie mogą zostać zinterpretowane, są zwykle zamieniane na komentarz i zapisywane w programie niezależnie od włączenia alarmu. Inne błędy, które powodują włączenie alarmu, również mogą zatrzymać operację wczytywania danych.

Aby otrzymać **SPIS KATALOGU** (DIRECTORY LISTING), należy wybrać tryb PRGM/LIST PROG i nacisnąć przycisk F4. W ten sposób zostanie przygotowany wykaz plików zapisanych w katalogu, który będzie zapisany w programie 0xxxx, gdzie xxxx jest liczbą zdefiniowaną w parametrze 227. Wartością domyślną jest 8999.



Na stronie List Prog można nacisnąć przycisk DEL <nazwapliku>, gdzie parametr <nazwapliku> jest nazwą pliku istniejącego na dyskietce. Naciśnij przycisk WRITE. Zostanie wyświetlony komunikat DISK DELETE, a plik o podanej nazwie zostanie usunięty z dyskietki.

Na koniec pracy funkcji wczytywania lub wysyłania, w dolnym lewym narożniku ekranu pojawi się komunikat: "DISK DONE" jeśli transmisja zakończy się pomyślnie, lub "DISK ABORT" jeśli wystąpiły błędy i transmisja została przerwana. Napotkane błędy są wyświetlone w ekranie ALARM.

Drukowanie

Ważne! Do drukowania jest potrzebny kabel szeregowy i drukarka z portem zgodnym ze sterownikiem Haas.

Przygotowanie Drukarki

- Podłączyć przewód zasilający drukarkę.
- Połączyć drukarkę do portu RS232 w sterowniku.
- Włączyć drukarkę.
- Sprawdzić, czy ustawienia opisane poniżej są poprawne.

Uwaga: Jeśli trzeba zmienić niektóre wartości, poprzednie wartości trzeba zapisać.

Przygotowanie Maszyny do Korzystania z Drukarki

- | | |
|---------------|---------------------------|
| • Parametr 11 | 9600 bodów |
| • Parametr 12 | None (bez parzystości) |
| • Parametr 13 | 1 (bit stopu) |
| • Parametr 14 | Xon/Xoff (synchronizacja) |
| • Parametr 37 | 8 (bity danych) |

Reguły Rządzące Drukowaniem

- Program musi znajdować się w pamięci. Nie można wydrukować programu z MDI.
- Nie można wydrukować programu, który jest wykonywany.

Drukowanie Programu

- Sprawdzić, czy drukarka jest włączona.
- Sprawdzić, czy w drukarce jest papier.
- Przejść do opcji "List Programs".
- Zaznaczyć program przeznaczony do wydrukowania.
- Nacisnąć przycisk "Send RS232".
- Aby wydobyć z drukarki ostatnią stronę z wydrukiem, należy na drukarce nacisnąć przycisk służący do wysunięcia strony (Paper Feed).





2.17 PRACA W RUCHU PRÓBNYM

Funkcja DRY RUN (RUCH PROBNY) służy do szybkiego sprawdzenia programu bez obrabiania przedmiotu. Uruchamia się ją, naciskając przycisk DRY RUN w trybie MEM lub MDI. W ruchu próbnym wszystkie szybkie przesuw i posuw są wykonywane z prędkością ruchu próbnego, ustawioną przyciskami impulsowania. W dole ekranu jest wyświetlona prędkość 100, 10, 1,0 lub 0,1 cala na minutę.

Funkcji DRY RUN nie można włączyć w czasie wykonywania programu obróbki. Można ją włączyć lub wyłączyć tylko po całkowitym zakończeniu programu lub po jego wyzerowaniu. Jedno naciśnięcie przycisku DRY RUN powoduje włączenie funkcji, drugie ją wyłącza. Podczas wykonywania tej funkcji odbędą się wszystkie niezbędne zmiany narzędzi. Prędkość wykonywania operacji w ruchu próbnym można zmienić w dowolnej chwili, a operator może sprawdzić wtedy, czy zaprogramowane tory narzędzia są takie, jak planowano. Tryb kontroli graficznej jest równie przydatny, a na pewno bezpieczniejszy, ponieważ w celu sprawdzenia programu maszyna nie jest uruchamiana.

2.18 EKRANY

Każdy z następujących ekranów można wybrać, używając przycisku DISPLAYS:

PRGRM / CONVR Służy do wyświetlenia lub edycji wybranego programu lub do wybrania trybu interaktywnego (Quick Code).

POSIT Służy do wyświetlenia aktualnych położenia w osiach.

OFFSET Do wyświetlenia lub wprowadzenia wartości korekcy roboczych.

CURNT COMDS Służy do wyświetlenia bieżących poleceń i czasów.

ALARM / MESSAGES Służy do wyświetlania alarmów i komunikatów od operatora.

PARAM / DGNOS Do wyświetlania parametrów i danych diagnostycznych.

SETNG / GRAPH Do wyświetlania lub wprowadzania nastaw lub do wybrania trybu symulacji graficznej.

HELP / CALC Do wyświetlania tekstu pomocy i kalkulatora.

Podczas pracy programu można również nacisnąć przycisk LIST PROG, aby wyświetlić wykaz programów zapisanych w pamięci. W ten sposób można ustalić programy, które można modyfikować w trybie edycji w tle, wybieranej w ekranie z wyświetlonym programem.

**KOMUNIKATY**

Na monitorze maszyny ZAWSZE są wyświetlane niektóre z bieżących warunków ustalonych w sterowniku. Są do ustalone ekrany, które informują o stanie maszyny. Są na nich wyświetlane następujące warunki:

Wybrany ekran w górnym lewym narożniku,
Wybrany tryb pracy w nawiasach,
Wybrany program w górnym prawym narożniku,
Numer ostatniej linii programu w górnym prawym narożniku,
Maksymalnie 18 wierszy dla różnych danych,
Inne warunki, które akurat występują:

ALARM	Miga w dolnym prawym narożniku, kiedy zostanie włączony alarm.
BLKDEL	Włączona opcja BLOCK DELETE (USUN BLOK).
A UNCLAMPED	Hamulec osi A nie jest zaciśnięty
B UNCLAMPED	Hamulec osi B nie jest zaciśnięty
C CLAMPED	Hamulec osi C jest zaciśnięty
C UNCLAMPED	Hamulec osi C nie jest zaciśnięty
CS TO CONTINUE	Program będzie kontynuowany po naciśnięciu przycisku CYCLE START
CYCLE DOOR	W maszynach CE drzwiczki trzeba zamknąć przed kontynuacją.
CYCLE SFTY	W maszynach CE bez drzwiczek przed kontynuacją trzeba nacisnąć przycisk zabezpieczający.
DOOR HOLD	Otwarte drzwiczki spowodowały zatrzymanie programu.
DRYRUN OVERRIDE	Informacja wyświetlana w ruchu próbnym po naciśnięciu przycisku FEED RATE lub RAPID OVERRIDE.
DRY RUN SPEEDnnnn	Po wybraniu ruchu próbnego.
DRYRUN	Wybrano tryb ruchu próbnego.
DWELL	Wyświetlane w czasie realizacji polecenia G04.
FEED	Informacja o wykonywanym posuwie skrawania.
FEED HOLD	(STOP POSUWU) Włączony stop posuwu.
FEED nnn%	Włączone przesterowanie szybkości posuwu.
FILE DELETE	Usuwanie pliku z dyskiety.
FUNCTION ABORT	Przerwano wykonywanie żądanej funkcji.
INDEXING	Tryb indeksowania z ruchem w osi X, Y lub Z.
INSERT (WSTAW)	Wybrany tekst jest wstawiany.
INSERT TOOL <nn>	Zadano zmianę narzędzia poleceniem M06.
JOG INDEX ON	Informacja wyświetlana w trybie INDEX JOG.
JOG LOCK ON	Po naciśnięciu JOG LOCK.
JOGGING x AXIS HANDLE	Po naciśnięciu HANDLE JOG.
LOADING...	Trwa wczytywanie programów lub danych z portu RS-232.
LOW AIR PR	Podświetlone, oznacza niskie ciśnienie powietrza.
LOW COOLANT	Niski poziom w zbiorniku chłodziwa.
NEW PROGRAM	Można wprowadzić nowy program.
NO FLOPPY FOUND	Nie znaleziono stacji dyskietek.
OFF IN nnSEC	Miga po naciśnięciu przycisku AUTO OFF (Automatyczne wyłączenie).
OPTSTP	Włączony opcjonalny stop maszyny.
OVERWRITE xxxxxxxx.xxx (Y/N)?	Na pewno chcesz zastąpić plik? Tak (Y) lub nie (N)?
PROGRAM END	Wykonywany program został zakończony.
RAPID %	Włączone przesterowanie szybkiego posuwu.
RUNNING	Program jest wykonywany.
SEARCHING...	Wyszukiwanie w programie żadanego tekstu lub kodu G.



SENDING OFFSET	Wysyłanie korektorów przez RS-232.
SENDING PARS	Wysyłanie parametrów przez RS-232.
SENDING SETTING	Wysyłanie nastaw przez RS-232.
SENDING VARS	Wysyłanie zmiennych przez RS-232.
SENDING...	Trwa zapisywanie na dyskietce lub wysyłanie przez RS-232.
SETTING 104 ON	Naciśnięto SETTING 104 i HANDLE CONTROL FEED RATE lub HANDLE CONTROL SPINDLE.
SFTY HOLD	Zwolniono przycisk zabezpieczający, co spowodowało zatrzymanie programu.
SHIFT	Naciśnięto klawisz SHIFT.
SINGBK	Włączony tryb pojedynczego bloku.
SINGBK STOP	Program został zatrzymany w trybie pojedynczego bloku.
SPIND nnn%	Włączone przesterowanie prędkości wrzeciona.
T UNCLAMPED	Zwolniono zacisk głowicy narzędziowej.
TOOL CLAMP	Narzędzie jest we wrzecionie.
TOOL UNCLAMP	Narzędzie zostało zwolnione.
TOOL UNCLP	Podświetla się, kiedy narzędzie jest zwolnione.
TURRET IN	Zmieniacz narzędzi jest w położeniu gotowym do przeprowadzenia zmiany.
TURRET OUT	Zmieniacz narzędzi nie jest w położeniu gotowym do przeprowadzenia zmiany.
XY-MANJOG	Wyświetla oś w impulsowaniu kółkiem ręcznym.
XYZA-MIR	Dla wskazanych osi zadano odbicie lustrzane.

W razie naciśnięcia złego przycisku, są wyświetlane następujące komunikaty:

ALARM ON	Nie można zacząć pracy przed wyzerowaniem alarmów.
ALTER	Można zmienić zaznaczony tekst.
AUX AXIS BUSY	Co najmniej jedna oś pomocnicza jest zaangażowana w obróbkę.
BAD CODE	Wprowadzony kod jest niezrozumiały dla sterownika.
BAD FILE NAME	Zła nazwa pliku.
BAD NAME	Wprowadzona nazwa programu nie ma postaci Onnnnn.
BLOCK TOO LONG	Blok poddawany edycji będzie za długi.
CAN NOT COPY	Nie można skopiować wybranego programu.
CAN'T RENAME	Nie można zmienić nazwy wybranego programu.
CAN'T UNDO!	Nie można cofnąć ostatniego polecenia.
CNVEYR DISABLED	Przenośnik wiórów został wyłączony za pomocą parametrów.
DIR FULL	Przekroczono dopuszczalną liczbę programów.
DIR NOT FOUND	Nie znaleziono katalogu lub dyskietki.
DISK NOT IN DRV	W stacji nie ma dyskietki.
DISK NOT READABLE	Sterownik nie może odczytać dyskietki.
DISK WRT PROTECT	Nie można zapisać na dyskietce chronionej przed zapisem.
DISPLAYS OFF	Ekrany wyłączono poleceniem M76.
EMPTY PROG	Nie znaleziono programu między dwoma znakami %.
END OF PROG	Wykonywany program został zakończony.
EXIT BG EDIT	Przed wykonaniem funkcji trzeba zakończyć tryb edycji w tle.
FILE NOT FOUND	Nie znaleziono żądanego pliku.
FLPY NOT ENBLED	W ustawieniach parametrów nie włączono stacji dyskietek.
FUNCTION LOCKED	Funkcja, którą próbowano uruchomić, jest zablokowana w ustawieniach.
GUARDED CODE	Nie można usunąć nazwy Onnnnn z początku programu.
INSUF DSK SPACE	Niewystarczająca ilość miejsca na dysku do zapisania wybranego pliku.
INVALID AXIS	Wybrano niewłaściwą oś.
INVALID NUMBER	Wpisany numer jest niewłaściwy.
MACHINE LOCKED	Pulpit maszyny został zablokowany za pomocą parametru 6.
MACRO LOCKED	Makropolecenia 9000 do 9099 są zablokowane za pomocą parametru 120.
MEMORY FULL	Pamięć jest zapełniona.
MEMORY LOCKED	Pamięć została zablokowana parametrem 108.



NO DISK FOUND NO DNC PROG YET	Nie można znaleźć stacji dyskietek. (BRAK PROGR. DNC). Podjęto próbę uruchomienia programu przed jego całkowitym wczytaniem.
NO INPUT	Nie można wprowadzić zmiany do czasu wpisania wartości.
NO NAME ENTRY	Nie podano nazwy pliku.
NO ZERO A	Nie można uruchomić maszyny przed znalezieniem punktu zerowego w osi A.
NO ZERO X	Nie można uruchomić maszyny przed znalezieniem punktu zerowego w osi X.
NO ZERO Y	Nie można uruchomić maszyny przed znalezieniem punktu zerowego w osi Y.
NO ZERO Z	Nie można uruchomić maszyny przed znalezieniem punktu zerowego w osi Z.
NOT AVAILABLE	Żądana funkcja jest w tej chwili niedostępna.
NOT IN DRYRUN	Żądana funkcja dotyczy ruchu próbnego, a sterownik nie jest w tym trybie pracy.
NOT FOUND	W edytorze nie znaleziono szukanego elementu.
MACHINE LOCKED	Pulpit maszyny został zablokowany za pomocą nastaw.
MACRO LOCKED	Makropolecenia 9000 do 9099 są zablokowane za pomocą parametrów.
MEMORY FULL	Pamięć jest zapełniona.
MEMORY LOCKED	W nastawach ustawiono blokadę pamięci.
NEW PROGRAM	Można wprowadzić nowy program.
NO DISK FOUND NO DNC PROG YET	Nie można znaleźć stacji dyskietek. (BRAK PROGR. DNC). Podjęto próbę uruchomienia programu przed jego całkowitym wczytaniem.
NO INPUT	Nie można wprowadzić zmiany do czasu wpisania wartości.
NO NAME ENTRY	Nie podano nazwy pliku.
NO PROG YET	Nie można nacisnąć przycisku Cycle Start przed wczytaniem programu.
NO ZERO A	Nie można uruchomić maszyny przed znalezieniem punktu zerowego w osi A.
NO ZERO X	Nie można uruchomić maszyny przed znalezieniem punktu zerowego w osi X.
NO ZERO Y	Nie można uruchomić maszyny przed znalezieniem punktu zerowego w osi Y.
NO ZERO Z	Nie można uruchomić maszyny przed znalezieniem punktu zerowego w osi Z.
NOT AVAILABLE	Żądana funkcja jest w tej chwili niedostępna.
NOT FOUND	W edytorze nie znaleziono szukanego elementu.
NOT IN DRYRUN	Żądana funkcja dotyczy ruchu próbnego, a sterownik nie jest w tym trybie pracy.
ONE BIT ONLY	Do zmiany parametru można wprowadzić tylko wartość 0 lub 1.
PLEASE WAIT	Czekaj na zatrzymanie wrzeciona.
PRESS +a OR -a (a = X, Y lub Z)	Jog key for another axis has been pressed.
PROG EXISTS	Nie można zmienić nazwy programu na taką, jaka już istnieje.
PROG NOT FOUND	Żądany program nie znajduje się w pamięci.
PROG READY	Program został wczytany i jest gotowy do wykonania.
PROGRAM IN USE	Program jest używany.
RANGE ERROR	Wprowadzone dane są spoza dopuszczalnego zakresu.
RESET FIRST	(NAJPIERW RESET). Przed wykonaniem tej funkcji trzeba nacisnąć RESET.
RS-232 ABORT	Transmisja przez RS-232 została przerwana przez operatora.
RS-232 DONE	Transmisja przez RS-232 zakończona.
RS-232 ERROR	Błąd transmisji RS-232 (wyświetlony w alarmach).
SAFETY SWITCH	Przełącznik zabezpieczający nie jest wciśnięty, niektóre funkcje są niedostępne.
SEL HI GEAR	W programie wybrano wysokie przełożenie.
SEL LOW GEAR	W programie wybrano niskie przełożenie.
SERVO IS OFF	Kiedy serwa są wyłączone, nie można uruchomić programu.
SERVO IS ON!	Podjęto próbę zmiany parametrów przy włączonym serwie. To jest niebezpieczne!
SHUTTLE IN	Zmieniacz narzędzi jest w położeniu gotowym do przeprowadzenia zmiany.
SHUTTLE NOT HOME	Sterownik uniemożliwia operatorowi wyzerowanie maszyny. Należy przemieścić zmieniacz w położenie oczekiwania. Jest to jedyne bezpieczne położenie podczas zerowania maszyny.



SPEED COMD	Trzeba zadać prędkość wrzeciona.
SPINDLE IN USE	Wrzeciono jest sterowane przez program - sterowanie ręczne nie jest dostępne.
SPINDLE LOCKED	Wrzeciono jest zablokowane w określonym położeniu.
SPINDLE ORI	Wrzeciono jest ustawiane.
SPINDLE STOP	Wrzeciono nie obraca się.
STRING TOO LONG	Wprowadzony tekst jest za długi.
SYSTEM ERROR	Skontaktować się ze sprzedawcą.
TOOL CH LOCKED	Zmieniacz narzędzi jest wyłączony bitem 1 parametru 57.
TOOL OVERLOAD	Narzędzie skrawające jest przeciążone.
WAIT OR RESET	Nie można wykonać żądanej funkcji do zakończenia programu lub naciśnięcia przycisku RESET.
WAIT...	Zadana funkcja jest wykonywana.
WAITING...	Czeka na wejście z RS-232.
WRONG MODE	Żądana funkcja jest dostępna tylko w innym trybie pracy.

Następujące komunikaty występują tylko w trybie graficznym.

CIRCULAR	Jest wykonywany ruch kołowy.
COOLANT OFF	Pompa chłodziwa wyłączona.
COOLANT ON	Pompa chłodziwa włączona.
JOG COMD	Zadano impulsowanie w osi.
LINEAR	Jest wykonywany ruch liniowy.
M30 FOUND	Napotkano koniec programu, wykonanie zostało zatrzymane.
NO ZOOM IN 3D	Funkcja powiększenia nie jest dozwolona w trybie graficznym 3D.
RAPID	Jest wykonywany szybki przesuw.
RIGID TAP	Trwa sztywne gwintowanie.
SPINDLE CCW	Wrzeciono obraca się w lewo.
SPINDLE CW	Wrzeciono obraca się w prawo.
SPINDLE HIGH	Wrzeciono pracuje z wysokim przełożeniem.
SPINDLE LOW	Wrzeciono pracuje z niskim przełożeniem.

Poza wymienionymi komunikatami na ekranach złożonych z 18 wierszy informacji może pojawić się jeden z następujących typów danych.

Program Displays (Ekran Programów):

Służą do wyświetlania programu w trybach MEM, EDIT lub MDI.

Position Display (Ekran Położeń):

Ekran (wyświetlacz) położeń służy do wyboru położeń w osi **X**, **Y**, **Z** lub **A** w jednym z kilku układów współrzędnych. Do wyboru służą przyciski PAGE UP i PAGE DOWN.

Offsets Display (Ekran Korekcji):

Służy do wpisywania i wyświetlania korekcji długości narzędzia, korekcji promienia ostrza, położenia dyszy chłodziwa i korekcji przedmiotu. Do wyboru służą przyciski PAGE UP i PAGE DOWN.

Current Commands Display (Ekran Bieżących Poleceń):

Służy do wyświetlania sprawdzianu poleceń w programie, bieżących poleceń, czasu pracy, czasu trwałości narzędzia, miernika obciążenia narzędzia oraz miernika obciążenia osi. Do wyboru służą przyciski PAGE UP i PAGE DOWN.

**Alarms / Messages Displays** (Ekrany Alarmów i Komunikatów):

Ekrany te służą do wyświetlania alarmów i do wpisywania oraz wyświetlania komunikatów operatora. Drugie naciśnięcie przycisku alarmu spowoduje wybranie ekranu alarmów. Po jego przywołaniu będzie wyświetlony pełen tekst alarmu, jeśli komunikat alarmu miga. Występują trzy typy ekranów alarmów. Pierwszy z nich pokazuje aktualnie aktywne alarmy. Przyciskiem ze strzałką w prawo zmienia się ekran aktywny na ekran historii alarmów. Ponowne naciśnięcie przycisku ze strzałką w prawo powoduje wyświetlenie ekranu do przeglądania poprzednich alarmów. Są w nim wyświetlane kolejne alarmy z opisem, jeśli opis alarmu został zarejestrowany. Zgodnie z ustawieniem domyślnym najpierw jest wyświetlany ostatni alarm z zapisanej historii alarmów. Operator może przeglądać pozostałe alarmy, naciskając przyciski ze strzałką w górę lub w dół. Można też wpisać numer alarmu i nacisnąć przycisk WRITE, aby wyświetlić konkretny alarm. Kolejne naciśnięcie przycisku ze strzałką w prawo spowoduje powrót do głównego ekranu z bieżącymi alarmami. Przycisk PAGE DOWN wyświetli stronę przeznaczoną na zamieszczenie własnych notatek.

Parameters / Diagnostics Displays (Ekrany Parametrów i Ekrany Diagnostyczne):

Ekrany te zawierają wszystkie parametry, które mają wpływ na pracę maszyny oraz dane diagnostyczne. Drugie naciśnięcie przycisku PARAM DGNOS spowoduje wybranie ekranów diagnostycznych. Przyciski PAGE UP, PAGE DOWN, kursora oraz kółko ręczne można wykorzystać do przewijania zawartości ekranów parametrów. Przyciski ze strzałkami w lewo i w prawo służą do zmiany bitów w wybranych parametrach.

Settings / Graphics Displays (Ekrany Nastaw i Graficzne):

Ekran nastaw służy do wyświetlania i zmiany parametrów ustawianych przez operatora. Drugie naciśnięcie przycisku SETNG / GRAPH spowoduje wybranie ekranu graficznego.

Help / Calculator Displays (Ekrany Pomocy i Kalkulatora):

Ekran pomocy może wyświetlić na monitorze skróconą wersję instrukcji obsługi oraz indeks dostępnych tematów pomocy. Każdy przycisk z literą służy do wybrania innego tematu w ekranie pomocy. Drugie naciśnięcie przycisku HELP spowoduje wyświetlenie kalkulatora. Przyciski PAGE UP i PAGE DOWN służą do wybrania różnych funkcji kalkulatora.

EKRANY PROGRAMÓW

Ekran programów służy do wyświetlania programu poddawanego edycji w trybie EDIT lub programu uruchomionego w trybie MEM. W trybie MEM jest również dostępny ekran PROGRAM REVIEW (PRZEGL. PROGR.).

Ekran ten wykorzystuje 18 linii monitora, w których wyświetla polecenia występujące w blokach programu obróbki. Ekran ma szerokość 40 znaków, a linie o większej długości są zawijane do następnego wiersza.

Funkcja przeglądu programu PROGRAM REVIEW może być wybrana podczas wykonywania programu. Umożliwia ona wgląd w wykonywany program obróbki. Funkcję wybiera się przyciskiem F4 w trybie MEM z wyświetlonym ekranem programów. Szerokość ekranu zmieni się na 80 znaków, po lewej stronie zostanie ekran trybu MEM, po prawej stronie znajdzie się ekran trybu PROGRAM REVIEW. Przyciski PAGE UP i PAGE DOWN można użyć do wyświetlenia po prawej stronie innego fragmentu programu. Po lewej stronie jest wyświetlany postęp wykonywanego programu. Aby zakończyć tryb przeglądu programu, należy wybrać dowolny inny ekran.

Podczas wykonywania programu można standardowo wybrać funkcję edycji w tle (BACKGROUND EDIT). Umożliwia ona przeprowadzenie edycji dowolnego programu znajdującego się w pamięci podczas wykonywania innego programu. Tryb takiej edycji wybiera się z trybu MEM w ekranie programów, wpisując **Onnnnn** z numerem programu i naciskając F4. Na ekranie zostanie wówczas wyświetlony wybrany program, podczas gdy wykonanie poprzednio uruchomionego programu nie zostanie przerwane. Tryb edycji w tle (BACKGROUND EDIT) jest włączany w maszynie za pomocą parametrów.



EKRANY POŁOŻEŃ

W omawianym typie sterownika można wybrać następujących pięć ekranów:

Home Page (Strona Główna)

Ten ekran wyświetla wszystkie cztery ekrany w pomniejszeniu. Pozostałe ekrany są wyświetlane większymi czcionkami. Do wyboru ekranu służą przyciski PAGE UP i PAGE DOWN. Wyświetlane współrzędne (operator, przedmiot, maszyna lub droga do przebycia) wybiera się przyciskami ze strzałką w górę lub w dół. Ostatnio wybrany ekran będzie wyświetlany w ekranach CURNT COMDS i SETNG/GRAPH, jeśli zostaną wybrane. W tym ekranie oś w położeniu zerowym będzie podświetlona. W pozostałych czterech ekranach wybrana oś będzie migać.

Operator Display (Ekran Operatora)

Ekran jest przeznaczony dla operatora lub osoby dbającej o konfigurację maszyny i nie jest wykorzystywany do sterowania żadnymi funkcjami służącymi zmianie położenia. Jeśli zostanie wybrany w trybie impulsowania, to przycisk ORIGIN można wykorzystać do ustawienia położenia zerowego. Ekran będzie następnie wyświetlał położenia względem wybranego punktu zerowego.

Work Display (Ekran Roboczy)

Ekran pokazuje odległość narzędzia od punktu zerowego przedmiotu w osi **X**, **Y** i **Z**. Podczas włączania zasilania automatycznie zostanie wyświetlona wartość korekcji przedmiotu G54. Można ją zmienić tylko poleceniem G54, G59, G110 do G129 lub G92. Taki układ współrzędnych będzie wykorzystany w maszynie do obróbki przedmiotu.

Machine Display (Ekran Maszyny)

Jest to układ współrzędnych maszyny, automatycznie nastawiany po włączeniu zasilania i po pierwszym wykonaniu ZERO RET (powrót do zera). Ani operator, ani inny układ współrzędnych nie mogą go zmienić, zawsze wyświetla odległość od punktu zerowego maszyny. Można go używać z niemożliwym poleceniem G53.

Distance To Go (Odległość do Przebycia)

Ten ekran pokazuje przyrostowo odległości pozostałe do zatrzymania osi. W trybie ZERO RET pokazuje wartości diagnostyczne. W trybie impulsowania (JOG) pokazuje całkowitą przebytą odległość w tym trybie. W gwintowaniu sztywnym wartość liczbową zmniejsza się do zera przy dnie otworu i rośnie przy powrotnym ruchu narzędzia.

EKRAN KOREKCJI

W ekranie korekcji są wyświetlane i można wpisać wartości korekcji długości narzędzia oraz punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Można użyć tego samego numeru korekcji jako korekcji w osi **Z** (H1) oraz jako kompensacji średnicy narzędzia (D1), ponieważ obie korekcje mają wartości niezależne od siebie. Korekcje obrabianego przedmiotu można również podać w ekranie korekcji w odniesieniu do adresu **B** dla piątej osi. Jeśli piąta oś jest włączona (parametr 78), to zostaną udostępnione kolejne pola danych charakterystyczne dla tej osi.

Przycisk PAGE DOWN w ekranie OFFSET spowoduje przejście przez wszystkie możliwe kompensacje narzędzia, a następnie spowoduje zmianę korekcji na korekcję punktu zerowego przedmiotu. Przycisk PAGE UP spowoduje przejście od razu do korekcji punktu zerowego przedmiotu. Kółko impulsowania można użyć do przemieszczania się w korekcjach. Wartości korekcji punktu zerowego przedmiotu można wpisywać i wyświetlać w tej stronie lub korzystając z przycisku PART ZERO SET. Patrz rozdział "Opis konfiguracji", gdzie znajduje się więcej informacji na temat korzystania z tego przycisku.

Naciśnięcie przycisku F1 podczas wpisywania wartości korekcji spowoduje zatwierdzenie nowej wartości. Naciśnięcie przycisku WRITE spowoduje dodanie nowej wartości do wartości poprzedniej. W ten sposób można wprowadzać nieznaczne zmiany w wartościach korekcji. Wpisanie wartości ujemnej i naciśnięcie przycisku WRITE spowoduje zmniejszenie aktualnej wartości korekcji. Przycisk F2 spowoduje nastawienie korekcji o znaku przeciwnym do wpisanego.



W każdej korekcji zapisywana jest wartość kompensacyjna geometrii i zużycia, obie one są sumowane przez sterownik podczas wykonywania programu. Wartość początkowa jest wprowadzana w kolumnę korekcji geometrii przez osobę dokonującą konfiguracji. Podczas obróbki operator wprowadza drobne zmiany w wartościach zużycia w kolumnie przeznaczonej na wartości korekcji zużycia. W ten sposób na bieżąco można obserwować zużycie narzędzia i wprowadzać ograniczenia w kolumnie zużycia. Wartości dotyczące geometrii można także wprowadzać automatycznie korzystając z funkcji TOOL OFFSET MESUR podczas procedury konfiguracji. Zauważ, że przedstawiony automatyczny pomiar korekcji działa tylko z poleceniem G43. Patrz rozdział "Opis konfiguracji", gdzie znajduje się więcej informacji na temat korzystania z przycisku TOOL OFFSET MESUR.

Działanie ekranu korekcji zostało nieco zmodyfikowane w ten sposób, aby móc obsłużyć wiele osi. W ekranie korekcji przedmiotu są wyświetlane tylko te osie, które zostały włączone. Jeżeli na przykład jest włączona czwarta oś (parametr 30), a oś piąta nie jest włączona, to ekran pokaże osie X, Y, Z, A. W takim razie wszystkie osie można wyświetlić na całym ekranie. Jeżeli jest włączona tylko piąta oś, to na ekranie pokażą się informacje X, Y, Z, B. Ponieważ czwarta oś jest wyłączona, nie ma potrzeby jej wyświetlać.

Jeśli są włączone obie osie **A** i **B**, to ostatnia kolumna ekranu korekcji spełnia dwa zadania. W tej kolumnie można wyświetlić albo **A**, albo **B**. Korzystając z klawiszy ze strzałką w **lewo** lub w **prawo** można przesuwać kursor do pola tej osi, której parametry będą ustawiane. Kiedy kursor podświetli prawe skrajne pole, a na górze kolumny widnieje **A**, to wartości w tej kolumnie są korekcjami dla osi **A**. Jeśli klawisz ze strzałką w **prawo** zostanie naciśnięty tylko raz, kursor nie zmieni swojego położenia, ale wartości w kolumnie zmieniają się na wartości związane z osią **B**. Kiedy obie osie są włączone, to można w ten sposób przeglądać i zmieniać korekcje przedmiotu za pomocą klawiszy ze strzałką w **lewo** lub w **prawo**.

Za pomocą parametru 15, "H&T CODE AGREEMENT" można wymusić, aby numer narzędzia we wrzecionie i numer korekcji były sobie równe. W przeciwnym razie zostanie włączony alarm. Jest to preferowane ustawienie, ponieważ chroni przed zderzeniami.

Wartość średnicy narzędzia można podać jako promień lub jako średnicę. Wyboru dokonuje się parametrem 40. Wartość użyta do kompensacji narzędzie jest sumą wartości kompensacji geometrii i zużycia. Można wpisać liczbę rowków w każdym narzędziu. Ta wartość jest używana do obliczenia ilości powstających wiórów. Domyślnie sterownik przyjmuje wartość 2. Dwa rowki będą ustawione także wtedy, kiedy przycisk ORIGIN zostanie naciśnięty w czasie wyświetlania tego ekranu.

Kompensacja narzędzia jest sterowana poleceniami G41 i G42 oraz zależy od wybranego promienia narzędzia (wartość D). Wartości dodatnie kompensacji funkcjonują zgodnie z przedstawionym opisem. Wartości ujemne natomiast powodują użycie przeciwnej strony narzędzia skrawającego. Oznacza to, że ujemna wartość G41 zadziała tak samo, jak taka sama, ale dodatnia wartość G42.

Wartości kompensacji można wysyłać i odbierać przez port RS-232. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale "Wczytywanie i wysyłanie danych".

Kiedy jest włączony parametr 57 COOLANT SPGT, to można wyświetlić kolumną CLNT POS. Dyszę można ustawiać, jeśli w programie wystąpi polecenie M08. Bieżący kod **H** jest używany przez M08 do ustalenia położenia dyszy chłodziwa. Jeśli korekcja #5 (H05) ma wpisany numer **10** pod kolumną CLNT POS, to dysza zostanie przesunięta do położenia 10. Jeśli kursor jest umieszczony w kolumnie CLNT POS, to aktualne położenie dyszy będzie wyświetlone na dole ekranu. Jeśli dysze nie zostały wyzerowane, pole położenia będzie puste.

Możliwe wartości, które można wpisać w tę kolumnę są zależne od parametru 206 SPIGOT POSITIONS. Wpisanie wartości zerowej (0) oznacza, że dysza nie zmieni położenia po napotkaniu sekwencji z kodem M08.

Następujący przykład obrazuje sposób zaprogramowania dyszy.

UWAGA: Kompensacja długości i promienia są zwykle tymi samymi numerami, co numer narzędzia.



O0001 (Przykład ustawiania chłodziwa)
 T1 M06
 G90 G54 G00 X_ Y_ S1400 M03
 G43 H01 Z_ M08 (Przesunięcie dyszy do położenia H1)
 .
 .
 .
 T2 M06
 G90 G54 X_ Y_ S900 M03
 G43 H02 Z_ M08 (Przesunięcie dyszy do położenia H2)
 .
 .
 .
 G43 H42 Z.1M08 (Przyjęcie położenia w nowym miejscu za pomocą drugiej wartości korekcji H42)
 (W razie potrzeby można użyć kilka numerów korekcji)
 .
 .
 .
 M30

Ekran BIEŻĄCYCH POLECEŃ

W omawianym typie sterownika można wybrać siedem następujących ekranów:

Program Command Check (Home Page) - sprawdzenie polecenia programu (strona główna)
Current Display Command - ekran bieżącego polecenia
Operation Timers - zegary czasu obróbki
Macro Variables - Zmienne w makrach
Tool Life Timers - liczniki czasu trwałości narzędzia
Tool Load Monitor - miernik obciążenia narzędzia
 oraz **Axis Load Monitor** - miernik obciążenia w osi

Do wyboru tych ekranów służą przyciski PAGE UP i PAGE DOWN.

Program Command Check Display (Ekran Kontroli Polecenia Programu)

Jest to ekran wyjściowy dla ekranu bieżących poleceń i służy do wyświetlenia bieżącego przeglądu najważniejszych poleceń programu. Zawiera informacje o zaprogramowanej prędkości wrzeciona (**Snnnnn**), prędkości wrzeciona zadanej w napędzie wrzeciona (**CMDnnnnn**) oraz, jeżeli bit ACT DISPLAY parametru 278 ma wartość 1, to jest pokazywana bieżąca prędkość wrzeciona w przetworniku położenia (**ACTnnnnn**). Ekran ten pokazuje też kierunek w prawo (CW), w lewo (CCW) lub polecenia stopu, które zostały przesłane do wrzeciona oraz bieżące przełożenie.

W końcu ekran ten pokazuje położenia osi. Wyświetlane współrzędne (operator, przedmiot, maszyna lub droga do przebycia) wybiera się przyciskami ze strzałką w **górę** lub w **dół**.

Jeśli jest włączona dysza chłodziwa, jest wyświetlane jej bieżące położenie.

Current Display Command (Ekran Bieżącego Polecenia)

Są tu wyświetlane wszystkie kody służące do adresowania literowego (tj. G, M, S, H, D) oraz ich bieżące wartości. Wartości tych nie można w ekranie zmienić. Obok adresów, które nie są używane w bieżącym programie, są wyświetlane wartości domyślne.

Macro Variables Display (Ekran Zmiennych Makropoleceń)

Służy do wyświetlania wykazu zmiennych makr i ich aktualnych wartości. W miarę wykonywania programu przez sterowanie, zmiany zmiennych są wyświetlane na tej stronie i można na bieżąco je śledzić. W ekranie można zmieniać wartości zmiennych. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale "Makropolecenia" w tej instrukcji.

**Operation Timers Display** (Ekran Zegara Czasów Obróbki)

Służy do wyświetlenia czasu włączenia maszyny, godziny uruchomienia obróbki oraz czasu skrawania. Wszystkie te czasy można wyzerować. W tym celu przyciskiem ze strzałką w górę lub w dół należy podświetlić zmieniany parametr i nacisnąć przycisk ORIGIN.

Pod wyświetlanymi czasami znajdują się dwa liczniki M30, zliczające obrabiane przedmioty. Można je wyzerować niezależnie od siebie, aby zliczać przedmioty wykonane podczas jednej zmiany oraz wszystkie wykonane przedmioty. Oba liczniki zwiększają wartość, kiedy jest obsługiwany M30.

Tool Life Display (Ekran Okresów Trwałości Narzędzi)

Na tym ekranie jest wyświetlany czas pracy narzędzia (czas prowadzenia obróbki), czas przebywania we wrzecionie (czas całkowity) oraz informacja, ile razy narzędzie zostało użyte. Informacje te pomagają przewidzieć okres trwałości narzędzia. Wartości widoczne na ekranie można wyzerować, używając przycisku kursora i naciskając przycisk ORIGIN. Należy w tym celu umieścić kursor w wierszu tytułu i nacisnąć przycisk ORIGIN, aby wyzerować wszystkie dane w danej kolumnie.

Ekran ten można też wykorzystać do włączenia alarmu, który narzędzie zostało już użyte określoną liczbą razy. Ostatnia kolumna ma tytuł ALARM. Alarm zostanie włączony, kiedy wyświetlana w niej liczba osiągnie wartość zero. Liczba wyświetlana w tej kolumnie może być zmieniona przez operatora. Kiedy zostanie osiągnięta zadana wartość, włącza się alarm numer 362, który można wyłączyć przyciskiem RESET.

Narzędzie, które aktualnie znajduje się we wrzecionie jest podświetlone.

Tool Load Monitor and Display (Monitor i Ekran Obciążeń Narzędzia)

Korzystając z ekranu obciążeń narzędzia operator może wprowadzić maksymalne spodziewane obciążenie każdego narzędzia, a jeżeli zostanie ono przekroczone podczas obróbki, zostanie podjęta wcześniej zdefiniowana akcja. W ekranie można wpisać wartość, przy której zostanie uruchomiony alarm oraz wyświetla największe obciążenie, które oddziaływało na narzędzie w wybranym poprzednim posuwie.

UWAGA: W ekranie bieżących poleceń są wyświetlane wartości powierzchniowej prędkości skrawania (SFM) oraz obciążenie wiórami. Trzeba pamiętać, że parametr 40 służy do wybrania promienia lub średnicy dla celów geometrii narzędzia. Wartość SFM jest podawana w jednostkach stopa na minutę lub metr na minutę, zależnie od wartości parametru 9. Jest podawana w calach (zwykle kilka tysięcznych) lub w milimetrach (zwykle kilka setnych).

Monitor obciążenia narzędzia działa zawsze kiedy maszyna wykonuje posuw (G01, G02 lub G03). Wartości wpisane w ekranie obciążeń narzędzia są konfrontowane z aktualnym obciążeniem silnika wrzeciona. Jeśli zadane limity zostaną przekroczone, zostanie podjęte działanie ustalone w parametrze 84 (alarm, stop posuwu, sygnał dźwiękowy lub włączenie automatycznego posuwu). Jeżeli wybrano działanie typu "alarm" i zadane ograniczenie zostanie przekroczone, włączy się alarm 174, "Przekroczone dopuszczalne obciążenie narzędzia". Alarm spowoduje zatrzymanie silników w osi i silnika wrzeciona, wyłączy dopływ chłodziwa i wyłączy serwa.

Jeżeli w czasie posuwu obciążenie przekroczy limit ustalony dla narzędzia i jest włączona funkcja AUTOFEED, to ustalona prędkość posuwu zostanie automatycznie zmniejszona do wartości ustalonej procentowo parametrem 301 (np. 1%) z prędkością ustaloną parametrem 300 (np. 20% na sekundę). Jeżeli obciążenie narzędzia spadnie poniżej 95% wartości krytycznej, funkcja AUTOFEED zwiększy szybkość posuwu do wartości jak na początku obróbki, z prędkościąadaną w parametrze 299 (np. 10% na sekundę). Regulacje będą wprowadzone w przyrostach co 0,1 sekundy.

Axis Load Monitor (Monitor Obciążeń Osi)

Obciążenie osi w 100% odpowiada maksymalnemu obciążeniu ciągłemu. Można wyświetlić wartości do 250%, a przekroczenie 100% przez dłuższy czas może doprowadzić do włączenia alarmu przeciążenia w osi.

Periodic Maintenance (Konserwacja Okresowa)

Ekran poświęcony konserwacji okresowej (Scheduled Maintenance) jest dostępny po naciśnięciu przycisku PAGE UP lub PAGE DOWN i umożliwia włączenie lub wyłączenie sekwencji sprawdzianów (patrz rozdział Konserwacja).



Vibration Sensor (Czujnik wibracji)

Funkcja ta umożliwia zarejestrowanie w sterowniku impulsów odebranych z czujnika przyspieszeń zainstalowanego w głowicy wrzeciona. W ekranie obciążenia wrzeciona (ekran bieżących poleceń) jest wyświetlana wartość maksymalnych i aktualnych wibracji dla każdego narzędzia, a jednostkami są jednostki przyspieszenia g. Użytkownik może wyznaczyć wartość graniczną tego przyspieszenia i skasować zarejestrowane pomiary dla każdego narzędzia, podobnie jak wartości obciążenia wrzeciona. Jeśli podczas posuwu wibracje przekroczą limit dozwolony dla narzędzia, zostanie wyświetlone ostrzeżenie VIBRATION LIMIT. Dopuszczalna wartość przyspieszenia podczas wibracji wynosi 5G. Pomiary przeprowadzone bez obciążenia wykazały, że typowe wibracje nie powodują obciążenia przekraczającego 0,04G. Jeśli dla narzędzia zostanie ustalony zerowy limit wibracji, to ostrzeżenie nie zostanie wyświetlone. Funkcja jest włączana parametrem 315 VIBRN SENSOR.

Ekran ALARMÓW I KOMUNIKATÓW

Ekran alarmów można wybrać w dowolnej chwili przyciskiem ALARM / MESSAGES. Jeśli nie ma włączonych alarmów, na ekranie jest informacja NO ALARM. Jeśli są włączone alarmy, będą wyświetlane w taki sposób, że najnowszy alarm znajdzie się na dole listy. Występują trzy typy ekranów alarmów. Pierwszy z nich pokazuje aktualnie aktywne alarmy. Przyciskiem ze strzałką w prawo zmienia się ekran aktywny na ekran historii alarmów. Ponowne naciśnięcie przycisku ze strzałką w prawo powoduje wyświetlenie ekranu do przeglądania poprzednich alarmów. Są w nim wyświetlane kolejne alarmy z opisem, jeśli opis alarmu został zarejestrowany. Zgodnie z ustawieniem domyślnym najpierw jest wyświetlany ostatni alarm z zapisanej historii alarmów. Operator może przeglądać pozostałe alarmy, naciskając przyciski ze strzałką w górę lub w dół. Można też wpisać numer alarmu i nacisnąć przycisk WRITE, aby wyświetlić konkretny alarm. Kolejne naciśnięcie przycisku ze strzałką w prawo spowoduje powrót do głównego ekranu z bieżącymi alarmami. Przycisk PAGE DOWN wyświetli stronę przeznaczoną na zamieszczenie własnych notatek.

Przyciski kursora oraz PAGE UP i PAGE DOWN można użyć do przeglądania dużych list alarmów. Przyciski kursora ze strzałką w **lewo** i w **prawo** służą do włączania i wyłączania ekranów historii alarmów.

Ekran alarmów można wybrać w dowolnej chwili przyciskiem ALARM / MESSAGES naciśniętym po raz drugi. Jest to ekran tylko z informacjami dla operatora i nie ma wpływu na prace sterownika. Wszystkie komentarze wpisane w tym ekranie można przywołać w innym czasie.

Można w ten sposób zostawić sobie lub komuś elektroniczną notatkę. Może ona dotyczyć konieczności wymiany narzędzi po obrobieniu określonej liczby przedmiotów, może stanowić rejestr napraw maszyny. Wszystkie wpisane dane są automatycznie zapisywane i nie są kasowane nawet po wyłączeniu zasilania. Strona z ekranem komunikatów jest wyświetlana podczas włączania zasilania, jeśli nie jest włączony żaden alarm.

Aby wpisać wiadomość, należy dwukrotnie nacisnąć przycisk ALARM / MESSAGES. Treść wiadomości wpisuje się z klawiatury bezpośrednio w ekranie. Do usunięcia istniejących wiadomości można użyć przycisków spacji i anulowania. Przycisk DELETE (skasuj) można wykorzystać do usunięcia całego wiersza tekstu.

Ekran PARAMETRÓW I DANYCH DIAGNOSTYCZNYCH

Ekran parametrów można wybrać w dowolnej chwili przyciskiem PARAM DGNOS. Zmiany parametrów można dokonywać w każdym trybie, jeśli nie jest uruchomiony program obróbki. Przyciski ze strzałką w górę lub w dół służą do przemieszczania się między parametrami, a przyciski PAGE UP i PAGE DOWN służą do przemieszczania się między grupami parametrów. Parametry 1, 15, 29, 43 i 57 są wyświetlane jako jedna strona lub jako znaczniki dyskretne (nieciągłe). Wybór tych znaczników jest dokonywany przyciskami ze strzałkami w **lewo** i w **prawo**. Kiedy jest ono włączone, wartości parametrów nie mogą być zmienione. Do zatrzymania serwa można użyć przycisku awaryjnego stopu.

W maszynach z opcjonalną piątą osią sposób wyświetlania parametrów zmieniono w taki sposób, aby uwzględnić parametry dodatkowej osi. Numery parametrów są takie same, jak w sterowaniu czteroosiowym. Dla piątej osi udostępniono dodatkowe parametry.



Parametry pogrupowano w taki sposób, aby parametry powiązane ze sobą stanowiły jedną grupę. Takie grupy są rozmieszczone w sposób ciągły na ekranach, zwanych stronami. Parametry, których wartości zmienia się najczęściej, znajdują się na początku listy. Poniżej znajduje się wykaz stron z parametrami oraz kolejność ich występowania w sterowniku:

TYTUŁ STRONY

COMMON SWTCH
COMMON PAGE1
COMMON PAGE2
COMMON PAGE3
MACRO M CALL
MACRO G CALL
X BIT SWITCH
X PARAMETERA
X PARAMETERB
Y BIT SWITCH
Y PARAMETERA
Y PARAMETERB
Z BIT SWITCH
Z PARAMETERA
Z PARAMETERB
A BIT SWITCH
A PARAMETERA
B PARAMETERA
B PARAMETERB
X SCREW COMP
Y SCREW COMP
Z SCREW COMP

OPIS

Przełączniki bitowe nie powiązane z osią
Pierwsza strona parametrów nie związanych z osią.
Druga strona parametrów nie związanych z osią.
Trzecia strona parametrów nie związanych z osią.
Parametry, które przypisują kody M do podprogramów.
Parametry, które przypisują kody G do makr.
Przełączniki bitowe dla osi X.
Pierwsza strona parametrów dla osi X.
Druga strona parametrów dla osi X.
Przełączniki bitowe dla osi Y.
Pierwsza strona parametrów dla osi Y.
Druga strona parametrów dla osi Y.
Przełączniki bitowe dla osi Z.
Pierwsza strona parametrów dla osi Z.
Druga strona parametrów dla osi Z.
Przełączniki bitowe dla osi A.
Pierwsza strona parametrów dla osi A.
Pierwsza strona parametrów dla osi B.
Druga strona parametrów dla osi B.
Wartość kompensacji śruby w osi X.
Wartość kompensacji śruby w osi Y.
Wartość kompensacji śruby w osi Z.

Przycisk HOME powoduje wyświetlenie pierwszej strony z parametrami "COMMON SWTCH". Naciśnięcie przycisku PAGE DOWN spowoduje wyświetlenie następnej strony z parametrami na powyższej liście. Przycisk END powoduje wyświetlenie ostatniej strony z parametrami "B PARAMETERB". Naciśnięcie przycisku PAGE UP spowoduje wyświetlenie poprzedniej strony z parametrami na powyższej liście. Pozostałe funkcje ekranu parametrów pozostają niezmienione. Jeśli więc operator nie zapoznał się z nowym formatem parametrów, można je wyszukać na podstawie numerów. Należy wpisać numer poszukiwanego parametru i nacisnąć przycisk ze strzałką w **górze** lub w **dół**. Strona, w której znajduje się szukany parametr, zostanie wyświetlona, a szukane parametry będą w niej podświetlone.

Ekran danych diagnostycznych można wybrać w dowolnej chwili przyciskiem PARAM DGNOS naciśniętym po raz drugi. Ekran ten składa się z dwóch stron, które można przełączać przyciskami PAGE UP i PAGE DOWN. Na ekranach jest wyświetlany aktualny czas pracy oraz liczba dokonanych zmian narzędzia.

W sterowaniu pięcioosiowym trzeba pamiętać o możliwych dodatkowych danych diagnostycznych. Pierwsza strona danych diagnostycznych pokazuje dwa wyjścia cyfrowe (dyskretne), które sterują hamulcami osi obrotowych. Są one oznaczone "Brake 4th Axis" (Hamulec 4 osi) i "Brake 5th Axis" (Hamulec 5 osi). Oś o numerze 4 pracuje synchronicznie z osią A, a oś 5 synchronicznie z osią B. Jeśli parametr AIR BRAKE dla osi ma wartość 1, do sterownik Haas zwolni hamulec zawsze, kiedy zostanie wydane polecenie przemieszczenia w osi obrotowej i zaciśnie hamulec jak tylko przemieszczenie zakończy się. Hamulec jest włączany przekąźnikiem. Dwa wyjścia cyfrowe przekazują stan przekąźników sterujących hamulcem. Jeśli na wyjściu jest stan wysoki (1), to hamulec jest zwolniony. Kiedy maszyna zostanie włączona, hamulec zostanie zwolniony i na wyjściu pojawi się wartość niska (0). Kiedy hamulec zostanie zwolniony, na dole ekranu będzie wyświetlony komunikat A UNCLMP lub B UNCLMP.

Kody M11 i M13 programują zaciśnięcie hamulca. Kiedy kody te obowiązują, hamulec osi pozostanie zwolniony nawet po zatrzymaniu ruchu.



Druga strona danych diagnostycznych prezentuje stan wyjść z karty interfejsu silnika. Dodatkowe wejścia karty rozszerzonego interfejsu silnika są wymienione pod nagłówkiem INPUTS4. Bity te są monitorowane przez sterownik w celu ustalenia, czy interfejs osi B pracuje poprawnie.

FUNKCJA NASTAW I EKRANU GRAFICZNEGO

Ekran nastaw można wybrać w dowolnej chwili przyciskiem SETNG/GRAPH. Zmiany można wprowadzać we wszystkich wyświetlonych nastawach. Występuje tam kilka funkcji specjalnych, ich opis można znaleźć w rozdziale "Nastawy".

Funkcja graficzna służy do zobrazowania przebiegu programu obróbki bez przemieszczania osi i bez ryzyka zniszczenia narzędzia spowodowanego błędami w programie. Funkcja ta ma dużo więcej możliwości niż ruch próbny, ponieważ wszystkie wartości korekcji przedmiotu, narzędzia i ograniczenia ruchu narzędzia można sprawdzić bez wykonywania żadnych ruchów maszyną. Ryzyko awarii podczas takiego testu jest minimalne.

Aby uruchomić program w trybie graficznym, trzeba włączyć tryb MEM lub MDI.

Po wczytaniu programu do pamięci należy wybrać tryb MEM (lub MDI) i nacisnąć dwukrotnie przycisk SETNG/GRAPH, aby wybrać tryb symulacji graficznej. Ta funkcja działa tak samo, jak program obróbki, ale nie są wykonywane żadne ruchy przez maszynę.

Ekran graficzny składa się z następujących obszarów:

DISPLAY TITLE AREA (TYTUŁ)

Tytuł znajduje się w górnym wierszu po lewej stronie ekranu i informuje o aktualnym trybie (GRAPHICS), trybie pracy maszyny (MEM lub MDI), numerze programu i aktualnie wykonywanej linii programu. Tytuł wygląda tak, jak górny wiersz we wszystkich innych ekranach.

KEY HELP AREA (OBSZAR PRZYCISKÓW POMOCY)

Po prawej stronie górnego wiersza znajduje się obszar pomocy. Aktualnie dostępne przyciski pomocy są tu wyświetlane z krótkim opisem ich znaczenia.

LOCATOR WINDOW (OKNO LOKALIZATORA)

Dolna prawa część ekranu spełnia dwie funkcje: może wyświetlać cały obszar stołu oraz wskazywać miejsce, gdzie aktualnie znajduje się narzędzie podczas symulacji, może też wyświetlać cztery linie wykonywanego programu. Do przełączania między tymi informacjami służy przycisk F4.

TOOL PATH WINDOW (OKNO TORU NARZĘDZIA)

W środkowej części ekranu znajduje się duże okno z perspektywnymi widokiem osi X-Y. Wyświetla ono tor narzędzia podczas graficznej symulacji programu CNC. Szybkie przesuw są wyświetlane jako grube linie przerywane, posuw skrawania jest wyświetlany jako cienka linia ciągła. Wyświetlane szybkich posuwów można wyłączyć parametrem nr 4. Miejsca, w których można wykonać wiercenie lub cykl wielokrotny są oznaczone znakiem X. Wyświetlane znacznika można wyłączyć parametrem nr 5.



Okno z torami narzędzi można powiększać i zmniejszać. Po zakończeniu symulacji programu można zmienić skalę dowolnego fragmentu okna. Należy nacisnąć przycisk F2, a następnie przyciskami PAGE DOWN i przyciskiem ze strzałką w dół można wybrać fragment ekranu, który będzie wyświetlony w powiększeniu. Na monitorze będzie wyświetlany prostokąt obejmujący tory narzędzi, a w oknie lokalizatora będzie wyświetlana informacja o tym, co znajdzie się w oknie toru narzędzia po wykonaniu powiększenia. Obszar KEY HELP AREA będzie migać, co oznacza, że okno ma zmieniany wymiar. Okno lokalizatora zawsze obejmuje cały stół i zaznacza fragment ujęty w oknie TOOL PATH. Przycisk PAGE UP cofa powiększenie o jeden stopień. Po odpowiednim ustawieniu lub przemieszczeniu trójkąta przyciskiem WRITE należy zakończyć powiększanie, co spowoduje przeskalowanie całej zawartości okna toru narzędzia. Przycisk F2 i HOME służą do powiększenia okna toru narzędzia do wielkości obejmującej cały stół. Kiedy okno toru narzędzia zostanie przeskalowane, jego zawartość zostanie skasowana i trzeba ponownie uruchomić program lub jego część, aby wyświetlić tor narzędzia. Tor narzędzia obliczony w czasie symulacji nie jest zapisywany w sterowniku.

Skala i położenie okna toru narzędzia są zapamiętywane w parametrach od 65 do 68. Wprowadzona zmiana skali tego okna zostanie zachowana. Operator może opuścić tryb graficzny i przeprowadzić edycję programu, a po ponownym włączeniu trybu graficznego zostanie uwzględniona poprzednia skala.

Z AXIS WINDOW (OKNO OSI Z)

Długie okno po prawej stronie ekranu pokazuje położenie osi Z i ruch wrzeciona. Linia pozioma w górnej części tego okna oznacza położenie zmiany narzędzia.

Z AXIS PART ZERO LINE (LINIA ZEROWA PRZEDMIOTU W OSI Z)

Funkcja ta wyświetla linię poziomą na pasku osi Z w górnym prawym narożniku ekranu graficznego, która wskazuje bieżącą korektę przedmiotu w osi Z powiększoną o długość stosowanego narzędzia. Podczas pracy programu zacieniona część paska oznacza głębokość ruchu w osi Z. Podczas pracy programu użytkownik może obserwować położenie ostrza narzędzia w odniesieniu do położenia punktu zerowego przedmiotu w osi Z.

CONTROL STATUS (STAN STEROWNIKA)

W dolnym lewym fragmencie ekranu znajduje się informacja o stanie sterownika. Wygląda tak, jak ostatnie cztery linie wszystkich innych ekranów.

POSITION WINDOW (EKRAN POŁOŻEŃ)

W tym ekranie można oglądać położenia wszystkich włączonych osi. Domyślnie ich wyświetlanie jest wyłączone. Okno można otworzyć, naciskając przycisk F3. Kolejne naciśnięcie F3 oraz przycisku ze strzałką w górę lub w dół spowoduje wyświetlenie położzeń w różnych formatach, które są możliwe w sterowniku. Okno to pokazuje również bieżącą skalę w oknie toru narzędzia oraz numer aktualnie symulowanego narzędzia. Wartość będąca wymiarem pionowym w oknie toru jest oznaczona jako Y-SIZE. Po włączeniu zasilania będzie to wartość pełnego przemieszczenia roboczego w osi Y. Powiększenie wyświetlanego obszaru stołu powoduje zmniejszenie tej wartości, co oznacza, że na ekranie jest wyświetlany mniejszy fragment stołu.

Aby zakończyć pracę w trybie graficznym, należy wybrać inny ekran lub inny tryb pracy. Wyjście z trybu graficznego spowoduje utratę obrazu graficznego i w razie potrzeby trzeba go na nowo odtworzyć, uruchamiając program.



FUNKCJA POMOCY I KALKULATORA

Funkcje pomocy można wybrać przyciskiem HELP. Służy ona do wyświetlenia na monitorze skróconej instrukcji maszyny. Naciskając przyciski z literami A - Z można w instrukcji wybrać opisy 26 zagadnień. Wśród nich znajduje się również katalog wszystkich tematów. Wśród tematów znajdują się:

A	START UP AND RUNNING	(Rozruch/praca)
B	PROG. REVIEW / DNC / BGEDIT / POWER DOWN	(Przegląd programu, DNC, edycja w tle, wyłączenie zasilania)
C	G/M/S/T COMMAND CODES	(Kody poleceń G/ M/ S/ T)
D	RETURN TO THIS DIRECTORY	(Powrót do listy tematów)
E	EDITING PROGRAMS	(Edycja programów)
F	SETTING PAGE	(Strona konfiguracji)
G	SPECIAL G CODES	(Specjalne kody G)
H	TROUBLE SHOOTING	(Rozwiązywanie problemów)
I	MDI / MANUAL DATA INPUT	(MDI - ręczne wprowadzanie danych)
J	JOGGING / HANDLE FUNCTION	(Funkcja impulsowania i kółko ręczne)
K	CRT DISPLAY / KEYBOARD	(Monitor i klawiatura)
L	ALARMS / MESSAGES	(Alarmy i komunikaty)
M	MAINTENANCE REQUIREMENTS	(Wymagania dotyczące prac konserwacyjnych)
N	SET UP PROCEDURES	(Procedura konfiguracji)
O	OVERRIDES: FEED/SPIN/COOLANT	(Przesterowania: posuw, obroty, chłodziwo)
P	PARAMETERS / DIAGNOSTICS	(Parametry i diagnostyka)
Q	POSITION DISPLAYS	(Ekrany położeń)
R	RECV / SEND PROGRAMS	(Wczytywanie i wysyłanie programów)
S	SAMPLE PROGRAM	(Przykład programu)
T	TOOL OFS/TOOL LIFE/LOAD	(Korekcja, zużycie i obciążenie narzędzia)
U	GRAPHIC FUNCTION	(Funkcja graficzna)
V	TOOL CHANGER	(Zmieniacz narzędzi)
W	WORK COORDINATES	(Współrzędne przedmiotu)
X	CREATING PROGRAMS	(Pisanie programów)
Y	SPECIAL FUNCTIONS	(Funkcje specjalne)
Z	ZERO RETURN	(Powrót do punktu zerowego)

Jeśli jest aktywny ekran pomocy, to przyciski alfanumeryczne służą do wybrania jednego z dostępnych tematów i wprowadzany tekst nie jest wyświetlany u dołu ekranu.

KALKULATOR uruchamia się drugim naciśnięciem przycisku pomocy HELP. Kalkulator składa się z trzech stron: pomoc trygonometryczna, pomoc w interpolacji kołowej i pomoc we frezowaniu i gwintowaniu. Każdy z tych tematów ma prosty kalkulator i narzędzie do rozwiązywania równań. Poszczególne tematy pomocy wybiera się przyciskami PAGE UP i PAGE DOWN. Przycisk **Fn** umożliwia przeniesienie danych z innych ekranów do kalkulatora i odwrotnie.

Wszystkie funkcje pomocy kalkulatora dysponują prostym kalkulatorem do dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia liczb. Kiedy jest wybrana jedna z funkcji (Trig - trygonometryczne, Circular - int. kołowa, Milling - frezowanie), to w górnym lewym narożniku ekranu pojawia się okno kalkulatora, a pod nim wykaz możliwych operacji (**LOAD** + - * /). Napis **LOAD** jest początkowo podświetlony, a pozostałe opcje można wybrać przyciskami ze strzałką w lewo i prawo. Liczby wpisuje się bezpośrednio przy kursorze w lewym dolnym narożniku, a wprowadza do kalkulatora naciśnięciem przycisku WRITE. Kiedy zostanie wprowadzona liczba i wybrane polecenie **LOAD**, to liczba to zostanie przeniesiona do okna kalkulatora. Kiedy kolejna liczba zostanie wprowadzona po wybraniu jednej z pozostałych funkcji (+ - * /), to zostanie wykonane wskazane działanie na obu wprowadzonych wartościach. W kalkulatorze można wpisać wyrażenia matematyczne, takie jak $23 \times 4 - 5.2 + 6/2$. Kalkulator dokona obliczeń (pierwszeństwo ma mnożenie i dzielenie), a wynik (w tym przykładzie 89.8) umieści w rejestrze (w oknie).



F3 W trybach EDIT (EDYCJA) i MDI przycisk **F3** spowoduje skopiowanie podświetlonej wartości z obliczeń tryg./ int. koł./ frez. / gwint. do wiersza wprowadzania danych na dole ekranu. Możliwość taka może być przydatna, jeśli trzeba do programu skopiować gotowe rozwiązanie.

W przypadku funkcji Pomoc w kalkulatorze, przycisk służy do skopiowania wartości z okna kalkulatora do podświetlonego pola na wprowadzanie danych dla pomocy w obliczeniach tryg., int. koł. lub frezowania/gwintowania.

F4 Przycisk ten w funkcji Calculator Help (Pomoc w obliczeniach) służy do pobrania podświetlonych wartości tryg., int. koł. lub gwint. i wpisania, dodania, odjęcia, pomnożenia lub podzielenia ich w kalkulatorze.

Funkcja Pomocy Trygonometrycznej

Strona Trig Help (pomoc tryg.) ułatwia rozwiązywanie problemów z funkcjami trygonometrycznymi. Po wpisaniu długości i kątów trójkąta i zapewnieniu wystarczającej liczby pozostałych danych, sterownik obliczy pozostałe dane dla trójkąta i wyświetli obliczone wartości. Przyciski ze strzałkami w górę lub w dół służą do wybierania wartości, która będzie wprowadzona przyciskiem WRITE. Jeśli wprowadzone dane umożliwiają istnienie kilku rozwiązań, to wpisanie ostatniej wartości po raz drugi spowoduje wyświetlenie następnego możliwego rozwiązania.

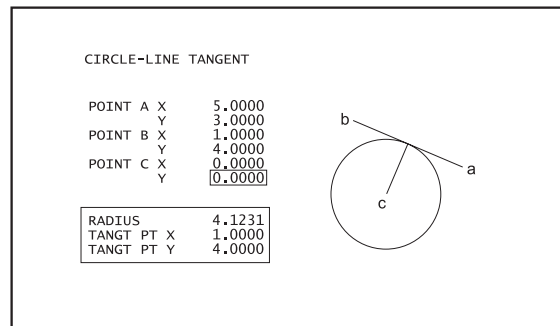
Pomoc Dotycząca Interpolacji Kołowej

Strona Circular Help (pomoc int. koł.) ułatwia rozwiązywanie problemów związanych z interpolacją kołową. Po wpisaniu współrzędnych środka, promienia, kątów, punktu startu i docelowego i jeśli ilość danych będzie wystarczająca, sterownik obliczy przebieg konturu kołowego i wyświetli pozostałe wartości. Przyciski ze strzałkami w **górę** lub w **dół** służą do wybierania wartości, która będzie wprowadzona przyciskiem WRITE. Ponadto zostaną wyświetlone cztery możliwości zaprogramowania takiego ruchu poleceniami G02 lub G03. Jedną z tych czterech linii można wybrać przyciskami ze strzałką w górę lub w dół, a przyciskiem F3 można wczytać tę linie do programu i poddać dalszej edycji.

Jeśli wprowadzone dane umożliwiają istnienie kilku rozwiązań, to wpisanie ostatniej wartości po raz drugi spowoduje wyświetlenie następnego możliwego rozwiązania. Naciśnięcie przycisku WRITE pozwoli zmienić kierunek interpolacji lewo - prawo.

Kalkulator do Obliczania Stycznych

Funkcja ta umożliwia wyznaczenie wspólnego punktu okręgu i prostej do niego stycznej. Operator musi wprowadzić współrzędne dwóch punktów, A i B leżących na prostej, oraz trzeciego punktu C, nie leżącego na tej linii. Sterownik obliczy punkt przecięcia, w którym prostopadła przechodząca przez punkt C przetnie się z odcinkiem AB oraz obliczy długość tej prostopadłej. Takie obliczenie odpowiada obliczeniu promienia i współrzędnych punktu stycznego na okręgu, którego środek znajduje się w punkcie C i którego promień równa się odległości od punktu C do punktu przecięcia z odcinkiem AB. Jeżeli operator nie wprowadzi wszystkich potrzebnych danych, na ekranie jest wyświetlany komunikat NO SOLUTION YET (brak rozwiązania). Jeśli środek jest współliniowy z punktami A i B, rozwiązanie nie zostanie znalezione.



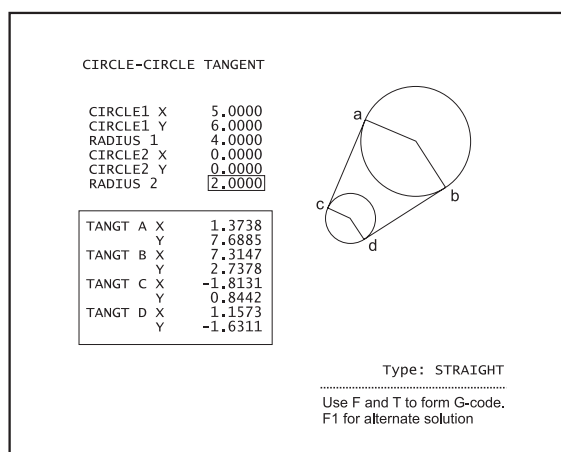
Opis

CIRCLE - LINE TANGENT = Styczna do okręgu
 POINT = Punkt
 RADIUS = Promień
 TANGT = Styczna



Kalkulator do Obliczania Stycznych do Dwóch Okręgów

Funkcja umożliwia ustalenie punktów przecięcia dwóch okręgów lub prostej stycznej do dwóch okręgów. Operator musi podać położenie środków tych okręgów i ich promienie. (Promień o zerowej wartości jest interpretowany jako punkt, a nie okrąg.) Sterownik oblicza współrzędne wszystkich punktów przecięcia wyznaczonych przez styczne do obu okręgów (lub przechodzące przez inny punkt). Trzeba tu zaznaczyć, że dla każdego z dwóch rozłącznych okręgów może występować osiem punktów przecięcia. Cztery z nich uzyskuje się ze stycznych prostych, cztery następne ze stycznych poprzecznych. Do przełączania między tymi rozwiązaniami służy przycisk F1. Kiedy zostanie naciśnięty przycisk F, sterownik zażąda informacji «FROM» (od) i «TO» (do) (punkty A, B, C, itd.), które wyznaczają obszar rysunku. Jeśli mamy do czynienia z łukiem, to sterownik zapyta o kierunek C (CW - w prawo) lub W (CCW - w lewo). Na dole ekranu w linii wprowadzania danych zostanie wówczas wyświetlony przykładowy kod G. Jeśli zostanie wprowadzona wartość T, do poprzedni punkt wskazany jako docelowy przekształci się w nowy punkt wyjściowy, a sterowanie zażąda wprowadzenia nowego punktu docelowego. Jeśli zostanie naciśnięty przycisk M, kod G będzie przełączany między trybami G90 i G91. Tak włączony tryb zostanie ważny aż do następnej zmiany przez operatora. W uwagi na to, że kod G już znajduje się w linii wprowadzania danych, operator może włączyć tryb MDI lub EDIT i nacisnąć przycisk ENTER, aby wprowadzić ten kod G do programu.



Opis

CIRCLE-CIRCLE TANGENT = STYCZNA DO DWÓCH OKRĘGÓW

CIRCLE 1 = OKRĄG 1

RADIUS = Promień

CIRCLE 2 = OKRĄG 2

TANGT = Styczna

Type: STRAIGHT = Typ: prosty

Use F and T to form G-code = Użyć F i T z kodów G.

F 1 for alternate solution = F1 - inne rozwiązanie

Pomoc we Frezowaniu i Gwintowaniu

W tej stronie można uzyskać pomoc w rozwiązaniu trzech równań stosowanych we frezowaniu i gwintowaniu. Są to:

1. $SFM = (\text{ŚR. NARZĘDZIA W CALACH}) * \text{OBR./MIN.} * 3.14159 / 12$
2. $(\text{OBC. WIÓRA}) = (\text{POSUW W CALACH/MIN}) / \text{OBR./MIN.} / \text{LICZBA ROWKÓW NOŻA}$
3. $(\text{POSUW W CALACH / MIN}) = \text{OBR./MIN.} / (\text{SKOK GWINTU})$

We wszystkich tych równaniach można wprowadzić co najmniej jedną wartość, a sterownik obliczy pozostałe wartości. Trzeba pamiętać, że wartość RPM (obr./min.) w równaniu 1 i 2 jest taka sama.

Jeśli maszyna pracuje w oparciu o jednostki metryczne, to wyświetlane wyniki będą podawane odpowiednio w mm/min, zwojach/mm i na metr.



Materiały

W kalkulatorze przeprowadzającym obliczenia do frezowania znajduje się pole o nazwie MATERIAL, które po podświetleniu umożliwia operatorowi wybranie typu materiału z listy poniżej za pomocą przycisków sterujących kursorem ze strzałką w lewo i w prawo. Zawsze jeden z tych materiałów jest wybrany (pierwszy na liście jest domyślny), a lista zawija się na końcu.

LOW CARBON UNALLOYED STEEL	(stal niestopowa niskowęglowa)
MEDIUM CARBON UNALLOYED STEEL	(stal niestopowa średniowęglowa)
HIGH CARBON UNALLOYED STEEL	(stal niestopowa wysokowęglowa)
NORMAL CONDITION LOW ALLOY STEEL	(stal niskostopowa zwykłej jakości)
HEAT TREATED TO 32 Rc LOW ALLOY STEEL	(stal niskostopowa ulepszona cieplnie do 32 Rc)
NORMAL CONDITION HIGH ALLOY STEEL	(stal wysokostopowa zwykłej jakości)
HEAT TREATED TO 32 Rc HIGH ALLOY STEEL	(stal wysokostopowa ulepszona cieplnie do 32 Rc)
FERRITIC/MARTENSITIC STAINLESS STEEL	(stal nierdzewna o Strukturze Ferrytyczno/ Martenzytycznej)
AUSTENITIC STAINLESS STEEL I	(stal nierdzewna austenityczna I)
AUSTENITIC STAINLESS STEEL II	(stal nierdzewna austenityczna II)
AUSTENITIC PRECIP. HARDENED STAINLESS	(stal austenityczna nierdzewna, szybko utwardzana)
IRON BASED HEAT RESISTANT ALLOY	(stop żaroodporny na bazie żelaza)
NICKEL BASED HEAT RESISTANT ALLOY	(stop żaroodporny na bazie niklu)
COBALT BASED HEAT RESISTANT ALLOY	(stop żaroodporny na bazie kobaltu)
TITANIUM HEAT RESISTANT ALLOY	(tytanowy stop żaroodporny)
GRAY CLASS 20 CAST IRON	(zeliwo szare klasy 20)
GRAY CLASS 30, CLASS 40 CAST IRON	(zeliwo szare klasy 30 i klasy 40)
NODULAR CAST IRON	(zeliwo sferoidalne)
ALUMINUM ALLOY	(stop aluminium)
BRASS - BRONZE ALLOY	(brąz)
HI-VELOCITY MACHINING ALUMINUM ALLOY	(stop aluminium do obróbki z dużą prędkością)

Zalecana prędkość powierzchniowa skrawania oraz obciążenie wiórami zostaną wyświetlone w zależności od wybranego materiału, jak pokazano poniżej po prawej stronie.

SURFACE SPEED *.*** FT/MIN RECOMMENDED **** TO *****
CHIP LOAD *.*** IN RECOMMENDED *.*** TO *.***

Również wymagana moc zostanie obliczona, co przedstawiono poniżej po prawej stronie.

CUT DEPTH *.*** IN REQUIRED POWER *. HP

W metrycznym systemie zadawania jednostką mocy są KW. Pozostałe funkcje kalkulatora pozostają niezmiennione.

Materiał Niezdefiniowany

Po pierwszym włączeniu kalkulatora zamiast wyświetlanego typu materiału widnieje informacja „PRESS < or > FOR MATERIALS” i nie są wyświetlane żadne wskazówki. Użytkownik może wybrać dowolny materiał na liście, a zalecane dane będą wyświetlane jak poprzednio, lub może powrócić do materiału niezdefiniowanego.



2.19 OGRANICZENIA RUCHU

Ograniczenia ruchu w maszynie są ustalane wyłącznikiem krańcowym w kierunku dodatnim oraz w kierunku ujemnym ograniczeniem posuwu, definiowanym odpowiednimi parametrami. Przed ustaleniem położenia wyjściowego przyciskami POWER UP/RESTART lub AUTO ALL AXES nie ma wyznaczonym limitów i operator musi uważać, aby nie przesunąć stołu poza dopuszczalne granice, niszcząc śruby lub osłony prowadnicy.

Przed ustawieniem położenia wyjściowego (przyciski POWER UP/RESTART lub AUTO ALL AXES) nie dopuszcza się posuwu impulsowego. Parametrem 53 można umożliwić posuw impulsowy przed wykonaniem najazdu na punkt zerowy, ale w ten sposób anuluje się ograniczenia ruchu i można uszkodzić maszynę, jeśli jej osie zderzą się z ogranicznikami.

Prosimy pamiętać, że każdy ruch odbywa się w kierunku ujemnym od punktu zerowego maszyny. Wyjątkiem jest oś Z, która może przemieścić się około 4.5 cala od punktu zerowego maszyny. Czwarta oś, A, nie ma żadnych ograniczeń ruchu. Ograniczenia ruchu dla osi pomocniczych ustala się indywidualnie w tych osiach.

Jeśli podczas posuwu impulsowego nastąpi próba przekroczenia ustalonych ograniczeń, to nie zostanie włączony alarm, ale osie zatrzymają się w wyznaczonym punkcie granicznym. W takiej sytuacji zadawanie kółkiem ręcznym może być ignorowane.

Jeśli podczas wykonywania programu nastąpi próba przekroczenia ustalonych ograniczeń, włączy się alarm przed rozpoczęciem ruchu i program zostanie zatrzymany. Wyjątkiem od tej sytuacji jest ruch po okręgu, który zaczyna się i kończy w obszarze dozwolonym, ale podczas ruchu przekracza ten obszar. Zostanie wtedy włączony alarm podczas wykonywania takiego ruchu.

Ograniczenia ruchu obowiązują nawet podczas testowania programu w trybie graficznym. Zostanie włączony alarm i program zatrzyma się.

2.20 PRZESTEROWANIE POSUWU, SZYBKIEGO PRZESUWU, OBROTÓW WRZECIONA

Prędkości można zmieniać w zakresie od 10 do 200% prędkości zaprogramowanej. Zmianę wprowadza się przyciskami szybkości +10%, -10% i 100%. Przesterowanie prędkości nie jest stosowane w cyklu obróbki gwintu G74 i G84. Przesterowanie nie ma też wpływu na prędkości w osiach pomocniczych. W czasie realizowania posuwu impulsowego przyciski przesterowania umożliwiają sterowanie prędkością z klawiatury. Dzięki temu możliwe jest bardzo precyzyjne sterowanie prędkością impulsowania.

Można również zmieniać prędkość wrzeciona w zakresie od 10% do 150%, korzystając z funkcji przesterowania opisanej powyżej. Również nie działa ono w przypadku obróbki G74 i G84. W trybie pojedynczego bloku wrzeciono można zatrzymać. Zostanie ono wówczas automatycznie uruchomione po wznowieniu programu.

Naciskając przycisk HANDLE CONTROL FEEDRATE można wykorzystać kółko ręczne do sterowania szybkością posuwu w zakresie od 0% do 999% w krokach co 1%. Naciskając przycisk HANDLE CONTROL SPINDLE można wykorzystać kółko ręczne do sterowania szybkością wrzeciona w zakresie od 0% do 999% w krokach co 1%.

Szybki przesuw (G00) można ograniczać do 5%, 25% lub 50% wartości maksymalnej. Jeśli pełna prędkość (100%) jest za duża, można ją ograniczyć do 50% wartości maksymalnej, korzystając z parametru 10.

W stronie nastaw można wyłączyć wszystkie przyciski przesterowania i operator nie będzie mógł z nich skorzystać. Żądaną tym ustawienia 19, 20 i 21.



Przycisk stopu posuwu (FEED HOLD) działa tak, jak przycisk przesterowania i po naciśnięciu ustala zerowe prędkości posuwu i przesuwu. Do wznowienia pracy po naciśnięciu przycisku FEED HOLD trzeba użyć przycisku CYCLE START. Włączenie stopu posuwu zostanie zasygnalizowane odpowiednią informacją w dolnej lewej części ekranu. Podobne działanie do przycisku stopu posuwu ma wyłącznik przy drzwiczkach, ale jego zadziałanie spowoduje wyświetlenie komunikatu "Door Hold". Po zamknięciu drzwiczek maszyna wznowi normalną pracę. Zatrzymanie maszyny z powodu otwarcia drzwiczek można wyłączyć parametrem 51. Ani zatrzymanie Door Hold, ani stop posuwu nie powodują zatrzymania żadnych osi pomocniczych.

Kiedy parametr 57, DOOR STOP SP, ma wartość 1, to przełącznik przy drzwiczkach zatrzyma serwa i wrzeciono. Ponadto maksymalna prędkość wrzeciona zostanie ograniczona do 750 obr./min.

W maszynie jest także dostępna funkcja przesterowania, związana z przepływem chłodziwa. Wprowadza się ją parametrem 32. Nastawa **NORMAL** powoduje sprawdzanie występowania alarmu niskiego poziomu cieczy chłodzącej i włącza lub wyłącza pompę za pomocą kodów **M**. Nastawa **OFF** powoduje ignorowanie alarmu, ale włączy alarm, jeśli zostanie podjęta próba włączenia pompy. Nastawa **IGNORE** służy do wyłączenia wszystkich poleceń związanych z alarmem niskiego poziomu chłodziwa.

Zawsze, kiedy jest uruchamiany program, operator może wprowadzić zmianę w nastawie związanej z płynem chłodzącym, naciskając przycisk MDI Coolant. Pompa pozostanie wtedy włączona lub wyłączona do chwili następnego zadania polecenia **M** lub podjęcia innego działania przez operatora.

Wprowadzone przesterowania można wyłączyć i doprowadzić zmienione nastawy do wartości domyślnych, wykonując polecenie M30 lub RESET. Wyboru dokonuje się w parametrze 83.

2.21 RUCH-STOP-IMPULS-KONTYNUACJA

Funkcja ta umożliwia operatorowi przerwanie programu, odsunięcie od obrabianego przedmiotu, powrót do punktu przerwania programu i jego dokończenie. Procedura postępowania jest następująca:

1. Naciśnij przycisk FEED HOLD podczas pracy programu. Ruch maszyny zostanie zatrzymany (po zakończeniu ewentualnego cyklu wielokrotnego).
2. Naciśnij X, Y lub Z i następnie HANDLE JOG. W sterowniku zostaną zapisane położenia XYZ. Pamiętaj, że osi innych niż X, Y, Z nie można impulsować.
3. Sterownik wyświetli informację JOG AWAY. Operator (za pomocą kółka ręcznego, zdalnego kółka ręcznego lub przycisków impulsowania) może odsunąć narzędzie od przedmiotu, nacisnąć AUX CLNT, aby przepuścić chłodziwo przez wrzeciono (TSC), nacisnąć COOLNT, aby uruchomić przepływ chłodziwa, nacisnąć CW, CCW, STOP, TOOL RELEASE, lub przyciski zwiększenia posuwu impulsowego oraz użyć przełącznika zwiększenia wartości impulsu na zdalnym kółku impulsowania. Trzeba pamiętać, że przycisk AUX CLNT wymaga, aby wrzeciono obracało się i aby drzwiczki były zamknięte. Można zmienić narzędzia i dopasować korekcie długości i średnicy, jednak w przypadku kontynuacji programu będą obowiązywały poprzednie korekty podczas wykonywania najazdy na punkt referencyjny oraz podczas wykonywania poleceń, które znalazły się w kolejce. Z tego względu nie jest bezpiecznie wymieniać narzędzia i zmieniać korektory, kiedy program został przerwany w trakcie obróbki.
4. Dosuń się narzędziem w miejsce jak najbardziej zbliżone do położenia zapamiętanego lub do położenia, z którego można bez przeszkód wykonać szybki bieg do położenia zapamiętanego.
5. Wróć do poprzedniego trybu naciskając MEM, MDI lub DNC. Sterownik będzie pracował poprawnie, jeśli zostanie włączony ten sam tryb pracy, który obowiązywał przed przerwaniem.



6. Naciśnij CYCLE START. Sterownik wyświetli komunikat JOG RETURN, wykona szybki bieg w osi X i Y ze współczynnikiem 5% do położenia, w którym został naciśnięty przycisk FEED HOLD, następnie powtórzy tę operację dla osi Z. Podczas wykonywania JOG RETURN przyciski przesterowania szybkiego przesuwu nie mają żadnego znaczenia. Ostrzeżenie: Sterownik nie wykona ruchu po torze, którym operator wykonał odsunięcie. Wykona prosty ruch bez względu na występujące przeszkody. Z tego względu możliwe jest wystąpienie zderzenia. Jeśli przycisk FEED HOLD został naciśnięty podczas takiego ruchu, sterowanie przejdzie w tryb stopu posuwu i wyświetli komunikat JOG RETURN HOLD. Naciśnięcie przycisku CYCLE START spowoduje dokończenie ruchu JOG RETURN. Po zakończeniu tego ruchu sterownik ponownie przejdzie w tryb stopu posuwu.
7. Naciśnij jeszcze raz przycisk CYCLE START, aby przywrócić normalną pracę programu.

2.22 OBRÓBKA SZYBKA

Szybka obróbka umożliwia zwiększenie wydajności usuwania materiału, poprawienie jakości wykończenia i zmniejszenie sił działających podczas obróbki. W ten sposób uzyskuje się zmniejszenie kosztów pracy oraz zwiększenie czasu trwałości narzędzi. Dodatkową korzyścią stosowania szybkiej obróbki jest możliwość używania bardziej nowoczesnych materiałów wykończenia noży. Jedynym ograniczeniem jest konieczność posiadania stabilnej i masywnej maszyny, która wytrzyma występujące szybkości i przeciążenia, i która ma uchwyt wystarczająco mocny do utrzymania przedmiotu.

Zalecane Narzędzia

Wyważone narzędzia i uchwyty narzędziowe są konieczne do uzyskania doskonałych wyników obróbki. Wibracje powstające podczas nacinania wórow wpływają bezpośrednio na szybsze zużycie narzędzi, słabą jakość wykończenia i nawet uszkodzenie wrzeciona. Z tego powodu w miarę wzrostu prędkości wrzeciona coraz większe znaczenie ma wykonanie uchwytu narzędziowego.

Wśród elementów, które mają znaczenie dla poprawnej obróbki, trzeba wymienić dokładność stożka uchwytu narzędziowego, współosiowość osi kieszeni na narzędzia i osi stożka uchwytu oraz rzeczywista tolerancja rozmiarów kieszeni. Połączenie uchwytu narzędziowego i wrzeciona jest niewyalgicznym miejscem centrum obróbczego. Ulepszona jakość połączenia tych elementów jest bardzo ważna dla efektywnej obróbki szybkiej. Wielkość i tolerancja wymiarów elementów uchwytu narzędziowego, takich jak otwór lub wielkość pilota nie może przekraczać dwóch lub trzech dziesięciotysięcznych części cala. Współosiowość elementu trzymającego (otwór lub pilot) względem wałka gwintowanego powinna charakteryzować się tolerancją dwóch - trzech tysięcznych części cala.

W miarę możliwości należy użyć uchwytu z kołnierzem minimalnie większym od otworu. Innymi słowy, należy dla najmniejszego uchwytu użyć możliwie największego wiertła, aby uzyskać dużą siłę uchwytu przy minimalnej masie uchwytu. W ten sposób są zminimalizowane siły odśrodkowe i można wykorzystać najwyższe prędkości obrotowe w granicach specyfikacji wynikającej ze stopnia wyważenia.

Zestaw narzędziowy musi być wyważony z dokładnością odpowiadającą wymaganiom narzuconym przez wrzeciono maszyny. Oznacza to, że trzeba przeprowadzić wyważanie lub sprawdzić istniejące wyważenie za każdym razem, kiedy zestaw narzędziowy jest składany lub jeśli jest w nim wprowadzana znacząca zmiana. Znacząca zmiana to może być regulacja noży, zmiana elementu uchwytu narzędziowego, przeszlifowanie lub zmiana narzędzia skrawającego lub wstawienie nowego narzędzia lub nowego uchwytu. Aby dokładnie wyważyć uchwyt narzędziowy, pokrętko retencyjne i nóż muszą być założone. Urządzenia do wyważania gwarantują poprawne wyważenie zestawu narzędziowego. Takie wyposażenie może być potrzebne do wyważenia początkowego lub ewentualnego ponownego wyważenia całości.

Uchwyty narzędziowe powinny być AT-3 lub lepsze z nylonową śrubą zaciskową. Tolerancje wprowadzone w modelu AT-3 stanowią zalecane minimum dla procesu odbywającego się z dużą prędkością. Śruba nylonowa zwiększa zdolność chwytną zacisku na narzędziu i tworzy lepsze uszczelnienie ułatwiające przepływ chłodziwa.



Należy użyć uchwytów i zacisków z jednym kątownikiem, co zapewni odpowiednią współosiowość i siłę uchwytu. Takie zaciski są wykonane z długiego, pojedynczego kątownika umieszczonego w uchwycie. Kąt po jednej stronie powinien wynosić najwyżej osiem stopni, co zapewni najlepsze wyniki. W sytuacjach, kiedy jest narzucona maksymalna sztywność i znikome tolerancje należy unikać stosowania systemów z zaciskami z podwójnymi kątownikami. Zaleca się stosowanie minimalnej głębokości osadzenia 2/3 pełnej długości otworu w zacisku dzielonym z jednym kątownikiem (oryg. double split single angle collet). Jednak najlepsze wyniki osiąga się przy osadzeniu 3/4 długości.

Kształt zacisku wynika z maksymalnego wymiaru narzędzia i z docelowego kształtu przedmiotu po obróbce.

Skonsultuj się z producentem uchwytu narzędziowego w sprawie specyfikacji możliwości uchwytów. Wśród udostępnionych informacji powinna znaleźć się informacja o wytrzymałości AT oraz o maksymalnych obrotach, z którymi uchwyt może pracować.

2.23 OPCJA NA 200 GODZIN

Opcje, które normalnie wymagają podania kodu dostępu (sztywne gwintowanie, makra, itp.) będą mogły być dowolnie włączane i wyłączane wpisaniem znaku 1. Aby wyłączyć opcję, należy wpisać 0. Tak włączona opcja zostanie automatycznie wyłączona po 200 godzinach pracy maszyny. Wyłączenie nastąpi tylko, kiedy maszyna zostanie wyłączona, a nie podczas jej pracy. Opcję można włączyć na stałe, ale wymaga to podania kodu dostępu. W ekranie parametrów obok opcji włączonej na 200 godzin będzie wyświetlona literka T. Działaniu tej opcji nie podlega włączanie i wyłączanie obwodu zabezpieczającego, który zawsze wymaga podania kodu dostępu.

2.24 JASNE OŚWIETLENIE (OPCJA)

System oświetlenia jest uruchamiany automatycznie. Kiedy drzwiczki są całkowicie otwarte, włącznik włączy światło.

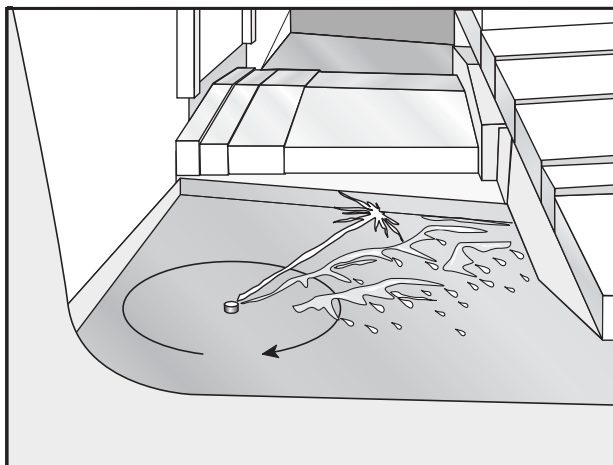
Oświetlenie można też włączyć ręcznie przełącznikiem obok oprawek żarówek.

2.25 SPŁUKIWANIE WIÓRÓW (OPCJA)

Przegląd

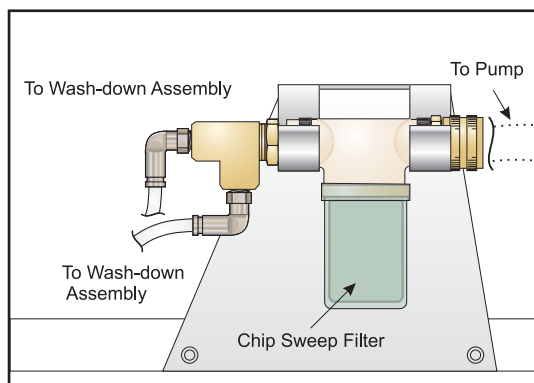
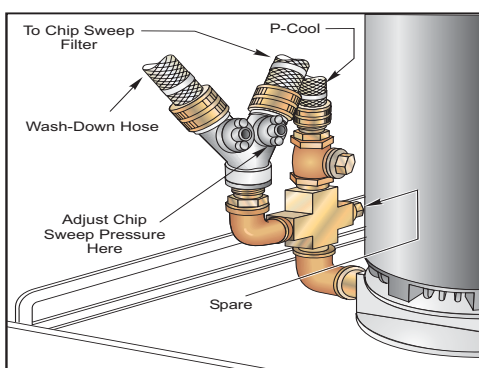
Zadaniem systemu spłukiwania wiórów jest utrzymanie czystości wewnątrz tokarki VF. Wióry i brud są spłukiwane do koryta przenośnika. Podwójna głowica obraca się dookoła osi i nieustannie spłukuje wnętrze. System spłukiwania korzysta ze standardowej pompy chłodziwa i nie powoduje spadku ciśnienia chłodziwa podawanego przez wrzeciono ani przez dysze standardowe.

Opcja spłukiwania jest włączana tym samym poleceniem, które uruchamia pompę chłodziwa (M8). Po włączeniu systemu dysze zaczynają się obracać.



W przypadku obróbki suchej należy zamknąć zawór dyszy P-Cool. W ten sposób operator może włączyć tylko system spłukiwania.

Ciśnienie w dyszy jest regulowane zaworem na trójniku.



Opis

To Chip Sweep Filter	= Do filtra
P-Cool	= P-Cool
Wash-Down Hose	= Wąż systemu spłukiwania
Adjust Chip Sweep Pressure Here	= Regulacja ciśnienia systemu spłukiwania
Spare	= Wolne
To Wash-down Assembly	= Do dyszy spłukujących
To Pump	= Do pompy
To Wash-down Assembly	= Do dyszy spłukujących
Chip Sweep Filter	= Filtr systemu spłukiwania

Jeśli w dyszach wystąpi spadek ciśnienia, należy zatrzymać przepływ chłodziwa i oczyścić filtr (patrz poprzedni rysunek). W tym celu trzeba wyjąć filtr, oczyścić go i założyć ponownie. Filtr systemu spłukiwania jest zainstalowany z tyłu maszyny.





3. PROGRAMOWANIE

3.1 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU

Omawiane maszyny mają trzy osie liniowe o nazwach **X**, **Y** i **Z**. Oś **X** przemieszcza stół w lewo i w prawo, oś **Y** do i od operatora, a oś **Z** podnosi i opuszcza głowicę frezarki. Punkt zerowy maszyny znajduje się w górnym lewym narożniku stołu. Wszystkie przemieszczenia od tego punktu są wykonywane w ujemnych wartościach. Jeśli jest podłączony stół obrotowy, dostępna jest dodatkowa oś **A** do przesuwania (korygowania położenia) przedmiotu.

Korekcje przedmiotu są wyświetlane w ekranie korekcji po naciśnięciu przycisku PAGE UP. W tym ekranie można wyświetlić i ręcznie wpisać wartości korekcji. Układ współrzędnych przedmiotu w sterowniku z pięcią osią została powiększony o dodatkową oś **B**. W ekranie korekcji można zdefiniować korekcje przedmiotu również w osi **B**. Trzeba pamiętać, że osie pomocnicze **C**, **U**, **V** i **W** nie mają żadnych korekcji i zawsze są programowane we współrzędnych maszyny.

Położenie zerowe nosi oznaczenie X0, Y0, Z0. Przeszczenie w tych osiach od punktu zerowego jest ograniczone w kierunku ujemnym przez ograniczenie ruchu zdefiniowane za pomocą parametrów. Osie **X** i **Y** mogą przemieszczać się tylko w kierunku ujemnym od zera maszyny, dlatego przeszczenie w kierunku dodatnim dla osi **X** i **Y** jest ograniczone tylko do wartości mniejszych od zera — oznacza to, że współrzędne dowolnego punktu zawsze są ujemne. Dodatkowo przeszczenie dla osi **Z** jest ograniczone do około 3 cali powyżej położenia zmieniaacza narzędzi w przypadku zmieniaacza parasolowego. W przypadku zmieniaaczy bocznych położenie zmieniaacza narzędzi wyznacza ograniczenie w osi **Z**. Ponadto dodatkowo przeszczenie we wszystkich osiach jest ograniczone wyłącznikiem punktu zerowego, który spełnia zadanie wyłącznika krańcowego.

Przed rozpoczęciem obróbki przedmiotu trzeba poinformować sterownik, gdzie ten przedmiot się znajduje. Układ współrzędnych przedmiotu informuje sterownik o odległości od punktu zerowego przedmiotu do punktu zerowego maszyny. Punkt zerowy przedmiotu jest ustalony przez programistę i zazwyczaj jest to wspólny punkt, do którego odwołują się wszystkie pozostałe wymiary. Punkt zerowy maszyny jest ustalany w chwili włączenia zasilania i nie podlega zmianie. Operator musi ustalić odległość i wpisać wartość korekcji przedmiotu.

Omawiany sterownik automatycznie wybiera wartości korekcji G54 podczas włączania zasilania. Jeśli te wartości nie mają być używane, należy wyzerować wartości w kolumnie G54 **X**, **Y** i **Z** lub wybrać inną wartość korekcji przedmiotu.

Korekcje G54 do G59 lub G110 do G129 można nastawić za pomocą przycisku PART ZERO SET. Należy ustawić osie w punkcie zerowym przedmiotu. Kursorzem wybrać odpowiedni numer osi i korekcji przedmiotu. Nacisnąć przycisk PART ZERO SET, aby bieżące położenie maszyny automatycznie zapisać we wskazanym adresie. Takie postępowanie jest skuteczne tylko w wybranym ekranie korekcji zera przedmiotu. Wpisanie wartości korekcji **Z** różnej od zera będzie kolidowało z automatycznie wprowadzoną korekcją długości narzędzia.

Współrzędne przedmiotu zwykle wpisuje się jako wartości dodatnie, z wyjątkiem sytuacji, kiedy bit "Neg. Work Offset" parametru 57 ma wartość 1. W takim razie współrzędne przedmiotu są wpisywane jako wartości ujemne.

Współrzędne przedmiotu wpisuje się w ekranie wyłącznie za pomocą cyfr. Aby wpisać wartość **X** równą X2.00 do G54, należy umieścić kursor w kolumnie **X** i wpisać tylko numer 2.0.

Więcej informacji na temat układu współrzędnych przedmiotu można znaleźć w rozdziałach poświęconych G52, G92 i parametrowi 33.

Wartości kompensacji można wysyłać i odbierać przez port RS-232. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale "Wczytywanie i wysyłanie danych".



3.2 STRUKTURA PROGRAMU

Program obróbki w maszynie CNC składa się z co najmniej jednego bloku poleceń. Podczas oglądania programu blok jest jedną linią tekstu. Bloki wyświetlane na monitorze zawsze kończą się znakiem średnika (;), który nazywa się znakiem EOB (End Of Block). Poszczególne bloki składają się z adresów zapisanych literami alfabetu, które mogą zawierać symbol ukośnika (/). Kody adresów zawsze są podawane jako litery, po których występuje liczba. Na przykład, podanie położenia docelowego dla ruchu w osi X będzie składać się z liczby poprzedzonej symbolem X.

Symbol ukośnika (/ , ang. slash) służy do zdefiniowania bloku opcjonalnego. Blok, który zaczyna się tym symbolem, można być pominięty podczas wykonywania programu naciśnięciem przycisku BLKDEL.

Nie ma żadnych wymagań dotyczących położenia kodów adresów. Można je umieszczać w obrębie bloku w dowolnej kolejności. Poniżej podano przykład programu obróbki, który w takiej postaci może być wyświetlony na monitorze. **Słowa występujące po dwukropku nie są częścią programu, służą jedynie jako objaśnienia.**

Przedstawiony program wykona cztery otwory i wyfrezuje dwucalowy otwór w kwadratowej płycie, gdzie zero osi X i Y znajduje się w jej środku. Program razem z komentarzami wygląda następująco:

%	:Programy zaczynają i kończą się znakiem %
O1234 (Przykład frezowania przedmiotu OP1)	:Numer programu i komentarz
N1 (Narzędzie 1 to 1/2 calowe wiertło krótkie)	:(*****) Uwagi dla operatora
N5 G40 G49 T1 M06	:
N100 G00 X0 Y0 Z.5 G43 H1 M3 S1400 T2	:Szybki bieg do położenia, korekcja 1, wrzeczono do przodu
N101 G01 Z.2 F30.	:Posuw 30 cali/minutę do głębokości Z
N102 G83 G98 Z-.625 R.03 Q.2 F5.	:Wiercenie do Z-.625 początek .03 powyżej
N103 X1.5 Y1.5	:Wiercenie kolejnego otworu w nowym położeniu X, Y
N104 Y-1.5	:Wiercenie 3 otworu, głębokość .20
N105 X-1.5	:Wiercenie czwartego otworu
N106 Y1.5	:Wiercenie piątego otworu
N107 G00 G80 Z.5	:Zakończenie cyklu wielokrotnego
N108 T2 M06	:Zmiana narzędzia na #2
N2 (T 2 IS 5/8 90 DEG. COUNTERSINK)	:N#### są numerami linii
N200 G00 X0 Y0 Z.5 G43 H2 M3 S500	:Korekcja 2, wrzeczono 500 obr./min.
N201 G01 Z.2 F30.	:Posuw do Z przy 30 calach/minutę
N202 G82 G98 Z-.27 R.0 F5.	:Cykl nawiercania, wiercenie w X0, Y0
N203 X1.5 Y1.5	:Drugi otwór R = płaszczyzna startu powyżej zera
N204 Y-1.5	:3 punkt, G98 = powrót do punktu początkowego
N205 X-1.5	:Czwarty otwór
N206 Y1.5	:Piąty otwór
N207 G00 G80 Z.5	:Szybki bieg do Z.5
N208 G28 X0 Y0 Z2.0	:Powrót do punktu zerowego po przemieszczeniu do X0, Y0
N209 T3 M06	:Zmiana narzędzia
N3 (Narzędzie 3 jest frezem czołowym 1/2)	:N# służą wygodzie operatora
(Nastawa wartości średnicy dla narzędzia 3)	:Komentarze są ignorowane przez sterownik
N300 G00 X0 Y0 Z.5 G43 H3 M3 S1000	:G43 = korekcja w kierunku ujemnym
N301 G01 Z.2 F30.	:G01 można zadać jako G1
N302 Z-.625 F5.	:Posuw do głębokości
N303 G01 G41 X-1.00	:Kompensacja noża po lewej stronie linii
N304 G03 I1.0 D1	:Nacięcie okręgu w lewo średnicą narzędzia D1
N305 G00 G40 X00	:Szybki bieg do środka, G40 kończy kompensację
N306 G00 Z.5	:Szybki bieg poza przedmiot
N307 G28	:Powrót do zera najpierw w osi Z, następnie X i Y
M30	:Wyzerowanie programu do początku
%	:Koniec taśmy



Prosimy zauważyć, że każde narzędzie jest inne, co daje pojęcie o możliwościach sterownika. Na przykład, aby zmienić narzędzie wystarczy tylko zadać polecenie M06, nawet bez polecenia G28 w poprzedzającej linii. Polecenie G28 można zadać jako G28 X0 Y0 Z0 lub po prostu jako G28. Polecenie T można zadać razem z M06 lub można je wstawić wcześniej w programie. W ten sposób uzyskuje się maksymalną zgodność z innymi sterownikami.

W pamięci urządzenia CNC można zapisać kilka programów obróbki. Każdy z zapisanych programów ma nazwę **Onnnnn** lub kod adresu. Numery te służą do wskazania programu głównego, który ma zostać wykonany lub do wskazania podprogramu, który zostanie wywołany przez program główny.

3.3 ADRESY ALFABETYCZNE

Poniżej znajduje się wykaz adresów stosowanych w programowaniu jednostki CNC.

A Ruch obrotowy w czwartej osi

Adres **A** jest używany do zdefiniowania ruchu w opcjonalnej, czwartej osi **A**. Podaje on kąt w stopniach dla osi obrotowej. Po adresie zawsze występuje liczba ze znakiem, zapisana z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Jeśli nie zostaną wprowadzone wartości dziesiętne, to sterowanie uzna, że ostatnia cyfra zapisu stanowi 1/1000 stopnia. Najmniejsza jednostka zadawania wynosi 0.001 stopnia, najniższa wartość ujemna to -99999.000, a największa 99999.000.

B Ruch obrotowy w piątej osi

Adres **B** jest używany do zdefiniowania ruchu w opcjonalnej piątej osi **B**. Podaje on kąt w stopniach dla osi obrotowej. Po adresie zawsze występuje liczba ze znakiem, zapisana z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Jeśli nie zostaną wprowadzone wartości dziesiętne, to sterowanie uzna, że ostatnia cyfra zapisu stanowi 1/1000 stopnia. Najmniejsza jednostka zadawania wynosi 0.001 stopnia, najniższa wartość ujemna to -8380.000, a największa 8380.000.

C Pomocnicza zewnętrzna oś obrotowa

Adres **C** jest używany do zdefiniowania ruchu w opcjonalnej, zewnętrznej szóstej osi **C**. Podaje on kąt w stopniach dla osi obrotowej. Po adresie zawsze występuje liczba ze znakiem, zapisana z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Jeśli nie zostaną wprowadzone wartości dziesiętne, to sterowanie uzna, że ostatnia cyfra zapisu stanowi 1/1000 stopnia. Najmniejsza jednostka zadawania wynosi 0.001 stopnia, najniższa wartość ujemna to -8380.000, a największa 8380.000.

D Wybór średnicy narzędzia

Adres **D** służy do wybrania średnicy lub promienia narzędzia do wykorzystania w kompensacji. Podany numer musi leżeć w przedziale między 0 a 200. D0 oznacza, że wielkość narzędzia wynosi 0 i w ten sposób anuluje wszystkie poprzednie wartości **Dn**. Inna wartość **D** powoduje wybranie numerowanej pozycji na liście średnic/promieni narzędzi w ekranie korekcji.

E Dokładność obróbki konturu

Adres **E** razem z G187 służy do wybrania stopnia dokładności potrzebnego podczas obróbki naroży w operacjach szybkiej obróbki. Zakres dopuszczalnych wartości kodu **E** wynosi 0.0001 do 0.25. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale "Dokładność obróbki konturów".

F Szybkość posuwu

Adres **F** służy do wyznaczenia szybkości posuwu, która będzie stosowana w funkcjach interpolacji, obejmujących też frezowanie kieszeni i cykle wielokrotne. Jego wartość podaje się w calach z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku lub w milimetrach z dokładnością do trzeciego miejsca. Jeżeli zaprogramowano G93 (czas odwrotny), to **F** podawane jest w blokach na minutę z maksimum wynoszącym 15400.0000 cali na minutę (39300.000 mm/min.).



G Funkcje przygotowawcze (kody G)

Funkcje G opisują typy operacji wykonywanych w bloku. Po adresie G znajduje się dwu- lub trzycyfrowa liczba z zakresu od 00 do 255. Każdy kod G jest częścią numerowanej grupy. Kody z grupy 0 są kodami niemodalnymi i oznaczają funkcję, która obowiązuje tylko w jednym bloku i nie ma znaczenia w innych blokach. Pozostałe grupy są modalne i zadanie kodu w grupie powoduje odwołanie poprzedniego kodu, który obowiązywał w tej grupie. Modalny kod G obowiązuje we wszystkich kolejnych blokach, dlatego w tych następnych blokach nie trzeba ustalać tego samego kodu G. W jednym bloku można umieścić wiele kodów G, aby zdefiniować wszystkie warunki konfiguracyjne potrzebne do pracy, ale nie mogą wystąpić dwa kody z grupy o tym samym numerze. Szczegółowy opis kodów G można znaleźć w dalszej części rozdziału "Funkcje przygotowawcze (Kody G)".

H Wybór korekcji długości narzędzia

Adres **H** służy do wybrania korekcji długości narzędzia z pamięci korekcji. Po poleceniu H występuje liczba od 0 do 200. H0 oznacza, że korekcja nie będzie stosowana, **Hn** natomiast oznacza, że zostanie zastosowany wpis z ekranu korekcji przy długości narzędzia numer **n**. Trzeba pamiętać, że G49 jest warunkiem domyślnym i spowoduje skasowanie korekcji długości, dlatego trzeba użyć G43 lub G44 do włączenia korekcji długości narzędzi. Przycisk TOOL OFFSET MESUR spowoduje wpisanie wartości korekcji, która będzie odpowiadała użyciu polecenia G43.

I Opcjonalne dane dla cyklu wielokrotnego i dla ruchu kołowego

Adres **I** służy do zdefiniowania danych dla niektórych cykli wielokrotnych i dla ruchu kołowego. Jego wartość podaje się w calach z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku lub w milimetrach z dokładnością do trzeciego miejsca. Po adresie **I** występuje liczba ze znakiem z zakresu od -15400.000 do 15400.000 cali lub od -39300.000 do 39300.000 milimetrów.

J Opcjonalne dane dla cyklu wielokrotnego i dla ruchu kołowego

Adres **J** służy do zdefiniowania danych dla niektórych cykli wielokrotnych i dla ruchu kołowego. Format danych jest taki, jak danych adresu **I**. Po adresie **J** występuje liczba ze znakiem z zakresu od -15400.000 do 15400.000 cali lub od -39300.000 do 39300.000 milimetrów.

K Opcjonalne dane dla cyklu wielokrotnego i dla ruchu kołowego

Adres **K** służy do zdefiniowania danych dla niektórych cykli wielokrotnych i dla ruchu kołowego. Format danych jest taki, jak danych adresu **I**. Po adresie **K** występuje liczba ze znakiem z zakresu od -15400.000 do 15400.000 cali lub od -39300.000 do 39300.000 milimetrów.

L Licznik pętli w cyklu powtarzanym

Adres **L** służy do zdefiniowania licznika dla niektórych cykli wielokrotnych i funkcji pomocniczych. Po adresie występuje liczba bez znaku z zakresu 0 do 32767.

M Kody M (Funkcje pomocnicze)

Adres **M** służy do zdefiniowania w bloku kodu **M**. Kody takie są używane do sterowania różnymi funkcjami maszynowymi. Należy pamiętać, że w bloku w programie CNC może wystąpić tylko jeden kod **M** i że wszystkie kody **M** są wykonywane na końcu bloku. Szczegółowy opis kodów M można znaleźć w dalszej części rozdziału "Funkcje pomocnicze (Kody M)".

N Numer bloku

Podawanie adres **N** jest dobrowolne. Można go użyć do identyfikacji lub numerowania każdego bloku programu. Występuje po nim liczba z zakresu od 0 do 99999. Funkcja M97 musi odwoływać się do numeru linii **N**.

O Numer lub nazwa programu

Adres **O** służy do identyfikacji programu. Występuje po nim liczba z zakresu 0 do 99999. Program zapisany w pamięci urządzenia zawsze w pierwszym bloku ma oznaczenie **Onnnnn** i nie można tego bloku usunąć. Zmiana wartości O w pierwszym bloku powoduje zmianę nazwy programu. Adres **Onnnnn** można umieścić w innych blokach programu, ale nie będzie miał on żadnego znaczenia i może czytelnika programu wprowadzać w błąd. W miejsce litery O w programie można użyć dwukropka (:), ale zawsze będzie on wyświetlany jako **O**.



P Opóźnienie lub numer programu

Adres **P** oznacza czas w sekundach lub numer wywoływanego podprogramu. Jeśli adresu użyto w kontekście czasu (dla przerwy wyrażonej G04), to może przyjąć wartości dodatnie z zakresu od 0.001 do 1000.0. Jeśli jest użyty jako numer linii (dla M97) lub nazwa programu (dla M98), to wartość musi być dodatnia bez kropki dziesiętnej i nie może przekroczyć 9999.

Q Opcjonalne dane w cyklu wielokrotnym

Adres **Q** jest używany w cyklach wielokrotnych, występuje po nim numer ze znakiem z zakresu od 0 do 8380.000 (dla zadawania całowego) lub od 0 do 83800.00 (dla zadawania metrycznego).

R Opcjonalne dane dla cyklu wielokrotnego i dla ruchu kołowego

Adres **R** jest używany w cyklach wielokrotnych i w interpolacji kołowej. Jego wartość podaje się w **calach** z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku lub w **milimetrach** z dokładnością do trzeciego miejsca. Po adresie **R** występuje liczba ze znakiem z zakresu od -15400.0000 do 15400.0000 cali lub od -39300.000 do 39300.000 milimetrów. Zwykle jest używany do definiowania płaszczyzny odniesienia w cyklach wielokrotnych.

S Polecenia wprowadzające szybkość wrzeciona

Adres **S** służy do zdefiniowania prędkości wrzeciona w połączeniu z poleceniami M41 i M42. Po **S** występuje liczba bez znaku z przedziału od 1 do 99999. Polecenie to nie powoduje włączenia ani wyłączenia wrzeciona, zadaje tylko jego prędkość. Jeśli w celu nastawienia zaprogramowanej prędkości trzeba zmienić przełożenie, polecenie spowoduje zmianę przełożenia nawet jeśli wrzeciono jest zablokowane. Jeżeli wrzeciono obraca się, wystąpi zmiana przełożenia po czym wrzeciono zacznie obracać się z nową prędkością.

T Kod wyboru narzędzia

Adres **T** służy do wskazania narzędzia do następnej zmiany. Liczba występująca po **T** musi być dodatnia z zakresu od 1 do wartości określonej parametrem 65. Adres ten nie powoduje uruchomienia operacji wymiany narzędzia. Polecenie **Tn** można umieścić w tym samym bloku, który rozpoczyna wymianę narzędzia (M6 lub M16) lub w dowolnym poprzednim bloku.

U Pomocnicza zewnętrzna oś liniowa

Adres **U** jest używany do zdefiniowania ruchu w opcjonalnej zewnętrznej osi liniowej **U**. Podaje on wartość położenia lub przemieszczenia w osi **U**. Wartość podaje się w calach z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku lub w milimetrach z dokładnością do trzeciego miejsca. Po adresie występuje liczba ze znakiem z zakresu od -838.0000 do 838.0000 cali lub od -8380.000 do 8380.000 milimetrów. Jeśli nie zostanie wpisana kropka dziesiętna, to sterowanie uzna, że ostatnia cyfra zapisu stanowi 0.0001 cala lub 0.001 milimetra.

V Pomocnicza zewnętrzna oś liniowa

Adres **V** jest używany do zdefiniowania ruchu w opcjonalnej zewnętrznej osi liniowej **V**. Podaje on wartość położenia lub przemieszczenia w osi **V**. Wartość podaje się w calach z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku lub w milimetrach z dokładnością do trzeciego miejsca. Po adresie **V** występuje liczba ze znakiem z zakresu od -838.0000 do 838.0000 cali lub od -8380.000 do 8380.000 milimetrów. Jeśli nie zostanie wpisana kropka dziesiętna, to sterowanie uzna, że ostatnia cyfra zapisu stanowi 0.0001 cala lub 0.001 milimetra.

W Pomocnicza zewnętrzna oś liniowa

Adres **W** jest używany do zdefiniowania ruchu w opcjonalnej zewnętrznej osi liniowej **W**. Podaje on wartość położenia lub przemieszczenia w osi **W**. Wartość podaje się w calach z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku lub w milimetrach z dokładnością do trzeciego miejsca. Po adresie **W** występuje liczba ze znakiem z zakresu od -838.0000 do 838.0000 cali lub od -8380.000 do 8380.000 milimetrów. Jeśli nie zostanie wpisana kropka dziesiętna, to sterowanie uzna, że ostatnia cyfra zapisu stanowi 0.0001 cala lub 0.001 milimetra.

X Ruch liniowy w osi X

Adres oznaczany literą **X** służy do określenia przemieszczenia w osi X. Podaje on wartość położenia lub przemieszczenia w osi X. Wartość podaje się w **calach** z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku lub w **milimetrach** z dokładnością do trzeciego miejsca. Po adresie **X** występuje liczba ze znakiem z zakresu od -15400.0000 do 15400.0000 cali lub od -39300.000 do 39300.000 milimetrów. Jeśli nie zostanie wpisana kropka dziesiętna, to sterowanie uzna, że ostatnia cyfra zapisu stanowi 0.0001 cala lub 0.001 milimetra.



Y Ruch liniowy w osi Y

Adres oznaczany literą **Y** służy do określenia przemieszczenia w osi Y. Podaje on wartość położenia lub przemieszczenia w osi Y. Wartość podaje się w **calach** z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku lub w **milimetrach** z dokładnością do trzeciego miejsca. Po adresie **Y** występuje liczba ze znakiem z zakresu od -15400.0000 do 15400.0000 cali lub od -39300.000 do 39300.000 milimetrów. Jeśli nie zostanie wpisana kropka dziesiętna, to sterowanie uzna, że ostatnia cyfra zapisu stanowi 0.0001 cala lub 0.001 milimetra.

Z Ruch liniowy w osi Z

Adres oznaczany literą **Z** służy do określenia przemieszczenia w osi Z. Podaje on wartość położenia lub przemieszczenia w osi Z. Wartość podaje się w **calach** z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku lub w **milimetrach** z dokładnością do trzeciego miejsca. Po adresie występuje liczba ze znakiem z zakresu od -15400.0000 do 15400.0000 cali lub od -39300.000 do 39300.000 milimetrów. Jeśli nie zostanie wpisana kropka dziesiętna, to sterowanie uzna, że ostatnia cyfra zapisu stanowi 0.0001 cala lub 0.001 milimetra.

3.4 DODATKOWE WSKAZÓWKI

Uwagi Ogólne

Δ Wyszukiwanie Programu Kursorem. W trybie EDIT lub MEM można szybko wybrać i wyświetlić inny program, wpisując jego numer (Onnnnn) i naciskając przycisk ze strzałką w górę lub w dół lub przycisk **F4**.

Δ Wyszukiwanie Polecenia Programu. Wyszukiwanie polecenia w programie można wykonać w trybie MEM lub EDIT. Należy wtedy wpisać adres (A, B, C, itp.) lub adres i wartość liczbowa (A1.23) i nacisnąć strzałkę w górę lub w dół. Jeśli zostanie wpisany adres bez wartości liczbowej, wyszukiwanie zatrzyma się przy następnym wystąpieniu litery adresu niezależnie od wartości.

Δ Polecenie Wrzeciona. W każdej chwili będąc w trybie zatrzymania pojedynczego bloku lub stopu posuwu można uruchomić lub zatrzymać wrzeciono z obrotami w lewo lub w prawo. Po ponownym uruchomieniu programu przyciskiem **CYCLE START** wrzeciono wróci do poprzednio zaprogramowanej prędkości.

Δ Pompa Chłodziwa. Pompę można ręcznie włączyć lub wyłączyć podczas pracy programu, naciskając przycisk **COOLNT**. W ten sposób zostaną przesterowane nastawy wprowadzone w programie do czasu wykonania następnego polecenia M08 lub M09. Tak samo zachowuje się przenośnik wiórów.

Δ Położenie Dyszy Chłodziwa. Pozycję można zmienić ręcznie podczas pracy programu za pomocą przycisków **CLNT UP** lub **CLNT DOWN**. W ten sposób zostaną przesterowane nastawy wprowadzone w programie do czasu zadania innego położenia dyszy poleceniem Hnn lub M08.

Δ Opcjonalny Stop. Opcjonalny stop posuwu obowiązuje od linii następującej po linii, w której został wywołany.

Δ Skasowanie Bloku. Zacznie obowiązywać cztery linie po linii, w której naciśnięto przycisk, jeśli jest używana kompensacja narzędzia lub dwie linie, jeśli kompensacja nie jest używana.

Δ Przetwarzanie z Wypprzedzeniem. Omawiany sterownik dokonuje przetwarzania z wypprzedzeniem do głębokości 20 bloków. Takie działanie nie jest potrzebne w przypadku szybkiej obróbki. Rozwiązania tego używa się, aby mieć pewność, że na wejściu programu DNC nie zabraknie danych i aby umożliwić kompensację narzędzia bez wstawienia ruchów w osiach XY, kiedy jest włączona kompensacja narzędzia.

Δ Przełącznik Blokady Pamięci. Jest to opcjonalne wyposażenie maszyny, które uniemożliwia operatorowi modyfikowanie programów i zmianę nastaw.

Δ Przenośnik Wiórów. Przenośnik wiórów można włączyć lub wyłączyć podczas pracy programu. Można tego dokonać ręcznie za pomocą przycisków sterujących lub programowo kodami M. Kod M odpowiadający **CHIP FWD** to M31, **CHIP REV** do M32, a **CHIP STOP** to M33. Parametrem 114 można nastawić czas cyklu przenośnika (w minutach), a parametrem 115 można nastawić czas włączenia przenośnika (również w minutach).



Δ Przesyłanie Programu MDI. Program w MDI można przesłać i zapisać w liście programów. W ekranie MDI trzeba *umieścić kursor na początku programu MDI*. Trzeba wpisać numer programu, który nie jest używany (Onnnnn). Następnie trzeba nacisnąć przycisk **ALTER**, aby przesłać dane MDI do listy programów, zachowując podany numer programu.

Δ Szybki Bieg w Osi do Położenia Wyjściowego. Można wykonać szybki przesuw *wszystkich* osi do punktu zerowego maszyny, naciskając przycisk **HOME G28**. Można też wysłać tylko jedną oś (X, Y, Z, A lub B) do położenia zerowego maszyny. Należy wpisać literę X, Y, Z, A lub B, następnie nacisnąć przycisk HOME G28, a wskazana oś wykona szybki bieg do położenia zerowego. **OSTROŻNIE!** Operator nie zostanie poinformowany o możliwych kolizjach! Jeżeli na przykład oś Z jest opuszczona w pobliżu przedmiotu lub mocowania na stole i przyciskiem HOME G28 zostanie wydane polecenie powrotu do punktu zerowego w osi X lub Y, może dojść do zderzenia. Należy zachować ostrożność. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.49 i nowszych oraz sterownika tokarek wersja 2.24 i nowszych.)

Δ Obrót Karuzelą z Narzędziami bez Zmiany Narzędzi (M39). Używając poleceń M39 i Tnn można wykonać obrót karuzelą bez zmieniania narzędzi. W ten sposób można wznowić pracę po niektórych nieprzewidzianych sytuacjach. Z drugiej strony sterownik otrzyma informację, że we wrzecionie znajduje się inne narzędzie, co nie jest prawdą. (Dotyczy sterowników frezarek wersja 2.3 i nowszych.)

PRGRM / CONVRS

Δ Przegląd Programu. Dostępna w ekranie PRGRM funkcja przeglądu programu umożliwia przewinięcie treści aktywnego programu po prawej stronie ekranu, podczas gdy po lewej stronie będzie wyświetlany proces wykonywania tego samego programu. Aby wyświetlić ten ekran, należy nacisnąć przycisk **F4** podczas pracy programu w trybie MEM i przy wyświetlonym ekranie PRGRM.

Δ Edycja w Tle. Funkcja ta umożliwia przeprowadzenie edycji programu w trybie MEM i przy wyświetlonym ekranie PRGRM, w czasie kiedy program jest wykonywany. Należy wpisać numer programu przeznaczonego do edycji (**Onnnnn**) i nacisnąć przycisk **F4**. Można wtedy przeprowadzić proste operacje edycyjne (**INSERT**, **ALTER**, **DELETE** i **UNDO**) w istniejącym programie lub w nowym programie, nawet jeśli jest on aktualnie wykonywany. Skutki edycji programu, który jest wykonywany będą wprowadzone dopiero po zakończeniu tego programu poleceniem M30 lub zerowaniem.

POSIT

Δ Szybkie Zerowanie na Ekranie DIST-TO-GO. Aby szybko wyświetlić ekran z położeniem zerowym w przypadku odległego ruchu do położenia referencyjnego, można użyć ekranu położenia DIST-TO-GO. Będąc w ekranie POSIT i w trybie HANDLE JOG należy nacisnąć dowolny inny tryb pracy (EDIT, MEM, MDI, itp.) i ponownie przejść do trybu HANDLE JOG. W ten sposób wszystkie osie zostaną wyzerowane w ekranie DIST-TO-GO i rozpocznie się wyświetlanie przebytych odległości.

Δ Do Początku Ekranu POS-OPER. Ten ekran pełni funkcję informacyjną. Każda oś może być niezależnie zerowana, po czym jest wyświetlane położenie względem miejsca, w którym wydano polecenie zerowania osi. Aby wyzerować wybraną oś, należy nacisnąć przycisk **PAGE UP** lub **PAGE DOWN** w ekranie POSIT, aż zostanie wyświetlony ekran POS-OPER z dużymi cyframi. Kiedy nastąpi przemieszczenie kółkiem ręcznym w osi X, Y lub Z, po czym zostanie naciśnięty przycisk **ORIGIN**, wybrana oś zostanie wyzerowana. Można też nacisnąć przycisk z literą **X**, **Y** lub **Z**, a następnie przycisk **ORIGIN**, aby wyzerować wyświetlaną informację o osi. Można jeszcze nacisnąć przycisk z literą **X**, **Y** lub **Z** i wpisać wartość liczbową (X2.125), a następnie nacisnąć przycisk **ORIGIN**, aby wpisać wartość liczbową w ekranie wyświetlającym informacje o osi.

Δ Przyciski Impulsowania. Przyciski impulsowania **JOG** (+X, -X, +Y, -Y, +Z, -Z, +A, -A, +B, -B) korzystają z prędkości impulsowania 100., 10., 1. i .1 cala na minutę, która jest wyświetlona obok przycisku **HANDLE JOG** (impulsowanie kółkiem ręcznym może zadawać przesunięcia .1, .01, .001 i .0001 cala). Przyciskami **FEEDRATE OVERRIDE** można też regulować szybkość posuwu, dzięki czemu szybkość można zmieniać co 10% do 200%.



Δ Przyciski Impulsowania. Można wybrać oś do impulsowania poprzez wpisanie litery nazwy osi w linii wprowadzania danych i naciśnięcie przycisku **HANDLE JOG**. Działanie takie jest stosowane w przypadku osi X, Y, Z i A oraz osi pomocniczych B, C, U i V.

OFSET

Δ Wpisywanie Korekcji. Naciśnięcie przycisku **WRITE/ENTER** spowoduje dodanie liczby z bufora wejściowego do wartości korekcji wskazanej kursorem. Naciśnięcie klawisza **F1** spowoduje zastąpienie wybranej wartości korekcji liczbą z bufora wejściowego.

Δ Wpisywanie Korekcji. Przyciskiem **OFSET** można przełączać między stronami kompensacji długości narzędzia i kompensacji punktu zerowego przedmiotu.

Δ Wpisywanie Korekcji. W ekranie korekcji OFSET przycisk **F1** służy do wprowadzenia wybranej wartości korekcji. Przycisk **F2** spowoduje nastawienie korekcji o znaku przeciwnym do wpisanego.

Δ Położenie Dyszy Chłodziwa. Można zaprogramować przesunięcie dyszy z położenia wskazanego w ekranie OFSET na stronie geometrii narzędzi w pozycji CLNT POS. Dysza może przyjąć maksymalnie 10 położenia dla każdego narzędzia. Położenie 1 jest najwyższe, położenie 10 jest najniższe. Dysz przesunie się do wskazanego położenia, kiedy w programie zostanie wykonany kod M08 lub Hnn. Po przejściu kursorem na kolumnę CLNT POS, położenie dyszy chłodziwa będzie wyświetlane w dolnym lewym narożniku.

Δ Kasowanie Wszystkich Korektorów i Zmiennych Makropolecień. W ekranie korekcji długości narzędzi można przyciskiem **ORIGIN** skasować wszystkie wpisane korektory. Sterownik wyświetli pytanie: "ZERO ALL (Y/N)?" (Skasować wszystkie (T/N)?), aby sprawdzić, czy polecenie nie zostało wydane omyłkowo. Jeśli operator naciśnie **Y**, to wszystkie korekcje w wyświetlanym obszarze zostaną wyzerowane. Strona korekcji punktu zerowego przedmiotu oraz zmiennych makropolecenia w ekranie CURNT COMDS dysponują tą samą funkcją. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.49 i nowszych oraz sterownika tokarek wersja 2.24 i nowszych.)

Δ Frezerka Udostępnia Maksymalnie 200 Wartości Korekcji Narzędzia. We frezarce można zastosować maksymalnie 200 korekcji narzędzi. W poprzednich wersjach dostępne było najwyżej 100 korekcji. (Dotyczy sterowników frezarek wersja 10.22 i nowszych)

CURNT COMDS

Δ Bieżące Polecenia. Zaprogramowaną prędkość wrzeciona oraz szybkość posuwu można obejrzeć na pierwszej stronie ekranu CURNT COMDS w pozycji PGM Fnnnn i PGM Snnnn w kolumnach po prawej stronie. Bieżącą prędkość posuwu oraz zaprogramowaną prędkość wrzeciona można obejrzeć w tej samej kolumnie w pozycjach ACT Fnnnn i CMD Snnnn. Bieżące szybkości to takie szybkości, z którymi rzeczywiście pracuje wrzeciono, z uwzględnieniem poprawek wprowadzonych przyciskami **VERRIDE**.

Δ Zarządzanie Okresami Trwałości Narzędzi. W ekranie CURNT COMDS można przyciskiem **PAGE DOWN** przejść do strony poświęconej trwałości narzędzi. W tej stronie rejestr Usage (użycie) jest zwiększany za każdym razem, kiedy narzędzie zostanie wstawione do wrzeciona. W kolumnie Alarm można wpisać liczbę oznaczającą dopuszczalną ilość użyc danego narzędzia. Kiedy liczba w rejestrze zrówna się z liczbą podaną przez użytkownika w kolumnie Alarm, maszyna zatrzyma się i włączy się alarm. W ten sposób można kontrolować narzędzia i chronić je przed złamaniem i zniszczeniem przedmiotu.

Δ Zarządzanie Obciążeniem Narzędzi. Kolejne naciśnięcie przycisku **PAGE DOWN** w ekranie CURNT COMDS spowoduje wyświetlenie strony obciążenia narzędzi. Warunki obciążenia wrzeciona można zdefiniować dla każdego narzędzia. Maszyna zostanie zatrzymana, jeśli warunek zdefiniowany dla konkretnego narzędzia zostanie osiągnięty. Przeciążenie narzędzia może być spowodowane jednym z czterech działań sterownika. Działania te są zdefiniowane w parametrze 84. ALARM spowoduje włączenie alarmu po osiągnięciu przeciążenia, FEEDHOLD spowoduje zatrzymanie, kiedy wystąpi stop posuwu, BEEP spowoduje włączenie sygnału dźwiękowego, kiedy wystąpi przeciążenie, AUTOFEED spowoduje automatyczne zmniejszenie szybkości posuwu. Funkcje te ułatwiają również kontrolowanie narzędzi.



Δ Kasowanie Bieżących Wartości Poleceń. Wartości w ekranach CURNT COMDS dla rejestrów trwałości narzędzi (tool life), obciążenia narzędzi (tool load) i zegara (timer) można skasować po wskazaniu kursorem i naciśnięciu przycisku **ORIGIN**. Aby usunąć wszystkie wartości z kolumny, należy umieścić kursor na górze kolumny, na jej tytule i nacisnąć przycisk **ORIGIN**.

HELP (POMOC)

Δ Przydatne Informacje. Ekran z pomocą wyświetla wykaz wszystkich dostępnych kodów G i M. Aby je wyświetlić, należy nacisnąć przycisk **HELP** i literę C. Wykaz wszystkich dostępnych tematów w katalogu pomocy zostanie wyświetlony po naciśnięciu litery **D**, a następnie można nacisnąć literę obok tematu, który ma zostać wyświetlony.

CALC

Δ Przekazywanie Prostych Obliczeń. Wykonując obliczenia w kalkulatorze trygonometrycznym, interpolacji kołowej, frezowania lub gwintowania, można liczbę z okna kalkulatora (w górnym lewym narożniku) przenieść do dowolnej linii wybieranej kursorem. Należy przejść kursorem do docelowego rejestru i nacisnąć przycisk **F3**.

Δ Przenoszenie Wyników Obliczeń. Podświetloną wartość z rejestru wartości trygonometrycznych, interpolacji kołowej lub frezowania można przenieść do pola kalkulatora, naciskając przycisk **F4**. Przyciski ze strzałką w górę lub w dół wybierają rejestry danych i okno kalkulatora, a przyciski ze strzałką w lewo i prawo wybierają polecenie **LOAD + – * /**. Aby wpisać podświetlone dane do pola kalkulatora, podczas naciskania przycisku **F4** musi być wybrane polecenie **LOAD**. Jeśli jest potrzebne wykonanie jednej z tych operacji, naciśnięcie przycisku **F4** spowoduje wykonanie działania z liczbą wziętą z podświetlonego rejestru danych i liczbą z pola kalkulatora.

Δ Przesyłanie do EDIT lub MDI. Naciśnięcie **F3** w trybie **EDIT** lub **MDI** spowoduje przesłanie liczby z pola kalkulatora (kiedy kursor jest na tej liczbie w oknie) do bufora wejściowego trybu **EDIT** lub **MDI**. Należy też wpisać literę (**X**, **Y** lub **Z**), która będzie użyta z liczbą przekazaną z kalkulatora.

Δ Kalkulator Ruchu Kołowego. Kalkulator ten wyświetli cztery różne sposoby zaprogramowania ruchu kołowego na podstawie wszystkich wprowadzonych wartości. Na dole ekranu znajdują się cztery różne linie programu, realizujące ruch kołowy. Jedną z tych czterech linii można przenieść do trybu **EDIT** lub **MDI**.

1. Umieść w kalkulatorze kursor na linii programu, która będzie wykorzystana.
2. Następnie należy nacisnąć przycisk trybu **EDIT** lub **MDI**, aby wskazać miejsce, w które obliczone rozwiązanie zostanie skopiowane.
3. Naciśnij przycisk **F3**, przenieść podświetlone dane ruchu kołowego do linii bufora wejściowego na dole ekranu w trybie **EDIT** lub **MDI**.
4. Naciśnij przycisk **INSERT**, aby wstawić wiersz z ruchem kołowym do programu.

Δ Wyrażenia w Jednej Linii. W ekranie **CALC** można wprowadzać i obliczać proste wyrażenia. Jest to nowa funkcja, poprzednio można było tylko wpisywać liczby do wiersza wprowadzania danych w kalkulatorze. Obecnie można wpisać całe proste (bez nawiasów) wyrażenie, na przykład $23 \times 4 - 5.2 + 6/2$. Wartość zostanie obliczona po naciśnięciu przycisku **WRITE/ENTER**, a wynik (w przykładzie 89,8) będzie wyświetlony w oknie kalkulatora. Działania mnożenia i dzielenia są wykonywane przed dodawaniem i odejmowaniem. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.49 i nowszych oraz sterownika tokarek wersja 2.24 i nowszych.)

SETNG

Δ Przewijanie Parametrów Kółkiem Ręcznym. Kółko impulsowania można użyć do przemieszczania się w parametrach. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.49 i nowszych oraz sterownika tokarek wersja 2.24 i nowszych.)



Δ Mnogość dostępnych parametrów konfiguracyjnych, które decydują o pracy urządzenia jest taka, że należy zapoznać się z całym rozdziałem w instrukcji poświęconym parametrom konfiguracyjnym. Poniżej przedstawiamy tylko kilka najczęściej stosowanych parametrów, które obrazują możliwości sterowania zachowaniem maszyny.

Parametr 1 AUTO POWER OFF TIMER (Zegar automatycznego wyłączenia maszyny) Służy do wyłączenia maszyny, kiedy jest bezczynna przez czas wpisany w tym parametrze.

Parametr 2 POWER OFF AT M30 (Wyłączenie zasilania przy M30) Służy do wyłączenia maszyny, kiedy zadano polecenie M30. Ponadto ze względów bezpieczeństwa sterowanie wyłączy się, jeśli wystąpi przepięcie lub przegrzanie trwające ponad minutę.

Parametr 8 PROG MEMORY LOCK (Blokada pamięci programów) Kiedy parametr ma wartość OFF (wyłączony), to można zmieniać pamięć programów. Kiedy parametr jest włączony, nie można zmieniać tej pamięci i nie można usuwać programów.

Parametr 9 DIMENSIONING (Wymiarowanie) Parametr zmienia zadawanie calowe na metryczne, co powoduje automatyczną zmianę wszystkich wartości korektorów i ekranów położeń. Parametr *nie zmienia* treści programu na jednostki calowe lub metryczne.

Parametr 31 RESET PROGRAM POINTER (Wyzerowanie wskaźnika programu) Kiedy parametr jest włączony, to przycisk **RESET** spowoduje przeniesienie kursora (wskaźnika programu) na początek programu.

Parametr 77 SCALE INTEGER F. Parametr można wykorzystać do zmiany sposobu interpretacji szybkości posuwu przez sterownik. Wartość szybkości posuwu, wpisana w programie, może zostać błędnie zinterpretowana, jeśli w poleceniu Fnn nie ma kropki dziesiętnej. Wśród możliwych wartości parametru jest wartość Default, która zakłada część ułamkową z 4 miejscami po przecinku (tzn. wpisanie 1 zostanie zinterpretowane jako 0.0001), Integer, która zakłada liczbę całkowitą (wpisanie 1 oznacza 1.0), oraz wartości .1 (wpisanie 1 oznacza 0.1), .01 lub .001, które mają znaczenie takie jak wartość Default.

Parametr 84 TOOL OVERLOAD ACTION (Reakcja na przeciążenie narzędzia) Parametr służy do ustalenia reakcji na warunki przeciążenia narzędzia, zdefiniowane w stronie monitora obciążeń narzędzia w ekranie CURNT COMDS (można ją wyświetlić przyciskiem **PAGE DOWN**). Zależnie od wartości tego parametru można zdefiniować jedną z czterech reakcji na przeciążenie narzędzia. ALARM spowoduje włączenie alarmu po osiągnięciu przeciążenia, FEEDHOLD spowoduje zatrzymanie, kiedy wystąpi stop posuwu, BEEP spowoduje włączenie sygnału dźwiękowego, kiedy wystąpi przeciążenie, AUTOFEED spowoduje automatyczne zmniejszenie szybkości posuwu.

Parametr 85 MAX CORNER ROUNDING (Maksymalne zaokrąglanie naroży) W sterowniku Haas parametr ten służy do zdefiniowania wymaganej dokładności zaokrąglania naroży. Zdefiniowana dokładność zostanie zachowana nawet przy maksymalnej szybkości posuwu. Sterowanie zmniejszy prędkość obróbki w narożach tylko w razie potrzeby. (Wprowadzenie tego parametru kończy lata dyskusji z konkurencją, która twierdzi, że zrealizowanie tej funkcji wymaga zastosowania kilku bloków z przetwarzaniem antycypacyjnym.)

Parametr 88 RESET RESETS OVERRIDE (RESET zeruje przesterowania) Kiedy parametr jest włączony, przycisk RESET spowoduje wyzerowanie wszystkich przesterowań.

Parametr 103 CYC START/FH SAME KEY (CYCLE START i FEED HOLD to ten sam przycisk) Parametr jest bardzo wygodny podczas ostrożnego wykonywania programu. Kiedy jest włączony, przycisk CYCLE START działa tak, jak przycisk Feed Hold. Kiedy CYCLE START zostanie naciśnięty i przytrzymany, maszyna uruchomi program, kiedy przycisk zostanie zwolniony, wykonanie programu zostanie wstrzymane trybem stop posuwu. W ten sposób ma się lepszą kontrolę nad maszyną podczas testowania programu. Kiedy program jest przygotowany do normalnej pracy, należy wyłączyć parametr. Wartość parametru można zmienić podczas pracy programu. Parametr nie może być włączony, kiedy jest włączony parametr 104. (Sterownik frezarki wersja 9.06 i nowsze.)



Parametr 104 JOG HANDL TO SNGL BLK (Kółko ręczne do pojedynczego bloku) Uruchamiając program w trybie MEM w ekranie programu lub w ekranie graficznym można użyć przycisku **SINGLE BLOCK** do wykonywania kolejnych linii programu kolejnymi naciśnięciami przycisku **CYCLE START**, kiedy maszyna pracuje lub znajduje się w trybie graficznym. Jeśli parametr 104 jest włączony, to każdy ruch kółka ręcznego w prawo powoduje wykonanie kolejnej linii programu. Obrót kółka w lewo spowoduje wydanie polecenia stopu posuwu. Wartość parametru można zmienić podczas pracy programu. Parametr nie może być włączony, kiedy jest włączony parametr 103. (Dotyczy sterowników frezarek wersja 9.06 i nowszych.)

Parametr 114 CONVEYOR CYCLE (MIN) (Cykl przenośnika (min.)) Jeśli wartość parametru wynosi zero, przenośnik pracuje normalnie. Jeśli jest wpisana inna liczba, to jest ona traktowana jako czas (w minutach) cyklu, w którym przenośnik jest włączony. Cykl przenośnika zaczyna się kodem M (M31 lub M32) lub przyciskami **CHIP FWD/REV**. Przenośnik pozostanie włączony przez czas zdefiniowany w parametrze 115, następnie wyłączy się i nie uruchomi się aż do upływu czasu zdefiniowanego w parametrze 114.

Parametr 115 CONVEYOR ON TIME (MIN) (Czas włączenia przenośnika (min.)) Parametr ten uzupełnia parametr 114, który definiuje cykl pracy przenośnika. + Parametr 115 decyduje o tym, jak długo przenośnik wiórów będzie włączony w każdym cyklu.

Parametr 118 M99 BUMPS M30 CNTRS. Kiedy parametr jest wyłączony, funkcja też jest wyłączona. Kiedy jest włączony, to polecenie M99 używane do wielokrotnego uruchamiania programu uruchomi licznik M30, obecne w ekranie CURNT COMNDS (trzeba dwa razy nacisnąć przycisk **PAGE DOWN**). Zauważ, że polecenie M99 wyłączy liczniki tylko wtedy, kiedy jest używane w trybie pętli w programie *głównym*, a nie w podprogramie. Polecenie M99 użyte jako powrót z podprogramu lub z wartością P w celu wykonania skoku do innej części programu nie będzie zliczane. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.58 i nowszych. Dotyczy sterownika tokarek wersja 3.00 i nowszych.)

Parametr 130 RIG. TAP RETRACT MULT. Funkcja zwiększa zakres funkcji obecnej od wersji 10.13 - szybkiego cofnięcia z otworu gwintowanego w trybie sztywnym poleceniem G84. Jeśli ma wartość 0 lub 1, maszyna zachowuje się normalnie. Wpisanie wartości 1 odpowiada poleceniu G84 z wartością J równą 2. Oznacza to, że wrzeciono wycofa się z prędkością dwa razy szybszą od tej, z jaką się zagłębiło. Jeżeli wartość wynosi 3, to wrzeciono wycofa się trzy razy szybciej. Zauważ, że podanie wartości J w poleceniu G84 dla gwintowania sztywnego spowoduje przesterowanie parametru 130. (Dotyczy sterowników frezarek wersja 10.18 i nowszych.)

GRAPH

Δ Powiększanie Przycisk **F2** w ekranie graficznym służy do powiększania obrazu graficznego. Po naciśnięciu **F2** można powiększyć obraz naciskając **PAGE DOWN** lub zmniejszyć, naciskając **PAGE UP**. Przyciski sterujące kursorem ustawiają okno powiększenia nad tym fragmentem obrazu, który zostanie powiększony. Naciśnij przycisk **WRITE/ENTER**, aby zapisać nowe okno powiększenia i przycisk **CYCLE START**, aby zobaczyć pracujący program w powiększonym fragmencie. Przycisk **F2** i następnie **HOME** powodują powrót do widoku całego stołu.

PARAM

Δ Zmiana Parametrów. Parametry to są rzadko zmieniane wartości, które wpływają na pracę maszyny. Są to typy serwa, współczynniki przełożenia, prędkości, ograniczenia ruchu, kompensacje śruby pociągowej, opóźnienia włączenia silnika, wybory wywołania makr. *Zmiana niektórych funkcji spowoduje utratę gwarancji na maszynę.* W razie potrzeby wprowadzenia zmiany wartości parametrów, należy skontaktować się ze sprzedawcą Haas. Zmiana parametrów jest uniemożliwiona za pomocą parametru 7. Pamiętaj, że trzeba pobrać i zapisać kopię parametrów maszyny, aby w razie potrzeby móc je odtworzyć (patrz rozdział poświęcony LIST PROG, gdzie opisano zapisywanie korekcy, parametrów i nastaw na dyskietce).

DGNOS

Ekran służy do wyświetlania stanu maszyny dla celów diagnostycznych i serwisowych.



ALARM

D Ekran Historii Alarmów.

W pamięci maszyny jest zapisywana historia 100 ostatnich alarmów. Naciśnięcie przycisku ze strzałką w prawo lub w lewo spowoduje wyświetlenie ostatnich 100 alarmów z datą i godziną. Przycisk ze strzałką w górę spowoduje wyświetlenie alarmów wcześniejszych, niż ostatni. Ponowne naciśnięcie przycisku ze strzałką w lewo lub w prawo spowoduje powrót do ekranu alarmów.

Δ Historia Alarmów Zapisana na Dyskietce lub Wysłana Przez Port RS232. Ostatnie 100 alarmów można zapisać na dyskietce, podając nazwę pliku i naciskając przycisk F2 w ekranie historii alarmów. Można również wysłać historię alarmów do komputera PC przez port RS232, naciskając przycisk **SEND RS232**.

MESGS

Δ Pozostawianie Wiadomości. W ekranie MESGS można wpisać i zostawić wiadomość dla innej osoby lub przypomnienie dla siebie. Jeśli w maszynie nie ma alarmów (poza alarmem 102 SERVOS OFF), to wiadomość taka będzie pierwszą informacją wyświetloną po włączeniu maszyny. Jeżeli maszyna została wyłączona za pomocą awaryjnego stopu, ekran MESGS nie pojawi się po włączeniu zasilania maszyny. Sterownik wyświetli wtedy alarm wygenerowany przez awaryjny stop. W takim przypadku trzeba nacisnąć przycisk **ALARM/MESGS**, aby wyświetlić wiadomość.

EDIT

Δ Ekran Edycji. Po naciśnięciu przycisku **EDIT** pierwszym wyświetlonym ekranem jest ekran zaawansowanego edytora. W górnym lewym narożniku są w nim dostępne polecenia menu (uruchamiane poleceniem **F1**), które umożliwiają wykorzystanie funkcji edytora. Naciśnięcie przycisku **PRGRM/CONVRS** spowoduje wyświetlenie większego ekranu edycji. Drugie naciśnięcie tego przycisku spowoduje uruchomienie edytora Quick Code, który jest także dostępny z edytora zaawansowanego w menu rozwijanym F1: HELP.

Δ Menu Zaawansowanego Edytora. Przycisk **F1** w edytorze zaawansowanym powoduje włączenie menu. Wyboru menu dokonuje się za pomocą kółka ręcznego, obracając je w prawo lub w lewo, lub za pomocą przycisków sterujących kursorem. Naciśnij przycisk **WRITE/ENTER**, aby uruchomić pozycję menu wskazaną kursorem.

Δ Pomoc on-line dla Zaawansowanego Edytora. W edytorze zaawansowanym należy nacisnąć przycisk **F1**, aby uzyskać dostęp do menu. Pomoc on-line zostanie wyświetlona w dolnym prawym narożniku ekranu. Przyciskami **PAGE UP**, **PAGE DOWN**, **HOME** i **END** można przewijać tekst pomocy (przyciski sterujące kursorem służą do zmiany poleceń menu, a nie tekstu pomocy). Ponadto jeśli przycisk **F1** zostanie naciśnięty podczas pracy z menu, tekst pomocy pojawi się na ekranie. Ponowne naciśnięcie **F1** zamknie pomoc.

Δ Tekst Małymi Literami. W edytorze między nawiasami można wpisywać tekst małymi literami (jest to tekst komentarza). Należy nacisnąć przycisk **SHIFT** (lub przytrzymać), a następnie literę, która ma być wpisana (tylko jako komentarz). Jeśli zostanie zaznaczony tekst małymi literami (podświetlony), to zmieni się na kapitaliki, po usunięciu zaznaczenia wrócą małe litery. Aby wpisać symbol napisany na przycisku białą farbą (w górnym lewym narożniku przycisku numerycznego) trzeba nacisnąć przycisk **SHIFT** i przycisk z tym znakiem. Symbole te są używane w komentarzach lub w makrach.



Δ Edycja z Edytorze Zaawansowanym. W 80 kolumnowym edytorze zaawansowanym można zaznaczyć blok programu i skopiować go do innego miejsca, przenieść lub skasować. Aby zacząć definicję bloku, naciśnij przycisk **F1**, aby włączyć menu, następnie kółkiem ręcznym lub przyciskami kursora wybierz menu **EDIT** i polecenie **SELECT TEXT**, po czym naciśnij przycisk **WRITE/ENTER**. Innym sposobem rozpoczęcia zaznaczania tekstu jest umieszczenie kursora w tej linii, od której zacznie się zaznaczanie i naciśnięcie przycisku **F2**. W obu przypadkach po zdefiniowaniu początku tekstu trzeba przyciskami kursora przejść do linii, w której zaznaczenie skończy się i nacisnąć przycisk **F2** lub **WRITE/ENTER**. W ten sposób zostanie zaznaczony fragment, które będzie skopiowany, przeniesiony lub skasowany. Dalsze operacje wybiera się w menu **EDIT** - kopiowanie (**INSERT**), przeniesienie (**ALTER**) lub usunięcie (**DELETE**).

Δ Cofnięcie Zmian. Naciśnięciem przycisku **UNDO** można cofnąć najwyżej 10 ostatnio wprowadzonych zmian (**INSERT**, **ALTER**, **DELETE**). Czasami można nawet zmienić treść programu, uruchomić go i cofnąć wprowadzone wcześniej zmiany, to wtedy też można użyć przycisku **UNDO**. Przycisk **UNDO** nie cofa zmian wprowadzonych w trybie edycji bloku. W tym trybie można tylko cofnąć zaznaczenie tekstu.

Δ Edycja bloku z edytorze zaawansowanym. Można skopiować linię lub blok linii z jednego programu do innego. Należy wybrać blok programu, który będzie przeniesiony do innego programu, stosując jedną z metod opisanych wcześniej (patrz "Edycja w edytorze zaawansowanym"). Następnie należy nacisnąć przycisk **SELECT PROG** (lub skorzystać z menu **PROGRAM**), przewinąć do programu, w którym odbędzie się kopiowanie i nacisnąć przycisk **WRITE/ENTER**, aby go zaznaczyć. Tak wybrany program zostanie wyświetlony po prawej stronie ekranu. Przenieś kursor w miejsce, w które ma być wstawiony tekst i naciśnij przycisk **INSERT** (aby usunąć zaznaczenie tekstu po przeniesieniu, naciśnij przycisk **UNDO**). Przyciskiem **EDIT** możesz przemieszczać się między programami wyświetlonymi na ekranie.

Δ Edycja Bloku w Większym Ekranie Edytora. Można przenieść blok linii z jednego programu do innego przez większy ekran edytora (naciśnij przycisk **EDIT**, następnie raz **PRGRM/CONVRS**, aby wyświetlić większy ekran edytora.) W tym ekranie przyciskiem **F1** można zdefiniować pierwszy blok, na następnie trzeba przenieść kursor do ostatniej linii zaznaczanego bloku i nacisnąć przycisk **F2**. W ten sposób zostanie zaznaczona część programu. Następnie należy za pomocą **LIST PROG** wybrać inny program i skopiować zaznaczenie, naciskając przycisk **INSERT**.

Δ Kończenie Edycji Bloku. Przyciskiem **UNDO** można usunąć zaznaczenie i zakończyć edycję blokową. Kursor pozostanie w wybranym miejscu w programie. Przycisk **UNDO** nie cofa zmian wprowadzonych w trybie edycji blokowej. Przycisk **RESET** także usunie zaznaczenie bloku, ale kursor zostanie umieszczony na początku programu.

Δ Wyszukiwanie w Zaawansowanym Edytorze. Jeśli po wybraniu polecenia **FIND TEXT** (Znajdź tekst) w menu **SEARCH** (Znajdź) zostanie znaleziony szukany tekst, to następne naciśnięcie przycisku **F1** w celu włączenia menu spowoduje automatyczne wybranie opcji **FIND AGAIN** (Znajdź ponownie). Podobnie w przypadku użycia funkcji **SELECT TEXT** (Wybierz tekst) w menu **EDIT** ponowne włączenie menu spowoduje podświetlenie opcji **COPY SELECTED TEXT** (Kopiuje zaznaczony tekst).

Δ Edycja Dwóch Wersji Jednego Programu. W trybie edycji przycisk **F4** umożliwia wyświetlenie do edycji innej wersji aktywnego programu. Ten sam program zostanie wyświetlony w obu połowach ekranu i każdy z nich można niezależnie edytować, korzystając z przycisku **EDIT** do przełączania się między programami. Podczas zmiany połówki ekranu wpisane zmiany będą wprowadzane do programu. Takie rozwiązanie jest wygodne do edycji długich programów. Można jedną część programu wyświetlić i edytować po jednej stronie ekranu, a inną część programu w drugiej połowie ekranu.



Δ Kursor Szybkiego Przewijania w Zaawansowanym Edytorze. Użytkownik może przywołać kursor w kształcie strzałki, który umożliwia szybkie przewijanie programu, linia po linii w edytorze zaawansowanym. W tym celu należy jeden raz nacisnąć przycisk **F2**, następnie kółkiem ręcznym przewijać program linia po linii. Aby zakończyć ten tryb pracy i pozostać w wybranym miejscu programu, wystarczy nacisnąć przycisk **UNDO**. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.49 i nowszych oraz sterownika tokarek wersja 2.24 i nowszych.)

PROGRAMOWANIE

Δ Format Programu, Jego Początek i Zakończenie. Programy przygotowane w komputerze PC i przenoszone do sterownika na dyskietce lub przez port RS-232 muszą zaczynać się i kończyć linią z jednym znakiem %. W drugiej linii programu wczytanego z dyskietki lub przez port RS-232 (jest to pierwsza linia, którą widzi operator) musi znaleźć się Onnnnn, czyli sześciocyfrowy numer programu, który składa się z litery O i pięciu cyfr. Program tworzony w sterowniku Haas ma automatycznie wstawiany znak %, choć nie jest on widoczny.

Δ Formatowanie Programu Poleceniem M06. Przed zmianą narzędzia nie trzeba wyłączać pompy płynu chłodzącego (M09), zatrzymywać wrzeciono (M05) lub wykonywać przemieszczenia w osi Z do punktu zerowego (G28). Sterownik wykona wszystkie te zadania podczas realizacji polecenia M06 zmiany narzędzia. Można jednak zdecydować o zaprogramowaniu tych poleceń w celu ułatwienia czytania programu oraz planowego wykonania sekwencji zmiany narzędzia. Jeśli do wykonania programu jest wykorzystywany tryb pojedynczego bloku, to po zatrzymaniu się w linii można zobaczyć te polecenia.

Δ Gwintowanie Poleceniem G84 lub G74. Podczas gwintowania nie trzeba włączać wrzeciono poleceniem M03 lub M04. Sterownik automatycznie włączy wrzeciono w każdym cyklu G84 lub G74 i stanie się to szybciej, niż włączenie poleceniem M03 lub M04. Sterownik zatrzyma wrzeciono i włączy ponownie w cyklu gwintowania G84 lub G74, aby odpowiednio zsynchronizować posuw i obroty. Rola operatora ogranicza się do zadania głębokości wrzeciono.

Δ Szybki powrót z cyklu gwintowania sztywnego poleceniem G84. Ta funkcja gwintowania sztywnego powoduje szybsze wyciągnięcie wrzeciono niż zostało ono wprowadzone w gwintowany otwór. Sposobem na włączenie funkcji jest użycie kodu J w linii polecenia G84. J2 powoduje cofnięcie dwa razy szybsze, J3 cofnięcie trzy razy szybsze, i tak dalej aż do J9. Kod J z wartością zerową zostanie zignorowany. Jeśli zadano J z wartością mniejszą od zera lub większą od 9, zostanie włączony alarm 306 "INVALID I, J, K lub Q". Kod J nie jest modalny i musi być zadany w każdym bloku, w którym jest potrzebne jego działanie. Wartość J nie powinna zawierać kropki dziesiętnej. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 10.13 i nowszych.)

Δ Polecenie M19 (Przyjęcie położenia przez wrzeciono) z Wartością P. Ta funkcja działa na każdej frezarce z napędem wektorowym. Poprzednio polecenie M19 służyło do przyjęcia tylko jednego położenia przez wrzeciono — wygodnego do przeprowadzenia zmiany narzędzia. Obecnie można wpisać wartość P, która spowoduje ustawienie wrzeciono w określonym położeniu (wartość w stopniach). Jeśli jako wartość P jest użyta liczba całkowita, kropka dziesiętna nie jest potrzebna. Na przykład zapis M19 P270 spowoduje ustawienie wrzeciono pod kątem 270 stopni. Zauważ, że zapis P270.001 (lub inny ułamek) zostanie obcięty do P270, a zapis P365 zostanie potraktowany jako P5. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.49 i nowszych. Dotyczy sterownika tokarek wersja 2.21 i nowszych.)



Δ Polecenie M19 (Przyjęcie położenia przez wrzeciono) z ułamkową wartością R. Ta funkcja działa na każdej frezarce z napędem wektorowym. Zapis M19 R123.4567 spowoduje ustawienie wrzeciona pod kątem podanym w ułamkowej wartości R, która może mieć najwyżej 4 miejsca po przecinku. Polecenie R wymaga podania kropki dziesiętnej: jeśli zostanie zapisane polecenie M19 R60, to wrzeciono ustawi się w położeniu 0.060 stopnia. W poprzednich wersjach polecenia R nie były używane do tego celu i można było stosować wyłącznie całkowite wartości P. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.49 i nowszych oraz sterownika tokarek wersja 2.29 i nowszych.)

Δ Kopiowanie programów w trybie LIST PROG. W trybie LIST PROG można skopiować (powielić) dowolny istniejący program, wybierając kursorem jego numer, wpisując nowy numer programu (Onnnnn) i naciskając przycisk **F1**. Można też w celu skopiowania programu przejść do menu edytora zaawansowanego za pomocą menu PROGRAM i użyć polecenia DUPLICATE ACTIVE PROGRAM.

KOMUNIKACJA

D Format wczytywanego programu. Programy można wczytywać do sterownika Haas z dyskietki lub przez port szeregowy RS-232. Każdy program musi zaczynać się i kończyć znakiem % (jako jedyny znak w linii). Musi również wystąpić numer programu Onnnnn w linii bezpośrednio następującej po linii ze znakiem początku programu %. Jeśli program ma swoją nazwę, należy ją wpisać w nawiasach po numerze programu w tej samej linii co numer lub w następnej linii. Nazwa programu będzie wyświetlana na liście programów.

Δ Wczytywanie plików programu z dyskietki.

Pliki programów można wczytywać z dyskietki przez menu I/O i polecenie FLOPPY DIRECTORY dostępne w zaawansowanym edytorze. Naciśnięcie przycisku **WRITE/ENTER** po wybraniu tego menu spowoduje wyświetlenie listy programów zapisanych na dyskietce. Przyciskami kursora lub kółkiem ręcznym można wybrać plik do wczytania i nacisnąć przycisk **WRITE/ENTER**. Po wczytaniu pliku na ekranie pozostanie wyświetlona zawartość katalogu dyskietki, dzięki czemu można wybrać i wczytać do sterownika następne programy. Naciśnięcie **RESET** lub **UNDO** spowoduje opuszczenie tego ekranu.

Δ Polecenie I/O Menu SEND RS232 lub SEND FLOPPY. Z zaawansowanego edytora można wysłać programy do portu RS232 lub zapisać je na dyskietce. Po wybraniu polecenia menu (SEND RS232 lub SEND FLOPPY) zostanie wyświetlona lista programów. Wybierz program, który chcesz zapisać lub opcję "ALL" (wszystkie) na końcu listy, jeśli chcesz wysłać wszystkie programy pod jedną nazwą pliku. Możesz też wybrać dowolną liczbę programów przyciskami ze strzałką w górę lub w dół lub kółkiem ręcznym i przyciskiem **INSERT**, aby zaznaczyć programy przeznaczone do wysłania. Jeśli na liście nie zostały wybrane żadne programy przyciskiem **INSERT**, zostanie wysłany program, który jest aktualnie podświetlony.

Δ Wysyłanie wielu programów pod jedną nazwą pliku. W zaawansowanym edytorze można wysłać wiele plików programów przez port RS232 lub zapisać je na dyskietce, używając poleceń SEND RS232 lub SEND FLOPPY, dostępnych w menu I/O (dokładny opis zamieszczono w poprzednim paragrafie). Zaawansowany edytor umożliwi wybranie kilku programów (kursorem i przyciskiem **INSERT**) i zapisanie ich wszystkich w pliku pod wpisaną nazwą. Naciśnij przycisk **WRITE/ENTER**, aby zapisać i wysłać programy. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.49 i nowszych oraz sterownika tokarek wersja 3.00 i nowszych.)

Δ Wysyłanie wielu programów przy użyciu numerów programów. Pozycja SEND FLOPPY w menu I/O w zaawansowanym edytorze pozwala operatorowi wybranie jednego lub kilku programów, które zostaną zapisane na dyskietce. Powoduje ona wyświetlenie polecenia "ENTER FLOPPY FILENAME" (Wpisz nazwę pliku na dyskietce). W poprzednich wersjach sterownik wymagał podawania nazwy pliku. Obecnie jeśli nazwa nie zostanie podana, a w zamian zostanie naciśnięty przycisk **WRITE/ENTER**, sterownik zapisze każdy program (spośród programów wybranych przyciskiem **INSERT** do oddzielnego pliku na dyskietce, a jako nazwę programu przyjmie pięciocyfrowy numer programu. Jeśli na przykład zostały wybrane programy O00123 i O45678, to nazwy nowo utworzonych plików będą brzmiały O00123 i O45678. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.49 i nowszych oraz sterownika tokarek wersja 3.00 i nowszych.)



Δ Wysyłanie pliku programu z ekranu LIST PROG. Plik lub pliki można zapisać na dyskietce lub wysłać przez port RS232 prosto z ekranu LIST PROG. Należy przyciskami kursora i przyciskiem **INSERT** wybrać program(y) lub wybrać opcję "ALL", jeśli wszystkie programy mają być zapisane pod jedną nazwą pliku. Po naciśnięciu przycisku **F2** w celu wysłania zaznaczonych programów sterownik zada pytanie o nazwę pliku, która może mieć najwyżej osiem znaków i trzyznakowe rozszerzenie (08LITER.003) Ponowne naciśnięcie **F2** spowoduje wysłanie. Do wysyłania i wczytywania plików programu można też użyć menu I/O w edytorze zaawansowanym.

Δ Wysyłanie wielu programów w trybie LIST PROG za pomocą polecenia SEND RS232. Do portu szeregowego można wysłać kilka programów, wpisując nazwy tych programów bez odstępów, na przykład O123345O98765O34567, i naciskając przycisk Send RS323.

Δ Komunikacja przez port RS232 za pomocą protokołu X-Modem. Jeśli podczas przesłania danych przez port RS232 występują błędy, to można zastosować protokół X-Modem (parametr 14), który jest niezawodny w sytuacjach, kiedy liczba pojawiających się błędów nie jest duża. Omawiany sterownik może pracować z tym protokołem, podobnie jak prawie każdy pakiet komunikacyjny dla komputera PC.

Δ Sterowanie stołem obrotowym Haas przez port szeregowy i za pomocą makropoleceń. Można regulować stół obrotowy Haas, stosując port szeregowy i makropolecenia wysyłane ze sterownika Haas lub z dowolnego sterownika zgodnego z Fanuc. W dziale zastosowań firmy Haas można uzyskać zestaw przykładowych makropoleceń.

Δ Wysyłanie i wczytywanie korektorów, nastaw, parametrów i zmiennych makropoleceń na i z dysku. Użytkownik może zapisać korektory, nastawy i parametry na dyskietce. *Naciśnij najpierw* przycisk **LIST PROG**, następnie wybierz ekran **OFFSET SETNG** lub **PARAM**. Wpisz nazwę pliku i naciśnij przycisk **F2**, aby zapisać wyświetlony plik na dyskietce (lub naciśnij przycisk **F3**, aby odczytać plik z dyskietki). Czynności te można wykonać także przy użyciu makropoleceń, naciskając najpierw przycisk **LIST PROG**, następnie wybierając ekran ze zmiennymi makropoleceń (przycisk **PAGE DOWN** z ekranu **CURNT COMDS**).

Δ Wysyłanie i wczytywanie korektorów, nastaw, parametrów i zmiennych makropoleceń przez port RS232. Korektory, nastawy i parametry można także zapisać przez port RS232. *Naciśnij najpierw* przycisk **LIST PROG**, następnie wybierz ekran **OFFSET SETNG** lub **PARAM**. Naciśnij przycisk **SEND RS232**, aby wysłać wyświetloną stronę przez port RSR232 w postaci pliku o podanej nazwie. Naciśnij przycisk **RECV RS232**, aby wczytać plik przez port RS232. Czynności te można wykonać także przy użyciu makropoleceń, naciskając najpierw przycisk **LIST PROG**, następnie wybierając ekran ze zmiennymi makropoleceń (przycisk **PAGE DOWN** z ekranu **CURNT COMDS**).

Δ Usuwanie plików programu z dyskietki. Plik znajdujący się na dyskietce można skasować. W ekranie **LIST PROG** wpisz polecenie "DEL nazwa_pliku", gdzie nazwa_pliku jest nazwą usuwanego pliku na dyskietce. Nie używać numeru programu, jeśli nie jest on jednocześnie nazwą pliku. Naciśnij przycisk **WRITE/ENTER**. Zostanie wyświetlony komunikat **FLOPPY DELETE**, a plik o podanej nazwie zostanie usunięty z dyskietki. Poprawne działanie tej funkcji jest możliwe przy użyciu najnowszego sterownika stacji dyskietek w wersji 2.11. (Dotyczy sterownika frezarek wersja 9.49 i nowszych oraz sterownika tokarek wersja 3.00 i nowszych.)



3.5 CZWARTA OŚ (OPCJONALNA)

Pełna czwarta oś: Dodanie indeksera do frezarki Haas wymusza nastawienie odpowiednich parametrów na użyty stół. Nastawy parametrów frezarki muszą odpowiadać używanemu typowi indeksera. W ten sposób automatycznie zostaną przywołane parametry potrzebne do indeksera danej serii. Ostrzeżenie: niezastosowanie odpowiedniej nastawy dotyczącej silnika szczotkowego lub bezszczotkowego dla aktualnie używanego produktu może spowodować zniszczenie silnika. Skrót "BL" oznacza produkt bezszczotkowy. Indeksery bezszczotkowe mają dwa kable wyprowadzone do stołu i dwa złącza w sterowniku frezarki. Należy włączyć frezarkę, nacisnąć przycisk E-stop i pozostawić wciśnięty. Przejdź następnie do strony parametrów jednym naciśnięciem przycisku nastaw. Przejdź do parametru 30 naciskając przyciski 3 i 0, a następnie przycisk ze strzałką w dół. W tym miejscu znajduje się parametr dotyczący czwartej osi. Strzałką w prawo przełącz do indeksera, który jest zainstalowany. Naciśnij przycisk WRITE, aby zapisać nowe dane. Naciśnij strzałkę w dół, wpisz przybliżoną średnicę przedmiotu z użyciem kropki dziesiętnej i naciśnij przycisk WRITE. (W ten sposób zostanie nastawiona szybkość posuwu dla przedmiotu o wskazanej średnicy.) W ekranie położeń zostanie wyświetlone położenie osi w stopniach. Te same czynności należy powtórzyć dla piątej osi, jeśli jest zainstalowany TRT.

W rzadkich przypadkach może zająć konieczność zmiany niektórych parametrów, aby uzyskać założoną wydajność indeksera. Nie należy tego robić bez przygotowania listy parametrów, które będą zmieniane. (Jeśli nie masz listy specjalnych parametrów indeksera, to nie trzeba zmieniać parametrów domyślnych — NIE ZMIENIAJ ICH. Grozi to utratą gwarancji.)

Aby zmienić parametry dla czwartej lub piątej osi indeksera, postępuj następująco: Naciśnij przycisk E-stop i pozostaw wciśnięty. Wyłącz blokadę parametrów. Przejdź do strony parametrów naciśnięciem przycisku nastaw. Naciśnij przycisk 7 i strzałkę w dół. Zostanie wyświetlony parametr 7. Przy kursorze ustawionym na parametrze 7 naciśnij strzałkę w prawo i przycisk WRITE. Parametr 7 jest teraz wyłączony. Przejdź do strony parametrów i naciśnij cyfry składające się na numer parametru, który trzeba zmienić i naciśnij strzałkę w dół. Wpisz cyfry dla nowego parametru i naciśnij przycisk WRITE. Sprawdź, czy parametr wyświetlany na liście ma te same wartości. Jeśli nie, popraw go. Po zmianie i sprawdzeniu wszystkich parametrów, przekręć i zwolnij przycisk E-stop. Naciśnij przycisk RESET trzy razy. Alarm "SERVOS OFF" zniknie z ekranu. Cofnij się do strony parametrów i zablokuj możliwość zmiany nastaw. Ustaw indeks w położeniu wyjściowym i sprawdź, czy pracuje poprawnie - naciśnij przycisk A na klawiaturze alfabetycznej i naciśnij przycisk trybu kółka ręcznego. Przesuń oś A kółkiem. Indeks powinien przemieścić się bez żadnych dźwięków (może być słychać hamulec pneumatyczny, jeśli jest). Sprawdź poprawność współczynnika, zaznacz stół, obróć o 360 stopni względem położenia przedstawionego na stronie położeń i sprawdź, czy znacznik jest w tym samym miejscu. Jeśli nie jest przesunięty więcej niż o 10 stopni, to współczynnik jest poprawny.

Włącz frezarkę (i sterowanie serwa, jeśli jest) i ustaw indeks w położeniu wyjściowym. Wszystkie indeksy Haas mają położenie wyjściowe w prawo patrząc od tacy. Jeśli indeks przemieszcza się w lewo, naciśnij przycisk E-stop i wezwij serwis.

**3.6 INSTALOWANIE PIĄTEJ OSI HAAS (OPCJA)**

W tym rozdziale opisano możliwości sterowania piątą osią Haas oraz przedstawiono instrukcje instalacji stołu pochyłanego Haas.

W tabeli poniżej zestawiono opcje piątej osi:

*Jeśli jakaś opcja nie występuje na liście, poprawne wartości parametrów można znaleźć w dostarczonym arkuszu parametrów lub można skontaktować się z działem serwisowym Haas.

Poza możliwością bezpośredniego sterowania w omawianej maszynie pięcioma osiami można dodać cztery dodatkowe osie ustawiane zewnątrz. Osie te można programować bezpośrednio z programu za pomocą kodów C, U, V i W. Polecenia zadające tę oś nie są dozwolone tylko w bloku G00 lub G01. Połączenie osiami następuje przez drugi port RS232 do jednego lub kilku jednoosiowych sterowników Haas. Parametr 38 w stronie parametrów służy do wybrania liczby osi pomocniczych. Ekran położeń maszyny będzie pokazywał bieżące położenie osi.

W jednej chwili może być przemieszczana tylko jedna oś pomocnicza. Jeśli zadano polecenie przesuwu (G01), to prędkość posuwu zaprogramowana w CNC zostanie przesłana do sterowania pomocniczego bez żadnych zmian. Zadanie w osi C prędkości F30.0 oznacza, że oś będzie się przemieszczała z prędkością 30 stopni na sekundę. Zadanie G00 w osi pomocniczej spowoduje, że oś przemieści się z prędkością maksymalną. Przyciski FEED HOLD i RESET nie spowodują zatrzymania osi pomocniczej. Polecenie awaryjnego stopu i zatrzymania pojedynczego bloku zatrzymają tę oś. Kiedy sterowanie CNC oczekuje na zakończenie ruchu osi pomocniczej, w dolnej części ekranu widnieje komunikat "C FIN". Błąd w komunikacji RS232 z osią pomocniczą może spowodować "zawieszenie się" ekranu. W takiej sytuacji pomocny może okazać się przycisk RESET, który zakończy zawieszoną komunikację z osią pomocniczą.

Jeśli zostanie dodana jedna oś pomocnicza, to zostanie ona oznaczona jako oś C. Jeśli zostaną dodane dwie osie, to otrzymają oznaczenie C i U, itd.

Do sterowania osiami pomocniczymi jednoosiowy sterownik serwa Haas musi mieć parametr 21 ustawiony zgodnie z następującą tabelą.

Nazwa w jednostce CNC:	Parametr 21:	Wybór osi
C	6	Z
U	1	U
V	2	V
W	3	W

Wiele osi pomocniczych musi być połączonych łańcuchowo przez drugi port RS232 zgodnie z opisem w instrukcji sterownika jednoosiowego.

Osie pomocnicze można sterować impulsowo z pulpitu CNC za pomocą kółka ręcznego. Każdy krok musi zaczynać się i kończyć przed zadaniem następnego kroku.

Dla tej osi nie istnieją wartości korekcji przedmiotu. Jeżeli w sterowniku serwa wprowadzono przesunięte wartości punktu zerowego, to te wartości zostaną wykorzystane jako punkt zerowy. W chwili załączania zasilania CNC, sterowanie osiami pomocniczymi również zostanie włączone, a punkt zerowy przesunie się o wartość zadaną w sterowaniu pojedynczą osią. Aby zdefiniować przesunięty punkt zerowy, należy przesunąć oś do nowego położenia zerowego, następnie nacisnąć i przytrzymać przycisk CLEAR na sterowniku pojedynczej osi. Czynności takie należy wykonać, kiedy sterowanie pojedynczej osi jest beczynne.

Sterowanie osiami pomocniczymi zawsze wymaga danych siedmiobitowych, bitu parzystości i dwóch bitów stopu. Szybkość transmisji ustala się w parametrze 54 i należy przyjąć wartość 4800. Parametr 50 musi mieć wartość XON/XOFF. Parametr 26 w sterowaniu pojedynczą osią musi mieć wartość 4 dla prędkości 4800 bps, a parametr 33 musi mieć wartość 1 dla kontroli przepływu XON/XOFF. Parametr 12 w sterowaniu pojedynczą osią zawsze powinien mieć wartość 3 lub 4, aby uniknąć zawinięcia w ruchu kołowym. Kabel podłączony do CNC w celu sterowania pojedynczą osią to kabel typu DB-25 (wtyk męski z obu stron) i co najmniej piny 1, 2, 3 i 7 muszą być połączone bezpośrednio z drugiego portu szeregowego CNC złącza po stronie sterowania serwa.



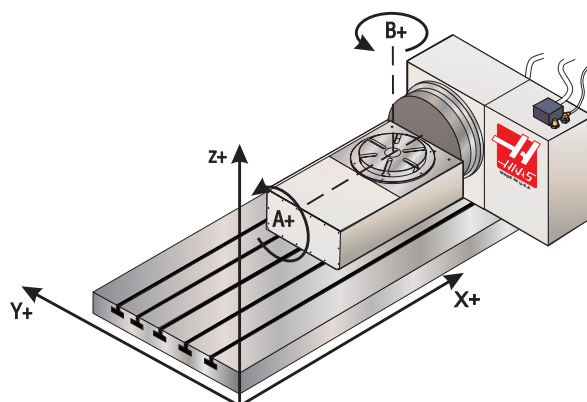
PROGRAMOWANIE PIĘCIOOSIOWE

Układ Współrzędnych

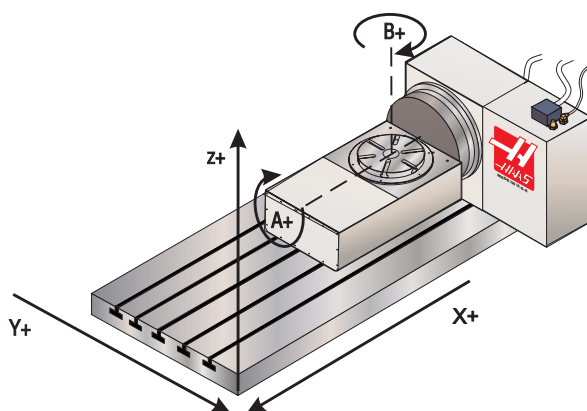
Ułożenie osi **A** i **B** w sterowniku pięcioosiowym Haas można opisać tak, jak pokazano na rysunkach. Oś **A** jest osią obrotową wokół osi **X**, podczas gdy oś **B** decyduje o ruchu obrotowym wokół osi **Y**. Do ustalenia kierunku obrotów osi **A** i **B** stosuje się regułę prawej dłoni. Umieszczając kciuk prawej ręki w dodatnim kierunku osi **X**, palce będą wskazywać kierunek ruchu narzędzia dla dodatnich poleceń w osi **A**. Podobnie umieszczając kciuk prawej ręki w dodatnim kierunku osi **Y**, palce będą wskazywać kierunek ruchu narzędzia dla dodatnich poleceń w osi **B**. Trzeba pamiętać, że reguła ta decyduje o kierunku ruchu narzędzia, a nie kierunku ruchu stołu. Zgodnie z tą regułą palce pokazują kierunek przeciwny do ruchu stołu. Zobacz rysunki.

UWAGA: Kierunek do punktu odniesienia zawsze będzie skierowany w prawo, patrząc od strony tacy stołu obrotowego.

OSTROŻNIE: Jeśli stół pochylany przesuwają się w lewo, naciśnij przycisk E-stop, ponieważ może nastąpić uszkodzenie. Skontaktuj się z serwisem Haas.



Współrzędne przedmiotu (kierunek dodatni)



Ruch stołu (polecenie ruchu w kierunku dodatnim)

UWAGA : Rysunki przedstawiają jedną z wielu możliwych konfiguracji narzędzia i stołu. W kierunkach dodatnich są możliwe różne ruchy stołu, zależnie od wyposażenia, nastaw parametrów i używanego oprogramowania sterownika pięcioosiowego.



Adresy alfabetyczne

B Ruch obrotowy w piątej osi

Adres **B** jest używany do zdefiniowania ruchu w opcjonalnej piątej osi **B**. Podaje on kąt w stopniach dla osi obrotowej. Po adresie zawsze występuje liczba ze znakiem, zapisana z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Jeśli nie zostaną wprowadzone wartości dziesiętne, to sterowanie uzna, że ostatnia cyfra zapisu stanowi 1/1000 stopnia. Najmniejsza jednostka zadawania wynosi 0.001 stopnia, najniższa wartość ujemna to -8380.000, a największa 8380.000.

Funkcje Przygotowawcze (Kody G)

W sterowniku skonfigurowanym do pracy z piątą osią wszystkie kody G, które opcjonalnie zadają ruch w osi **A**, mogą jednocześnie programować ruch w piątej osi **B**. Z uwagi na to, że adres **B** jest modalny, można go wpisać w dowolnej linii. Następujące kody G korzystają z adresu B.

G00	G03	G29	G73	G77	G83	G86	G89	G101
G01	G10	G31	G74	G81	G84	G87	G92	G102
G02	G28	G36	G76	G82	G85	G88	G100	G136

Zadawanie Calowe i Metryczne (G20, G21)

Programowanie piątej osi nie jest zależne od wyboru systemu miar. Wartości zawsze są podawane w stopniach.

Układy Współrzędnych Przedmiotu

Układy współrzędnych przedmiotu w sterowniku z piątą osią są powiększone o dodatkową oś **B**. W ekranie korekcji można zdefiniować korekcie przedmiotu również w osi **B**.

Kody M

M12 Zaciśnięcie hamulca piątej osi.

Kod ten czeka na sygnał M-fin wysłany przez drugi port RS232. (Semi-fifth)

M13 Zwolnienie hamulca piątej osi.

Kod włącza przekaźnik piątej osi i czeka na sygnał M-fin, zwalnia przekaźnik po jego otrzymaniu i czeka na zakończenie sygnału M-fin. Przycisk RESET spowoduje zakończenie operacji, która jest zawieszona w oczekiwaniu na sygnał M-fin.

Polecenia M12 i M13 są w maszynach czteroosiowych tożsame z poleceniami M10 i M11. (Semi-fifth)

Kółko Ręczne/Ruch Impulsowy

Wszystkie funkcje związane z ręcznym impulsowaniem piątej osi mają takie samo znaczenie, jak w przypadku innych osi. Wyjątkiem jest sposób wyboru posuwu impulsowego między osią **A** i **B**.

Zgodnie z domyślnym ustawieniem przyciski '+A' i '-A' służą do wybrania osi **A**. Podczas impulsowania osi **A** na ekranie pojawi się informacja "JOGGING A AXIS HANDLE .01" (Impulsowanie osi A, impuls 0,01). Oś **B** można wybrać do posuwu impulsowego naciskając przycisk Shift, a następnie '+A' lub '-A'. Sterowanie przełączy się wówczas na impulsowanie osi B, a na ekranie pojawi się informacja "JOGGING B AXIS HANDLE .01" (Impulsowanie osi B, impuls 0,01).

Oś przypisana do przycisków '+A' i '-A' pozostanie wybrana do impulsowania nawet kiedy zostanie zmieniony tryb pracy lub kiedy maszyna zostanie wyłączona. Oś wybrana dla '+A' i '-A' może zostać zmieniona naciśnięciem przycisku SHIFT przed naciśnięciem '+A' lub '-A'.



Parametry (Nastawy)

Piąta oś lub stół obrotowy mogą być wyłączone w stronie parametrów i usunięte z maszyny. Kiedy sterownik jest włączony nie można podłączać ani odłączać żadnych przewodów. Jeśli piąta oś nie zostanie wyłączona, kiedy jest odłączona, zostanie włączony alarm.

Podane tu nastawy zostały dodane specjalnie dla sterownika piątej osi.

<u>Numer:</u>	<u>Nazwa:</u>	<u>Zakres wartości:</u>
78	FIFTH-AXIS ENABLE (Włącz piątą oś)	OFF, S5C, 7RT, 9RT, SRT, 11RT, HA5C, HRT 160, HRT 210, HRT 310
79	FIFTH-AXIS DIAMETER (Średnica piątej osi)	0 to 29.9999 cali
80	MIRROR IMAGE B AXIS (Odbicie lustrzane w osi B)	ON lub OFF

Poniżej zamieszczany szczegółowy opis każdego parametru:

78 FIFTH-AXIS ENABLE (Włącz piątą oś)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest wyłączony, piąta oś jest wyłączona i nie można do niej przysyłać żadnych poleceń. Kiedy jest włączony, zostaną przywołane wybrane parametry związane z typem stołu obrotowego. Zmiana parametrów obrotowych jest zapisywana pod typem wybranego stołu i można je użyć w innym czasie.

79 FIFTH-AXIS DIAMETER (Średnica piątej osi)

Wartość numeryczna. Używana do zdefiniowania kątowej szybkości posuwu w osi **B**. Musi mieścić się w przedziale od 0.0 do 29.9999 cali. Ponieważ szybkość posuwu jest podawana w programie zawsze jako cale na minutę (lub mm/minutę), to sterownik musi znać średnicę przedmiotu obrabianego w osi **B**, aby obliczyć kątową szybkość posuwu. Kiedy wartość parametru jest poprawnie nastawiona, powierzchniowa prędkość skrawania w obróbce kołowej będzie dokładnie równa szybkości posuwu zaprogramowanej w sterowniku. Szybkość posuwu będzie poprawna tylko jeśli oś jest prostopadła do osi Y.

80 MIRROR IMAGE B AXIS (Odbicie lustrzane w osi B)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, ruch osi przebiega normalnie. Kiedy jest włączony, wskazany ruch w osi odbywa się w kierunku odwrotnym (odbicie lustrzane) względem punktu zerowego przedmiotu.

Kompensacja narzędzia

Dla adresu piątej osi **B** można zdefiniować korekcje obrabianego przedmiotu.

Ekran korekcji znajduje się na stronie korekcji. Jeśli piąta oś jest włączona (parametr 78), to zostaną udostępnione kolejne pola danych charakterystyczne dla tej osi.

Działanie ekranu korekcji zostało nieco zmodyfikowane w ten sposób, aby móc obsłużyć wiele osi. W ekranie korekcji przedmiotu są wyświetlane tylko te osie, które zostały włączone. Jeśli na przykład jest włączona czwarta oś, parametr 30, a piąta oś nie jest włączona, to na ekranie pojawią się informacje X, Y, Z, A. W takim razie wszystkie osie można wyświetlić na całym ekranie. Jeśli jest włączona tylko piąta oś, to na ekranie pojawią się X, Y, Z, B. Ponieważ czwarta oś jest wyłączona, nie ma potrzeby jej wyświetlać.

Jeśli są włączone obie osie **A** i **B**, to ostatnia kolumna ekranu korekcji spełnia dwa zadania. W tej kolumnie można wyświetlić albo **A**, albo **B**. Korzystając z klawiszy ze strzałką w **lewo** lub w **prawo** można przesuwając kursor do pola tej osi, której parametry będą ustawiane. Kiedy kursor podświetli prawe skrajne pole, a na górze kolumny widnieje **A**, to wartości w tej kolumnie są korekcjami dla osi **A**. Jeśli klawisz ze strzałką w **prawo** zostanie naciśnięty tylko raz, kursor nie zmienia swojego położenia, ale wartości w kolumnie zmieniają się na wartości związane z osią **B**. Kiedy obie osie są włączone, to można w ten sposób przeglądać i zmieniać korekcje przedmiotu za pomocą klawiszy ze strzałką w **lewo** lub w **prawo**.



Ekran Parametrów

Położenie ekranu parametrów zmieniono, aby umieścić na nim parametry dotyczące dodatkowych osi. Numery parametrów są takie same, jak w sterowaniu czteroosiowym. Dla piątej osi udostępniono dodatkowe parametry.

Parametry pogrupowano w taki sposób, aby parametry powiązane ze sobą stanowiły jedną grupę. Takie grupy są rozmieszczone w sposób ciągły na ekranach, zwanych stronami. Parametry, których wartości zmienia się najczęściej, znajdują się na początku listy.

TYTUŁ

COMMON SWITCH
COMMON PAGE1
COMMON PAGE2
COMMON PAGE3
MACRO M CALL
MACRO G CALL
X BIT SWITCH
X PARAMETERA
X PARAMETERB
Y BIT SWITCH
Y PARAMETERA
Y PARAMETERB
Z BIT SWITCH
Z PARAMETERA
Z PARAMETERB
A BIT SWITCH
A PARAMETERA
B BIT SWITCH
B PARAMETERA
B PARAMETERB
X SCREW COMP
Y SCREW COMP
Z SCREW COMP

STRONY OPIS

Przełączniki bitowe nie powiązane z osią
Pierwsza strona parametrów nie związanych z osią.
Druga strona parametrów nie związanych z osią.
Trzecia strona parametrów nie związanych z osią.
Parametry, które przypisują kody M do podprogramów.
Parametry, które przypisują kody G do makr.
Przełączniki bitowe dla osi X.
Pierwsza strona parametrów dla osi X.
Druga strona parametrów dla osi X.
Przełączniki bitowe dla osi Y.
Pierwsza strona parametrów dla osi Y.
Druga strona parametrów dla osi Y.
Przełączniki bitowe dla osi Z.
Pierwsza strona parametrów dla osi Z.
Druga strona parametrów dla osi Z.
Przełączniki bitowe dla osi A.
Pierwsza strona parametrów dla osi A.
Przełączniki bitowe dla osi B.
Pierwsza strona parametrów dla osi B.
Druga strona parametrów dla osi B.
Wartość kompensacji śruby w osi X.
Wartość kompensacji śruby w osi Y.
Wartość kompensacji śruby w osi Z.

Przycisk HOME powoduje wyświetlenie pierwszej strony z parametrami "COMMON SWITCH". Naciśnięcie przycisku PAGE DOWN spowoduje wyświetlenie następnej strony z parametrami na powyższej liście. Przycisk END powoduje wyświetlenie ostatniej strony z parametrami "B PARAMETERB". Naciśnięcie przycisku PAGE UP spowoduje wyświetlenie poprzedniej strony z parametrami na powyższej liście. Pozostałe funkcje ekranu parametrów pozostają niezmienione. Jeśli więc operator nie zapoznał się z nowym formatem parametrów, można je wyszukać na podstawie numerów. Należy wpisać numer poszukiwanego parametru i nacisnąć przycisk ze strzałką w **górze** lub w **dół**. Strona, w której znajduje się szukany parametr, zostanie wyświetlona, a szukane parametry będą w niej podświetlone.

Ekran Danych Diagnostycznych

Pierwsza strona danych diagnostycznych pokazuje dwa wyjścia cyfrowe (dyskretnie), które sterują hamulcami osi obrotowych. Są one oznaczone "Brake 4th Axis" (Hamulec 4 osi) i "Brake 5th Axis" (Hamulec 5 osi). Oś o numerze 4 pracuje synchronicznie z osią A, a oś 5 synchronicznie z osią B. Jeśli parametr AIR BRAKE dla osi ma wartość 1, do sterownik Haas zwolni hamulec zawsze, kiedy zostanie wydane polecenie przemieszczenia w osi obrotowej i zaciśnie hamulec jak tylko przemieszczenie zakończy się. Hamulec jest włączany przekaźnikiem. Dwa wyjścia cyfrowe przekazują stan przekaźników sterujących hamulcem. Jeśli na wyjściu jest stan wysoki (1), to hamulec jest zwolniony. Kiedy maszyna zostanie włączona, hamulec zostanie zwolniony i na wyjściu pojawi się wartość niska (0). Kiedy hamulec zostanie zwolniony, na dole ekranu będzie wyświetlony komunikat A UNCLMP lub B UNCLMP.



Kody M11 i M13 programują zaciśnięcie hamulca. Kiedy kody te obowiązują, hamulec osi pozostanie zwolniony nawet po zatrzymaniu ruchu.

Druga strona danych diagnostycznych prezentuje stan wyjść z karty interfejsu silnika. Dodatkowe wejścia karty rozszerzonego interfejsu silnika są wymienione pod nagłówkiem INPUTS4. Bity te są monitorowane przez sterownik w celu ustalenia, czy interfejs osi B pracuje poprawnie.

Parametry

Do listy parametrów dodano dodatkowe parametry opisujące piątą oś. Numery parametrów osi **B** mieszczą się w przedziale od 151 do 175. Poniżej przedstawiono opisy parametrów i przypisane im numery w takiej kolejności, w jakiej znajdują się na stronach parametrów osi **B**.

Parametry przedstawiono w kolejności występowania na stronach.

B BIT SWITCH (Przełączniki bitowe B)

Parametr	151	B	SWITCHES
----------	-----	---	----------

B PARAMETER A

Parametr	152	B	P GAIN (Wzm. P)
Parametr	153	B	D GAIN (Wzm. D)
Parametr	154	B	I GAIN (Wzm. I)
Parametr	155	B	RATIO (STEPS/INCH) (Współczynnik (krok/cal))
Parametr	156	B	MAX TRAVEL (STEPS) (Maks. przemieszczenie (kroki))
Parametr	157	B	ACCELERATION (Przyspieszenie)
Parametr	158	B	MAX SPEED (Maks. prędkość)
Parametr	159	B	MAX ERROR (Maks. błąd)
Parametr	160	B	FUSE LEVEL
Parametr	161	B	BACK EMF
Parametr	162	B	STEPS/REVOLUTION (Kroki/obrót)
Parametr	163	B	BACKLASH (Luz)
Parametr	164	B	DEAD ZONE (Strefa martwa)
Parametr	165	B	IN POSITION LIMIT B (Ograniczenie położenia B)
Parametr	166	B	MAX CURRENT (Maks. prąd)
Parametr	167	B	D*D GAIN FOR B

B PARAMETER B

Parameter	168	B	ACC/DEC T CONST
Parametr	169	B	PHASE OFFSET (Przesunięcie fazy)
Parametr	170	B	`GRID OFFSET (Przesunięcie siatki)
Parametr	171	B	EXACT STOP DIST (Odległość dokładnego stopu)
Parametr	172	B	FRICTION FACTOR (Wsp. tarcia)
Parametr	173	B	ACCEL FEED FORWARD (Posuw do przodu z przyspieszeniem)
Parametr	175	B	AIR BRAKE DELAY (Opóźnienie hamulca pnaumatycznego)



3.7 OBRÓBKA SZYBKA (OPCJA)

Szybka obróbka jest opcją, którą można dodać do każdej frezarki Haas. Najczęściej jest wykorzystywana do obróbki gładkich powierzchni, typowych dla form odlewniczych.

Termin "szybka obróbka" jest różnie rozumiany. Niektórzy uważają, że odnosi się do dużej prędkości pracy wrzeciona. Sterownik Haas obraca wrzecionem ze standardową prędkością 7500 obr./min., a opcjonalnie z prędkością 15000 obr./min. Czasami można ją zrozumieć jako obróbkę z dużą szybkością posuwu, sterownik Haas umożliwia standardowo zastosowanie szybkości 500 cali / minutę w ruchu liniowym G01. Jeszcze inną możliwą interpretacją tego terminu jest duży współczynnik przetworzony bloków na minutę. Sterownik Haas standardowo umożliwia przetworzenie 1000 bloków w ciągu minuty. Jednak najważniejszą cechą szybkiej obróbki jest przetwarzanie bloków z wyprzedzeniem.

Zainstalowanie opcji Haas szybkiej obróbki zwiększa zasięg przetwarzania z wyprzedzeniem do 80 bloków i umożliwia łączenie posuwu z pełną prędkością (500 cali/minutę). W ustaleniu potrzeby zastosowania opcji szybkiej obróbki pomoże następująca tabela długości posuwów.

Typ maszyny	VF0..VF2	VF3..VF5	VF6..VF9	HS,VB1 VF10,VR11
-------------	----------	----------	----------	---------------------

Posuw w calach/min:	Długość posuwu w calach			
20	0.0039	0.0051	0.0077	0.0154
50	0.0241	0.0321	0.0482	0.0963
100	0.0963	0.1284	0.1927	0.3853
150	0.2167	0.2890	0.4335	0.8670
200	0.3853	0.5138	0.7707	1.5413
300	0.8670	1.1560	1.7340	3.4680
400	1.5413	2.0551	3.0826	6.1652
500	2.4083	3.2111	4.8166	9.6332

Znajdź w tabeli tym swojej maszyny i szybkość posuwu i odpowiadającą im długość posuwu. Jeśli stosowane posuwy liniowe są dłuższe od posuwu wynikającego z tabeli, to szybka obróbka nie jest konieczna. Jeśli natomiast stosowane posuwy liniowe są krótsze od posuwu wynikającego z tabeli, to szybka obróbka jest konieczna.

Trzeba zrozumieć, że obróbka szybka najlepiej sprawdza się w obróbce łagodnych kształtów, gdzie szybkość skrawania na połączeniu posuwów może pozostać wysoka. Jeśli występują ostre naroża, sterownik zawsze zwolni ruch narzędzia, nawet jeśli jest stosowana opcja szybkiej obróbki. W szybkiej obróbce nie mogą wystąpić ostre naroża. W takich przypadkach pojawi się zaokrąglenie naroży lub sterownik musi zwolnić szybkość skrawania.

Efektom łączenia posuwów jest zawsze zwolnienie posuwu skrawania. Nigdy nie wystąpi zwiększenie prędkości. Dlatego zaprogramowana szybkość posuwu (F) jest zawsze najwyższą szybkością i sterowanie w niektórych sytuacjach może ją zmniejszyć, aby uzyskać żądaną dokładność.

Trzeba też pamiętać, że za krótkie posuwy mogą wygenerować zbyt wiele punktów danych i wynikająca z nich wartość "blok na sekundę" może przekroczyć możliwości sterownika. Sprawdź, w jaki sposób używany system CAD generuje punkty danych aby mieć pewność, że nie zostanie przekroczona wartość 1000 bloków na sekundę.

Pamiętaj też, że za mało punktów danych może spowodować "fasetkowanie" lub spłaszczanie kątów o takich wartościach, które wymuszają na sterowniku spowolnienie szybkości posuwu. Fasetkowanie polega na zastąpieniu łagodnego toru narzędzia serią krótkich, prostych odcinków, które nie zapewniają żądanej gładkości. Kiedy kąt połączenia posuwów jest za duży, sterownik musi zredukować szybkość posuwu, aby móc w stanie obrobić ostry kąt.



3.8 PROGRAMOWANA DYSZA CHŁODZIWA (OPCJA *)

* Ta opcja musi być zainstalowana fabrycznie

Opcjonalnie instalowana programowana dysza płynu chłodzącego umożliwia kierowanie strumienia chłodziwa na wybrane miejsce, aby skutecznie spłukiwać wióry z miejsca obróbki. Kierunek dyszy można zmieniać z poziomu programu CNC.

Ostrzeżenie

Dyszy nie można przestawiać ręcznie. Może to spowodować poważne uszkodzenie silnika.

OBŚŁUGA DYSZY

Jeśli włączona dysza zgubi swoje położenie, zacznie szukać położenia wyjściowego. Jeżeli po 3 kolejnych poszukiwaniach położenie to nie zostanie znalezione, włączy się alarm 193, COOLANT SPIGOT FAILURE.

EKRAN KOREKCJI PRZY WŁĄCZONEJ DYSZY

Kiedy dysza jest włączona w ekranie korekcji narzędzi jest dostępne dodatkowe pole. W lewej kolumnie widnieją nagłówki CLNT POS oznaczający położenie dyszy chłodziwa. Domyślnie w tej kolumnie są wpisane zera. Jeśli położenie jest zerowe, to dysza nie będzie przemieszczana, kiedy obowiązuje kod H dla korekcji narzędzia i w programie zostanie wykonane polecenie M08. Jeśli w polu zostanie umieszczona wartość, to dysza zostanie przemieszczona do wskazanej wartości, jeśli obowiązuje kod H i zostanie wykonane polecenie M08.

POLECENIA PROGRAMU STERUJĄCE DYSZĄ

Położenie dyszy można zmienić na dwa sposoby przy użyciu poleceń programu. Pierwszą metoda jest wpisanie położenia w pola CLNT POS w ekranie korekcji narzędzi. Samo wpisanie tych wartości nie oznacza, że dysza zostanie przesunięta. Przesunięcie do wskazanego położenia nastąpi tylko wtedy, kiedy zostanie wykonane polecenie M08 i bieżący kod H ma wpisaną wartość w polu CLNT POS.

Drugim sposobem jest zaprogramowanie M34 lub M35.

M34 przemieści dyszę w kierunku dodatnim. Jeśli dysza znajduje się w położeniu krańcowym, to ruch dyszy nie wystąpi. Na przykład, jeśli dysza znajduje się w położeniu 8 i zostanie wykonane polecenie M34, to dysza przemieści się w położenie 9. We frezarkach pionowych nastąpi obniżenie strumienia chłodziwa.

M34 przemieści dyszę w kierunku ujemnym. Jeśli dysza znajduje się w położeniu wyjściowym, to ruch dyszy nie wystąpi. Na przykład, jeśli dysza znajduje się w położeniu 8 i zostanie wykonane polecenie M35, to dysza przemieści się w położenie 7. We frezarkach pionowych nastąpi podniesienie strumienia chłodziwa.

Trzeba podkreślić, że każdy sposób programowania wymaga od operatora zaprogramowania ruchu dyszy w odniesieniu do używanego narzędzia przy jednoczesnym uwzględnieniu długości narzędzia i rozmiarów obrabianego przedmiotu.

**PARAMETRY DYSZY**

Parametry sterujące pracą dyszy omówiono poniżej.

SPIGOT POSITIONS (Położenia dyszy)	Parametr 206
SPIGOT TIMEOUT (MS) (Czas pracy dyszy (ms))	Parametr 207

KODY M DLA DYSZY**M34 Zwiększenie Położenie Dyszy Chłodziwa**

Polecenie M34 zwiększa aktualne położenie dyszy o jedną pozycję. Zwiększenie pozycji powoduje odsunięcie od położenia wyjściowego. Położenie wyjściowe jest oznaczone jako zero. Jeśli dysza znajduje się w położeniu 5 i zostanie wykonane polecenie M34, to bieżące położenie dyszy przesunie się do położenia 6. Położenie wyjściowe dyszy znajduje się w skrajnym dodatnim położeniu wzdłuż osi Z. Zwiększanie położenia powoduje wówczas obniżanie kierunku chłodziwa.

M35 Zmniejszenie Położenie Dyszy Chłodziwa

Polecenie M35 zmniejsza aktualne położenie dyszy o jedną pozycję. Zmniejszenie położenia powoduje przesunięcie dyszy w kierunku położenia wyjściowego. Położenie wyjściowe jest oznaczone jako zero. Jeśli dysza znajduje się w położeniu 5 i zostanie wykonane polecenie M35, to bieżące położenie dyszy przesunie się do położenia 4. Położenie wyjściowe dyszy znajduje się w skrajnym dodatnim położeniu wzdłuż osi Z. Zmniejszenie położenia powoduje wówczas podniesienie kierunku chłodziwa.

Ostrzeżenie

Dyszy nie można przedstawiać ręcznie. Może to spowodować poważne uszkodzenie silnika.

3.9 AUTOMATYCZNY PRZENOŚNIK WIÓRÓW (OPCJA)

Automatyczny ślimakowy przenośnik wiórów ułatwia usuwanie wiórów w pracach, które wiążą się z maszyną obróbką generującą dużo odpadów. Przenośnik jest wyposażony w czujnik przeciążenia silnika, dzięki czemu może szybko zmienić kierunek ruchu, aby usunąć ewentualne blokady. Procedura będzie powtarzana aż do usunięcia blokady przenośnika lub do osiągnięcia granicznej wartości powtórzeń (parametr 219). Jeśli przenośnik pracuje i drzwiczki zostaną otworzone, przenośnik zatrzyma się, co jest podyktowane względami bezpieczeństwa koniecznymi przy pracy przenośnika. Jeśli przez okres czasu ustalony w parametrze 255 nie zostanie wykonany ruch w żadnej osi ani nie zostanie użyta klawiatura, przenośnik wyłączy się.

UWAGA : Zaleca się stałe korzystanie z przenośnika przerwami. Stała praca może doprowadzić do przegrzania silnika.

UWAGA : W maszynach z obwodem zabezpieczającym przenośnik ślimakowy będzie pracować tylko przy zamkniętych drzwiczkach niezależnie od wartości bity przesterowania czujnika otwarcia drzwiczek (Conveyor Door Override),

**STEROWANIE PRZENOŚNIKIEM Z KŁAWIATURY**

Przenośnik można w dowolnej chwili uruchomić z klawiatury. Można włączyć ruch w obie strony przyciskami CHIP FWD (do przodu) lub CHIP REV (do tyłu), można go zatrzymać przyciskiem CHIP STOP. Praca przenośnika zostanie także zatrzymana przyciskiem RESET.

STEROWANIE PRZENOŚNIKIEM Z PROGRAMU

Do sterowania pracą przenośnika z poziomu programu lub w trybie ręcznym MDI używa się kodów M, poleceń M31, M32 i M33. Polecenie M31 uruchamia przenośnik do przodu, polecenie M33 zatrzymuje przenośnik. Szczegółowe informacje można znaleźć w rozdziale poświęconym kodom M.

PARAMETRY PRZENOŚNIKA

Parametry sterujące pracą dyszy omówiono poniżej.

CNVYR RELAY DELAY	Parametr 216	CNVYR IGNORE OC TIM	Parametr 217
CNVYR RETRY REV TIM	Parametr 218	CNVYR RETRY LIMIT	Parametr 219
CNVYR RETRY TIMEOUT	Parametr 220	CNVYR TIMEOUT	Parametr 255

KODY M DLA PRZENOŚNIKA**M31 Chip Conveyor Forward (Przenośnik wiórów do przodu)**

Polecenie M31 uruchamia silnik przenośnika w kierunku do przodu. Kierunek "do przodu" to taki kierunek, w którym przenośnik musi się poruszać, aby usunąć wióry z komory roboczej. Jeśli silnik przenośnika jest włączony, to po zadaniu tego polecenia silnik wyłączy się i włączy ponownie w kierunku "do przodu".

M33 Chip Conveyor Stop (Zatrzymanie przenośnika wiórów)

Polecenie M33 powoduje zatrzymanie pracy przenośnika wiórów.

3.10 TSC - CHŁODZIWO PRZEPŁYWAJĄCE PRZEZ WRZECIONO (OPCJA *)

* Ta opcja musi być zainstalowana fabrycznie

DZIAŁANIE

Opcja dostarczania chłodziwa przez wrzeciono (TSC) wymaga zastosowania dodatkowej pompy chłodziwa, która zapewni wysokie ciśnienie chłodziwa dostarczanego do narzędzia. Powierzchnie cierne uszczelnienia są domykane tylko kiedy opcja TSC jest używana.

W przypadku używania noży w małym otworze maksymalne ciśnienie wynosi 300 psi. Ciśnienie będzie niższe w razie korzystania z narzędzi w dużym otworze. Maksymalny przepływ wynosi 5 gpm. Maksymalna prędkość wrzeciona podczas korzystania z systemu TSC wynosi 10000 obr./min.

Do sterowania TSC służą polecenia M88 i M89. M88 służy do włączania systemu, M89 służy do wyłączania.

Przycisk AUX CLNT na pulpicie również można wykorzystać do sterowania TSC. Naciśnięcie przycisku w trybie MDI spowoduje włączenie systemu TSC, a ponowne naciśnięcie wyłączy ten system.

UWAGA: Nie zaleca się korzystania z polecenia M04 (odwrotne obroty wrzeciona) podczas pracy TSC.

W czasie normalnej pracy TSC chłodziwo wypływa z rurki odpływowej. Przepływ w granicach 2 szklanek na minutę jest normalny.



Kiedy układ chłodziwa jest wyłączony (M89), wrzeciono zatrzyma się, pompa zostanie wyłączona, a wrzeciono i linia TSC zostaną przedmuchane powietrzem przez 2,5 sekundy w cel wydmuchnięcia pozostałości chłodziwa.

UWAGA: Podczas pracy z małymi narzędziami zwiększenie parametru 237 ułatwi wydmuchnięcie pozostałości chłodziwa. Na przykład w przypadku wiertła 1/4 cala należy zwiększyć wartość parametru 237 do 5000 (jednostki to milisekundy). Minimalna wartość wynosi 2500.

Jeśli ciśnienie chłodziwa nie wzrośnie w ciągu minuty, system wyłącza się i zostanie włączony alarm 151 (niski poziom chłodziwa) - należy sprawdzić poziom chłodziwa w zbiorniku.

Kiedy system TSC jest włączony i zostanie naciśnięty przycisk RESET lub EMERGENCY STOP, sterownik wyłączy pompę chłodziwa, włączy przedmuchiwanie powietrzem przez czas podany w parametrze 237 i następnie wyłączy dopływ powietrza.

Więcej informacji na temat konserwacji systemu TSC można znaleźć w rozdziale "Konserwacja".

PROGRAM PRZYKŁADOWY

Zauważ, że polecenie M88 pojawia się w tym programie przed poleceniem prędkości wrzeciona. Jest to zalecana praktyka. W innym razie polecenie M88 po poleceniu zadającym prędkość wrzeciona spowoduje zatrzymanie wrzeciona, uruchomienie TSC i ponowne uruchomienie wrzeciona, co zabiera sporo czasu.

```
T1 M6;                (Chłodziwo przez wiertło)
G90 G54 G00 X0 Y0;
G43 H06 Z.5;
M88;                  (Włącz TSC)
S4400 M3;
G81 Z-2.25 F44. R.03;
M89 G80;              (Wyłącz TSC)
G91 G28 Z0;
M30;
```

OSTRZEŻENIA OGÓLNE

Pompa TSC jest precyzyjną pompą zębatą i ulegnie szybszemu zużyciu oraz zapewni niższe ciśnienie, jeśli w płynie chłodzącym są obecne twarde zanieczyszczenia, które mogą mieć działanie ściernie.

Skrócony czas życia pompy, spadek ciśnienia i częstsze przeglądy przy pracy w środowisku ściernym są zjawiskiem normalnym i nie podlegają roszczeniom z tytułu gwarancji.

Używanie płynów chłodzących o bardzo niskich właściwościach smarnych może spowodować uszkodzenie pompy i zaworu chłodziwa.

Nie zaleca się korzystania z polecenia M04 (odwrotne obroty wrzeciona) podczas pracy TSC.

Piasek uwalniany podczas obróbki odlewów oraz ściernie właściwości odlewanego aluminium skracają żywotność pompy, jeśli nie zostanie zainstalowany dodatkowy filtr, uzupełniający filtr o siatce 100 na linii ssawnej. Skontaktuj się z Haas w celu uzyskania wskazówek.



Obróbka elementów ceramicznych lub podobnych powoduje utratę praw gwarancyjnych z tytułu zużycia i odbywa się na wyłączne ryzyko użytkownika. W razie pracy z wiórami o właściwościach ścierny konieczne są częstsze przeglądy urządzenia. Trzeba częściej wymieniać płyn chłodzący, a zbiornik musi być częściej oczyszczany z osadu na dnie. Zaleca się stosowanie dodatkowego filtra chłodziwa.

- Przed użyciem systemu TSC należy zastosować odpowiednie narzędzia z otworami.
Zastosowanie innych narzędzi spowoduje zalanie głowicy wrzeciona płynem chłodzącym i utratę gwarancji.
- Użyj pręta gwintowanego "45 stopni, P40T typ 1, gwinty calowe" przygotowanego zgodnie z normą JMTBA "MAS 403-1982". Jeśli maszyna jest wyposażona w opcjonalny zmieniacz narzędzi BT, korzystaj tylko z narzędzi BT. Dodatkowe informacje można uzyskać u producenta narzędzi.
Pręty gwintowane są dostępne w Haas. Numery katalogowe i oznaczenie części można znaleźć w rozdziale "Opis techniczny".
- Przy wykorzystaniu systemu TSC chłodziwo zużywa się szybciej. Pilnuj odpowiedniego poziomu chłodziwa i częściej sprawdzaj poziom płynu w zbiorniku (po każdej ośmiogodzinnej zmianie).
Zbyt niski poziom płynu chłodzącego w zbiorniku powoduje przedwczesne zużycie pompy. Wrzeciono zostanie automatycznie wyłączone, jeśli poziom chłodziwa jest zbyt niski.

PARAMETRY TSC

Poniższe parametry (i bity) stosuje się tylko w odniesieniu do systemu TSC:

Parametr 237 TSC CLNT LINE PURGE

Wartość parametru można w razie potrzeby zwiększyć, aby ułatwić przedmuchiwanie chłodziwa przy pracy z narzędziami o małych otworach. Użyć wartości z przedziału 2500 do 6000 milisekund. Wolniejsza zmiana narzędzi podczas korzystania z TSC powoduje zwiększenie czasu przedmuchiwania.

OSTRZEŻENIE!

Poniższe parametry mają ustawienia fabryczne. Ich zmiana może spowodować utratę gwarancji.

Parametr 235` TSC PISTON SEAT

Parametr 236` TSC LOW PR FLT

Parametr 238` MAX TSC SPINDLE RPM

Parametr 209` COMMON SWITCH 2

Bit "TSC ENABLE" parametru 209 ma wartość 1.

Parametr 278` COMMON SWITCH 3

Bit "TSC PRG ENBL" parametru 278 ma wartość 1.

KODY M DLA TSC

Poniższe kody M stosuje się tylko w odniesieniu do systemu TSC:

M88 Thru Spindle Clnt ON

M88 wykonuje następujące czynności:

- Zatrzymanie wrzeciona
- Włączenie pompy TSC
- Odczekanie na wzrost ciśnienia chłodziwa
- Ponowne uruchomienie wrzeciona

**M89 Thru Spindle Clnt OFF**

M89 wykonuje następujące czynności:

- Zatrzymanie wrzeciona
- Wyłączenie pompy TSC
- Włączenie powietrza
- Odczekanie przez czas ustalony w parametrze 237 na przedmuchanie chłodziwa
- Wyłączenie powietrza

Następujące kody M spełniają inne funkcje, jeśli jest włączony system TSC:

M00 Stop Prog (Stop programu)**M01 Optional Stop (Zatrzymanie warunkowe)**

Kiedy system TSC jest włączony, to M00 i M01 wyłączą go, jak w przypadku M89.

M06 Tool Change (Zmiana narzędzia)

Kiedy system TSC jest włączony, polecenie M06 powoduje wykonanie następujących operacji:

- Ustawienie wrzeciona i przemieszczenie osi Z do położenia zmiany narzędzia
- Wyłączenie pompy TSC
- Włączenie powietrza
- Odczekanie przez czas ustalony w parametrze 237 na przedmuchanie chłodziwa
- Wyłączenie powietrza
- Wykonanie zmiany narzędzia

System TSC pozostaje wyłączony, póki jest używane polecenie M88.

M30 Prog End Rew

Kiedy system TSC jest włączony, polecenie M30 wyłączy go, podobnie jak M89, a następnie wykona operację M30.

OPIS ALARMU**151 Low Tool Coolant (Niski poziom chłodziwa)**

Alarm ten spowoduje jednoczesne wyłączenie wrzeciona, posuwu i pompy. Włączy przedmuchanie powietrzem, odczeka przez czas ustalony w parametrze 237 i wyłączy dopływ powietrza. Jeśli ten alarm został włączony, sprawdź poziom chłodziwa w zbiorniku, stan filtra i osadnika, czy nie są zablokowane. Jeśli nie stwierdzono problemów i żadna z rur dostarczających chłodziwo nie jest zatkana ani zagięta, skontaktuj się ze sprzedawcą.

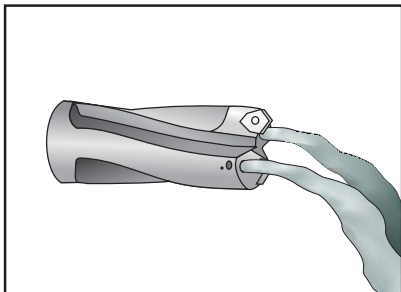
198 Precharge Failure

Alarm włącza się, jeśli wstępne podnoszenie ciśnienia opóźni się więcej niż 0,1 sekundy. Alarm ten spowoduje jednoczesne wyłączenie posuwu, wrzeciona i pompy. Po jego włączeniu sprawdź wszystkie przewody powietrzne i ciśnienie dostarczanego powietrza. **Ten alarm nie występuje we wrzecionach 50- stożkowych.**

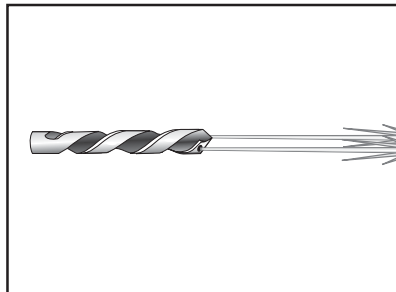


WPLYW CIŚNIENIA NA DZIAŁANIE TSC

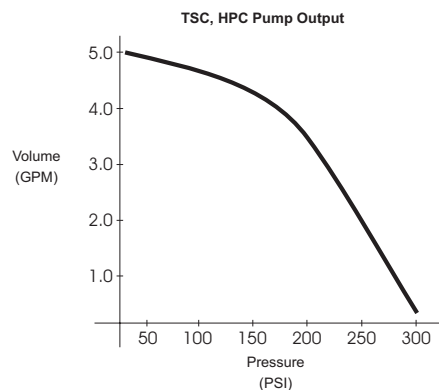
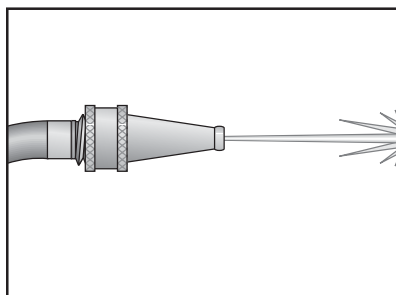
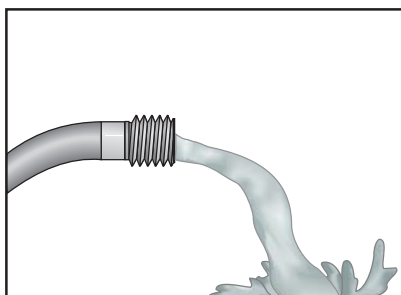
W maszynach, które używają normalnego i ciśnieniowego chłodzenia trzeba brać pod uwagę wielkość stosowanego narzędzia. Na rysunku poniżej pokazano, że prawidłowa praca obu układów chłodzenia da w wyniku różne ciśnienia w otworach narzędzia. Zależy to od średnicy i liczby kanałów w narzędziu.



Większe narzędzia mają większe otwory do chłodziwa. Przepływ chłodziwa jest większy przy niskich ciśnieniach.



Małe narzędzia mają mniejsze otwory do chłodziwa. Przy niskim przepływie powstają większe ciśnienia.



Isim

TSC, HPC Pump Output = Wydajność pompy w chłodzeniu TSC i ciśnieniowym

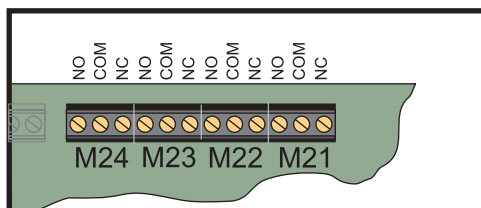
Volume(GPM) = Wydajność (galony na minutę)

Pressure(PSI) = Ciśnienie (psi - funty na cal kwadratowy)

TSC, HPC Pump Output = Wydajność pompy w chłodzeniu TSC i ciśnieniowym

**3.11 8 FUNKCJI M (OPCJA)**

Ta opcja umożliwia podłączenie 8 dodatkowych wyjść do każdej zainstalowanej opcji 8M. Maszynę można wyposażać w dwie opcje 8M, co da w efekcie 16 dodatkowych wyjść. Wyjścia te można użyć do włączania próbników, pomp pomocniczych, zacisków, itp. Płytkę przekaźników 8M zawiera 8 wyjść przekaźnikowych (M21 - M28) i dwie listwy z zaciskami P4 i P5. Każda taka listwa ma 12 zacisków NO - Normally Open (otwarte), NC - Normally Closed (zamknięte) i COM - Common (wspólny).



Płytkę przekaźnikowa 8M

W systemie Haas można użyć 4 banki połączeń z 8 przekaźnikami. Banki 0 i 1 są wewnątrz płytki drukowanej modułu we/wy. Bank 1 zawiera przekaźniki M21-25 na górze płytki we/wy. Bank 2 jest związany z pierwszą opcją 8M na płycie. Bank 3 jest związany z drugą opcją 8M na płycie.

UWAGA: Bank 3 można wykorzystać w niektórych opcjach Haas i może nie być dostępny. Więcej informacji można uzyskać u producenta.

W jednym kroku kodami M można adresować tylko jeden bank złącz wyjściowych. Wybór banku zależy od wartości parametru 352, "Relay Bank Select". Przekaźniki w bankach nieaktywnych są dostępne tylko przez zmienne makr. W nowej maszynie parametr 352 ma wartość domyślną "1". Jeśli jest zainstalowana jedna z opcji 8M, to kable M-fin i próbnika są przenoszone na pierwszą płytkę opcji 8M, a parametr 352 przyjmuje wartość "2". Przy aktywnej opcji 8M, kody M21 do M28 odpowiadają przekaźnikom oznaczonym M21-M28.

Adresowanie banków na płycie opcji 8M realizuje się za pomocą mikroprzełączników. W jednym czasie można wybrać tylko jeden adres. Przełącznik MCD powinien być w położeniu JP1 dla banku 1 (pierwsza opcja 8M). Przełącznik MCD powinien być w położeniu JP2 dla banku 2 (druga opcja 8M). Pozostałe położenia są przeznaczone dla serwisu i do instalowania modułu w starszych sterownikach. Proszę spojrzeć na rysunek.

Polecenia M51-M58 spowodują włączenie przekaźników, a polecenia M61-M68 spowodują wyłączenie ich. Polecenia M51 i M61 odpowiadają M21, itd. na płycie z przekaźnikami 8M.

UWAGA: Niektóre lub wszystkie M21-M25 na płycie we/wy mogą być wykorzystane do opcji instalowanych fabrycznie. Sprawdzić podłączenia przekaźników aby ustalić, które są używane. Więcej informacji można uzyskać u producenta.

Złącza normalnie zamknięte: 1, 4, 7, 10

Złącza normalnie otwarte: 3, 6, 9, 12

Złącza wspólne 2, 5, 8, 11

Złącza na płycie przekaźnikowej 8M

P4 zawiera:

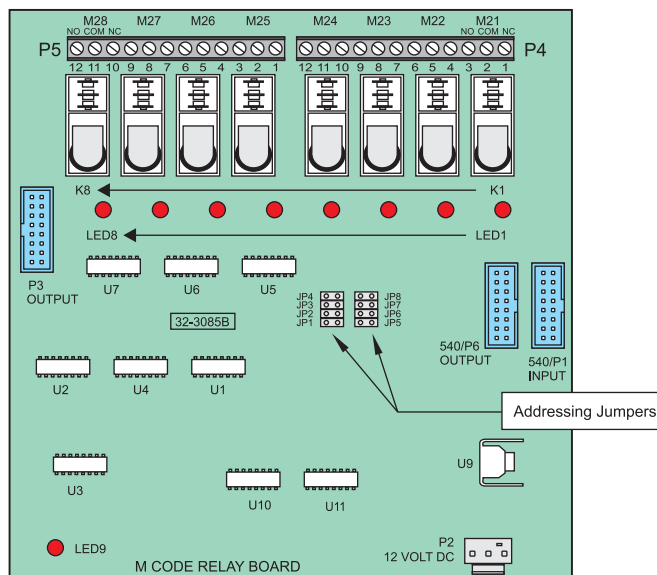
M21	Funkcja M
M22	Opcjonalny próbnik
M23	Wolne
M24	Wolne



P5 Zawiera:

M25 Wolne
M26 Wolne
M27 Wolne
M28 Wolne

P1 16 stykowy przekaźnik płytki we/wy (M21-M28) (540) (Wejście)
P3 Nie używany
P2 Zasilanie 12VDC z płytki zasilacza (860A)
P6 16 stykowe wyjście do drugiej płytki przekaźników 8M



Płytki z przekaźnikami dla kodów M.

Isim

Output = Wyjście

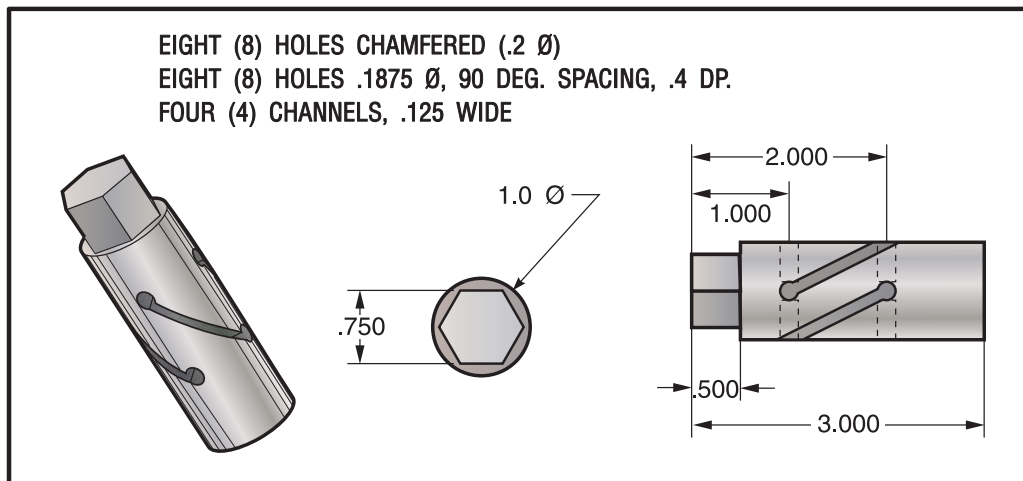
Input = Wejście

Addressing Jumpers = Przełączniki adresowania

UWAGA : Jeśli jest zainstalowana opcja 8M, przekaźniki M21 - 28 są dostępne na drugiej płytce. Przekaźniki te są sterowane wyjściami M21-28.

3.12 DRUGIE POŁOŻENIE WYJŚCIOWE (OPCJA)

Dodatkowy przycisk z boku sterownika powoduje szybki bieg osi do współrzędnych podanych w korekcji przedmiotu G129. Taka funkcja jest wygodna do ustawiania narzędzi i uchwytów.

**3.13 PROGRAMOWANIE CZWARTEJ OSI***Przykład programowania czwartej osi*

EIGHT (8) HOLES CHAMFERED (.2 Ø)

= Osiem (8) otworów fazowanych fi 0.2

EIGHT (8) HOLES .1075 Ø, 50 DEG. SPACING, 4 DP.

= Osiem (8) otworów fi 0.1875 w odległości 90 stopni, głębokość 0.4

FOUR (4) CHANNELS, .125 WIDE

= Cztery (4) kanały szerokości 0.125

PRZYKŁADOWY PROGRAM**OPIS**

%

O1234

(Programowanie czwartej osi za pomocą serwa Haas 5C)

(Materiał w postaci pręta fi 1.0 x 3.0 L)

(Ustaw materiał w zacisku, aby wystawał 2.25)

(Ustaw mocowanie równoległe do nacięć stołu po prawej stronie.)

(X0 jest przodem materiału.)

(Y0 jest linią środkową wrzeciona i materiału.)

(Z0 jest górą przedmiotu.)

T1 M06

(Narzędzia #1 jest a .500 konice frezarkami na frezarkami sześciokąt.)

G00 G90 G54 X.250 Y-.500 A0 S4500 M03

G43 H01 Z.1 M08

M98 P1235 L6

G00 G90 Z.1 M09

T2 M06

(Narzędzia #2 jest a .375 Ø NC nawiercanie.)

G00 G90 G54 X1.0 Y0 A0 S5000 M03

G43 H02 Z.1 M08

G82 Z-.1 F10. R.1 P300

X2.0

A90.

X1.0

A180.

X2.0

A270.

X1.0

G00 G80 Z.1 M09(C d.)



```
T3 M06
G00 G90 G54 X1.0 Y0 A0 S5000 M03
G43 H03 Z.1 M08
G83 Z-1.125 F12. R.1 Q.25
X2.0
A90.
X1.0
```

(Narzędzia #3 jest a .1875 Ø stub twist drill.)

```
G00 G80 Z.1 M09
T4 M06
G00 G90 G54 X1.0 Y0 A0 S5000 M03
G43 H04 Z.1 M08
M98 P1236
G00 G90 Z.1 M09
G28 G91 Y0 Z0
M30
%
```

(Narzędzia #4 jest a .125 Ø koniec frezarkami.)

```
%
O1236
G01 Z-.125 F50.
Y.5 F35.
G00 Z.1
G91 Y-1.0 A60.
G90
M99
%
```

(Podprogramie na frezarkami sześciokąt.)

Następujący program można zapisać w wymiarowaniu bezwzględnym lub przyrostowym. Przeanalizuj każdy program i ustal, jaki styl będzie szybszy i prostszy w zrozumieniu i w zaprogramowaniu w przyszłości.

BEZWZGLĘDNE:

```
%
O1236 (Podprogramie na frezarkami kanały.)
G01 Z-.25 F15.
X2.0 A90.
G00 Z.1
A180.
G01 Z-.25
X1.0 A90.
G00 Z.1
A180.
G01 Z-.25
X2.0 A270.
G00 Z.1
A360.
G01 Z-.25
X1.0 A270.
G00 Z.1
M99
%
```

PRZYROSTOWE:

```
%
O1236 (Podprogramie na frezarkami kanały.)
G91
G01 Z-.35 F15.
X1.0 A90.
G00 Z.35
A90.
G01 Z-.35
X-1.0 A-90.
G00 Z.35
A90.
G01 Z-.35
X1.0 A90.
G00 Z.35
A90.
G01 Z-.35
X-1.0 A-90.
G00 G90 Z.1
M99
%
```

**WZORY****GWINTOWANIE –**

STANDARDOWY wzór gwintu:

obroty na minutę (RPM) podzielone przez zwoje na cal (TPI) = szybkość posuwu w calach na minutę

$$\text{RPM/TPI} = F$$

Wzór gwintu METRYCZNEGO:

Skok (P) pomnożony przez 0.03937 i pomnożony przez obroty na minutę = szybkość posuwu w calach na minutę.

$$(P \times 0.03937) \times \text{RPM} = F$$

SZYBKOŚĆ I POSUW –

S.F.M. (prędkość powierzchniowa na minutę):

0.262 pomnożone przez średnicę noża pomnożone przez obroty na minutę = S.F.M.

$$0.262 \times \text{średnica noża} \times \text{RPM} = \text{SFM}$$

R.P.M. (obroty na minutę):

3.82 pomnożone przez zalecaną wartość SFM podzielone przez średnicę noża - RPM

$$(3.82 \times \text{SFM}) / \text{średnica noża} = \text{RPM}$$

I.P.M. (cal na minutę):

Posuw na jeden ząb pomnożony przez liczbę zębów noża pomnożone przez RPM = szybkość posuwu w calach na minutę.

$$(\text{Posuw/ząb} \times n) \times \text{RPM} = \text{IPM lub F}$$

CAL SZEŚCIENNY NA MINUTĘ: WSPÓŁCZYNNIK USUWANIA MATERIAŁU

Skuteczna średnica noża pomnożona przez głębokość nacięcia pomnożona przez szybkość posuwu w calach na minutę = cale sześciennie na minutę.

$$(\text{ŚREDNICA SKUTECZNA} \times d) \times \text{IPM} = \text{CIPM}$$



3.14 PODPROGRAMY

Jedną z najważniejszych cech maszyn CNC jest możliwość stosowania podprogramów. Dzięki nim programista może zdefiniować serię, którą można następnie przywoływać dowolną ilość razy w programie - zamiast kodować te same fragmenty programu można je "przywołać" z podprogramu. Wywołanie podprogramu odbywa się za pomocą poleceń M97 lub M98 i nazwy **Pnnnn**. Kod **P** w podprogramie jest tym samym czym kod **O** z liczbą w programie.

Trzeba pamiętać, że różnica między programem głównym a podprogramem nie jest duża. W ekranie LIST PROG podprogramy są wyświetlane tak, jak programy z numeracją. W chwili uruchomienia programu ekran ten może być wykorzystany do wybrania programu **głównego** wszystkich podprogramów, które są wywoływane z programu głównego.

Podprogramy lokalne można przywoływać poleceniem M97. Takie postępowanie może być prostsze od użycia polecenia M98, ponieważ podprogram jest częścią pojedynczego programu głównego i nie trzeba definiować innego programu **Onnnnn**. W przypadku podprogramów lokalnych można kodować polecenie M30 na końcu programu głównego, po którym wystąpi numer linii i podprogram, który kończy się poleceniem M99.

Wywołanie podprogramu spowoduje wykonanie zapisanych w nim poleceń tak samo, jakby były zapisane w programie głównym. Aby cofnąć sterowanie do programu głównego, podprogramy muszą kończyć się poleceniem M99.

Inną ważną cechą podprogramów jest to, że blok wywołujący M98 może zawierać polecenie **L** lub licznik powtórzeń. Jeśli występuje polecenie **L**, wywołanie podprogramu będzie powtarzane podaną liczbę razy, po czym wróci do programu głównego do następnego bloku.

Stosowanie podprogramów jest najbardziej wygodne podczas definiowania serii otworów, z których każdy musi być nawiercony, rozwiercony, nagwintowany i fazowany. Jeśli zostanie zdefiniowany podprogram, który składa się tylko z położenia X i Y otworów, to program główny po zdefiniowaniu cyklu wielokrotnego może przywołać ten podprogram i wykonać każdą z potrzebnych operacji. W ten sposób położenia X-Y można wykorzystać kilka razy i nie muszą być powtarzane dla każdego narzędzia. Przykład:

O0100	(PROGRAM GŁÓWNY Z PRZYKŁADEM PODPROGRAMU);
G54 G00 G90 X0. Y0. ;	
T01 M06	(WIERCENIE CENTRYCZNE);
G81 R0.2 Z-0.1 F20. L0	(BRAK AKCJI, TYLKO DEFINICJA CYKLU WIELOKROTNEGO);
S2000 M03 ;	
M98 P0200	(WIERCENIE CENTRYCZNE KAŻDEGO OTWORU);
T02 M06	(WIERCENIE GŁĘBOKIE);
G83 R0.2 Z-1. F10. L0	(BRAK AKCJI, TYLKO DEFINICJA CYKLU WIELOKROTNEGO);
S1000 M03 ;	
M98 P0200	(WIERCENIE GŁĘBOKIE KAŻDEGO OTWORU);
T03 M06	(GWINTOWANIE W UCHWYCIE SWOBODNYM LUB SZTYWNYM);
G84 R0.2 Z-1. F10. L0	(BRAK AKCJI, TYLKO DEFINICJA CYKLU WIELOKROTNEGO);
S200	(1/4-20);
M98 P0200	(GWINTOWANIE KAŻDEGO OTWORU);
T04 M06	(FAZA);
G81 R0.2 Z-0.1 F20. L0	(BRAK AKCJI, TYLKO DEFINICJA CYKLU WIELOKROTNEGO);
S2000 M03 ;	
M98 P0200	(FAZOWANIE KAŻDEGO OTWORU);
G28 M30	(KONIEC PROGRAMU GŁÓWNEGO);
O0200	(PRZYKŁAD PODPROGRAMU OBRABIAJĄCEGO WSZYSTKIE OTWORY);



X0. Y0. ;
X1. Y0. ;
X2. Y0. ;
X0. Y1. ;
X1. Y1. ;
X2. Y1. ;
X0. Y2. ;
X1. Y2. ;
X2. Y2. ;
M99

(KONIEC PODPROGRAMU) ;

O0300

(PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA PODPROGRAMU LOKALNEGO) ;

G54 G00 G90 X0. Y0. ;
G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0
S2000 M03 ;
M97 P0500
T02 M06
G83 R0.2 Z-1. F10. L0
S1000 M03 ;
M97 P0500
G28 M30

(BRAK AKCJI, TYLKO DEFINICJA CYKLU WIELOKROTNEGO) ;

(WIERCENIE CENTRYCZNE KAŻDEGO OTWORU) ;

(WIERCENIE GŁĘBOKIE) ;

(BRAK AKCJI, TYLKO DEFINICJA CYKLU WIELOKROTNEGO) ;

(WIERCENIE GŁĘBOKIE KAŻDEGO OTWORU) ;

(KONIEC PROGRAMU GŁÓWNEGO) ;

N0500

(PRZYKŁAD PODPROGRAMU LOKALNEGO OBRABIAJĄCEGO WSZYSTKIE OTWORY) ;

X0. Y0. ;
X1. Y0. ;
X2. Y0.
X0. Y1.
X1. Y1.
X2. Y1.
X0. Y2.
X1. Y2.
X2. Y2.
M99

(KONIEC PODPROGRAMU) ;



PODPROGRAMY I CYKLE WIELOKROTNE

Po przejrzaniu cyklu wielokrotnego można mieć pogląd na liczbę linii kodu potrzebnych utworzenia pięciu otworów. Najlepszym sposobem zaoszczędzenia objętości programu i czasu programowania jest użycie podprogramu. W tym celu grupuje się położenia X, Y otworów w oddzielnych podprogramach i następnie przywołuje podprogram, kiedy w cyklu wielokrotnym trzeba wstawić nowe współrzędne X, Y.

Zamiast wpisywać położenia X i Y dla każdego narzędzia, można zapisać je tylko raz dla wielu narzędzi.

Program z cyklem wielokrotnym przedstawiony na poprzedniej stronie może zostać teraz odrobinę zmieniony.

%	%
O1234 (Przykład programu)	O1000 (X,Y LOC. SUB)
T1 M06	X 1.115 Y-2.750
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03	X 3.365 Y-2.875
G43 H01 Z.1 M08	X 4.188 Y-3.313
G82 Z-.175 P.03 R.1 F10.	X 5.0 Y-4.0
M98 P1000	M99
G80 G00 Z1.0 M09	%
T2 M06	
G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S2500 M03	
G43 H02 Z.1 M08	
G83 Z-.720 Q.175 R.1 F15.	
M98 P1000	
G00 G80 Z1.0 M09	
T3 M06	
G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S900 M03	
G43 H03 Z.2 M08	
G84 Z-.600 R.2 F56.25	
M98 P1000	
G80 G00 Z1.0 M09	
G28 G91 Y0 Z0	
M30	
%	

PODPROGRAMY Z WIELOMA UCHWYTAMI

Do tej pory podprogramy były omawiane w kontekście oszczędności czasu i zmniejszenia wysiłku związanego z wprowadzaniem danych. Pójdźmy jednak o krok dalej. Na stole jest zainstalowanych sześć imadeł. Każde z nich ma nowy punkt zerowy X, Y. Będą one przywoływane w programie jako polecenia G54 do G59. Maszyna musi wiedzieć, w którym miejscu stołu znajdują się te imadła. Korzystając z ustawiacza lub ze wskaźnika można znaleźć punkt zerowy każdego przedmiotu. Do zapamiętania każdego położenia X, Y należy używać przyciski nastawienia punktu zerowego przedmiotu w stronie korekcji współrzędnych przedmiotu. Kiedy położenie X, Y punktu zerowego dla każdego imadła zostanie wprowadzone do strony korekcji, można zacząć programowanie.

Na rysunku przedstawiono możliwą aranżację stołu maszyny podczas jego konfigurowania.

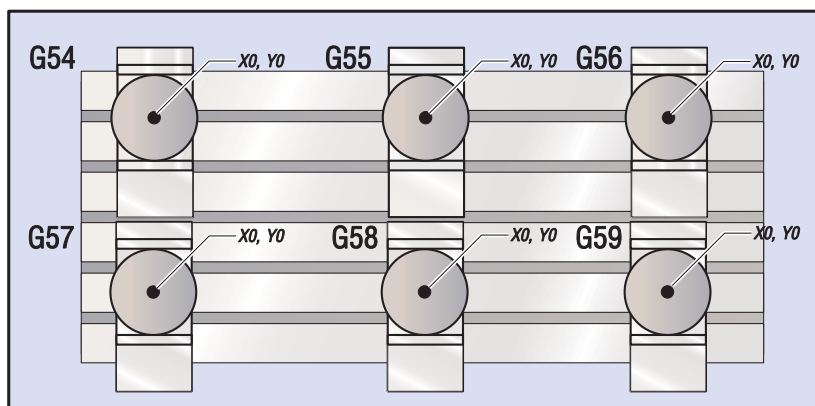
Na przykład każdy z sześciu przedmiotów musi być przewiercony w środku, w zerze **X** i **Y**.



%
O2000
T1 M06
G00 G90 G54 X0 Y0 S1500 M03
G43 H01 Z.1 M08
M98 P3000
G55
M98 P3000
G56
M98 P3000
G57
M98 P3000
G58
M98 P3000
G59
M98 P3000
G00 Z1.0 M09
G28 G91 Y0 Z0
M30
%

%
O3000
X0 Y0
G83 Z-1.0 Q.2 R.1 F15.
G00 G80 Z.2
M99
%

Przedstawiony rysunek przedstawia układ z wieloma uchwytami. Każde imadło ma bezwzględny punkt zerowy, kiedy tylko zostanie zadane w programie. Wprowadza się je za pomocą G54 do G59 i G110 do G129, co daje razem 26 możliwych położeń.



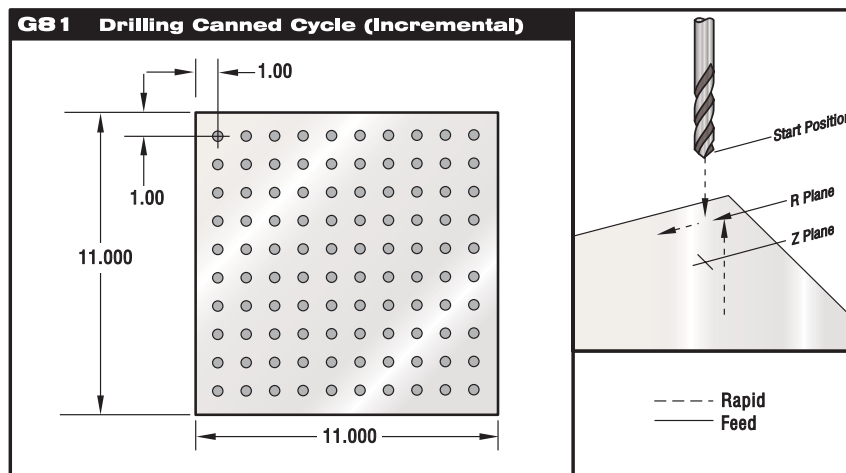
Konfiguracja z wieloma uchwytami



CYKLE WIELOKROTNE W PĘTLI

Poniżej przedstawiono przykład programu, w którym wielokrotny cykl wiercenia jest wykonywany w pętli. Porównaj rysunek obrobionego detalu z treścią programu.

UWAGA : Przedstawiona kolejność wiercenia służy oszczędności czasu i zapewnia najkrótsze odległości od otworu do otworu.



Blacha dziurkowana do przykładu podprogramu z wykorzystaniem wielu uchwytów.

Opis

Drilling Canned Cycle (Incremental)	= Wiercenie w cyklu wielokrotnym (przyrostowo)
Start Position	= Położenie startowe
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
Rapid	= Szybki przesuw
Feed	= Posuw

PRZYKŁADOWY PROGRAM

```
%
O3400
T1 M06
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S2500 M03
G43 H01 Z.1 M08
G81 Z-1.5 F15. R.1
G91 X1.0 L9
G90 Y-2.0
G91 X-1.0 L9
G90 Y-3.0
G91 X1.0 L9
G90 Y-4.0
G91 X-1.0 L9
G90 Y-5.0
G91 X1.0 L9
G90 Y-6.0
G91 X-1.0 L9
G90 Y-7.0
G91 X1.0 L9
G90 Y-8.0
G91 X-1.0 L9
```

OPIS

(Wiercenie blachy dziurkowanej)

(Lub zostań w G91 i powtórz Y-1.0)



G90 Y-9.0
 G91 X1.0 L9
 G90 Y-10.0
 G91 X-1.0 L9
 G00 G90 G80 Z1.0 M09
 G28 G91 Y0 Z0
 M30
 %

MODYFIKOWANIE CYKLI WIELOKROTNYCH

W tym rozdziale zostaną omówione cykle wielokrotne, które muszą zostać dostosowane w celu uproszczenia programowania trudnych detali. W efekcie obróbka staje się bardziej efektywna.

Użycie G98 i G99 do zwolnienia zacisków:

Założmy na przykład kwadratowy przedmiot umocowany do stołu za pomocą uchwytów o wysokości 1 cala. Należy napisać program, który zwolni te zaciski.

PRZYKŁADOWY PROGRAM

OPIS

```
%
O4500
T1 M06
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03
G43 H01 Z1.125 M08
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20.
X2.0 G98
X6.0 G99
X8.0
X10.0
X12.0 G98
X16.0 G99
X18.0 G98
G00 G80 Z2.0 M09
G28 G91 Y0 Z0
M30
%
```

(Spowoduje powrót do punktu startowego po wykonaniu cyklu)

(Spowoduje powrót do płaszczyzny odniesienia po wykonaniu cyklu)

Unikanie przeszkód w płaszczyźnie X, Y w cyklu wielokrotnym:

Do tej pory omówiono zastosowanie G98 i G99 do unikania przeszkód w osi Z. Istnieje też sposób na unikanie przeszkód w płaszczyźnie X, Y podczas wykonywania cyklu wielokrotnego - umieszczając L0 w linii cyklu wielokrotnego przekazuje się sterownikowi informację o wykonaniu ruchu X, Y bez wykonania operacji wielokrotnej w osi Z.

Na przykład, dysponujemy kwadratowym blokiem z aluminium o boku 6 cali, z kołnierzem na każdej stronie o wymiarach 1 cal na 1 cal głębokości. Zamówienie polega na wywierceniu dwóch otworów na środku każdego kołnierza. Trzeba napisać program, który zapewni ominięcie każdego narożnika w bloku.

**PRZYKŁADOWY PROGRAM****OPIS**

```
%
O4600
(X0,Y0 jest w górnej lewej corner)
(Z0 jest górą przedmiotu)
T1 M06
G00 G90 G54 X2.0 Y-5 S3500 M03
G43 H01 Z-.9 M08
G81 Z-2.0 R-.9 F15.
X4.0
X5.5 L0
Y-2.0
Y-4.0
Y-5.5 L0
X4.0
X2.0
X.5 L0
Y-4.0
Y-2.0
G00 G80 Z1.0 M09
G28 G91 Y0 Z0
M30
%
```

(uniknięcie narożnika)

SPECJALNE CYKLE WIELOKROTNE

W tym rozdziale zostaną omówione specjalne cykle wielokrotne, które są dostępne w sterowniku Haas. Takie cykle są używane w połączeniu z innymi cyklami wiercenia, rozwiercania i gwintowania.

G70 = OTWORY NA OKRĘGU**G71 = OTWORY NA ŁUKU****G72 = OTWORY NA PÓŁPROSTEJ**

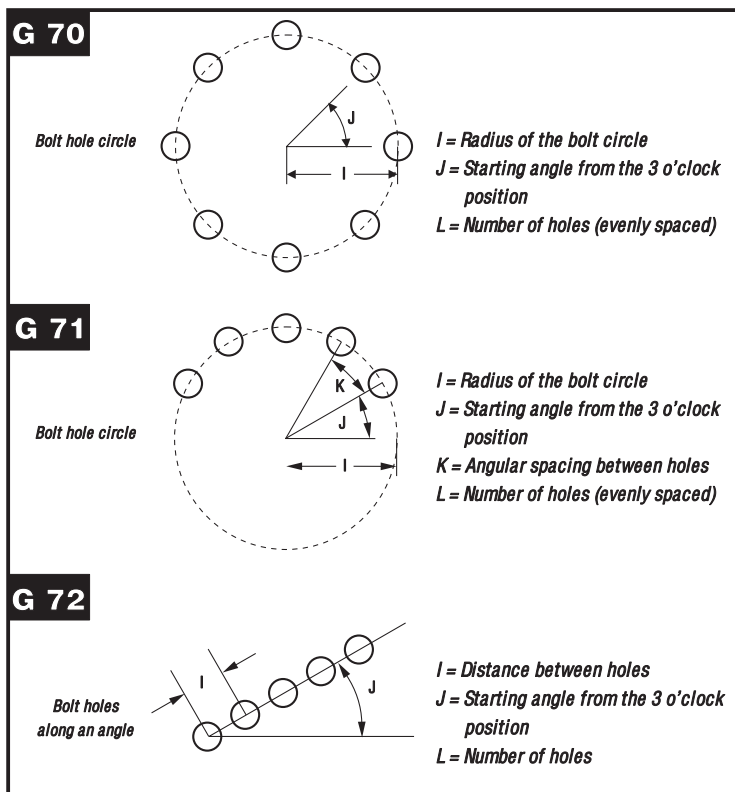
Przykładowy program przedstawiony poniżej korzysta z polecenia G70 do wywiercenia otworów o średnicy 3 cali w połączeniu z wielokrotnym cyklem wiercenia G81.

```
%
O5000
T1 M06
G00 G90 G54 X0 Y0 S1500 M03
G43 H01 Z.1 M08
G70 I1.5 J0 L8 G81 Z-1.0 R.1 F15.
G00 G80 Z1.0 M09
G28 G91 Y0 Z0
M30
%
```

REGUŁY RZĄDZĄCE CYKLAMI WIELOKROTNYMI DLA OTWORÓW WIERCONYCH WEDŁUG SZABLONU:

1. Narzędzie musi być umieszczone w środku każdego otworu przed wykonaniem cyklu wielokrotnego. Punkt środkowy to zwykle X0, Y0.
2. Kod J jest kątowym położeniem startowym i zawsze mieści się w przedziale od 0 do 360 stopni liczonych w lewo od prawej osi poziomej.

W przypadku wystąpienia konfliktów między adresami, można zadać cykl wiercenia przed blokiem, w którym występuje specjalny cykl wielokrotny. Na przykład:



Cykle wielokrotne dla szablonów otworów

Opis

Bolt hole circle	= Otwory na okręgu
Radius of the bolt circle	= Promień okręgu
Starting angle from the 9 o'clock position	= Kąt liczony od pozycji zgodnej z położeniem "godzina 9"
Number of holes (evenly spaced)	= Liczba otworów (równo rozmieszczonych)
Angular spacing between holes	= Kątowa odległość między otworami
Bolt holes along an angle	= Otwory na półprostej
Distance between holes	= Odległość między otworami

%
 O5000
 T1 M06
 G00 G90 G54 X0 Y0 S1500 M03
 G43 H01 Z.1 M08
 G83 R.1 Z-1.0 I.25 J.03 K.15 F15. L0 (L0 PREVENTS DRILLING AT CENTER)
 G70 I1.5 J0 L8
 G00 G80 Z1. M09
 G28 G91 Y0 Z0
 M30
 %



3.15 FUNKCJE NARZĘDZIOWE (Tnn)

Kod **Tnn** służy do wybrania ze zmieniacza następnego narzędzia, które będzie umieszczone we wrzecionie. Sam adres **T** nie inicjuje zmiany narzędzia, służy wyłącznie do wskazania narzędzia, które będzie używane w następnej kolejności. Do zmiany narzędzia służą polecenia M06 i M16. Polecenie **Tnn** nie musi znaleźć się w bloku przed M06 lub M16, wystarczy, że będzie w tym samym bloku.

UWAGA: Przed wymianą narzędzia nie jest konieczne zadawanie przemieszczenia w osi **X** lub **Y** i w większości przypadków powrót tych osi do położenia wyjściowego będzie stratą czasu. Jeśli jednak obrabiany przedmiot lub stosowany uchwyt jest duży, może zajść potrzeba ustalenia położenia w osi **X** lub **Y** przed wymianą narzędzia, aby uniknąć zderzenia narzędzia lub uchwytu z obrabianym przedmiotem.

Można zaprogramować zmianę narzędzia w dowolnym położeniu w osi **X**, **Y** i **Z**, ale sterownik przed rozpoczęciem wymiany przeniesie oś **Z** w położenie zerowe maszyny. Na czas wymiany narzędzia sterownik przeniesie oś **Z** w położenie ponad punktem zerowym, ale nigdy nie będzie to położenie poniżej tego punktu. Po zmianie narzędzia oś **Z** będzie znajdowała się w punkcie zerowym maszyny.

Narzędzia zawsze są ładowane przez wrzeciono i w celu uniknięcia zderzeń nie można ich instalować bezpośrednio w karuzeli.

Używane uchwyty to głowica 40-stożkowa z kołnierzem V, zwana "CT40". Zmieniacz narzędzi jest przystosowany do chwytania narzędzi BT40 lub CAT40. Narzędzia te nie są wymienne. W przypadku opcji 50-stożkowej używane uchwyty to CT 50-stożkowy, kołnierz V, zwany "CT 50".

W przypadku maszyny wyposażonych w narzędzia CAT40 należy stosować wyciągacze gwintowane P40T typu 1 z gwintem calowym, zgodnych z normą MAS 403-1982. Taki wyciągacz charakteryzuje się długim trzonkiem i występem pod kątem 45 stopni zaraz pod głowicą. Nie stosować wyciągaczy krótkich ani takich, które mają występ po kątem prostym, ponieważ nie spełnią swojej funkcji i mogą spowodować uszkodzenie.

W maszynach BT40 stosować wyłącznie wyciągacze Haas (nr kat. 20-7165).



Uchwyty i wyciągacze muszą być w dobrym stanie i skręcone kluczami, w przeciwnym razie mogą utknąć na stożku wrzeciona. Stożki trzeba czyścić delikatnie natłuszczoną szmatką, która pozostawi cienką warstwę oleju zapobiegającą korozji. Narzędzie, które wydaje głośny dźwięk przy uwalnianiu trzeba sprawdzić, zanim zagraża uszkodzeniem czółna. Po naciśnięciu przycisku **TOOL RELEASE** narzędzie powinno być wypchnięte z wrzeciona o niewielką odległość (około 0.07 cala). Jest to znak, że wypychacz prawidłowo dotyka mechanizmu zwalniającego.

Zbyt niskie ciśnienie powietrza lub niedostateczny jego przepływ przyczynią się do zmniejszenia ciśnienia w tłoku zwalniającym zacisk głowicy, wydłuży czas indeksu głowicy oraz może uniemożliwić zwolnienie narzędzia.

OSTROŻNIE! Nie przekraczać dopuszczalnych wartości.

Po włączeniu zasilania lub restarcie maszyny i wykonaniu powrotu do punktu zerowego, sterowanie sprawdzi, czy zmieniacz narzędzi jest w normalnym położeniu. Aby wprowadzić nowe narzędzie, wybierz tryb MDI, włóż narzędzie do wrzeciona korzystając z przycisku **TOOL RELEASE** i naciśnij **ATC FWD** lub **ATC REV**, aby maszyna przełożyła narzędzie do karuzeli. Narzędzie, które aktualnie znajduje się we wrzecionie można sprawdzić na ekranie CURNT COMDS.

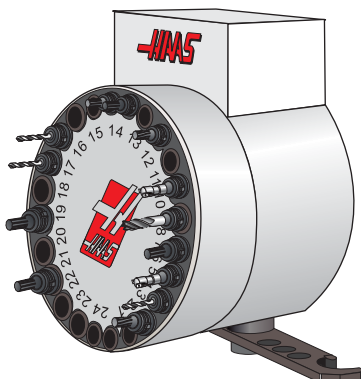
UWAGA : Zmieniacz narzędzi najpierw przemieszcza się do narzędzia #1, a następnie do narzędzia wskazanego w parametrze 81.

Aby ręcznie wybrać inne narzędzie, skorzystaj z **ATC FWD** lub **ATC REV** w trybie MDI. Aby wybrać inne narzędzie niż bezpośrednio sąsiadujące, najpierw wprowadź numer T. Aby umieścić we wrzecionie narzędzie nr 8, wpisz T8 i naciśnij **ATC FWD**.

Jeżeli czółno zostanie zablokowana, sterowanie automatycznie włączy alarm. Aby wyłączyć taki alarm, trzeba nacisnąć przycisk awaryjnego stopu (**EMERGENCY STOP**) i usunąć przyczynę blokady. Przyciskiem zerowania (**RESET**) można wyłączyć wszystkie alarmy. W celu zresetowania zmieniacza narzędzi naciśnij przycisk **TOOL CHANGER RESTORE**.

OSTROŻNIE! Nie wolno manipulować rękoma w pobliżu zmieniacza narzędzi, jeśli nie jest włączony przycisk awaryjnego stopu.

Zmieniacz narzędzi jest chroniony bezpiecznikiem. W razie przeciążenia lub zacięcia narzędzia bezpiecznik może ulec przepaleniu. Działanie zmieniacza może również zostać uniemożliwione w razie problemów z funkcją zaciskania lub zwalniania narzędzi oraz z mechanizmem ustawiania wrzeciona.

**3.16 BOCZNY ZMIENIACZ NARZĘDZI**

UWAGA: We frezarkach z bocznym zmieniaчем narzędzi ciśnienie powietrza jest sprawdzane przed wykonaniem ruchu karuzeli. Jeśli zostanie stwierdzony problem, włączy się alarm 120 LOW AIR PRESSURE (niskie ciśnienie powietrza).

OSTROŻNIE: Zachowaj bezpieczną odległość od zmieniaча narzędzi podczas włączania zasilania, wyłączania zasilania oraz podczas wszystkich zmian narzędzi.

SPECYFIKACJA BOCZNEGO ZMIENIACZA NARZĘDZI

	40-stożkowy VF 1-4	40-Taper VF 5-11	50-Taper VF 5	50-Taper VF 6-11
Maksymalna średnica narzędzia przy wszystkich kieszeniach zajętych	3"	3"	4"	4"
Maksymalna średnica narzędzia zadeklarowanego jako ponadnormatywne	5"	6"	7"	10"
Maksymalna długość narzędzia od linii miarowej	11"	16"	16"	16"
Maksymalny ciężar narzędzia	12 lb	12 lb	30 lb	30 lb
Wydajność narzędzia	25 (41 opt VF 3/4)	25 (41 opcja)	31 narzędzi	31 narzędzi
Liczba kieszeni na narzędzia	24(40 opt VF 3/4)	24 (40 opcja)	30	30

SPECYFIKACJA ZMIENIACZA ZWROTNEGO

	20-kieszeniowy	32-kieszeniowy
Maksymalny ciężar narzędzia	12 lb	12 lb
Maksymalny ciężar wszystkich narzędzi	120 lb	200 lb

OSTROŻNIE!

- Narzędzia bardzo ciężkie muszą być rozmieszczone równomiernie.
- Przed włączeniem operacji automatycznej sprawdź, czy między narzędziami w zmieniaču jest wystarczająco dużo miejsca. Odległości powinny wynosić 3,6 cala dla 30 kieszeniowego i 3,4 cala dla zmieniaча 32 kieszeniowego.

**PROCEDURA WŁĄCZANIA ZASILANIA**

1. Naciśnij zielony przycisk **POWER ON** i poczekaj, aż sterownik zakończy inicjalizację.
2. Naciśnij przycisk **POWER UP/RESTART** i poczekaj, aż maszyna wykona powrót do położenia zerowego.

Parametr 81 (TOOL AT POWERDOWN) spowoduje podczas włączania zasilania wykonanie jednej z następujących czynności:

- A. Jeżeli parametr 81 ma wartość 0, to karuzela przestawi się w położenie odpowiadające kieszeni #1. Zmiana narzędzia nie zostanie wykonana.
- B. Jeśli parametr 81 zawiera numer narzędzia, aktualnie znajdującego się we wrzecionie, to karuzela pozostanie przy tej samej kieszeni, a zmiana narzędzia nie zostanie wykonana.
- C. Jeżeli parametr 81 zawiera numer narzędzia, które aktualnie nie znajduje się we wrzecionie, karuzela obróci się do położenia odpowiadającego kieszeni 1, a następnie do położenia zawierającego narzędzie wskazane w parametrze 81. Zmiana narzędzia zostanie dokonana w celu wstawienia wskazanego narzędzia do wrzeciona.

PRZEGLĄD

UWAGA : Jeżeli alarm zostanie włączony podczas korzystania z bocznego zmieniacza we frezarce pionowej, należy najpierw sprawdzić nastawy parametrów związane ze zmieniaczem (i w razie potrzeby zmienić je), a następnie można przejść do dokończenia zmiany.

Zmieniacze boczne umożliwiają sterownikowi wykonanie obrotu karuzelą do następnego potrzebnego narzędzia, podczas kiedy bieżące narzędzie jest ciągle we wrzecionie. Kiedy zostanie zaprogramowana zmiana narzędzia, zostaną one wymienione przy pomocy ramienia. W ten sposób narzędzie zostanie wyjęte z jednej kieszeni i wstawione do innej. Takie postępowanie świadczy o tym, że kieszenie o wymiarach standardowych nie są przeznaczone do żadnego konkretnego narzędzia. Podczas zmiany narzędzia wszystkie narzędzia o standardowych wymiarach mogą zostać wyjęte z jednej kieszeni i wstawione do innej. Kieszenie na duże narzędzia mogą pomieścić tylko narzędzia o większych wymiarach. Podczas zmiany narzędzi narzędzia większe nie będą wstawiane do kieszeni normalnych.

Szybki Zmieniacz Narzędzi

W szybkim zmieniaczu narzędzi jest miejsce na dodatkowy typ narzędzi - narzędzie ciężkie. Narzędzia ciężkie ważą ponad 4 funty. Jeśli jest używane narzędzie, którego ciężar przekracza 4 funty, to musi zostać ono w tabeli oznaczone jako "H" (Uwaga: wszystkie duże narzędzia są traktowane jako ciężkie). Literka h w tabeli oznacza podczas pracy obecność ciężkiego narzędzia w dużej kieszeni.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa zmieniacz narzędzi podczas zmiany narzędzi ciężkich będzie poruszał się z prędkością odpowiadającą minimum aktualnej szybkości szybkiego przesuwu (jeśli jest ona mniejsza od 25%) lub w przeciwnym razie odpowiadającą maksimum 25% szybkiego posuwu. Sterownik przywróci szybkość szybkiego przesuwu zaraz po zakończeniu zmiany narzędzia.

**"0" JAKO OZNACZENIE NARZĘDZIA**

W tabeli narzędzi zamiast numeru narzędzia można wpisać wartość 0 (zero). Zmieniacz będzie wtedy pomijał taką kieszeń w każdej operacji wyjmowania lub wkładania narzędzi.

Wartości **0 nie można** używać do oznaczenia narzędzia wstawionego do wrzeciona. Wrzeciono zawsze musi mieć przypisany numer narzędzia.

Aby oznaczyć kieszeń jako stale pustą, należy: naprowadzić kursor na kieszeń, która ma być pusta, nacisnąć przycisk 0 na klawiaturze numerycznej i nacisnąć przycisk **WRITE/ENTER**.

WKŁADANIE NARZĘDZI

UWAGA: Narzędzie o normalnych wymiarach ma średnicą nie przekraczającą 3 cali dla maszyn z 40 stożkami i 4 cali dla maszyn z 50 stożkami. Większe narzędzia będą traktowane jako narzędzia duże.

1. Sprawdź, czy zakładane narzędzia mają wyciągacz odpowiedni dla używanej maszyny.
2. Naciśnij przycisk **POWER UP/RESTART** i poczekaj, aż maszyna wykona powrót do położenia zerowego.
3. Włącz tryb kółka ręcznego.
4. Naciśnij przycisk **OFFSET**. Zaraz po naciśnięciu Power Up/Restart naciśnij przycisk **END**, następnie przycisk **PAGE DOWN** jeden raz, aby wyświetlić ekran z tabelą kieszeni na narzędzia. W trybie normalnej pracy naciśnij przycisk Page Up/Down, aż zostanie wyświetlony ekran z tabelą kieszeni na narzędzia.
5. Usuń wszystkie wpisane oznaczenia dużych narzędzi. Ustaw kursor na każdej kieszeni, która jest oznaczona literą "L". Naciśnij przycisk spacji, następnie przycisk **WRITE/ENTER**, aby usunąć to oznaczenie.

Uwaga : Szybki zmieniacz boczny ma dodatkową możliwość oznaczania narzędzia w tabeli jako ciężkie. Takie narzędzie waży co najmniej 4 funty.

H - Ciężkie (ang. heavy), ale niekoniecznie duże (nie są konieczne puste kieszenie)
h - ciężkie narzędzia o małej średnicy w kieszeni przeznaczony na duże narzędzia (muszą mieć puste kieszenie po obu stronach).

W zmieniaczach normalnych (nie szybkich) oznaczenie "H" oraz "h" jest ignorowane.

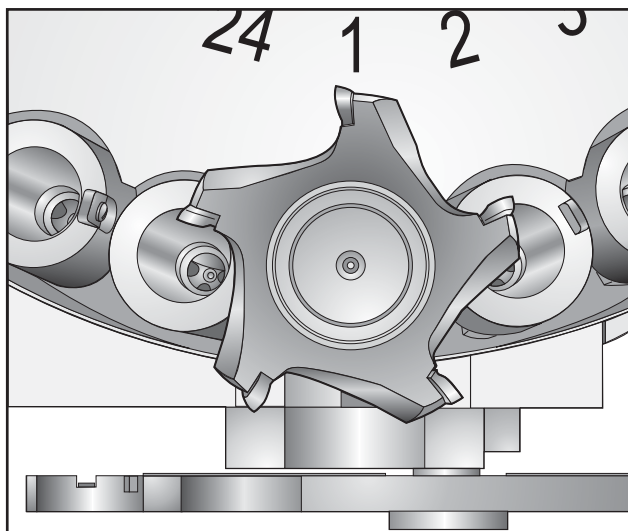
6. Naciśnij przycisk **ORIGIN**, aby przywrócić domyślne wartości w tabeli narzędzi. W ten sposób narzędzie 1 znajdzie się we wrzecionie, narzędzie 2 w kieszeni 1, narzędzie 3 w kieszeni 2, itd. Takie postępowanie ma na celu skasowanie poprzednich wartości z tabeli narzędzi oraz przenumerywanie tabeli dla następnego programu. Innym sposobem zresetowania tabeli jest wpisanie wartości 0 (zero) i naciśnięcie przycisku **ORIGIN**, po czym wszystkie wartości zostaną sprowadzone do zera.

UWAGA: Nie można nadać dwóm kieszeniom tego samego numeru. Taka próba zawsze skończy się błędem "Invalid number" (Zły numer).



7. Sprawdź, czy następny program korzysta z dużych narzędzi. Narzędzie o dużych wymiarach ma średnicą przekraczającą 3 cale dla maszyn z 40 stożkami i 4 cale dla maszyn z 50 stożkami. Jeśli duże narzędzia nie będą używane, przejdź do kroku 10. Jeśli duże narzędzia będą używane, przejdź do kroku następnego.
8. Ustaw narzędzia zgodnie z wymogami programu CNC. Sprawdź położenie numeryczne każdego dużego narzędzia i oznacz odpowiednie kieszenie w tabeli jako duże. Aby wprowadzić takie oznaczenie, zaznacz kursorem taką kieszeń, wciśnij literę L i naciśnij przycisk WRITE/ENTER.

UWAGA: Ustawiając narzędzia dla programu CNC trzeba pamiętać, że duże narzędzia muszą mieć puste kieszenie sąsiadujące z nimi, aby uniknąć zderzenia w zmieniaczu. Duże narzędzia mogą jednak sąsiadować ze sobą. Takie bliskie umieszczenie narzędzi pozwoli zaoszczędzić miejsce w zmieniaczu.



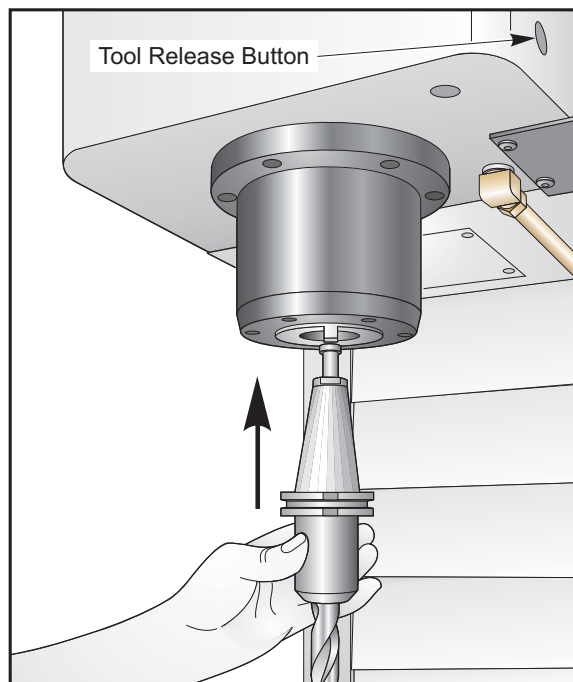
Duże narzędzie z pustymi kieszeniami sąsiadującymi

OSTROŻNIE: Nie można umieścić dużego narzędzia w zmieniaczu, jeśli jedna lub dwie sąsiednie kieszenie już mają wstawione narzędzia. Wstawianie narzędzia w takich sytuacjach spowoduje uszkodzenie zmieniacza.

9. Po wyznaczeniu wszystkich potrzebnych kieszeni na duże narzędzia naciśnij przycisk **ORIGIN**, aby przenieść tabelę narzędzi. W tym momencie maszyna może przyjąć narzędzie 1 do wrzeciona.

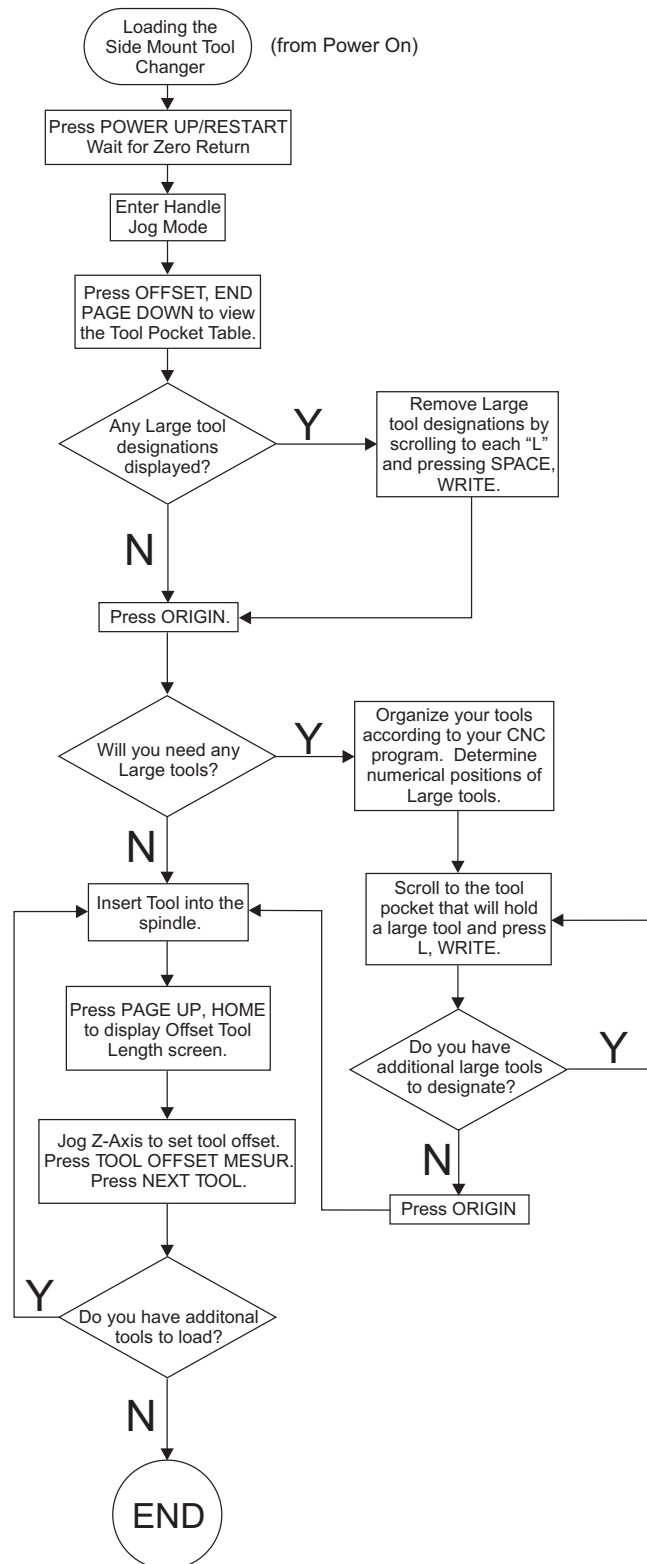


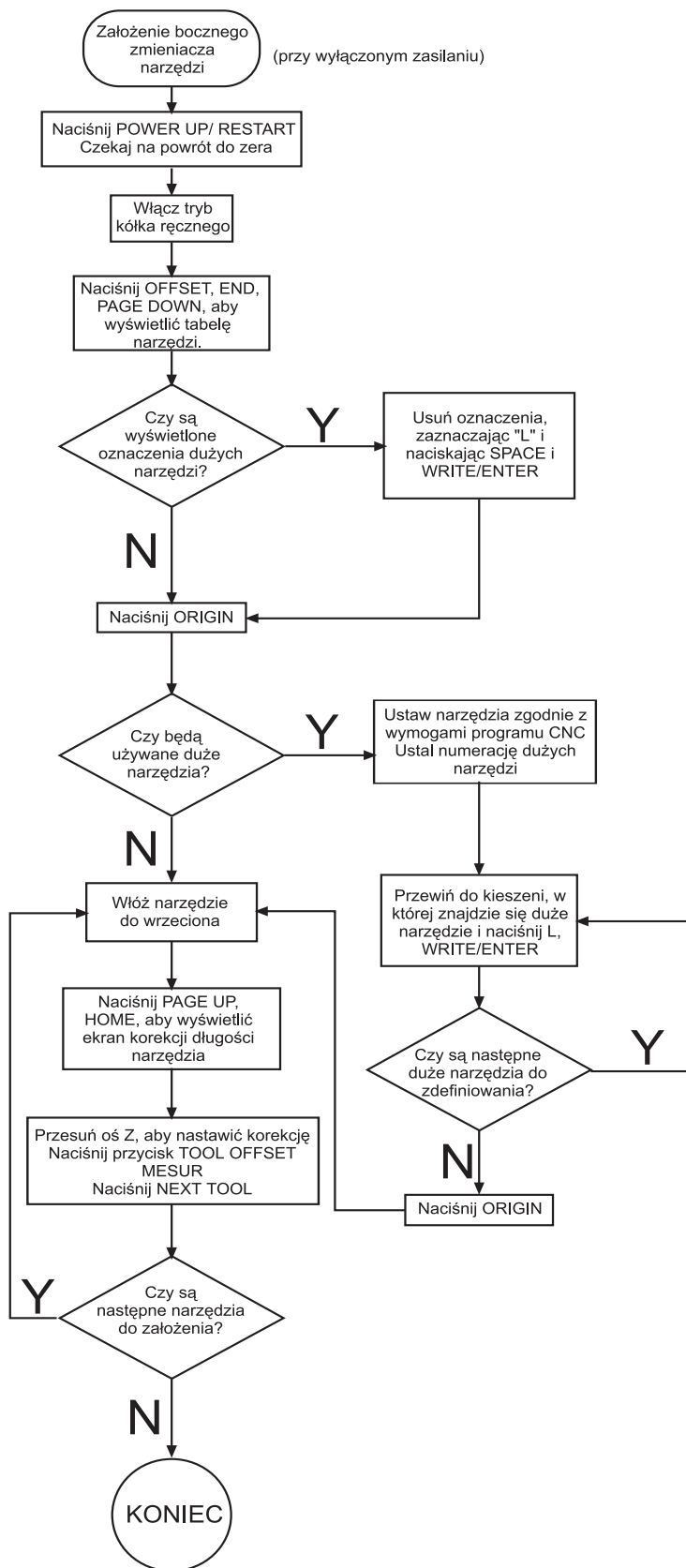
10. Weź narzędzie 1 w rękę i wstaw do wrzeciona. Obróć narzędzie tak, aby dwa nacięcia pasowały do występów we wrzecionie. Wciśnij narzędzie w górę naciskając przycisk **TOOL RELEASE**. Kiedy narzędzie znajdzie się we wrzecionie, zwolnij przycisk **TOOL RELEASE**. Jeden taki przycisk znajduje się po prawej stronie osłony głowicy powyżej wrzeciona, a drugi jest na pulpicie.

**Opis**

Tool release button = Przycisk zwalniający narzędzie

11. Naciśnij przycisk **PAGE UP**, a następnie **HOME**, aby wyświetlić ekran korekcji długości narzędzia.
12. Przejdź do osi Z, aby nastawić korekcję narzędzia. Naciśnij na pulpicie przycisk **TOOL OFFSET MESUR**. Naciśnij przycisk **NEXT TOOL**.
13. Powtórz kroki od 10 do 12 aż zostaną założone wszystkie narzędzia.


ALGORYTM ZAKŁADANIA NARZĘDZIA






PRZEMIESZCZANIE NARZĘDZI W KARUZELI

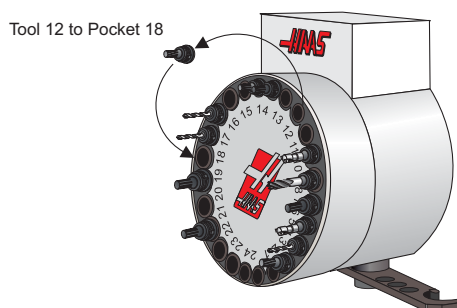
Jeśli zajdzie potrzeba przemieszczenia narzędzi w karuzeli, należy wykonać następujące czynności.

OSTROŻNIE: Przemieszczenie narzędzi trzeba odpowiednio zaplanować. Aby zminimalizować ryzyko zderzenia, ruchy narzędzi trzeba ograniczyć do niezbędnego minimum. Jeśli w zmieniaczu znajdują się jakiegokolwiek duże narzędzia, to trzeba upewnić się, że będą one przemieszczane tylko między kieszeniami oznaczonymi jako duże.

Tworzenie Wolnego Miejsca dla Dużych Narzędzi

Zmieniacz przedstawiony na ilustracji jest przystosowany do narzędzi o standardowych wymiarach. W celu omówienia przykład narzędzie 12 zostanie przeniesione do kieszeni 18, aby zwolnić miejsce na większe narzędzie, które ma trafić do kieszeni 12.

1. Wybierz tryb MDI. Naciśnij przycisk **OFFSET**. Naciskaj przycisk PAGE UP/DOWN, aż pojawi się ekran z tabelą narzędzi. Sprawdź, jakie narzędzie znajduje się w kieszeni 12.
2. Wpisz w sterowniku **Tnn** (gdzie Tnn oznacza numer narzędzia z kroku 1). Naciśnij **ATC FWD**. Narzędzie z kieszeni 12 znajdzie się we wrzecionie.
3. Wpisz w sterownik P18, naciśnij **ATC FWD**. Narzędzie z wrzeciona zostanie wstawione do kieszeni 18.



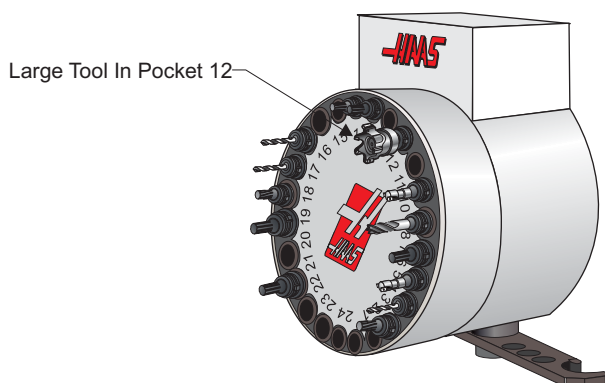
Opis

Tool 12 to Pocket 18= Narzędzie 12 do kieszeni 18

4. W tabeli narzędzi przejdź do kieszeni 12 i naciśnij L, naciśnij **WRITE/ENTER**, aby oznaczyć kieszeń jako dużą.
5. Wpisz numer narzędzia do pola SPNDL (wrzeciono) w tabeli narzędzi. Włóż narzędzie do wrzeciona

UWAGA: Nie można nadać dwóm kieszeniom tego samego numeru. Taka próba zawsze skończy się błędem "Invalid number" (Zły numer).

6. Wpisz w sterowniku P12, naciśnij **ATC FWD**. Narzędzie zostanie umieszczone w kieszeni 12.

**Opis**

Large Tool in Pocket 12 = Duże narzędzie w kieszeni 12

PROCEDURA WYŁĄCZANIA ZASILANIA

1. Przy założeniu, że maszyna została wyzerowana po włączeniu zasilania, naciśnij przycisk **POWER UP/RESTART** i poczekaj na zakończenie powrotu do zera.

Parametr 81 (TOOL AT POWERDOWN) spowoduje podczas wyłączania zasilania wykonanie jednej z następujących czynności:

- A. Jeżeli parametr 81 ma wartość zero, karuzela pozostanie przy tej samej kieszeni. Zmiana narzędzia nie zostanie wykonana.
- B. Jeśli parametr 81 zawiera numer narzędzia, które aktualnie znajduje się we wrzecionie, to karuzela pozostanie przy tej samej kieszeni, a zmiana narzędzia nie zostanie wykonana.
- C. Jeżeli parametr 81 zawiera numer narzędzia, które aktualnie **nie** znajduje się we wrzecionie, karuzela obróci się do położenia odpowiadającego kieszeni 1, a następnie do położenia zawierającego narzędzie wskazane w parametrze 81. Zmiana narzędzia zostanie dokonana w celu wstawienia wskazanego narzędzia do wrzeciona.
- D. Jeżeli parametr 81 ma wartość odpowiadającą numerowi narzędzia, które nie jest wymienione w tabeli narzędzi, karuzela przekręci się w położenie kieszeni #1 i narzędzie nie zostanie zmienione.

2. Naciśnij przycisk **POWER OFF**.

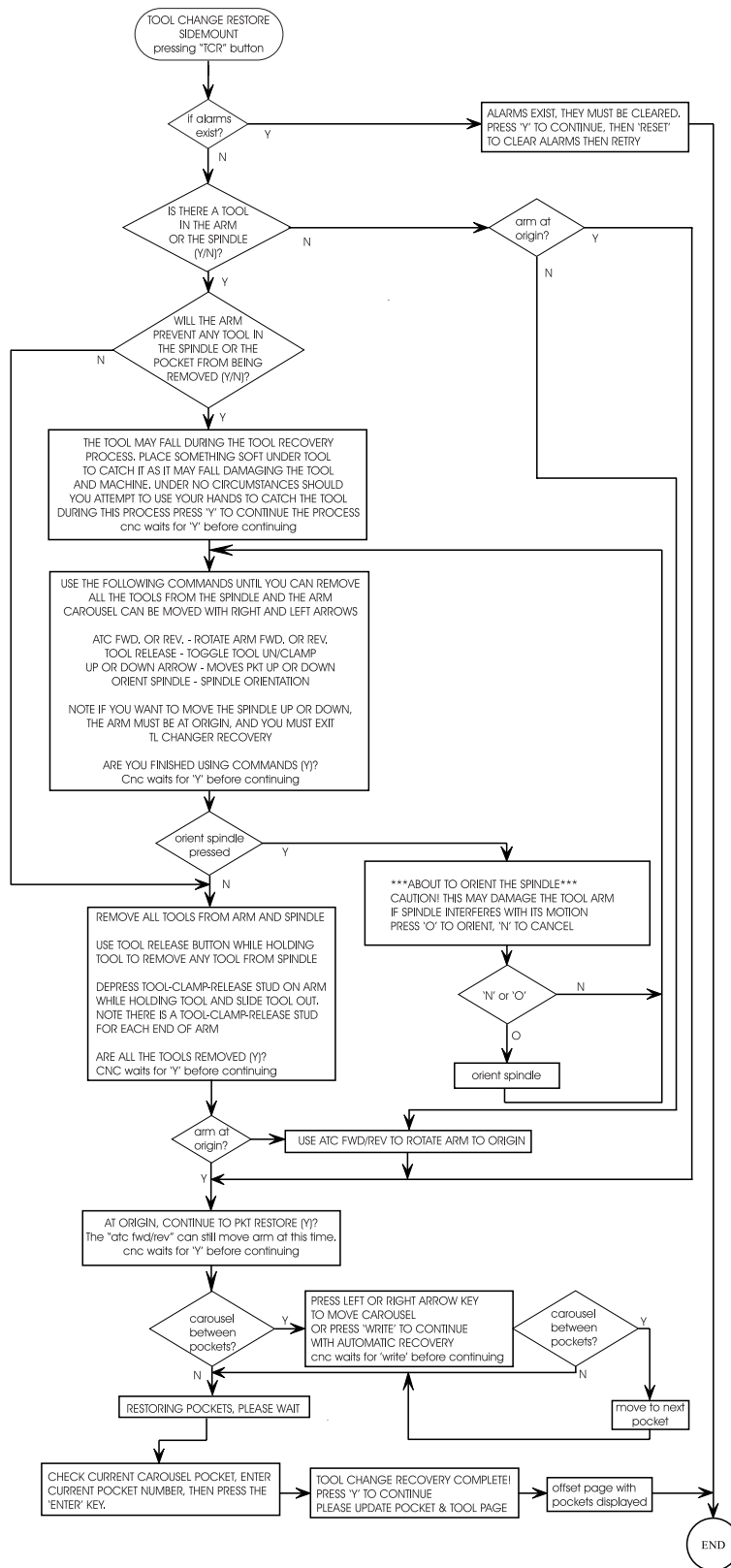
PRZYWRACANIE ZMIENIACZA NARZĘDZI

Jeśli w czasie zmieniania narzędzia wystąpi kłopot, trzeba przeprowadzić procedurę przywracania zmieniacza narzędzi. Uruchom tryb przywracania, naciskając przycisk **TOOL CHANGER RESTORE**. W tym trybie operator otrzymuje instrukcje i pytania ułatwiające poprawne wykonanie przywracania. Cały proces nie może być przerwany. Jeśli tak się zdarzy, procedura musi zostać powtórzona od początku.

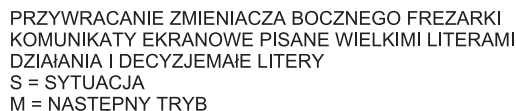
Na końcu rozdziału znajduje się schemat funkcji przywracania zmieniacza narzędzi.



PRZYWRACANIE ZMIENIACZA BOCZNEGO



SIDEMOUNT MILL TOOL RECOVERY
SCREEN TEXT = UPPER CASE
ACTIONS - DECISIONS = LOWER CASE
S = SITUATION
M = NEXT MODE





3.17 FUNKCJE PRĘDKOŚCI WRZECIONA

POLECENIA ZADAJĄCE OBROTY WRZECIONA

Funkcje prędkości wrzeciona są sterowane głównie adresem **S**. Ustala on wartość obrotów na minutę jako liczbę całkowitą z przedziału od 1 do maksymalnej prędkości wrzeciona (parametr 131, **nie podlega zmianie przez operatora!**).

Prędkości z zakresu od S1 do wartości ustawionej w parametrze 142 (High/Low Gear Change - zwykle 1200) spowodują automatyczne wybranie niskiego przełożenia, a prędkości przekraczające wartość parametru 142 spowodują wybranie wysokiego przełożenia. Do przesterowania wybranego przełożenia można wykorzystać dwa kody **M**: M41 do przesterowania niskiego przełożenia oraz M42 do przesterowania wysokiego przełożenia. Nie zaleca się pracy z niskim przełożeniem powyżej wartości S1250. Z kolei wysokie przełożenie poniżej S100 prowadzi do zmniejszenia momentu obrotowego lub dokładności sterowania prędkością. Jeśli w maszynie nie ma skrzynki przekładniowej lub jest ona wyłączona parametrami, to zawsze będzie ustawiane wysokie przełożenie, a polecenia M41 i M42 będą ignorowane.

Do uruchomienia i zatrzymania wrzeciona służą trzy kody **M**. M03 obraca wrzeciono w prawo, M04 obraca wrzeciono w lewo, a M05 zatrzymuje wrzeciono.

W jednym bloku można użyć tylko jednego polecenia **M**. Oznacza to, że jeśli trzeba dokonać przesterowania przełożenia ustalonego przez M41 lub M42, trzeba w jednym bloku zadać **Snnnn** i M41 (lub M42), a w drugim bloku zadać M03 (lub M04). **Snnnn** zawsze trzeba podawać w tym samym bloku, do polecenie M41 lub M42, ponieważ w przeciwnym razie mogłaby wystąpić niepotrzebna podwójna zmiana przełożenia.

3.18 GWINTOWANIE FREZARKAMI CNC SERII VF

Gwintowanie otworów frezarkami CNC serii VF można przeprowadzić na kilka sposobów. Gwinty można nacinąć, korzystając z gwintownika osadzonego w sztywnym uchwycie (gwintowanie sztywne), w swobodnym uchwycie, z samopowrotnej głowicy gwintującej lub wykonując frezowanie gwintów śrubowych. Stosowanie każdej z tych metod przynosi inne korzyści.

Gwintowanie odbywa się w wielokrotnych cyklach obróbki. Użytkownik musi wybrać prędkość obrotową gwintowania oraz na podstawie zadanego skoku gwintu musi policzyć prędkość posuwu, wprowadzaną poleceniem **F**. Wartości te łatwo można policzyć, korzystając ze strony HELP/CALC (POMOC/KALK.).

GWINTOWANIE SZTYWNE

Uwaga: Ta funkcja jest opcjonalnie dostępna w Mini Mill.

Gwintowanie sztywne pozwala zrezygnować ze specjalnych uchwytów do narzynek, ponieważ do takiej obróbki można je mocować w zaciskach. Ruch wrzeciona jest dokładnie zsynchronizowany z posuwem w osi Z, co sprawia, że gwint jest nacinany dokładnie z zadaniem skokiem. Gwintowanie sztywne eliminuje problemy związane z rozpoczęciem nacinania pierwszego zwoju, które są powszechne we wszystkich głowicach gwintujących ze sprężyną. Operator może także ponownie nagwintować otwór bez ponownego przegwintowania, jeśli skok i głębokość nacięcia Z nie zostały zmienione. Gwintowanie sztywne stosuje się w cyklach wielokrotnych G74 i G84. Przykład:

N100 G84 Z-1. R.3 F37.5 (dla gwintu o skoku 20 i przy 750 obr./min.)

Frezarka może wycofać się z otworu szybciej, niż w niego się dostała. Sposobem na to jest użycie kodu **J** w linii, w której zaprogramowano gwintowanie. J2 powoduje cofnięcie dwa razy szybsze, J3 cofnięcie trzy razy szybsze, i tak dalej aż do J9. Kod **J** nie jest modalny i musi być zadany w każdym bloku, w którym jest potrzebne jego działanie.

Gwintowanie sztywne działa w zakresie obrotów od 100 do 2000 i przy posuwie minutowym do 100 cali. Kontrola głębokości jest lepsza przy niskich prędkościach. Skok gwintu zawiera się w przedziale od 4 do 100 zwojów na cal.



UWAGA: Zauważ, że przy zastosowaniu G74 lub G84 nie trzeba stosować poleceń M03, M04 ani M05. W cyklu wielokrotnym start i zatrzymanie wrzeciona odbywa się automatycznie. Reguła ta dotyczy gwintowania normalnego lub sztywnego.

SWOBODNA GŁOWICA GWINTUJĄCA

Uchwyty do swobodnych głowic gwintujących są prawdopodobnie najczęściej stosowane do gwintowania otworów. Gwintownik jest trzymany w szybko zmieniającym się uchwycie, który może swobodnie przemieszczać się w górę i w dół. Odbywa się to w celu umożliwienia gwintownikowi zgłębienia gwintowanego otworu i w celu skompensowania różnic w przyspieszeniach i hamowaniach wrzeciona w odniesieniu do posuwu w osi Z.

Jeśli uchwyt podczas gwintowania jest wyciągany lub wypychany z siłą odpowiadającą jego mechanicznej wytrzymałości, można złamać gwintownik, uszkodzić gwintowany przedmiot lub zupełnie wyciągnąć gwintownik z uchwytu. Gwintowanie średnic mniejszych niż 5/16 cala w prędkością nie przekraczającą 1201 obr./min. (punkt zmiany przełożenia, parametr 142) należy wykonać z wysokim przełożeniem. Cofanie wrzeciona odbywa się szybciej przy większym przełożeniu i zminimalizuje wyciąganie gwintownika. Uzyskuje się to poprzez wstawienie kodu M42 w polecenie zadające prędkość, na przykład: M42 S900. Gwintowanie odbywa się za pomocą cykli G74 i G84, które automatycznie cofają wrzeciono na głębokości Z. Prędkość posuwu można obliczyć, korzystając z ekranu pomocy. Należy przejść do kalkulatora gwintowania i wprowadzić zadaną prędkość i skok gwintu, aby uzyskać potrzebną szybkość posuwu, którą następnie wpisuje się w poleceniu F w cyklu gwintowania. Przykład:

N100 G84 Z-1.0 R.3 F46.875 (dla gwintu o skoku 32 przy 1500 obr./min.)

SAMOPOWROTNE GŁOWICA GWINTUJĄCA

Głowice samopowrotne nie wymagają włączenia odwrotnych obrotów wrzeciona na dnie otworu i przyczyniają się do zwiększenia wydajności pracy. Funkcja zawracania głowicy gwintującej wymaga zastosowania ramienia, które uniemożliwi obrót korpusu. Trzeba o tym pamiętać podczas wymiany narzędzi, aby nie stwarzać zagrożenia możliwością kolizji podczas pracy. Blok narzędziowy we frezarkach CNC serii VF może korzystać z głowic gwintujących Tapmatic. Zależnie od wielkości gwintu należy wybrać głowicę o odpowiednim rozmiarze. Należy przy tym wybierać głowice przeznaczone dla obrabiarek numerycznych, ponieważ korzystają one z prędkości w stosunku 1:1. Typy ręczne dysponują większą prędkością cofania i mogą zakleszczyć się przy wyjściu z otworu.

Korzystając z głowicy gwintującej, należy zastosować polecenia G85 lub G89 (przerwa na dnie). Przykład:

N100 G98 G85 Z-1.0 R0.25 F46.875

FREZOWANIE GWINTÓW

Frezowanie takie wykonuje się za pomocą obróbki śrubowej. Należy zastosować standardowy ruch G02 lub G03, aby utworzyć ruch kołowy w płaszczyźnie XY, a następnie dołożyć ruch Z w tym samym bloku, odpowiadający skokowi gwintu. Prędkość posuwu wybiera się zgodnie z przyjętymi standardami. W ten sposób uzyska się jeden zwoj gwintu. Resztę zwojów wykonają następne zęby narzędzia skrawającego. Gwintowanie wewnątrz otworów o średnicach mniejszych niż 3/8 cala może nie być możliwe lub być niepraktyczne. Trzeba brać pod uwagę kompensację średnicy gwintu i gwinty zewnętrzne. Typowa linia programu może wyglądać następująco:

N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (utwórz jednocalowy promień dla gwintu o skoku 20)

Przedstawimy teraz następujący przykład, który pozwoli krok po kroku przyjrzeć się procedurze gwintowania:

DANE:

- Gwint wewnętrzny w otworze 1.5 x 8 zwojów na cal.
- Korzysta z freza obwiedniowego o średnicy 0,750 x 1.0
- Średnica otworu = 1.500. Pomniejszona o średnicę narzędzia = 0.750. Podzielona przez 2 = 0.375.



- KROK 1:** W obliczonej przestrzeni trzeba włączyć kompensację narzędzia i zakreślić okrąg, w którym będzie odbywać się obróbka.
- KROK 2:** Wykonać pełen okrąg z jednoczesnym ruchem w osi Z o wartości równej przemieszczeniu w jednym zwoju gwintu. Jest to tak zwana **interpolacja śrubowa**.
- KROK 3:** Zakończyć koło o wyłączyć kompensację narzędzia.

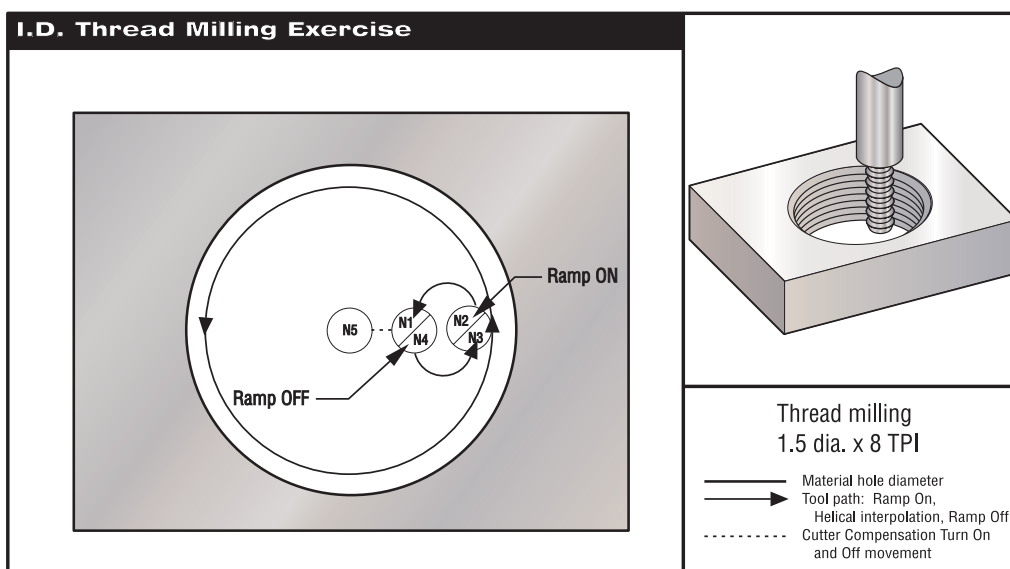
UWAGA: Zawsze współbieżnie przemieszczać narzędzie.

ID (śr. wewn.) to G03, **OD** (śr. zewn.) to G02. Gwint zewnętrzny prawoskrętny prowadzi **w górę** osi Z o wielkość określoną skokiem gwintu. Gwint wewnętrzny prawoskrętny prowadzi **w dół** osi Z o wielkość określoną skokiem gwintu.

SKOK = 1.0/zwoje na cal

Przykład 1.0 podzielone przez 8 zwojów na cal = 0.125

W czasie ruchu po łuku nie można włączyć ani wyłączyć kompensacji narzędzia. Trzeba wcześniej wykonać liniowy ruch w osi X lub Y. Taki ruch będzie maksymalną wartością kompensacji, którą można skorygować.



Ćwiczenie frezowania gwintu

Opis

I.D. Thread Milling Exercise

Ramp ON

Ramp OFF

Thread milling 1.5 dia. x 8 TPI

Material hole diameter

Tool path: Ramp On, Helical interpolation, Ramp Off

Cutter Compensation Turn On and Off movement

= Ćwiczenie frezowania gwintów wewnętrznych

= Skos włączony

= Skos wyłączony

= Frezowanie gwintów średnica 1.5 x 8 zwojów na cal

= Średnica otworu w materiale

= Tor narzędzia: Skos włączony, interpolacja śrubowa, skos wyłączony

= Ruch włączający i wyłączający kompensację narzędzia

**PRZYKŁADOWY PROGRAM****OPIS**

%
O2300
(X0, Y0 to środek otworu)
(Z0 jest górą przedmiotu)
(Grubość materiału wynosi 0.5)
G00 G90 G54 X0 Y0 S400 M03
G43 H01 Z.1 M08
Z-.6
N1 G01 G41 D01 X.175 F25.
N2 G03 X.375 R.100 F7.
N3 G03 I-.375 Z-.475
N4 G03 X.175 R.100
N5 G01 G40 X0 Y0
G00 Z1.0 M09
G28 G91 Y0 Z0
M30
%

(Frezowanie gwintów średnica 1,5 x 8 zwojów na cal)

(Wł. komp. narzędzia)

(Ruch zbliżający do skosu)

(Jeden pełen obrót z przemieszczeniem w osi Z o 0.125)

(Ruch oddalający od skosu)

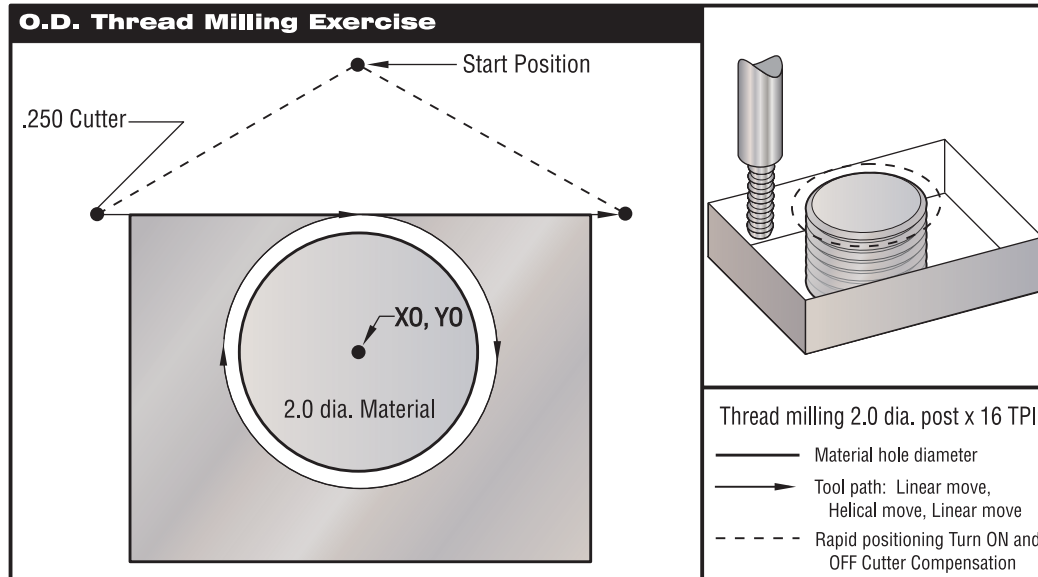
(Odwołanie kompensacji narzędzia)

UWAGA : Maksymalny przedział kompensacji narzędzia wynosi 0.175, co znacznie przekracza potrzeby.

Zacznij od zerowej wartości w kolumnie korekcji średnicy i wpisz wartość ujemną, aby zwiększyć średnicę gwintu.



FREZOWANIE GWINTU NA ŚREDNICY ZEWNĘTRZNEJ –



Ćwiczenie frezowania gwintu w średnicy zewnętrznej

Opis

O.D. thread milling exercise.	= Ćwiczenie frezowania gwintu w średnicy zewnętrznej
.250 Cutter	= Nóż 0,250
Start Position	= Położenie startowe
2.0 dia. Material	= Średnica materiału 2.0
Thread milling 2.0 dia. post x 16 TPI	= Frezowanie gwintów średnica 2,0 x 16 zwojów na cal
Material hole diameter	= Średnica otworu w materiale
Tool path: Linear move, Helical move, Linear move =	
Tor narzędzia: Ruch liniowy, ruch śrubowy, ruch liniowy	
Rapid positioning Turn ON and OFF Cutter Compensation =	
Szybkie pozycjonowanie włącza i wyłącza kompensację narzędzia	

PRZYKŁADOWY PROGRAM

```

%
O2400
(X0, Y0 to środek pręta)
(Z0 jest górą przedmiotu)
(Wysokość pręta 1.125 cala)
G00 G90 G54 X0 Y2.0 S2000 M03
G43 H01 Z.1 M08
Z-1.0
G41 D01 X-1.5 Y1.125
G01 X0. F15.
G02 J-1.125 Z-1.0625
G01 X1.5
G00 G40 X0 Y2.0
Z1.0 M09
G28 G91 Y0 Z0
M30
%
```

OPIS

(Frezowanie gwintów średnica 2,0 x 16 zwojów na cal)

(Wł. komp. narzędzia)
 (Interpolacja liniowa w pręcie)
 (Okrąg 360 stopni śrubowy, ujemny ruch w osi Z.)
 (Interpolacja liniowa poza prętem)
 (Wył. komp. narzędzia)



UWAGA : Ruch włączający kompensację narzędzia może składać się z dowolnego ruchu w osi X lub Y od położenia, jeśli tylko wartość tego przemieszczenia jest większa od wartości podlegającej kompensacji. Ta sama reguła ma zastosowanie w przypadku wyłączenia kompensacji narzędzia.

JEDNOPUNKTOWE FREZOWANIE GWINTU

Na podstawie poniższych danych został napisany program jednopunktowego frezowania gwintu:

DANE:

- Otwór o średnicy 2.500
- Średnica narzędzia (po odjęciu 0.750): 1.75
- Promień (podzielona przez 2): .875
- Skok gwintu: .0833 (12 TPI)
- Grubość przedmiotu: 1.00

PRZYKŁADOWY PROGRAM

OPIS

%		
O1000		
(X0, Y0 to środek otworu)		
(Z0 jest górą przedmiotu)		
T1 M06	(Narzędzie #1 to gwintownik jednopunktowy o średnicy 0.750)	
G00 G90 G54 X0 Y0 S2500 M03		
G43 H01 Z.1 M08		
G01 Z-1.083 F35.		
G41 X.275 D1	(Promień)	
G3 X.875 I.3 F15.		
G91 G3 I-.875 Z.0833 L14	(Pomnożyć skok 0.0833 x 14 przejść = 1.1662 = przemieszczenie w osi Z).	
G90 G3 X.275 I-.300		
G00 G90 Z1.0 M09		
G1 G40 X0 Y0		
G28 G91 Y0 Z0		
M30		
%		

3.19 KOMPENSACJA CZASU ROZGRZEWANIA MASZINY

Jeśli parametr 109 i co najmniej jeden z parametrów 110, 111 lub 112 mają wartość różną od zera, to po włączeniu zasilania zostanie wyświetlony następujący komunikat:

OSTROŻNIE!

Włączono kompensację czasu rozgrzewania maszyny!
Czy chcesz ją włączyć (Y/N)?

Jeżeli operator odpowie "Y", sterowanie natychmiast zastosuje pełną kompensację (parametr 110, 111 lub 112) i wartość tej kompensacji zacznie się zmniejszać w miarę upływu czasu. Na przykład, po upływie połowy czasu ustalonego w parametrze 109, wartość kompensacji dla osi X (w parametrze 110) wyniesie 50%.

Podobnie jak inne parametry, kompensację taką można zmienić w dowolnej chwili. Uaktualnienie kompensacji czasu rozgrzewania maszyny może spowodować włączenie tej kompensacji, ale nie włączą jej zmiany odległości wprowadzane dla osi X, Y lub Z. Aby ponownie uruchomić czas odliczania tej kompensacji, trzeba wyłączyć i włączyć maszynę i odpowiedzieć twierdząco na pytanie zadane w ostrzeżeniu.

**OSTRZEŻENIE!**

Zmiana parametrów 110, 111 lub 112 podczas realizowania kompensacji może spowodować nagły ruch o maksymalnie 0,0044 cala.

Czas pozostały do zakończenia rozgrzewania jest wyświetlany w formacie gg:mm:ss w dolnej prawej części ekranu DIAGNOSTICS INPUTS2.

3.20 RUCHY W MASZYNIE

Podczas zmiany prędkości maszyna wykonuje przyspieszenie i opóźnienie (hamowanie) ruchu. Przyspieszenie wiąże się ze zwiększeniem prędkości, hamowanie polega na zmniejszaniu prędkości. Zmiana prędkości zawsze zajmuje pewien czas, nie następuje natychmiast.

Zmiany prędkości mają wpływ na to, jak sterowanie wykonuje szybki przesuw lub posuw skrawania. Szybki przesuw jest wykonywany niezależnie w każdej osi i korzysta z przyspieszeń ustalonych dla każdej osi. Posuw skrawania wymusza koordynację przyspieszeń, ruchu i hamowania naraz w kilku osiach. Taki posuw nazywa się przyspieszeniem przed interpolacją i korzysta ze stałej wartości przyspieszenia we wszystkich osiach.

RUCH USTAWCZY - SZYBKI PRZESUW

Szybki przesuw korzysta ze stałego przyspieszenia i hamowania oraz z maksymalnych prędkości ustalonych w parametrach dla każdej osi. Dojazd do punktu końcowego w szybkim posuwie odbywa się z prędkością zgodną z kształtem krzywej S, aby uniknąć wstrząsów maszyny. Szybki przesuw jest łączony z bezpośrednio po nim następującym kolejnym szybkim przesuwem za pomocą zaokrąglenia, którego wartość zależy od parametru "In Position Limit". Zwykle jest to 0,06 cala. Szybki przesuw, po którym następuje posuw skrawania lub szybki przesuw w trybie dokładnego stopu zawsze przed wykonaniem następnego ruchu wykona hamowanie do punktu dokładnego stopu.

Krzywa S, o której była wzmianka wcześniej, odnosi się do prędkości zmian przyspieszenia i hamowania. Bez zastosowania krzywej S mogą wystąpić gwałtowne zmiany hamowania, co wprowadzi maszynę w nadmierne wibracje. Zastosowanie krzywej S na końcu szybkiego przesuwu spowoduje stopniowe zmiany prędkości hamowania, dzięki czemu wibracje maszyny będą minimalne.

POSUW SKRAWANIA

W posuwie takim ruch wielu osi jest ze sobą koordynowany lub interpolowany. W posuwie skrawania zawsze jest używane stałe przyspieszenie przed interpolacją. W przypadku sterowania HAAS można w jednym posuwie przemieszczać maksymalnie pięć osi. Osie te to oś X, Y, Z, A i B. Maksymalna prędkość posuwu wynosi 500 cali na minutę dla osi liniowych (XYZ) i 300 stopni na minutę dla osi obrotowych (AB).

Łączenie ruchów w osiach jest zależne od parametru 85 (Max Corner Rounding - maksymalne zaokrąglenie naroży) i polecenia G187. Parametr 85 i polecenie G187 zapewniają w pełni dostosowywalny przedział wartości zaokrąglenia naroży między dokładnym i zgrubnym stopem. Wartością tej nastawy jest dopuszczalne odchylenie od zaprogramowanego toru narzędzia.

Przemieszczenie liniowe (G01) zaczynające się i kończące punktem dokładnego stopu, ma zerowy błąd pozycjonowania. Oznacza to, że narzędzie przebędzie dokładnie po zaprogramowanym torze. W takiej sytuacji zaokrąglenie naroży może wystąpić tylko na początku lub na końcu ruchu. Takie łączenie ruchów nie powinno być mylone z wcięciem. Występuje ono, kiedy sterowanie poprowadzi narzędzie przez naroże, a następnie cofnie je ponownie na zadany tor. Sterowni HAAS w żadnych okolicznościach nie dopuści do zrealizowania wcięcia.



Ruchy po okręgu (G02 lub G03) nie są traktowane inaczej, niż ruch prostoliniowy. Jeśli w ruchu kołowym posuw zacznie i skończy się dokładnym stopem, to nie wystąpi błąd pozycjonowania niezależnie od zastosowanej prędkości posuwu. Posuw w ruchu kołowym jest ograniczony do 300 cali na minutę. Kiedy ruch kołowy jest łączony z liniowym, może wystąpić zaokrąglenie naroży, które jest zależne od parametru 85 i polecenia G187.

STEROWANIE ANTYPACYJNE

Przetwarzanie bloku z wyprzedzeniem jest potrzebne, kiedy odległość niezbędna do osiągnięcia roboczej prędkości skrawania jest większa niż połowa długości zaprogramowanych ruchów liniowych. Przy wyłączonym sterowaniu antycypacyjnym sterowanie włączy przyspieszenie kolejnego ruchu podczas hamowania poprzedniego ruchu. W ten sposób prędkość ruchu zostanie ograniczona w oparciu o długości tych posuwów. Sterowanie HAAS może dokonać przetwarzania z wyprzedzeniem, ale bez opcji obróbki szybkiej funkcja ta działa w ograniczonym zakresie. Po włączeniu przetwarzania z wyprzedzeniem łączenie ruchów może odbywać się z pełną prędkością, ale kąty połączenia bez włączenia opcji obróbki szybkiej będzie mały.



3.21 KOMPENSACJA NOŻA

Kompensacja noża polega na takim przesunięciu toru narzędzia, by rzeczywista obróbka przebiegała po lewej lub po prawej stronie toru zaprogramowanego. Normalnie kompensację programuje się tak, aby przesunięcie odpowiadało dokładnie promieniowi narzędzia i rzeczywisty tor obróbki odpowiada wówczas torowi zaprogramowanemu. W ekranie Korekcje można wpisać wartości przesunięcia narzędzia. Wartość można wprowadzić jako zmianę średnicy lub promienia zarówno dla geometrii, jak i zużycia. Wartość wynikowa jest sumą wartości geometrii i zużycia. Do wyboru średnicy lub promienia służy parametr 40. Jeśli jest on zdefiniowany, wartość przesunięcia odpowiada połowie wprowadzonej wartości parametru. Kompensacja jest możliwa tylko w osiach X i Y (G17). W obróbce trójwymiarowej bieżąca kompensacja promienia jest możliwa w osiach X, Y i Z (G141).

OGÓLNY OPIS KOMPENSACJI NOŻA

Polecenie G41 służy do wybrania lewostronnej kompensacji narzędzia, co oznacza, że narzędzie zostanie przesunięte w lewo od zaprogramowanego toru w celu skompensowania wielkości narzędzia. Polecenie G42 służy do wybrania prawostronnej kompensacji noża, co oznacza, że narzędzie zostanie przesunięte w prawo od zaprogramowanego toru w celu skompensowania wielkości narzędzia. Polecenie **Dnnn** powinno być tak zdefiniowane, aby zawsze była pobierana prawidłowa wielkość narzędzia z pamięci kompensacji. Jeśli w pamięci kompensacji są wpisane ujemne wartości wielkości noża, jego kompensacja będzie skierowana w przeciwnym kierunku, niż wskazują kodu G, na przykład ujemna wartość wpisana jako G41 zostanie zinterpretowana tak, jak dodatnia wartość wpisana w G42. Kompensacja toru noża w omawianej maszynie dotyczy tylko ruchu w płaszczyznach **X** i **Y**.

Kod G40 służy do zakończenia kompensacji noża i jest warunkiem domyślnie obowiązującym po włączeniu zasilania maszyny. Po odwołaniu kompensacji tor narzędzia pokrywa się z punktem środkowym ostrza narzędzia. W czasie obowiązywania kompensacji narzędzia nie można wyłączyć programu (polecenie M30, M00, M01 lub M02).

Jeśli kompensacja ostrza narzędzia zostanie odwołana (polecenie G41 lub G42), to można wykorzystywać tylko płaszczyznę XY do ruchów kołowych (G17). Kompensacja jest możliwa tylko w osiach X i Y.

Sterowanie w jednym momencie wykonuje tylko jeden blok. Może przeglądać następne bloki, aby sprawdzić następne dwa następne bloki zawierające ruchy **X** lub **Y**. W każdym z trzech ruchów jest przeprowadzana kontrola interferencji.

Parametr 58 decyduje o tym, jak jest realizowana kompensacja narzędzia. Może on przyjąć wartość Fanuc lub Yasnac.

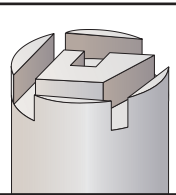
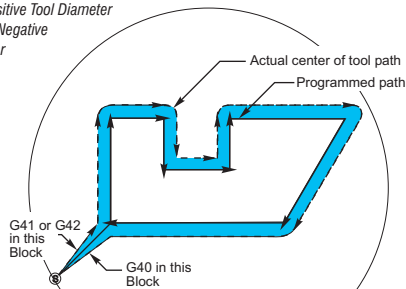
Kiedy parametr 58 ma wartość Yasnac, sterowanie musi ustawić ostrze noża wzdłuż zaprogramowanego toru bez wcięcia w następnych dwóch ruchach. Wszystkie kąty zewnętrzne są łączone w ruchu kołowym.

Kiedy parametr 58 ma wartość FANUC, to sterowanie nie musi umieszczać krawędzi ostrza wzdłuż zaprogramowanego toru. Nadal jednak jest aktywna ochrona przed wcięciem, a jeśli nie da się uniknąć wcięcia, włączy się alarm. Kąty zewnętrzne mniejsze lub równe 270 stopni są łączone narożnikiem prostokątnym, a zewnętrzne kąty przekraczające 270 stopni są łączone przez dodatkowy ruch liniowy.

Na kolejnych czterech rysunkach pokazano, jak działa kompensacja narzędzia dla dwóch możliwych wartości parametru 58. Prosimy zauważyć, że niewielkie nacięcie mniejsze od promienia narzędzia pod kątem prostym do poprzedniego ruchu jest możliwe tylko w trybie Fanuc.

**Cutter Compensation - (YASNAC Style)**

G41 with Positive Tool Diameter
or G42 with Negative
Tool Diameter



-- Center of tool Path
-- Programmed Path
S Start Position
Cutter Compensation

Opis

Cutter Compensation – (YASNAC Style)

= Kompensacja narzędzia (tryb Yasnac)

G41 with Positive Tool Diameter or G42 with Negative Tool Diameter
= G41 z dodatnią średnicą narzędzia lub G42 z ujemną średnicą narzędzia

Actual center of tool path = Rzeczywisty środek toru narzędzia

Programmed path = Programowany tor narzędzia

G41 or G42 in this Block = Polecenie G41 lub G42 w bloku

G40 in this Block = Polecenie G40 w bloku

Center of tool Path = Punkt środkowy toru narzędzia

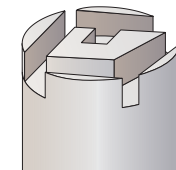
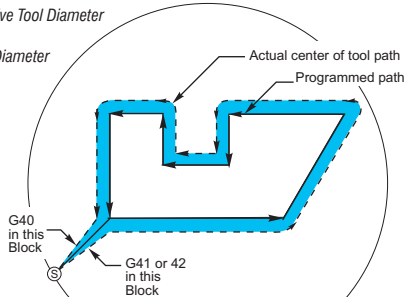
Programmed Path = Programowany tor narzędzia

Start Position = Położenie startowe

Cutter Compensation = Kompensacja narzędzia

Cutter Compensation - (YASNAC Style)

G42 with Positive Tool Diameter
or G41 with
Negative Tool Diameter



-- Center of tool Path
-- Programmed Path
S Start Position
Cutter Compensation

Opis

Cutter Compensation – (YASNAC Style)

= Kompensacja narzędzia (tryb Yasnac)

G42 with Positive Tool Diameter or G41 with Negative Tool Diameter
= G42 z dodatnią średnicą narzędzia lub G41 z ujemną średnicą narzędzia

Actual center of tool path = Rzeczywisty środek toru narzędzia

Programmed path = Programowany tor narzędzia

G41 or G42 in this Block = Polecenie G41 lub G42 w bloku

G40 in this Block = Polecenie G40 w bloku

Center of tool Path = Punkt środkowy toru narzędzia

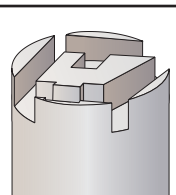
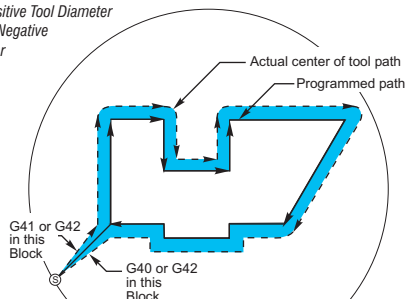
Programmed Path = Programowany tor narzędzia

Start Position = Położenie startowe

Cutter Compensation = Kompensacja narzędzia

Cutter Compensation - (FANUC Style)

G41 with Positive Tool Diameter
or G42 with Negative
Tool Diameter



-- Center of tool Path
-- Programmed Path
S Start Position
Cutter Compensation

Opis

Cutter Compensation – (FANUC Style)

= Kompensacja narzędzia (tryb FANUC)

G41 with Positive Tool Diameter or G42 with Negative Tool Diameter
= G41 z dodatnią średnicą narzędzia lub G42 z ujemną średnicą narzędzia

Actual center of tool path = Rzeczywisty środek toru narzędzia

Programmed path = Programowany tor narzędzia

G41 or G42 in this Block = Polecenie G41 lub G42 w bloku

G40 or G42 in this Block = Polecenie G40 lub G42 w bloku

Center of tool Path = Punkt środkowy toru narzędzia

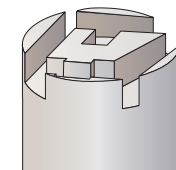
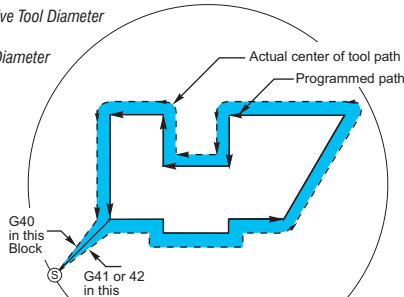
Programmed Path = Programowany tor narzędzia

Start Position = Położenie startowe

Cutter Compensation = Kompensacja narzędzia

Cutter Compensation - (FANUC Style)

G42 with Positive Tool Diameter
or G41 with
Negative Tool Diameter



-- Center of tool Path
-- Programmed Path
S Start Position
Cutter Compensation

Opis

Cutter Compensation – (FANUC Style)

= Kompensacja narzędzia (tryb FANUC)

G42 with Positive Tool Diameter or G41 with Negative Tool Diameter
= G42 z dodatnią średnicą narzędzia lub G41 z ujemną średnicą narzędzia

Actual center of tool path = Rzeczywisty środek toru narzędzia

Programmed path = Programowany tor narzędzia

G41 or G42 in this Block = Polecenie G41 lub G42 w bloku

G40 in this Block = Polecenie G40 w bloku

Center of tool Path = Punkt środkowy toru narzędzia

Programmed Path = Programowany tor narzędzia

Start Position = Położenie startowe

Cutter Compensation = Kompensacja narzędzia

**WŁĄCZENIE I WYŁĄCZENIE KOMPENSACJI NARZĘDZIA**

Podczas włączania lub wyłączania kompensacji narzędzia lub podczas zmiany kompensacji lewostronnej na prawostronną, trzeba brać pod uwagę dodatkowe czynniki. W żadnym z trzech ruchów nie można wykonać posuwu skrawania. W bloku, w którym włącza się kompensacja narzędzia, położenie początkowe ruchu jest takie, jak położenie zaprogramowane, ale położenie końcowe zostanie przesunięte o wielkość kompensacji. W bloku, w którym następuje wyłączenie kompensacji, położenie początkowe jest skorygowane, a położenie docelowe nie jest. Podobnie kiedy w bloku następuje zmiana kompensacji lewostronnej na prawostronną, położenie początkowe jest przesunięte w jednym kierunku, a położenie końcowe jest przesunięte w drugim kierunku. W efekcie narzędzie przemieszcza się po torze, który może różnić się od toru lub kierunku zamierzonego.

Jeśli kompensacja narzędzia jest wyłączana lub włączana w bloku, w którym nie ma ruchu X-Y, to w kompensacji nie nastąpią zmiany do chwili napotkania następnego ruchu w osi **X** lub **Y**. Aby włączyć kompensację narzędzia, trzeba zadać niezerowy kod **D** i polecenie G41 lub G42. Aby zakończyć kompensację narzędzia, można zadać D0, G40 lub oba te polecenia.

Kompensację narzędzia trzeba zawsze wyłączać w ruchu, w którym następuje odsunięcie narzędzia od obrabianego przedmiotu. Jeśli program zostanie zakończony z włączoną kompensacją narzędzia, włączy się alarm. Ponadto nie można włączyć ani wyłączyć kompensacji narzędzia w ruchu kołowym (G02 lub G03), w przeciwnym razie zostanie włączony alarm.

Wybór kompensacji jako D0 spowoduje użycie zera jako wartości kompensacji i nie będzie miało wpływu na wyłączenie trybu kompensacji narzędzia. Jeśli w czasie, kiedy obowiązuje kompensacja narzędzia z pamięci kompensacji zostanie wybrana nowa wartość kompensacji, punkt początkowy ruchu będzie uwzględniał poprzednią wartość kompensacji, ale punkt docelowy będzie uwzględniał nową wartość. W ten sposób wystąpi przesunięcie ruchu w kierunku innym, niż planował programista. Nie można zmienić kodu kompensacji ani jej strony w czasie wykonywania bloku z ruchem kołowym.

Podczas włączania kompensacji w ruchu, po którym następuje drugi ruch pod kątem mniejszym niż 90 stopni możliwe są dwa sposoby obliczenia pierwszego ruchu: kompensacja typu A i typu B (parametr 43). Typ A to domyślne ustawienie parametru 43 i jest zwykle wystarczające. Narzędzie przemieszcza się bezpośrednio do zaprogramowanego punktu początkowego dla drugiego ruchu skrawania. Typ B jest używany, kiedy jest potrzebna wolna przestrzeń wokół mocowania uchwytu lub w rzadkich przypadkach, kiedy wymaga tego geometria przedmiotu. Schemat na następnej stronie obrazuje różnice między typem A i B dla pracy w trybie Fanuc i Yasnac (parametr 58).

REGULACJA POSUWU W KOMPENSACJI NARZĘDZIA

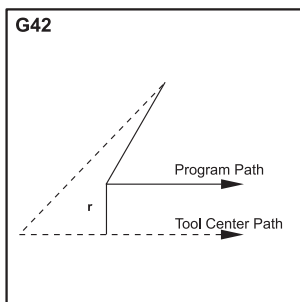
Podczas korzystania z kompensacji narzędzia w ruchach kołowych można zmieniać zaprogramowaną prędkość skrawania. Jeśli planowana obróbka końcowa występuje na zewnątrz ruchu kołowego, narzędzie powinno zwolnić, aby prędkość liniowa względem powierzchni przedmiotu nie przekroczyła prędkości zadanej przez programistę. Problemy mogą wystąpić, jeśli zwolnienie prędkości jest za duże. Z tego powodu korzysta się z nastawy 44 w celu ograniczenia zakresu regulacji prędkości w takich przypadkach. Może on przyjąć wartość od 1 do 100%. Wartość 100% oznacza, że zmiany prędkości nie będą wprowadzone. Wartość 1% oznacza, że prędkość można ograniczyć do 1% prędkości zaprogramowanej.

Kiedy obróbka występuje wewnątrz ruchu kołowego, to regulacja prędkości skrawania nie jest potrzebna.



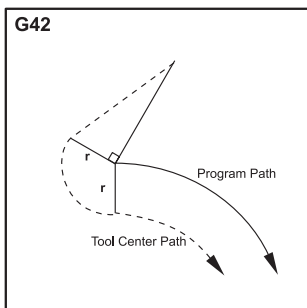
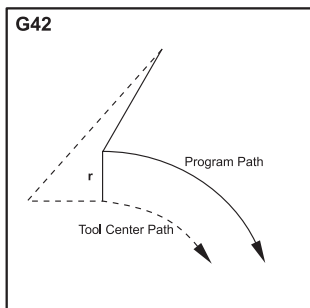
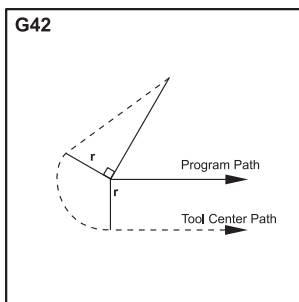
Wprowadzanie Kompensacji Noża (Yasnac)

TYPE A



r Tool Radius
 — Program Path
 - - - Tool Center Path

TYPE B



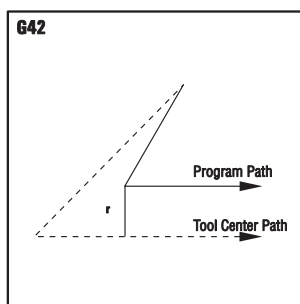
Opis

TYPE A = Typ A
 Program Path = Programowany tor narzędzia
 Tool Center Path = Tor punktu środkowego narzędzia
 Tool Radius = Promień narzędzia

TYPE B = Typ B
 Program Path = Programowany tor narzędzia
 Tool Center Path = Tor punktu środkowego narzędzia
 Tool Radius = Promień narzędzia

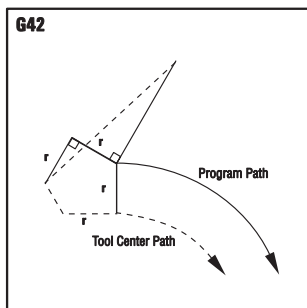
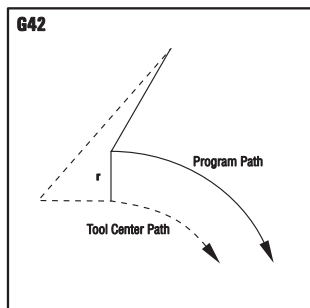
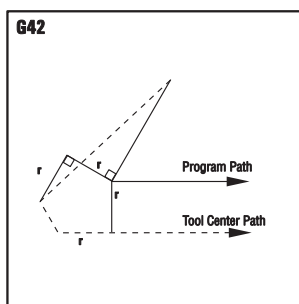
Wprowadzanie kompensacji noża (Fanuc)

TYPE A



r Tool Radius
 — Program Path
 - - - Tool Center Path

TYPE B



Opis

TYPE A = Typ A
 Program Path = Programowany tor narzędzia
 Tool Center Path = Tor punktu środkowego narzędzia
 Tool Radius = Promień narzędzia

TYPE B = Typ B
 Program Path = Programowany tor narzędzia
 Tool Center Path = Tor punktu środkowego narzędzia
 Tool Radius = Promień narzędzia



INTERPOLACJA KOŁOWA I KOMPENSACJA NARZĘDZIA

W tym rozdziale zostanie opisany zakres stosowania polecenia G02 (interpolacja kołowa w prawo) i polecenia G03 (interpolacja kołowa w lewo) oraz kompensacja noża (G41: kompensacja lewostronna, G42: kompensacja prawostronna).

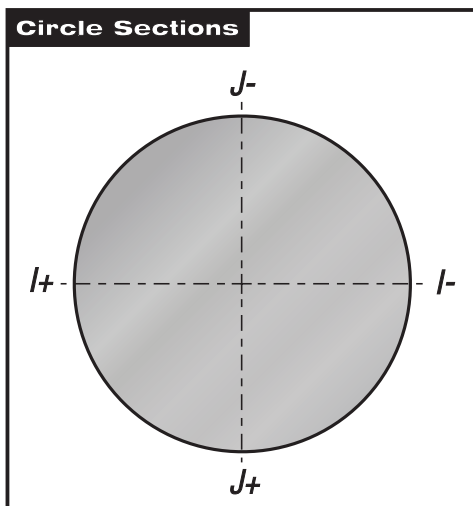
Za pomocą poleceń G02 i G03 można zaprogramować maszynę do skrawania po torach kołowych i po promieniu. Podczas programowania obróbki profilu lub konturu najprostszym sposobem opisanie promienia między dwoma punktami jest podanie kodu **R** wraz z wartością. W przypadku ruchów po pełnym okręgu (360 stopni) trzeba zadać polecenia **I** lub **J** z wartością. Na rysunku poniżej przedstawiono różne sekcje okręgu.

Korzystając z kompensacji noża programista może przesunąć nóż o wartość jego promienia i może zaprogramować profil lub kontur o dokładnych wymiarach.

Stosując nieznaczne przesunięcie promienia noża zmniejsza się czas potrzebny na programowanie oraz prawdopodobieństwo wystąpienia błędów w obliczeniach.

Przed omówieniem interpolacji kołowej i sposobu jej użycia poniżej podajemy kilka reguł związanych z kompensacją noża, których trzeba ściśle przestrzegać podczas obróbki. Zawsze pamiętaj o tych zasadach podczas programowania!

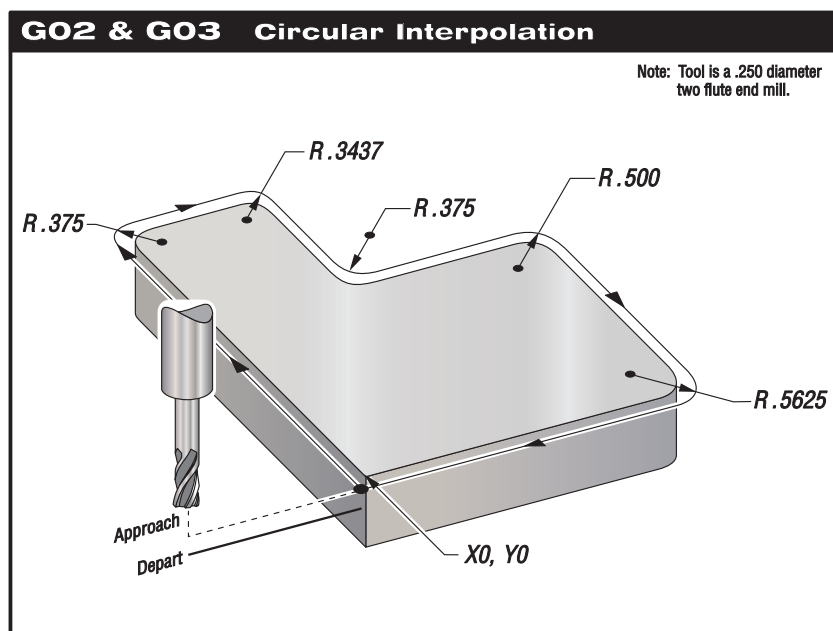
1. Kompensacja noża musi być włączona podczas ruchu G00 lub G01 X, Y, który jest równy lub większy od promienia noża lub od kompensowanej wartości.
2. Kiedy zostanie zakończona operacja korzystająca z kompensacji noża, trzeba tę kompensację wyłączyć, korzystając z tych samych reguł, które obowiązują podczas włączania, tzn. wszystkie elementy włączone muszą zostać kolejno wyłączone.
3. W większości maszyn podczas obowiązywania kompensacji noża ruch liniowy X, Y o wartości mniejszej od promienia narzędzia może nie zostać wykonany. (Parametr 58 - wartość Fanuc - dla wyników dodatnich.)
4. Nie można włączyć ani wyłączyć kompensacji noża podczas ruchu po łuku G02 lub G03.



Opis

Circle Sections = Sekcje okręgu

Rysunek poniżej przedstawia sposób obliczenia toru narzędzia dla kompensacji noża.



Ćwiczenie programowania z przedstawionym torem narzędzia

Opis

G02 & G03 Circular Interpolation

= Interpolacja kołowa G02 i G03

Note: Tool is a .250 diameter two flute end mill.

= Uwaga : Nóż to frez dwuskrzydłowy o średnicy 0.250.

Approach

= Dosunięcie

Depart

= Odsunięcie

Program poniżej nie korzysta z kompensacji noża. Tor narzędzia jest zaprogramowany dokładnie po linii środkowej. Jest to też sposób obliczania w sterowniku wartości kompensacji noża.

%

O6100

T1 M06

G00 G90 G54 X-.125 Y-.2 S5000 M03

G43 H01 Z.1 M08

G01 Z-1.0 F50.

Y4.125 F25.

G02 X.250 Y4.375 R.375

G01 X1.6562

G02 X2.0 Y4.0313 R.3437

G01 Y3.125

G03 X2.375 Y2.750 R.375

G01 X3.5

G02 X4.0 Y2.25 R.5

G01 Y.4375

G02 X3.4375 Y-.125 R.5625

G01 X-.2

G00 Z1.0 M09

G28 G91 Y0 Z0

M30

%

**3.22 PROGRAMOWANIE QUICK CODE****WPROWADZENIE**

Ta opcja może zostać włączona po skontaktowaniu się z lokalnym przedstawicielem firmy Haas.

Quick Code to nowy, innowacyjny sposób programowania maszyn CNC. Połączono w nim prostotę i elastyczność programowania przy użyciu kodów G z możliwością stosowania opisowych poleceń w języku angielskim, co sprawia, że nawet początkujący programiści mogą tworzyć większość dwuwymiarowych detali. Programiści o większym doświadczeniu docenią szybkość, z jaką można ręcznie wprowadzać programy. Takie rozwiązania są możliwe dlatego, że po zastosowaniu jednego polecenia menu można kilkoma klawiszami zastąpić wiele innych poleceń. A jeżeli komuś nie odpowiada sposób programowania Quick Code? Nic prostszego! Wystarczy dostosować go do własnych potrzeb lub preferencji. Można ten system tak skomplikować lub uprościć, jak sobie tylko można wyobrazić.

Podstawy

Kiedy pojawiły się pierwsze obrabiarki numeryczne, ich pamięć była bardzo ograniczona lub nawet nie miały żadnej zainstalowanej pamięci. Były uruchamiane z taśm perforowanych, a polecenia musiały być bardzo precyzyjne. Aby uprościć nieco zaszyfrowany język programowania, opracowano system, który obecnie jest znany pod nazwą kodów G. Polecenie "TURN OFF COOLANT" (wyłącz chłodziwo) wymaga wpisania 16 znaków, w nowym systemie zostało zredukowane do trzynałkowego zapisu M09. W ten sposób pozbyto się konieczności magazynowania długich taśm i kłopotów z zarządzaniem pamięcią. W miarę rozwoju tego systemu setki instrukcji i cykli zakodowano w postaci programów z kodami G i M. Dla doświadczonego programisty kody G są obecnie bardzo proste do stosowania, ale proces uczenia się ich wymaga stałego korzystania z podręcznika. Nawet najbardziej doświadczeni programiści muszą przyznać, że zdarza się im zapomnieć o zapisaniu poprawnych parametrów polecenia, na przykład G83. Ten problem został wyeliminowany w programowaniu Quick Code. Wystarczy umieścić kursor na cyklu wiercenia, który ma być przeprowadzony i nacisnąć przycisk WRITE, aby wstawić cały kod z domyślnymi wartościami, niezbędny do wywiercenia otworu. Można następnie przeprowadzić edycję tych wartości i dostosować je do indywidualnych potrzeb.

Jak to działa

System Quick Code zapobiega nieporozumieniom spowodowanym przez kodowanie G. Po prawej stronie ekranu są wyświetlane w języku angielskim polecenia opisujące czynność przewidzianą do wykonania. Po wybraniu czynności jednym przyciśnięciem przycisku kod zostanie wstawiony do programu po lewej stronie ekranu. Program jest tworzony podczas wybierania poleceń w języku angielskim, które są automatycznie zamieniane na kody G. W ten sposób można szybko poznać kodowanie G bez uciążliwego studiowania podręcznika. Inną cechą jest możliwość przenoszenia kursora przez treść programu, a system Quick Code natychmiast wyjaśni znaczenie wskazanych kodów G i M. Objasnienia wyświetlane na dole ekranu stanowią ogromną pomoc w nauce kodów.

System Otwarty

Quick Code jest systemem, który można zaadoptować do własnego stylu programowania. Każdy pisze programy w indywidualny sposób, na przykład polecenie "T" można w jednej linii pisać po lub przed poleceniem zmiany narzędzia. Za pomocą Quick Code można przeprowadzić edycję programu w taki sposób, aby każde polecenie w języku angielskim można było dopasować do kodu G, który trzeba wykonać. Z uwagi na otwartość standardu każdy może zdefiniować własne sposoby programowania skomplikowanych detali za pomocą Quick Code.



Czym nie jest Quick Code

System Quick Code nie jest pakietem CAD/CAM, generującym złożone ruchy w przestrzeni trójwymiarowej. W większości pakietów CAM trzeba utworzyć rysunek, tak jak robi się to w programie AutoCAD, a następnie wskazać przemieszczenia i wygenerować kod korzystając z pomocy postprocesora. Nie jest to proste zadanie. System ten nie jest też programem interaktywny, z ikonami, który żąda wpisania wartości w odpowiednie pola. Różnica między tymi pakietami polega na tym, że wymagają one szkolenia o stopniu trudności zbliżonym do nauki języka obcego, które wymaga i czasu i determinacji. Dysponują one potężnymi możliwościami, które jednak rzadko są potrzebne. Quick Code stanowi pomost między wyrafinowanymi systemami CAD/CAM i powolnym, kłopotliwym programowaniem w kodach G. Zgodnie z naszymi założeniami może on być używany przez każdego po odbyciu minimalnego przeszkolenia. W obróbce prostych detali Quick Code jest idealnym rozwiązaniem.

Tryb konwersacyjny Quick Code

Konwersacyjny tryb Quick Code jeszcze bardziej upraszcza programowanie w tym systemie. Tryb polega na zadawaniu operatorowi pytań o informacje niezbędne do utworzenia programu. Więcej informacji na ten temat użycia tej funkcji można znaleźć w rozdziale "Konwersacyjny tryb Quick Code".

TERMINOLOGIA UŻYWANA W PROGRAMOWANIU QUICK CODE

Przed przedstawieniem bardziej szczegółowego opisu Quick Code trzeba poznać znaczenie terminów podanych poniżej. Poniżej przedstawiamy krótką listę elementów systemu Quick Code wraz z ich opisem.

OKNO EDYCJI	Część ekranu, na której jest wyświetlany aktualnie edytowany program.
OKNO GRUPY	Część ekranu, która zawiera listę grup i elementów.
GRUPA	Wykaz elementów, które zwykle są ze sobą powiązane i które można umieścić w jednej grupie.
ELEMENT	Linia tekstowa z kodem, który po wybraniu można przenieść do okna edycji.
OKNO POMOCY	Część ekranu, w której jest wyświetlany własny tekst pomocy, pomoc dotycząca kodów adresowych oraz komunikaty i ostrzeżenia.



QUICKCODE (EDIT) O00000 N00000	
O00000	<p>QUICKCODE</p> <p>START UP COMMANDS...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MACHINE MOVES... 2. CUTTER COMP. MOVES... 3. DRILL /TAP/BORE CYCLES... 4. DRILL /TAP/BORE LOCATIONS... 5. CIRCULAR POCKET MILLING... 6. CUSTOM SETTINGS... 7. MISC COMMANDS... <p>ENDING COMMANDS...</p> <p>Turn handle CCW for a SUB-MENU to start Entering a tool sequence. Turn handle CW to go back to the MAIN MENU and then CCW again to start the SUB-MENU selection.</p> <p>PROGRAM NUMBER</p>

Ekran trybu Quick Code.

Opis

QUICKCODE (EDIT)	= QUICK CODE (EDYCJA)
QUICKCODE	= QUICK CODE
START UP COMMANDS	= POLECENIA POCZĄTKOWE
1. MACHINE MOVES	= RUCHY MASZYN
2. CUTTER COMP. MOVES	= RUCHY ZWIĄZANE Z KOMPENSACJĄ NOŻA
3. DRILL/TAP/BORE CYCLES	= CYKLE WIERCENIA, GWINTOWANIA, ROZWIERCANIA
4. DRILL/TAP/BORE LOCATIONS	= LOKALIZACJE WIERCENIA, GWINTOWANIA, ROZWIERCANIA
5. CIRCULAR POCKET MILLING	= FREZOWANIE WNĘKI KOŁOWEJ
6. CUSTOM SETTINGS	= NASTAWY WŁASNE
7. MISC COMMANDS	= POLECENIA RÓŻNE
ENDING COMMANDS	= POLECENIA KOŃCOWE
Turn handle CCW for a SUB-MENU to start Entering a tool sequence =	
Kółko ręczne w lewo, aby wyświetlić submenu i zacząć sekwencję wprowadzania narzędzia	
Turn handle CW to go back to the MAIN MENU and then CCW again to start the SUB-MENU selection =	
Kółko ręczne w prawo, aby cofnąć się do menu głównego i ponownie w lewo, aby wybrać submenu	
PROGRAM NUMBER	= Numer programu

ZASTOSOWANIE I MOŻLIWOŚCI

URUCHOMIENIE QUICK CODE

Zanim można skorzystać z systemu Quick Code trzeba wpisać wartość 1 w bicie ENA QUICKCODE parametru 57. Kiedy bit ten ma wartość 0, nie można wyświetlić ekranu Quick Code. Tryb Quick Code włącza się w ekranie edycji, w którym trzeba dwukrotnie nacisnąć przycisk PRGRM/CONVRS. Pierwsze naciśnięcie przycisku PRGRM/CONVRS spowoduje włączenie edytora standardowego, drugie naciśnięcie uruchomi 80 kolumnową wersję edytora w ekranie Quick Code. Każde kolejne naciśnięcie będzie powodowało przełączanie między edytorem standardowym, zaawansowanym i trybem Quick Code.

OKNO EDYCJI

Okno edycji dla Quick Code jest dokładnie takie, jak okno standardowego edytora używanego w sterowniku Haas. Przy każdym wybraniu elementu zbiorczego okno edycji zostanie uaktualnione i pokaże kod, który został dodany do aktualnie edytowanego programu. Operator ma dostęp do wszystkich funkcji edycyjnych z wyjątkiem kółka ręcznego i przycisków funkcyjnych do kopiowania bloku. W edytorze standardowym można użyć kółka ręcznego do szybkiego przewinięcia tekstu programu. W trybie Quick Code kółko ręczne jest zarezerwowane do nawigacji w wykazie grup. Można także poruszać się kursorem po treści programu, naciskając klawisze ze strzałkami umieszczone pośrodku klawiatury. W trybie Quick Code nie można również stosować przycisków do kopiowania bloku. Aby przeprowadzić taką operację, należy przyciskiem PROGRM/CONVRS przejść w tryb edycji standardowej. W tym trybie można korzystać kółka ręcznego do przewijania długich komentarzy i można korzystać z funkcji kopiowania bloku. Quick Code nie można uruchomić w trybie edycji w tle.

OKNO GRUPY

Okno grupy służy do wyświetlenia wykazu grup, które są zdefiniowane w pliku źródłowym Quick Code. Grupy można wyszukiwać kółkiem ręcznym pokręcanym w prawo w kierunku dodatnim. Każdy impuls kółka ręcznego w kierunku dodatnim spowoduje przesunięcie kursora do następnej grupy. W ten sposób można wyświetlić każdą grupę z listy. Kiedy będzie podświetlona ostatnia grupa, następny impuls w kierunku dodatnim przemieści kursor do pierwszej grupy na liście. Aby obejrzeć i przewijać elementy w jednej grupie, należy przekręcić kółko w lewo. W miarę pokręcania w lewo kursor przewinie bieżącą grupę wyświetli jej treść. Przekręcając kółko o jeden impuls w lewo wyświetlony element grupy zostanie zamknięty, a następne impulsy będą powodowały dalsze przeglądanie listy.

OKNO POMOCY

Okno pomocy znajduje się pod oknem grupy. Służy do wyświetlania pomocy dla pliku źródłowego Quick Code, pomocy dla kodów adresowych i ostrzeżeń dla operatora.

Plik źródłowy Quick Code może zawierać komentarze, które nie znajdują się w oknie edycji. Będą one wyświetlone w pierwszych pięciu liniach okna pomocy. Komentarze takie są zazwyczaj używane jako objaśnienia znaczenia i sposobu użycia kodów.

W miarę przechodzenia kursorem przez program, każdy napotkany adres jest interpretowany i pod oknem edycji jest wyświetlany opis jest użycia. Wyświetlone objaśnienie jest w miarę możliwości jak najbardziej dokładne. Z uwagi na to, że program nie jest interpretowany sekwencyjnie, tak jak podczas wykonywania, pełna interpretacja poleceń nie jest możliwa. Kiedy nie można w pełni ustalić kontekstu, w jakim pojawił się adres, jest wyświetlane jego najbardziej prawdopodobne zastosowanie.

Czasami podczas edycji można bez uruchamiania programu ustalić, czy nie wystąpi błąd wykonania. Na przykład można stwierdzić, czy w jednej linii nie występuje kilka kodów z grupy G. W takim razie Quick Code wyświetli podświetlone ostrzeżenie informujące o napotkaniu problemu. Ostrzeżenie takie pojawi się poniżej okna pomocy.

PRZYCISKI SPECJALNE

Tryb Quick Code korzysta z kółka ręcznego do wybierania elementów z listy grup i elementów w grupach. Taki wybór opisany został już wcześniej w tym rozdziale. Działanie Quick Code zacznie się po naciśnięciu przycisku WRITE. Jeśli w wierszu wprowadzania danych jest tekst, to po naciśnięciu przycisku WRITE nastąpi wstawienie tego tekstu. Jeżeli wiersz wprowadzania danych jest pusty, to naciśnięcie WRITE spowoduje wykonanie następujących działań:

- Jeśli podświetlony element Quick Code jest przeznaczony do użycia jako tekst pomocy, okno edycji nie zostanie zmodyfikowane.
- Jeśli zostanie znaleziony kod numeryczny programu skojarzony z podświetlonym elementem Quick Code, kursor w oknie edycji przemieści się na koniec bieżącego bloku i po bloku zostanie wstawiony skojarzony kod. Kursor edycji pozostanie na końcu ostatniego wstawionego bloku Quick Code.

**TRYB KONWERSACYJNY QUICK CODE**

Tryb Quick Code stosuje techniki zadawania operatorowi pytań o informacje niezbędne do utworzenia programu. Pytania te tworzy się, umieszczając znak pytajnika “?” jako pierwszy znak w komentarzu (?comment) w kodzie źródłowym Quick Code (O9999). Komentarzem jest każdy tekst, składający się z maksymalnie 34 znaków, który jest ujęty w nawiasy. Kiedy program jest napisany z użyciem Quick Code, komentarze z pytaniami będą wyświetlane na ekranie, co wymaga podania odpowiedzi od operatora. Wartości numeryczne wprowadzone przez operatora będą przypisane do tych kodów G, które bezpośrednio poprzedzają komentarz w pliku źródłowym. Plik źródłowy programu Quick Code nosi oznaczenie O9999.

Na przykład, posuw w osi X można zdefiniować następującymi poleceniami w pliku źródłowym:

G01 X2. (?JAKIE POLOZENIE X) (?JAKA SZYBKOSC POSUWU)

Ta sekwencja spowoduje wyświetlenie następujących komunikatów oraz nowego programu o numerze (O1234) w trybie Quick Code. Domyślne położenie X będzie wyświetlone poniżej pytania, jak pokazano w przykładzie:

JAKIE POLOZENIE X

X2.

należy wpisać wartość nowego położenia X, czyli 2.25

X2.25

Tu pojawi się następne zapytanie.

Domyślna szybkość posuwu będzie wyświetlana poniżej pytania, jak pokazano w przykładzie:

JAKA SZYBKOSC POSUWU

F15.

Użytkownik może zmienić wartość domyślną.

Operator musi wpisać wartości numeryczne i nacisnąć przycisk WRITE, aby zmienić domyślną wartość szybkości posuwu lub może nacisnąć przycisk WRITE/ENTER, aby zaakceptować wartość domyślną. Sterowanie poczeka na odpowiedź operatora przed wpisaniem bloku do okna edycji. Odpowiedzi, które nie mogą być zaakceptowane, na przykład zawierająca za dużo cyfr lub z miejscami dziesiętnymi, spowodują wyświetlenie migającego komunikatu o błędzie, po czym sterowanie znowu poczeka na poprawną odpowiedź.

Kiedy operator wpisze wartości dla wszystkich “zmiennych” wartości w kodach G, cały uzupełniony blok zostanie wyświetlony w wierszu wprowadzania danych w następujący sposób:

CORRECT (Y/N) ?

G01 X2.5 F15. ;

Jeżeli blok kodu jest za długi i nie mieści się na ekranie, operator może przewinąć go, aby wyświetlić całą linię, korzystając z przycisków ze strzałkami w lewo lub w prawo, przycisku HOME lub przycisku END. Operator musi wpisać odpowiedź “Y”, aby zaakceptować blok, lub przycisk “N”, aby ją odrzucić. Zaakceptowany blok zostanie zapisany do pliku edycji, a Quick Code przejdzie do następnego bloku (jeśli jest). Jeśli blok nie będzie zaakceptowany, zostaną ponownie wyświetlone pytania z tego samego bloku.

Przycisk UNDO w trybie Quick Code umożliwia opuszczenie bieżącego bloku w dowolnej chwili i powrót do poprzedniego miejsca w programie.

Przycisk RESET spowoduje opuszczenie trybu Quick Code i przeniesienie kursora na początek programu.

**PRZYKŁADOWA SESJA QUICK CODE**

Poniżej przedstawiamy przykład utworzenia programu przy użyciu sesji Quick Code. Zostanie utworzony program do nawiercenia, wywiercenia i nagwintowania 5 otworów rozmieszczonych na okręgu. Zakładamy, że narzędzie 1 jest punktakiem do nawiercania, narzędzie 2 jest wiertłem dla gwintownika 10-32, a narzędzie 3 jest gwintownikiem. Przed dalszymi czynnościami sprawdź, czy w parametrze 57 jest włączony tryb Quick Code. Bit ENA QUIKCODE powinien mieć wartość 1. W sterowniku powinien znajdować się program źródłowy Quick Code O9999.

Kółko ręczne jest podstawą korzystania z Quick Code. W dalszej części będziemy używać skrótu KRP dla oznaczenia obrotu w prawo oraz KPL dla oznaczenia obrotu w lewo. Zapis KRP oznacza, że kółko ręczne trzeba przekręcić w prawo.

TWORZENIE PROGRAMU

Quick Code nie utworzy nowego numeru programu. Dlatego pierwszą rzeczą do zrobienia jest utworzenie nowego lub wybranie istniejącego programu. Program możesz utworzyć w następujący sposób:

1. Naciśnij LIST PROG.
2. Wpisz O0005 (lub dowolny inny numer programu).
3. Naciśnij przycisk WRITE.

W ten sposób został utworzony program. Naciśnij EDIT, aby włączyć tryb edycji programu. Sterownik wyświetli ekran PROGRAM, w którym będzie widoczny numer programu i średnik w górnej lewej części ekranu. Naciśnij teraz dwukrotnie przycisk PRGRM/CONVRS, aby uruchomić Quick Code **lub znajdź submenu Quick Code w zaawansowanych opcjach menu HELP.**

Zostanie wyświetlony następujący ekran.

QUICKCODE (EDIT) O00005 N00000	
O00005	<div> <div>QUICKCODE</div> <div> <div>START UP COMMANDS...</div> <div> 1. MACHINE MOVES... 2. CUTTER COMP. MOVES... 3. DRILL /TAP/BORE CYCLES... 4. DRILL /TAP/BORE LOCATIONS... 5. CIRCULAR POCKET MILLING... 6. CUSTOM SETTINGS... 7. MISC COMMANDS... ENDING COMMANDS... </div> </div> <div> Turn handle CCW for a SUB-MENU to start Entering a tool sequence. Turn handle CW to go back to the MAIN MENU and then CCW again to start the SUB-MENU selection. </div> </div>
	PROGRAM NUMBER

Program pusty

Opis

QUICKCODE (EDIT)	= Quick Code (edycja)
QUICKCODE	= QUICK CODE
START UP COMMANDS	= Polecenia początkowe
1.MACHINE MOVES	= Ruchy maszyny
2.CUTTER COMP. MOVES	= Ruchy komp. narzędzia
3. DRILL/TAP/BORE CYCLES	= Cykle wiercenia, gwintowania, rozwiercania
4. DRILL/TAP/BORE LOCATIONS	= Lokalizacje wiercenia, gwintowania, rozwiercania
5. CIRCULAR POCKET MILLING	= Frezowanie wnętrza kołowej
6. CUSTOM SETTINGS	= Nastawy własne
7. MISC COMMANDS	= Polecenia różne
ENDING COMMANDS	= Polecenia końcowe
Turn handle CCW for a SUB-MENU to start Entering a tool sequence =	
Kółko ręczne w lewo, aby wyświetlić submenu i zacząć sekwencję wprowadzania narzędzia	
Turn handle CW to go back to the MAIN MENU and then CCW again to start the SUB-MENU selection =	
Kółko ręczne w prawo, aby cofnąć się do menu głównego i ponownie w lewo, aby wybrać submenu	
PROGRAM NUMBER	= Numer programu

WYBIERZ POLECENIA ROZPOCZYNAJĄCE PROGRAM

1. KRP, aż zostanie wyświetlona grupa **START UP COMMANDS** w oknie grup.
2. KRL o jeden impuls. Pojawia się elementy należące do grupy **START UP COMMAND** i będzie podświetlony element o nazwie **Program Name** (nazwa programu).
3. Naciśnij przycisk WRITE. Zostanie wprowadzony znak (T), naciśnij dwa razy strzałkę w lewo, aby zaznaczyć literę T, wpisz nazwę programu i naciśnij przycisk ALTER.

Na rysunku pokazano wygląd ekranu. Zauważ, że dla wpisanego kodu jest w oknie pomocy wyświetlany tekst zaraz poniżej okna grupy. Kiedy plik Quick Code zostanie poprawnie przygotowany, można w oknie pomocy zobaczyć przykłady użycia programu z tym poleceniem. Ułatwia to ustalenie elementów, które mają znaleźć się w grupie.



QUICKCODE (EDIT)	O00005 N00000
<p>O00005 ; (PROGRAM NAME) ;</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">QUICKCODE</p> <p>START UP COMMANDS...</p> <p>Program Name..</p> <p>Set Machine Defaults..</p> <p>Sequence Comment..</p> <p>Call Tool..</p> <p>Tool Start Up Commands..</p> <p>Done--Choose an Operation..</p> <p>-----</p> <p>1. MACHINE MOVES...</p> <p>2. CUTTER COMP. MOVES...</p> <p>3. DRILL /TAP/BORE CYCLES...</p> <p>EXAMPLE: [TEXT]</p> <p>After pressing ENTER for a program name Cursor ARROW LEFT twice onto the letter T between the parenthesis!</p> <p>Type in program text, press ALTER.</p> </div>	
COMMENT	

Utworzenie nowego programu za pomocą Quick Code

Opis

QUICKCODE (EDIT)	= Quick Code (edycja)
(PROGRAM NAME):	= (NAZWA PROGRAMU)
QUICKCODE	= QUICK CODE
START UP COMMANDS	= Polecenia początkowe
Program Name	= Nazwa programu
Set Machine defaults	= Nastaw wartości domyślne maszyny
Sequence Comment	= Komentarz do sekwencji
Call Tool	= Przywołaj narzędzie
Tool Start Up Commands	= Polecenia początkowe dla narzędzi
Done-Choose an Operation	= Zakończono - wybierz operację
1. MACHINE MOVES	= Ruchy maszyny
2. CUTTER COMP. MOVES	= Ruch komp. narzędzia
3. DRILL/TAP/BORE CYCLES	= Cykle wiercenia, gwintowania, rozwiercania
EXAMPLE: (TEXT)	= Przykład: (tekst)
After pressing ENTER for a program name Cursor ARROW LEFT twice onto the letter T between the parenthesis! = Po naciśnięciu przycisku ENTER w nazwie programu dwa razy naciśnij strzałkę w lewo na literę T w nawiasach!	
Type in program text, press ALTER	= Wpisz treść programu, naciśnij ALTER
COMMENT	= COMMENT (Komentarz)

PRZYWOŁAJ NARZĘDZIE 1

1. W menu START UP COMMANDS wykonaj KRL, aby podświetlić element grupy o tytule **Call Tool** (przywołaj narzędzie).
2. Naciśnij przycisk WRITE, aby wyświetlić zapytanie o numer narzędzia. Sterownik wyświetli domyślny numer narzędzia 1 jako migającą cyfrę w dolnym lewym narożniku ekranu. Naciśnij przycisk WRITE, aby zaakceptować wartość domyślną.

Naciśnij przycisk WRITE lub przycisk Y, aby zaakceptować blok wymieniony w dolnym lewym narożniku. Możesz nacisnąć przycisk N, aby wyświetlić jeszcze raz pytania.
3. Wykonaj KRL, aby podświetlić element grupy o nazwie **Tool Start Up Commands** (polecenia rozruchowe narzędzia).
4. Naciśnij przycisk WRITE, aby wyświetlić pytania o polecenia definiujące rozruch narzędzia 1 i wprowadzić je do programu.



Zauważ, że kursor zostanie przeniesie się na koniec bloku, kiedy rozpocznie się wybieranie elementów menu Quick Code do programu. Jest to miejsce, w którym zostanie później wstawiony nowy blok kodu.

QUICKCODE (EDIT)	O00005 N00000
<pre>O00005 ; (PROGRAM NAME) ; T1 M06 (T) ; G90 G54 G00 X0 Y0 ; S750 M03 ; G43 H01 Z1. M08 ;</pre>	<div> QUICKCODE START UP COMMANDS... Program Name.. Set Machine Defaults.. Sequence Comment.. Call Tool.. Tool Start Up Commands.. Done--Choose an Operation.. ----- 1. MACHINE MOVES... 2. CUTTER COMP. MOVES... 3. DRILL /TAP/BORE CYCLES... ----- EXAMPLE: G90 G54 G00 X0. Y0. S750 M03 G43 H01 Z1. M08 ENTER fixture offset, x y location, Spindle Speed and Z start position. ----- END OF BLOCK </div>

Wybór poleceń w trybie Start Up Commands wprowadzony do programu dla narzędzia 1.

Opis

QUICKCODE (EDIT)	= Quick Code (edycja)
(PROGRAM NAME)	= (NAZWA PROGRAMU)
QUICKCODE	= QUICK CODE
START UP COMMANDS	= POLECENIA POCZĄTKOWE
Program Name	= NAZWA PROGRAMU
Set Machine defaults	= ASTAW WARTOŚCI DOMYŚLNE MASZYN
Sequence Comment	= KOMENTARZ DO SEKWENCJI
Call Tool	= PRZYWOŁAJ NARZĘDZIE
Tool Start Up Commands	= POLECENIA POCZĄTKOWE DLA NARZĘDZI
Done-Choose an Operation	= ZAKOŃCZONO - WYBIERZ OPERACJĘ
1. MACHINE MOVES	= RUCHY MASZYN
2. CUTTER COMP. MOVES	= RUCH KOMP. NARZĘDZIA
3. DRILL/TAP/BORE CYCLES	= CYKLE WIERCENIA, GWINTOWANIA, ROZWIERCANIA
EXAMPLE	= PRZYKŁAD
ENTER fixture offset, x y location, Spindle Speed and Z start position =	
Wpisz korekcję uchwytu, położenie x y, prędkość wrzeciona i położenie startowe w osi Z	
END OF BLOCK	= Koniec bloku

Pamiętaj, że po naciśnięciu przycisku WRITE zawsze można dokonać zmiany w programie i wprowadzić drobne poprawki kodu stawionego przez Quick Code. W tym celu nie trzeba opuszczać ekranu Quick Code. Trzeba tylko pamiętać o przestawieniu kursora do bloku, w którym będzie dodana nowa pozycja. Quick Code automatycznie znajdzie koniec bloku, w którym znajduje się kursor, dlatego nie trzeba umieszczać kursora tam ręcznie.

Zakładamy, że obrabianym materiałem jest aluminium i że punktem zerowym przedmiotu dla G54 jest środek okręgu, na którym są rozmieszczone otwory. Plik źródłowy Quick Code (O9999) został utworzony na podstawie popularnego formatu programu za pomocą wyboru odpowiednich poleceń menu. Dla innych poleceń menu lub formatów programu można utworzyć inny plik źródłowy Quick Code (O9998 lub O9997). Zmieniając parametr 228 (na 9998 lub 9997) można szybko zmienić tworzony plik, z którym pracuje Quick Code.

URUCHOM CYKL WIELOKROTNY NAWIERCANIA G82

1. Wykonaj KRP i podświetl grupę zatytułowaną 5. **DRILL/TAP/BORE CYCLES.**
2. Wykonaj KRL o dwa impulsy. Zostanie podświetlone polecenie **Drill with Dwell G82** (wiercenie w przerwie).
3. Naciśnij przycisk WRITE, aby wyświetlić pytania, których odpowiedzi zdefiniują wiercenie przy pomocy G82.

Zauważ, że Quick Code definiuje blok kodu, który wykona nawiercanie w cyklu wielokrotnym w aktualnym położeniu. W razie potrzeby można dodać więcej położzeń X, Y dla cyklu wielokrotnego, wybierając 6. **DRILL/TAP/BORE LOCATIONS.**

Uwaga: W położeniu X0, Y0 otwór nie będzie wiercony, ponieważ jest to środek okręgu, na którym są rozmieszczone otwory. Dlatego trzeba przeprowadzić ręczną edycję polecenia L0 na końcu linii G82. W ten sposób cykl wielokrotny G82 zostanie zignorowany aż do następnego położenia.

Program będzie teraz wyglądał w taki sposób:

QUICKCODE (EDIT)	O00005 N00000
<pre>O00005 ; (PROGRAM NAME) ; T1 M06 (T) ; G90 G54 G00 X0 Y0 ; S750 M03 ; G43 H01 Z1. M08 ; G82 G99 Z-0.109 P0.2 R0.1 F5.;</pre>	<div> QUICKCODE </div> <div> 3. DRILL/TAP/BORE CYCLES... Drill G81.. Drill with Dwell G82.. Deep Hole Peck Drill G83.. High Speed Peck Drill G73.. H.S.P.D. W/Return R plane G73.. Bore IN Bore OUT G85.. Bore IN Rapid OUT G86.. Bore IN Shift Rapid OUT G76.. Right Hand Tapping G84.. G80 CANCEL Canned Cycle.. </div> <div> EXAMPLE: G82 G99 Z-.15 P.2 R.1 F5. G98 Initial point return G99 Rapid plane return P5 = 1/2 Second dwell at Z depth. ENTER drill locations with menu #6. </div>
END OF BLOCK	

Program ze zdefiniowanym nawiercaniem

Opis

QUICKCODE (EDIT)	= QUICK CODE (EDYCJA)
(PROGRAM NAME)	= (NAZWA PROGRAMU)
QUICKCODE	= QUICK CODE
3. DRILL/TAP/BORE CYCLES	= CYKLE WIERCENIA, GWINTOWANIA, ROZWIERCANIA
Drill G81	= Wiercenie G81
Drill with Dwell G82	= Wiercenie z przerwą G82
Deep Hole Peck Drill G83	= Wiercenie głębokich otworów z nawiercaniem G83
High Speed Peck Drill G73	= Szybkie nawiercanie G73
H.S.P.D W/Return R plane G73	= Szybkie nawiercanie z powrotem do płaszczyzny R G73
Bore IN Bore OUT G85	= Rozwiercanie wprzód i wstecz G85
Bore IN Rapid OUT G86	= Rozwiercanie wprzód, szybkie wycofanie G86
Bore IN Shift Rapid OUT G76	= Rozwiercanie szybkie wycofanie z przesunięciem G76
Right Hand Tapping G84	= Gwintowanie prawoskrętne G84
G80 CANCEL Canned Cycle	= Odwołanie cyklu wielokrotnego G80
EXAMPLE	= PRZYKŁAD
G98 Initial point return	= Powrót do punktu początkowego G98
G99 Rapid plane return	= Szybki powrót do płaszczyzny G99
R5=1/2 Second dwell at Z depth	= R5 - 1/2 sekundy postoju na głębokości Z
ENTER drill locations with menu #6	= Wpisz położenie otworów w menu #6
END OF BLOCK	= KONIEC BLOKU

PRZYGOTUJ KOŁOWE ROZMIESZCZENIE OTWORÓW

- 1.) Wykonaj KRP i podświetl grupę zatytułowaną 6. **DRILL/TAP/BORE LOCATIONS.**
- 2.) Wykonaj KRL i podświetl grupę zatytułowaną **Bolt Hole Circle Locations.**
- 3.) Naciśnij przycisk WRITE, aby wyświetlić pytania, na podstawie który zostanie przygotowany kod rozmieszczający otworu na okręgu.
- 4.) W dolnym lewym narożniku wpisz wartości, będące odpowiedziami na wszystkie pytania. Zdefiniują one polecenia niezbędne do rozmieszczenia otworów wierconych w cyklu wielokrotnym G82.

W tym miejscu Quick Code zapyta o polecenie G70, które wykona kolisty szablon rozmieszczenia otworów. Najpierw jednak pojawi się pytanie o położenie punktu środkowego tego szablonu.

W następnym pytaniu trzeba podać promień okręgu, na którym są rozmieszczane otwory. W dolnym lewym narożniku ekranu miga wartość 1.5 jako domyślna wartość promienia okręgu. W razie potrzeby można wpisać inną wartość.

Kolejne pytanie dotyczy liczby otworów. W dolnym lewym narożniku pojawi się migająca wartość 6, co oznacza, że zostanie wywiercone 6 otworów. W naszym przykładzie potrzeba 5 otworów. Dlatego trzeba wpisać liczbę 5, aby zmienić wartość domyślną, po czym w linii G70 pojawi się polecenie L5.



Program będzie teraz wyglądał w taki sposób:

QUICKCODE (EDIT)	O00005 N00000
<pre>O00005 ; (PROGRAM NAME) ; T1 M06 (T) ; G90 G54 G00 X0 Y0 ; S750 M03 ; G43 H01 Z1. M08 ; G82 G99 Z-0.109 P0.2 R0.1 F5. ; G70 X0 Y0 I2.5 J30. L5 ;</pre>	<div> <div>QUICKCODE</div> <div> 4. DRILL/TAP/BORE LOCATIONS... X Location.. Y Location.. X & Y Location.. A Location.. Initial Point or R Plane Return.. Bolt Hole Circle Locations.. Bolt Hole Arc Locations.. Bolt Holes At Angle Locations.. More Bolt Hole Pattern Help.. G80 CANCEL Canned Cycle.. </div> </div> <div> First define drill cycle and center Location of B.H.C. If you don't want hole in center of B.H.C. Than put an L0 on the line before B.H.C. To not drill hole. </div>
END OF BLOCK	

Program po zdefiniowaniu okręgu, na którym będą wiercone otwory.

Opis

QUICKCODE (EDIT)	= QUICK CODE (EDYCJA)
(PROGRAM NAME)	= (NAZWA PROGRAMU)
QUICKCODE	= QUICK CODE
4. DRILL/TAP/BORE LOCATIONS	= LOKALIZACJE WIERCENIA, GWINTOWANIA, ROZWIERCANIA
X Location	= Położenie X
Y Location	= Położenie Y
X & Y Location	= Położenie X i Y
A Location	= Położenie A
Initial Point or R Plane Return	= Powrót do punktu początkowego lub płaszczyzny R
Bolt Hole Circle Locations	= Położenie okręgu na otwory
Bolt Hole Arc Locations	= Położenie łuku na otwory
Bolt Holes At Angle Locations	= Otwory na śruby w położeniach kątowych
More Bolt Hole Pattern Help	= Więcej pomocy na temat wzorów rozmieszczenia otworów
G80 CANCEL Canned Cycle	= Odwołanie cyklu wielokrotnego G80
First define drill cycle and center Location of B.H.C. =	
Najpierw zdefiniuj cykl wiercenia i położenie punktu środkowego otworu	
If you don't want hole in center of B.H.C. Than put an L0 on the line before B.H.C. To not drill hole =	Jeśli nie chcesz otworu w środku okręgu na otworu, wpisz L0 w linii przed definicją tego środka, aby nie wywiercić tam otworu.
END OF BLOCK	= KONIEC BLOKU

Już została objaśniona tu idea wprowadzania zmian w programie kółkiem ręcznym i przyciskiem WRITE. W celu oszczędności miejsca nie będą po każdej zmianie pokazywane kolejne ekrany. Przedstawimy tylko wykaz pozostałych czynności, które są konieczne do zakończenia wiercenia i gwintowania 5 otworów. Pozostałe wybory są bardzo podobne do tych już przedstawionych.

- PRZYWOŁAJ NARZĘDZIE 2

- Wykonaj KRP do grupy **START UP COMMANDS** i następnie KRL, aby podświetlić element o nazwie **Call Tool**.
- Naciśnij przycisk WRITE, aby wyświetlić pytania dotyczące narzędzia i wpisać odpowiedzi pod numerem 2.

- Wykonaj KRL, aby podświetlić element grupy o nazwie **Tool Start Up Commands** (polecenia rozruchowe narzędzia).
- Naciśnij przycisk WRITE, aby wyświetlić pytania potrzebne do zdefiniowania w programie poleceń uruchamiających narzędzie 2.

- URUCHOM CYKL WIELOKROTNY NAWIERCANIA G83

- Wykonaj KRP i podświetl grupę zatytułowaną 5. **DRILL/TAP/BORE CYCLES**.
- Wykonaj KRL o trzy impulsy. Zostanie podświetlona opcja **Deep Hole Peck Drill G83** (Wiercenie głębokich otworów).
- Naciśnij przycisk WRITE, aby sterownik wyświetlił pytania, których odpowiedzi zdefiniują wiercenie przy pomocy G83.

Zauważ, że Quick Code definiuje blok kodu, który wykona nawiercanie w cyklu wielokrotnym w aktualnym położeniu. W razie potrzeby można dodać więcej położen X, Y dla cyklu wielokrotnego, wybierając 6. **DRILL/TAP/BORE LOCATIONS**.

Uwaga : W położeniu X0, Y0 otwór nie będzie wiercony, ponieważ jest to środek okręgu, na którym są rozmieszczone otwory. Dlatego trzeba przeprowadzić ręczną edycję polecenia L0 na końcu linii G82. W ten sposób cykl wielokrotny G82 zostanie zignorowany aż do następnego położenia.

- PRZYGOTUJ KOŁOWE ROZMIESZCZENIE OTWORÓW

- Wykonaj KRP i podświetl grupę zatytułowaną 6. **DRILL/TAP/BORE LOCATIONS**.
- Wykonaj KRL i podświetl grupę zatytułowaną **Bolt Hole Circle Locations**.
- Naciśnij przycisk WRITE, aby wyświetlić pytania, na podstawie których zostanie przygotowany kod rozmieszczający otworu na okręgu.
- W dolnym lewym narożniku wpisz wartości, będące odpowiedziami na wszystkie pytania. Zdefiniują one polecenia niezbędne do rozmieszczenia otworów wierconych w cyklu wielokrotnym G83.

Teraz można przejść do 3 narzędzia, gwintownika.

- PRZYWOŁAJ NARZĘDZIE 3

- Wykonaj KRP do grupy **START UP COMMANDS** i następnie KRL, aby podświetlić element o nazwie **Call Tool**.
- Naciśnij przycisk WRITE, aby wyświetlić pytania dotyczące narzędzia i wpisać odpowiedzi pod numerem 3.
- Wykonaj KRL, aby podświetlić element grupy o nazwie **Tool Start Up Commands** (polecenia rozruchowe narzędzia).
- Naciśnij przycisk WRITE, aby wyświetlić pytania potrzebne do zdefiniowania w programie poleceń uruchamiających narzędzie 3.

- PRZYWOŁAJ CYKL WIELOKROTNY GWINTOWANIA G84

- Wykonaj KRP i podświetl grupę zatytułowaną 5. **DRILL/TAP/BORE CYCLES**.
- Wykonaj KRL o dziewięć impulsów. Zostanie podświetlona opcja **Right Hand Tapping G84** (Gwintowanie prawostronne).
- Naciśnij przycisk WRITE, aby sterownik wyświetlił pytania, których odpowiedzi zdefiniują gwintowanie przy pomocy G84.



Zauważ, że Quick Code definiuje blok kodu, który wykona gwintowanie w cyklu wielokrotnym w aktualnym położeniu. Trzeba wpisać odpowiednią prędkość i posuw dla cyklu gwintowania. W razie potrzeby można dodać więcej położeń X, Y dla cyklu wielokrotnego, wybierając **6. DRILL/TAP/BORE LOCATIONS**.

Uwaga : W położeniu X0, Y0 otwór nie będzie gwintowany, ponieważ jest to środek okręgu, na którym są rozmieszczone otwory. Dlatego trzeba przeprowadzić ręczną edycję polecenia L0 na końcu linii G84. W ten sposób cykl wielokrotny G84 zostanie zignorowany aż do następnego położenia.

- PRZYGOTUJ KOŁOWE ROZMIESZCZENIE OTWORÓW

1. Wykonaj KRP i podświetl grupę zatytułowaną **6. DRILL/TAP/BORE LOCATIONS**.
2. Wykonaj KRL i podświetl grupę zatytułowaną **Bolt Hole Circle Locations**
3. Naciśnij przycisk WRITE, aby wyświetlić pytania, na podstawie który zostanie przygotowany kod rozmieszczający otworu na okręgu.
4. W dolnym lewym narożniku wpisz wartości, będące odpowiedziami na wszystkie pytania. Zdefiniują one polecenia niezbędne do nagwintowania otworów wierconych na okręgu w cyklu wielokrotnym G84.

W tym momencie można zdecydować o przesunięciu stołu do przodu, aby wyjąć przedmiot. W programie można tę czynność zapisać w następujący sposób.

- SZYBKI PRZESUW W OSI Z, WYŁĄCZENIE CHŁODZIWA

1. Wykonaj KRP i podświetl grupę **ENDING COMMANDS** (Polecenia kończące).
2. Wykonaj KRL o jeden impuls, aby podświetlić opcję **Rapid Z axis coolant OFF**.
3. Naciśnij przycisk WRITE.

Zostaną wyświetlone pytania o położenie szybkiego posuwu w osi Z oraz o wyłączenie chłodziwa poleceniem M09.

Należy jeszcze poprawnie zakończyć program w następujący sposób.

- WYŚLIJ MASZYNĘ DO POŁOŻENIA WYJŚCIOWEGO I ZAKOŃCZ PROGRAM.

1. Wykonaj KRP i podświetl grupę **ENDING COMMANDS** (Polecenia kończące).
2. Wykonaj KRL, aż podświetli się opcja **Home Y and Z axes** (Osie Y i Z do położenia wyjściowego).
3. Naciśnij przycisk WRITE.
4. Wykonaj KRP i podświetl grupę **End Program/Reset to Beginning** (Koniec programu, reset do stanu początkowego).
5. Naciśnij przycisk WRITE.

Tak przygotowany program jest gotowy do wykorzystania. Należy go jednak sprawdzić w trybie graficznym, aby mieć pewność, że żaden krok nie został pominięty. Choć na pierwszy rzut oka wygląda to na dużo dodatkowej pracy, w praktyce jest to prosty sposób na zapoznanie się ze środowiskiem Quick Code. Przedstawiony powyżej program jest generowany w czasie nie przekraczającym jednej minuty.

**PLIK ŹRÓDŁOWY QUICK CODE**

Cały tekst widoczny w oknie grupy, kod związany z elementami grupy oraz duża część tekstu pomocy widocznego w oknie pomocy jest zawarta w programie zapisanym w postaci kodów G. Jest to tak zwany plik źródłowy Quick Code. Dzięki takiemu rozwiązaniu użytkownik może zmienić program utworzony przy pomocy Quick Code i dostosować go do własnych potrzeb. Można dowolnie dodawać lub zmieniać grupy lub ich elementy. Użytkownik może opracować własny plik Quick Code lub program, dokonując edycji tego pliku. Sprzedawcy mogą tworzyć nowe aplikacje o rozprowadzać je wśród klientów. Możliwość edycji pliku źródłowego sprawia, że Quick Code jest bardzo elastycznym narzędziem.

OZNACZENIE PROGRAMU W PLIKU ŹRÓDŁOWYM

Numer 9999 programu jest domyślnym plikiem źródłowym Quick Code. Każdy sterownik Haas wyposażony w moduł Quick Code jest dostarczany z zainstalowanym przykładowym programem O9999. Domyślny numer programu można zmienić za pomocą parametru 228. Jeżeli numer pliku w parametrze 228 nie zostanie znaleziony w sterowniku, będzie wyświetlony komunikat FILE NOT FOUND (nie znaleziono pliku) i nie będzie można wyświetlić ekranu Quick Code. Plik źródłowy musi być sformatowany zgodnie z regułami podanymi poniżej. Jeżeli program O9999 nie jest sformatowany w odpowiedni sposób, niektóre lub wszystkie zdefiniowane grupy Quick Code mogą nie być widoczne. Jako punkt odniesienia do definiowania pliku źródłowego Quick Code można użyć następującego schematu.

```
%
O9999 (QUICK CODE - HAAS AUTOMATION INC.)
()
(WPISZ TU KOMENTARZE ZWIĄZANE Z)
(CAŁYM PLIKIEM ŹRÓDŁOWYM. NA PRZYKŁAD)
(MOŻESZ WPISAĆ NAZWISKO PROGRAMISTY)
(DATĘ I GODZINĘ ZMIAN,)
(NUMER WERSJI LUB COKOLWIEK)
(INNEGO. KOMENTARZE UMIESZCZONE PRZED PIERWSZĄ GRUPĄ)
(NIE SĄ WIDZIANE PRZEZ UŻYTKOWNIKA.)
()
(DEFINICJE GRUP QUICK CODE)
.
.
.
()
(KONIEC QUICK CODE)
%
```

DEFINIOWANIE GRUPY W LIŚCIE GRUP (*)

W celu zdefiniowania grupy, która będzie wyświetlana w oknie grupy, wpisz komentarz, którego pierwszym znakiem będzie gwiazdka. Jeżeli na przykład trzeba wyświetlić pięć grup w oknie grupy, należy wpisać następujące pięć linii w pliku źródłowym Quick Code.

```
(*GRUPA1)
(*GRUPA2)
(*GRUPA3)
(*GRUPA4)
(*GRUPA5)
```

Można oczywiście używać innych nazw opisowych, które będą odpowiadały treści grupy. Nazwy grup mogą mieć do 35 znaków długości. Znaki przekraczające ten limit nie będą wyświetlane.

POMOC DLA GRUPY

Pierwsze pięć komentarzy po definicji grupy jest wyświetlane w oknie pomocy. Mogą one służyć do objaśnienia zawartości grupy. Na przykład:



(*GRUPA)
(ZAWIERA POMOC NA TEMAT)
(QUICK CODE. KIEDY GRUPA JEST)
(PODŚWIETLONA, PRZEKRĘĆ KÓŁKIEM)
(W LEWO, ABY ZOBACZYĆ WIĘCEJ POMOCY.)

Dodatkowe komentarze poniżej pięciu linii nie są wyświetlane w Quick Code. Jest to dobry sposób dokumentowania plików źródłowych do wykorzystania przez programistów przygotowujących takie pliki. Komentarze tego typu można również ukryć w pliku źródłowym, umieszczając pusty komentarz zaraz za komentarzami grupy pomocy. W poniższym przykładzie w oknie pomocy będą wyświetlane tylko pierwsze dwa komentarze.

(*POMOC)
(TYLKO PIERWSZE DWA KOMENTARZE)
(SĄ WYŚWIETLANE W OKNIE POMOCY.)
()
(TEN NIE JEST WYŚWIETLANY)

Jeśli komentarz wymaga wpisania więcej niż 5 linii, można użyć kilku grup do wyświetlenia 5, 10 lub 15 linii pomocy. W taki sposób można zapisać dowolną ilość informacji na temat wybranej grupy.

KOD GRUPY

Co się stanie, jeśli definicja grupy zostanie podświetlona, a operator naciśnie przycisk WRITE? Jeżeli kod G występuje po definicji grupy, ale przed definicją innej grupy lub definicją elementu, wówczas ten kod zostanie wstawiony do tworzonego programu. Grupy nie muszą mieć elementów używanych do generowania kodu G. Tytuł grupy może istnieć samodzielnie jako element generujący kod. Przedstawiona poniżej definicja grupy po naciśnięciu przycisku WRITE wstawi polecenia G28 M30 do tworzonego programu.

(*KONIEC PROGRAMU)
(POWRÓT WSZYSTKICH OSI DO)
(PUNKTU ZEROWEGO MASZYNY I KONIEC PROGRAMU)
(G28 M30)
()
G28 M30
()

Zauważ, że użytkownik nie widzi, jaki kod G jest generowany dopóki nie zostanie naciśnięty przycisk WRITE i kod nie zostanie wstawiony do programu. Z tego powodu można umieścić kod przeznaczony do wygenerowania jako komentarz w pomocy, tak jak uczyniono to powyżej.

Quick Code może też wygenerować komentarz w tworzonym programie. Każdy komentarz występujący po komentarzu pustym zostanie dodany do aktualnie tworzonego programu. W rzeczywistości do programu zostanie wstawiony cały kod występujący po komentarzu pustym aż do następnego komentarza pustego lub do napotkania definicji grupy lub elementu. Komentarz pusty musi być pierwszym kodem w bloku. Każdy kod występujący w jednym bloku jako komentarz pusty nie zostanie wstawiony do programu. W poniższym przykładzie do generowanego programu zostaną dodane tylko kody występujące w blokach pomiędzy blokami z komentarzem pustym.

(*GENERUJE KOMENTARZ I KOD)
(NIE ZOSTANIE DODANE DO PROGRAMU)
() (NIE ZOSTANIE DODANE DO PROGRAMU)
(TEN TEKST ZOSTANIE DODANY DO)
(PROGRAMU, KIEDY TA GRUPA ZOSTANIE)
(PODŚWIETLONA I ZOSTANIE NACIŚNIĘTY WRITE)
G0 G90 G54 (KOD ZOSTANIE DODANY)
()
(TEN TEKST NIE ZOSTANIE DODANY DO)
(TWORZONEGO PROGRAMU)



DEFINICJA ELEMENTU NALEŻĄCEGO DO GRUPY (**)

Aby zdefiniować element należący do grupy, należy wpisać komentarz zaraz po definicji grupy, w którym pierwszymi dwoma znakami są gwiazdki. Na przykład następujący kod generuje grupę bez elementów podrzędnych.

```
(*GRUPA)
(**ELEMENT1)
(**ELEMENT2)
(**ELEMENT3)
(**ELEMENT4)
```

Przy pomocy powyższego pliku źródłowego Quick Code w oknie grupy po przekręceniu kółka ręcznego w prawo zostanie wyświetlona tylko jedna grupa. Jeśli kółko zostanie przekręcone w lewo, to zostanie kolejno wyświetlonych 5 elementów. Tytuły elementów są wcięte o jedną pozycję, co ułatwia odróżnienie ich od grup. W oknie grupy zostaną wyświetlone tylko 34 znaki definicji elementu i komentarza. Pozostałe znaki będą ignorowane. Grupa, do której należą elementy, będzie zawsze wyświetlana na ekranie. Jedynym ograniczeniem jest liczba elementów w grupie, zależna od dostępnej pamięci w sterowniku.

POMOC DOTYCZĄCA ELEMENTÓW

Pomoc taka działa tak samo, jak w przypadku grupy. Pierwsze cztery komentarze po definicji grupy są wyświetlane w oknie pomocy. Jeśli potrzeba wykorzystać więcej linii komentarza, zaleca się wstawienie potrzebnych fragmentów komentarza do poprzednich elementów. W takim razie należałoby dodać instrukcje informujące o tym, które elementy służą do wygenerowania kodu G.

Na przykład:

```
(*GRUPA)
(**POMOC DLA NASTĘPUJĄCEGO ELEMENTU)
(TE LINIE KODU SĄ KOMENTARZEM Z POMOCĄ)
(DŁUŻSZĄ NIŻ )
(PIĘĆ LINII)
(TO JEST OSTATNIA LINIA TEGO ELEMENTU)
(**ELEMENT GENERUJĄCY KOD)
(TU SIĘ KOŃCZY KOMENTARZ)
(DLA KODU WYGENEROWANEGO PRZEZ TEN ELEMENT)
G0 G90 G01 F30
()(***** )
(*NASTĘPNA GRUPA)
```

Pomimo tego, że podany przykład jest trochę sztuczny, to prezentuje metodę, która sprawdza się w nietypowych przypadkach. Linia z samymi gwiazdkami jest poprawna. Nie zostanie wstawiona do bieżącego programu po naciśnięciu przycisku WRITE. Służy tylko do rozdzielenia grup.

KOD ELEMENTU

Kod wygenerowany przez elementy grupy jest formatowany w taki sam sposób, jak kod grupy. Zapoznaj się z rozdziałem dotyczącym kodu grupy, w którym przedstawiono objaśnienie sposobu generowania kodu.

PRZYKŁAD PLIKU ŹRÓDŁOWEGO QUICK CODE

Po utworzeniu lub zmodyfikowaniu pliku Quick Code zaleca się zapisanie jego kopii w komputerze. Można zapisać komentarze w takim pliku przed pierwszą grupą, informujące o wersji pliku i o różnicach w porównaniu z wersjami poprzednimi. Taki program należy zachować tak jak każdy inny program zapisany kodami G w sterowniku, zgodnie z harmonogramem sporządzania kopii zapasowych. **Pamiętaj! Taki plik programu źródłowego posługuje się trybem Quick Code w maszynie HAAS. Można korzystać z kilku plików Quick Code, ale plik, z którego korzysta sterownik jest programem o numerze zdefiniowanym w parametrze 228. Może on mieć wartość od 9000, a sterownik Haas korzysta z numeru 09999.**

Przykładowy program Quick Code można znaleźć na dyskietce dostarczonej ze sterownikiem. Zamieszczono na niej wiele przykładów użycia trybu Quick Code.

**VISUAL QUICK CODE**

Visual Quick Code (VQC) jest edytorem graficznym, ułatwiającym programowanie najczęściej wykonywanych elementów. Program jest tworzony przy wykorzystaniu standardowego szablonu i zestawu wymiarów.

Instrukcja Szybkiego Rozpoczęcia Pracy

1. Jeśli przed uruchomieniem VQC trzeba wstawić kody G do istniejącego programu, należy otworzyć program w edytorze zaawansowanym i umieścić kursor przy końcu bloku (;), gdzie zostanie dodany nowy program.
2. W trybie edycji nacisnąć przycisk PRGRM/CONVRS trzy razy, aby wejść w tryb VQC. Tryb ten można też uruchomić, korzystając z menu rozwijanego w edytorze zaawansowanym, dostępnym w Pomocy. Ekran trybu VQC jest prawie pusty, a po prawej stronie znajduje się lista słów lub krótki wyrażen. Są to kategorie przedmiotów.
3. Przyciskami ze strzałką w górę lub w dół wybrać kategorię przedmiotu i nacisnąć przycisk WRITE. W ekranie zostaną wyświetlone szablony do obróbki przedmiotu.
4. Przyciskami sterującymi kursorem wybrać szablon i nacisnąć przycisk WRITE. Przycisk CANCEL spowoduje powrót do ekranu wyboru kategorii (krok 3). Naciśnięcie przycisku WRITE (na wybranym szablonie) spowoduje wyświetlenie powiększonego rysunku wybranego przedmiotu razem ze zmiennymi, które definiują wymiary tego przedmiotu.
5. Wpisać dane dla wybranego przedmiotu. UWAGA: Z0 zwykle wynosi 0, a pozostałe wartości Z zazwyczaj są ujemne. Wartości R i C są używane do wskazania promienia zaokrąglenia lub stopnia sfazowania naroża.
6. Po wpisaniu ostatniej wartości sterowanie wyświetli okienko z 4 opcjami.
 - A) SELECT/CREATE A PROGRAM (Wybierz/utwórz program)
Po wybraniu zostanie wyświetlone dodatkowe okno z poleceniem wpisania nazwy programu. Należy podświetlić żadaną nazwę i nacisnąć przycisk WRITE. Spowoduje to wysłanie wybranego programu z VQC. Jeśli program już zawiera kody G, VQC wyśle program na początek przed istniejącymi kodami G i nie prześle poleceń M30. Operator może też utworzyć nowy program (opcja CREATE), podając jego nazwę z literą O. Następnie należy nacisnąć przycisk WRITE jeszcze raz, aby wysłać VQC do nowo utworzonego programu.
 - B) ADD TO CURRENT PROGRAM (Dodaj do bieżącego programu)
Po wybraniu kod G utworzony przez VQC zostanie wstawiony w miejsce, w którym kursor się ostatnio znajdował w programie przed włączeniem VQC. Jeśli program był pusty, to M30 obecne w sekcji kodów G w szablonie VQC zostaną przesłane do programu. Jeśli program był pusty, zostanie przesłana informacja NO M30s.
 - C) MDI
Po wybraniu tej opcji nowoutworzony kod G VQC zostanie przesłany do MDI. Uwaga : Wszystko, co znajduje się w MDI zostanie skasowane.
 - D) CANCEL (Anuluj)
Po wybraniu okno zostanie zamknięte i sterowanie powróci do listy parametrów. Uwaga : Przyciski UNDO i CANCEL również mogą wykonać tę operację.

Sprawdzić utworzony program, na przykład uruchomić w trybie graficznym i sprawdzić tory narzędzia. Sprawdzić korekcje narzędzi i uruchomić obróbkę przedmiotu próbnego przy zmniejszonych prędkościach.

Uwaga : Można zastosować kompensację noża, w takim wypadku będą użyte wszystkie reguły kompensacji. Szczegóły można znaleźć w rozdziale poświęconym kompensacji noża.

WPROWADZENIE DO VISUAL QUICK CODE

Uruchomienie

Operator może wybrać tworzenie programu od początku lub zastosować VQC do wstawienia kodu do innego programu. Aby wstawić kod, należy wybrać program, uruchomić zaawansowany edytor i ustawić kursor na końcu bloku (;), **za którym** ma znaleźć się nowy kod.

Jeśli operator wybierze tworzenie nowego programu, VQC zakończy pracę programu poleceniem M30 (zakończenie programu i przewinięcie), jeśli istnieje on w szablonie.

VQC nie zakończy kodu przy użyciu polecenia M30, jeśli zostanie wstawione w już istniejący program. Nie zależy to od występowania M30 w szablonie (pozwala to uniknąć wielokrotnego definiowania M30).

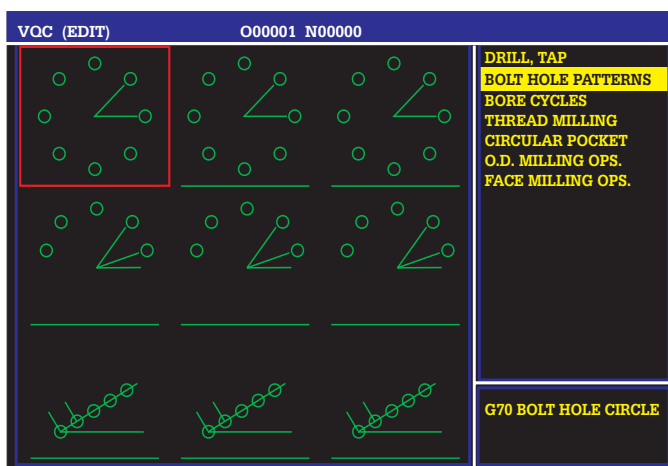
Aby uruchomić VQC, należy uruchomić tryb edycji EDIT i trzykrotnie nacisnąć przycisk PRGRM/CONVRS. Innym sposobem jest użycie menu rozwijanego dostępnego w zaawansowanym edytorze w poleceniu HELP.

Możliwość wczytania różnych szablonów jest przydatna użytkownikom, którzy chcą wypróbować szablony bez nadawania im nazwy lub bez konieczności usuwania starszych szablonów. Przyciskiem F2 można otworzyć okno z możliwością wyboru szablonu. Domyślną nazwą szablonu wczytywanego przez VQC po włączeniu zasilania jest O9997. Jeśli taka nazwa nie zostanie znaleziona, zostanie wyświetlone okno z poleceniem wczytania lub wybrania innego szablonu.

Kiedy zostanie wybrany inny szablon, VQC będzie go używać, dopóki maszyna jest włączona. Po wyłączeniu i włączeniu zasilania VQC będzie ponownie szukać szablonu domyślnego O9997. Jeżeli wybrany program nie jest poprawnym szablonem VQC, w dolnym lewym narożniku ekranu pojawi się komunikat "No Category" i wykaz kategorii pozostanie pusty.

Wybór Kategorii

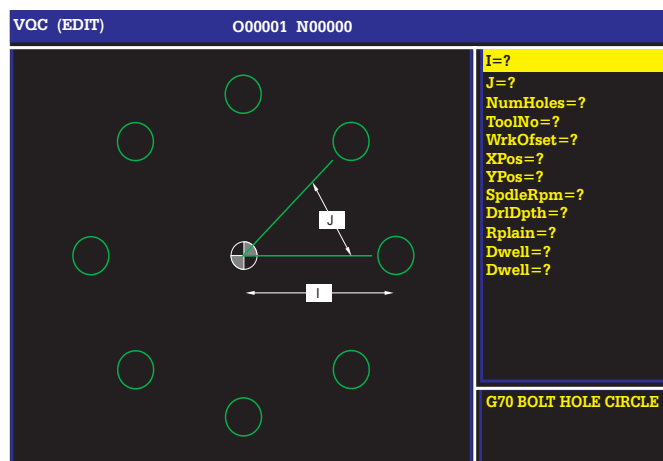
Przyciskami ze strzałkami można wybrać kategorię przedmiotu, która najbardziej odpowiada wykonywanej obróbce, po czym należy nacisnąć przycisk WRITE. Zostanie wyświetlony zestaw rysunków z przedmiotami przypisanymi do wybranej kategorii. Są to szablony przedmiotów, które można wybrać.

**Opis**

EDIT	= EDYCJA
DRILL, TAP	= WIERCENIE, GWINTOWANIE
BOLT HOLE PATTERNS	= SZABLONY OTWORÓW
BORE CYCLES	= CYKLE WIERCENIA
THREAD MILLING	= GWINTOWANIE OTWORU
CIRCULAR POCKET	= WNĘKA KOŁOWA
G70 BOLT HOLE CICLE	= OKRĄG OTWORÓW G70
O.D. MILLING OPS	= PARAMETRY FREZOWANIA OBWIEDNIOWEGO
FACE MILLING OPS	= PARAMETRY FREZOWANIA CZOŁOWEGO

Wybranie Szablону Przedmiotu

Przyciskami ze strzałkami można na wyświetlonej stronie wybrać szablon. Naciśnięcie przycisku WRITE spowoduje wyświetlenie zarysu przedmiotu i umożliwi programiście wprowadzenie wymiarów i innych informacji koniecznych do obrobienia wybranego przedmiotu. Przyciskiem CANCEL można wrócić do wykazu kategorii.



Opis

EDIT = EDYCJA
Dwell = Przerwa
G70 BOLT HOLE CIRCLE = OKRĄG OTWORÓW G70

Wpisywanie Danych

Sterownik zażąda od programisty podania informacji o obrabianym przedmiocie. Wpisywane dane nie podlegają kontroli pod kątem spójności, dlatego trzeba zachować ostrożność i poprawnie wprowadzać liczby. Po wprowadzeniu wszystkich informacji pojawi się następne pytanie o miejsce, w które należy wstawić kod G. W tym pytaniu można wybrać jedną z 4 odpowiedzi.

1) SELECT/CREATE A PROGRAM (Wybierz/utwórz program)

Po wybraniu zostanie wyświetlone dodatkowe okno z poleceniem wpisania nazwy programu. Należy podświetlić żadaną nazwę i nacisnąć przycisk WRITE. Spowoduje to wysłanie wybranego programu z VQC. Jeśli program już zawiera kody G, VQC wyśle program na początek przed istniejącymi kodami G i nie prześle poleceń M30. Operator może też utworzyć nowy program (opcja CREATE), podając jego nazwę z literą O. Następnie należy nacisnąć przycisk WRITE jeszcze raz, aby wysłać VQC do nowo utworzonego programu.

2) ADD TO CURRENT PROGRAM (Dodaj do bieżącego programu)

Po wybraniu kod G utworzony przez VQC zostanie wstawiony w miejsce, w którym kursor się ostatnio znajdował w programie przed włączeniem VQC. Jeśli program był pusty, to M30 obecne w sekcji kodów G w szablonie VQC zostaną przesłane do programu. Jeśli program był pusty, zostanie przesłana informacja NO M30s.

3) MDI

Po wybraniu tej opcji nowoutworzony kod G VQC zostanie przesłany do MDI. Uwaga : Wszystko, co znajduje się w MDI zostanie skasowane.

4) CANCEL

Po wybraniu okno zostanie zamknięte i sterowanie powróci do listy parametrów. Uwaga : Przyciski UNDO i CANCEL również mogą wykonać tę operację.

Program zostanie umieszczony w zaawansowanym edytorze, aby umożliwić jego dokładne sprawdzenie. Poprawność programu trzeba najpierw sprawdzić w trybie graficznym.



```

PROGRAM (EDIT)          O00001          F1 KEY TURNS MENU ON/OFF
PROGRAM  EDIT  SEARCH  MODIFY  I/O  HELP
O00001
O00001 (G70 BOLT HOLE CIRCLE);
(I = 3.);
(J = 40);
(NumHoles=8);
(ToolNo=1);
(WrkOffset=54);
(XPos=);
(YPos=);
(SpdleRpm=);
(DrlDpth=);
(Rplain=);
(Dwell=);
(Feedrate=54);
T1 M06;
C00 G90 G54 X-3. Y-3.;
S2000 M08;
G43 H01 Z1. M08;
G82 G98 Z-1. R0.1 P1. F10. L0;

G70 BOLT HOLE CIRCLE
  
```

Opis

PROGRAM (EDIT)	= PROGRAM (EDYCJA)
SEARCH	= SZUKAJ
MODIFY	= ZMIEN
I/O	= WE/WY
F1 KEY TURNS MENU ON/OFF	= PRZYCISK F1 WŁĄCZA/WYŁĄCZA MENU
G70 BOLT HOLE CIRCLE	= G70 BOLT HOLE CIRCLE
Dwell	= Przerwa

Rozszerzenie Możliwości VQC

Moduł VQC korzysta z programu O9997 w celu wygenerowania ikon i pytań przedstawianych użytkownikowi oraz wynikowych kodów G. Program O9997 składa się wyłącznie z komentarzy. Komentarze zawierają słowa kluczowe, które są zrozumiałe dla Visual Quick Code. Niektóre z tych słów kluczowych służą do podzielenia programu O9997 na sekcje. Sekcje są ustawione hierarchicznie, to znaczy cały program jest podzielony na sekcje CATEGORY (kategorie), sekcje te są podzielone na sekcje TEMPLATE (szablony), to z kolei na sekcje DIAGRAM (diagram), PARAMETER (parametry) i CODE (kod).

Pozostałe słowa kluczowe w sekcjach są używane do ustawiania wartości atrybutów definiowanych obiektów. Na przykład w sekcji PARAMETER można znaleźć następujące linie:

```

(#DC)
(LABEL GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA)
(POSITION [20,6])
  
```

Pierwsza linia definiuje zmienną, która zapamięta informacje wpisane przez użytkownika. Druga linia jest definicją etykiety, która zostanie wyświetlona na ekranie. Etykieta ta jest zmienną z pierwszej linii. Słowo "LABEL" nakazuje modułowi VQC wyświetlanie na ekranie wszystkiego, co znajdzie się za słowem "LABEL". Trzecia linia ze słowem POSITION informuje o pozycji tego napisu na ekranie. Poniżej zamieszczamy pełen wykaz słów kluczowych używanych przez VQC.

LISTA SŁÓW KLUCZOWYCH

Słowo	Definicja	Sekcja
CATEGORY	Początek sekcji CATEGORY (kategoria).	
END CATEGORY	Koniec sekcji CATEGORY (kategoria).	



TEMPLATE	Początek sekcji TEMPLATE (szablon).	Kategoria
END TEMPLATE	Koniec sekcji TEMPLATE (szablon).	Kategoria
DIAGRAM	Początek sekcji DIAGRAM (wykres).	Szablon
END DIAGRAM	Koniec sekcji DIAGRAM (wykres).	Szablon
LINE	Linia w wykresie	Wykres
DATUM	Dane w wykresie	Wykres
ARROW	Strzałka w wykresie	Wykres
CW	Łuk skierowany w prawo	Wykres
CCW	Łuk skierowany w lewo	Wykres
CIRCLE	Okrag	Wykres
THREAD	Gwint w wykresie	Wykres
PRINT	Etykieta w wykresie	Wykres
PARAMETER	Początek sekcji PARAMETER (parametr).	Szablon
END PARAMETER	Koniec sekcji PARAMETER (parametr).	Szablon
LABEL	Atrybut LABEL (etykieta) zmiennej Parametr	Parametry
NO DECIMAL	Ustawienie atrybutu NO DECIMAL (bez liczb dziesiętnych)	Parametry
ONE PLACE	Ustawienie atrybutu ONE PLACE (jedno miejsce)	Parametry
TWO PLACE	Ustawienie atrybutu TWO PLACE (dwa miejsca)	Parametry
THREE PLACE	Ustawienie atrybutu THREE PLACE (trzy miejsca)	Parametry
FOUR PLACE	Ustawienie atrybutu FOUR PLACE (cztery miejsca)	Parametry
GCODE	Początek sekcji G-code (kody G).	Szablon
END GCODE	Koniec sekcji Template (szablon).	Szablon

System VQC oczekuje pojawienia się słów kluczowych w kolumnie Section. Jeżeli słowo kluczowe wystąpi w innych obszarze, VQC zignoruje je lub wygeneruje komunikat o błędzie, jeśli uzna za słowo kluczowe tekst nie pasujący do wzorców systemu VQC.

PROGRAMOWANIE W VISUAL QUICK CODE

Programista może wybierać dwie grupy: kategorie i przedmioty. Najpierw na liście wybiera typ obróbki, na przykład wiercenie/gwintowanie, otwory według wzoru, cykle wiercenia, itd. Są to grupy kategorii. Wybranie jednej z kategorii spowoduje wyświetlenie graficznej grupy przedmiotów. Programista wybiera jeden z rysunków, który najbardziej przypomina obrabiany przedmiot. W następnej kolejności sterownik zadaje pytanie o wymiary części. Po ich wpisaniu jest generowany kod programu.

Wzorcem dla Visual Quick Code jest program o numerze O09999. Program ten składa się z kilku sekcji CATEGORY, które definiują kategorie dostępne dla programisty.

Poniżej przedstawiono podstawowy schemat programu O9997, sporządzonego zgodnie z ideą stopniowego rozwoju, czyli "od ogółu do szczegółu". W ten sposób jest używany Visual Quick Code. Na początku użytkownik widzi listę kategorii. Po wybraniu jednej z nich jest wyświetlana lista przedmiotów. Z kolei po wybraniu przedmiotu można wprowadzić wymiary, na podstawie których jest tworzony kod G.

```
%
O09997
(CATEGORY)          (KATEGORII)
...
(END CATEGORY)      (KONIEC KATEGORII)
(CATEGORY)          (KATEGORII)
...
(END CATEGORY)      (KONIEC KATEGORII)
(CATEGORY)          (KATEGORII)
...
(END CATEGORY)      (KONIEC KATEGORII)
(CATEGORY)          (KATEGORII)
...
(END CATEGORY)      (KONIEC KATEGORII)
%
```



Każda sekcja CATEGORY składa się z kilku sekcji TEMPLATE. Sekcje te definiują przedmioty, które są dostępne dla użytkownika po wybraniu kategorii.

```
%
O09997
(CATEGORY)          (KATEGORII)

...
(TEMPLATE)          (SZABLON)

...
(END TEMPLATE)      (KONIEC SZABLON)
(TEMPLATE)          (SZABLON)

...
(END TEMPLATE)      (KONIEC SZABLON)
(TEMPLATE)          (SZABLON)

...
(END TEMPLATE)      (KONIEC SZABLON)
(END CATEGORY)      (KONIEC KATEGORII)
%
```

Każda sekcja TEMPLATE składa się z sekcji DIAGRAM, PARAMETER i sekcji GCODE. Ta ostatnia jest sekcją, w której jest zapisywany kod programu, ale brakuje w niej kilku zmiennych, które są wprowadzane przez programistę w postaci zmiennych.

```
%
O09997
(CATEGORY)          (KATEGORII)

...
(TEMPLATE)          (SZABLON)

...
(DIAGRAM)           (DIAGRAM)

...
(END DIAGRAM)       (KONIEC DIAGRAM)
(PARAMETER)         (PARAMETER)

...
(END PARAMETER)     (KONIEC PARAMETER)
(GCODE)             (GCODE)

...
(END GCODE)         (KONIEC GCODE)
(END TEMPLATE)      (KONIEC SZABLON)
(END CATEGORY)      (KONIEC KATEGORII)
%
```

Sekcja CATEGORY

Sekcja CATEGORY jest zbiorem szablonów gotowych przedmiotów. Obowiązkowymi elementami są początek, nazwa, szablon i koniec. Początek sekcji jest oznaczony słowem CATEGORY, a koniec słowem END CATEGORY. Wszystkie szablony, które występują między początkiem a końcem kategorii należą do tej kategorii. Pierwszą linią sekcji kategorii powinna być linia NAME (nazwa kategorii). Wpisana nazwa będzie wyświetlana na liście kategorii Visual Quick Code (lista ta pojawia się po pierwszym uruchomieniu Visual Quick Code).



Przykład:

%	
(CATEGORY)	(KATEGORII)
(NAME: przedmiot z dziurkami)	(NAZWA: przedmiot z dziurkami)
(TEMPLATE)	(SZABLON)
...	
(DIAGRAM)	(DIAGRAM)
...	
(END DIAGRAM)	(KONIEC DIAGRAM)
(PARAMETER)	(PARAMETER)
...	
(END PARAMETER)	(KONIEC PARAMETER)
(GCODE)	(GCODE)
...	
(END GCODE)	(KONIEC GCODE)
(END TEMPLATE)	(KONIEC SZABLON)
(END CATEGORY)	(KONIEC KATEGORII)
%	

Sekcja TEMPLATE

Sekcja ta zawiera informacje o poszczególnych przedmiotach. Przedmioty są przedstawione jako ilustracje wraz z informacjami o zmiennych, które można wprowadzić w celu wykonania danego przedmiotu.

Sekcja DIAGRAM

Jest to część programu, która tworzy rysunek przedmiotu na ekranie. Rysunek może zawierać linie, łuki oraz linie zygzakowate, które oznaczają gwint. Rysunek występuje jako miniaturka oraz jako rysunek pełnoekranowy. Etykiety, które są wyświetlane w wersji pełnoekranowej są zdefiniowane w sekcji PARAMETERS (zobacz opis tej sekcji).

Współrzędne w Sekcji DIAGRAM

Każdy z elementów na rysunku musi mieć punkt początkowy i punkt końcowy. Zapisuje się je w postaci [X,Y], gdzie X jest współrzędną poziomą, a Y współrzędną pionową. Najlepszym sposobem znalezienia punktu początkowego i końcowego jest zastosowanie papieru milimetrowego. Najpierw narysuj na papierze przedmiot, który ma się pokazać na ekranie. Następnie wskaż punkt, który będzie początkiem [0,0]. (Można wskazać każdy punkt, ponieważ rysunek zostanie odpowiednio przeskalowany.) Można wówczas ustalić punkty początkowe i końcowe dla wszystkich linii, łuków (skierowanych w prawo lub w lewo) i gwintów.

Elementy sekcji DIAGRAM

Elementami tworzącymi rysunki są linie, łuki (skierowane w prawo i w lewo) oraz gwinty. Dla każdego elementu najpierw definiuje się punkt początkowy, następnie punkt końcowy.

Format zapisu linii jest następujący:

(LINE [X1,Y1] [X2,Y2])

Format zapisu łuku skierowanego w prawo jest następujący:

(CW [X1,Y1] [X2,Y2] r)

where r is the radius of the arc.

Format zapisu łuku skierowanego w lewo jest następujący:

(CCW [X1,Y1] [X2,Y2] r)

gdzie r jest promieniem łuku.



Format zapisu linii oznaczającej gwint jest następujący:

(THREAD [X1,Y1] [X2,Y2])

UWAGA : Łuki (w prawo i w lewo) mogą obejmować zakres 180 stopni. Jeśli jest potrzebny łuk o większym zakresie, należy zastosować kolejny łuk.

Sekcja PARAMETERS

W sekcji PARAMETERS znajdują się wszystkie parametry, które można wykorzystać do dostosowania standardowego przedmiotu. Niektóre z nich to wymiary fizyczne surowca i przedmiotu. Inne to dane korekcji, szybkości posuwu i prędkości wrzeciona.

Każdy parametr zaczyna się symbolem "#", który informuje moduł Visual Quick Code, że wartość po tym znaku jest nazwą określonej zmiennej. Format zapisu jest następujący:

(PARAMETERS)
 (#nazwa zmiennej)
 (END PARAMETERS)

Po zdefiniowaniu zmiennej (parametru) można określić jej atrybuty.

Atrybut POSITION

Jeśli parametr ma pojawić się na rysunku, należy podać położenie. Zapisuje się je w postaci (POSITION [X,Y]), gdzie X jest współrzędną poziomą, a Y współrzędną pionową. Współrzędne są podawane względem współrzędnych zdefiniowanych w sekcji DIAGRAM. Zazwyczaj tylko wymiary fizyczne przedmiotu mają atrybut POSITION.

Atrybuty Związane z Formatem

Do modyfikowania wartości wprowadzonych przez użytkownika służy kilka atrybutów. Kiedy w sekcji GCODE zostanie użyty parametr, to będzie wyświetlany w poprawionej postaci. W kolumnie Format w przedstawionej tabeli pokazano wpływ wpisania przez użytkownika wartości 1 parametru A w szablonie X#A kodu G. Jeśli nie zostaną użyte żadne atrybuty formatu, wynikowym kodem G będzie X1.

Atrybut	Format	Opis
(NO DECIMAL)	X1	Wartość w kodzie G będzie przedstawiona bez kropki dziesiętnej. Można użyć w odniesieniu do prędkości wrzeciona, numeru narzędzia i korekcji.
(ONE PLACE)	X.1	Liczby wpisane bez kropki dziesiętnej są zamieniane na części dziesiąte.
(TWO PLACE)	X.01	Liczby wpisane bez kropki dziesiętnej są zamieniane na części setne.
(THREE PLACE)	X.001	Liczby wpisane bez kropki dziesiętnej są zamieniane na części tysięczne.
(FOUR PLACE)	X.0001	Liczby wpisane bez kropki dziesiętnej są zamieniane na części dziesięciotysięczne.

Jeśli z jednym parametrem użyto kilka wymienionych atrybutów, wynik jest niezdefiniowany.

UWAGA: Do jednego parametru nie można używać kilku parametrów formatowania.



Sekcja GCODE

Ta sekcja odpowiada za wygenerowanie kodu G niezbędnego do obróbienia przedmiotu. Podobnie do poprzednich sekcji programu O09997, sekcja GCODE składa się tylko z komentarzy. W komentarzach jest zapisany standardowy kod programowania, taki, jaki byłby wpisany przez programistę w edytorze. Jedyna różnica polega na tym, że znak końca bloku nie jest używany w komentarzach. Inną różnicą jest rozszerzenie przypominające zmienne makr: w miejsce wartości liczbowej można wpisać "#" z literą. Litera odpowiada nazwie zmiennej parametru występującego w sekcji PARAMETERS.

Jedna z linii może wyglądać tak:

(X#A)

co należy czytać: "X z wartością wpisaną jako parametr A". Na przykład jeśli użytkownik wpisze 3.5 jako wartość parametru A, wynikowy kod G będzie następujący:

X3.5;

Pamiętaj, że połączenie "#litera" można używać wszędzie tam, gdzie zostałyby użyta liczba - wyrażenia, a także proste kody. Na przykład zapis (X [#A - #B]) jest poprawny, jeśli tylko w sekcji PARAMETERS występują wartości A i B.

UWAGA : Koniecznie używaj atrybutów formatowania parametrów aby mieć pewność, że wygenerowany kod G jest poprawny. Na przykład "T101.;" nie jest poprawnym kodem G z powodu kropki dziesiętnej. Jeśli zatem linia w sekcji GCODE jest zapisana jako (T#E), to parametr E musi mieć włączony atrybut NO_DECIMAL.

PROGRAM PRZYKŁADOWY

Poniżej przedstawiono przykład prostego programu. Ten przykład to kompletny szablon O09997, który obrazuje zgromadzone tu informacje.

```
%  
O9997  
(CATEGORY)  
  
(TEMPLATE)  
(NAME FREZOWANIE KWADRATU)  
  
(DIAGRAM)  
(LINE [0,0] [40,0]) (CENTER LINES)  
(LINE [0,0] [0,37])  
(DATUM [34,31])  
  
(LINE [4,31] [34,31])  
(LINE [34,31] [34,3])  
(LINE [34,3] [4,3])  
(LINE [4,3] [4,31])  
  
(LINE [4,32] [4,34])  
(LINE [34,32] [34,34])  
(LINE [35,31] [37,31])  
(LINE [35,3] [37,3])  
  
(ARROW [16,33] [4,33])  
(ARROW [22,33] [34,33])  
(ARROW [36,17] [36,31])  
(ARROW [36,13] [36,3])
```



(END DIAGRAM)

(PARAMETERS)

(#ToolNo)

(NO DECIMAL)

(#WrkOffset)

(NO DECIMAL)

(#CuterRad)

(#SpdleRpm)

(NO DECIMAL)

(#DpthCut)

(#XDist)

(POSITION [17,34])

(#YDist)

(POSITION [35,16])

(#Feedrate)

(END PARAMETERS)

(GCODE)

(T#ToolNo M06)

(G00 G90 G#WrkOffset X[#CuterRad+.1] Y[#CuterRad+.1])

(S#SpdleRpm M03)

(G43 H#ToolNo Z1. M08)

(G01 Z-#DpthCut F50.)

(G01 G41 D#ToolNo X0)

(G01 Y-#YDist F#Feedrate)

(G01 X-#XDist)

(G01 Y0)

(G01 X[0+#CuterRad+.1])

(G01 G40 Y[#CuterRad+.1])

(G00 Z1. M09)

(G28 G91 Z0 M05)

(M30)

(END GCODE)

(END TEMPLATE)

(END CATEGORY)

%

3.23 EDYTOR ZAAWANSOWANY

Zaawansowany edytor HAAS umożliwia użytkownikowi jednocześnie przeglądanie i modyfikowanie dwóch programów CNC. Dzięki temu łatwiej można modyfikować programy istniejące i tworzyć nowe. Dostęp do funkcji edytora jest możliwy dzięki rozwijanym menu. Ponadto funkcja pomocy kontekstowej udostępnia dodatkowe informacje o możliwościach edytora.

Zaawansowany edytor uruchamia się przyciskiem EDIT. Kolejne naciśnięcia przycisku PRGRM/CONVRS zmieniają ekran między zaawansowany edytorem, edytorem 40 kolumnowym i trybem Quick Code.

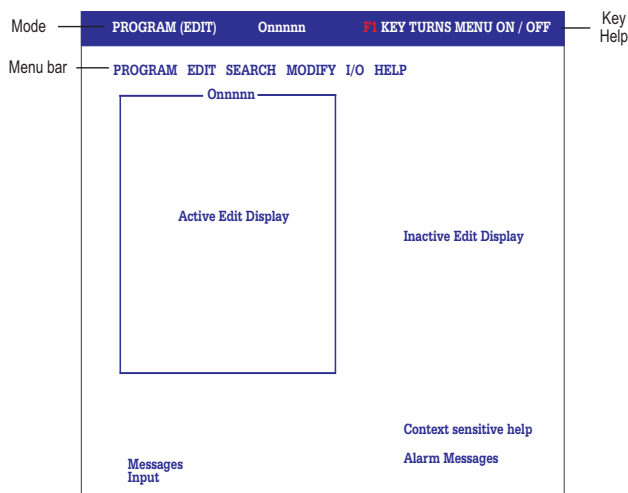
Zawsze po włączeniu menu rozwijanego zostanie rozwinięte menu bieżące, w którym będzie podświetlone jedno polecenie. Użytkownik może skorzystać z kółka ręcznego, aby zmieniać polecenia menu. Może też użyć przycisków ze strzałkami góra/dół do przewijania pozycji w menu, lub przycisków ze strzałkami w lewo/prawo, by wyświetlić inne polecenia menu.

Przycisk UNDO służy do wyłączenia menu rozwijanego. Jeśli zostanie naciśnięty po włączeniu funkcji w menu, działanie tej funkcji zostanie przerwane.

Przycisk EDIT służy do przełączania między programami wybranymi do edycji.

Przycisk F4 spowoduje otworenie kolejnej kopii bieżącego programu w zaawansowanym edytorze. Użytkownik może wtedy szybko dokonać edycji dwóch różnych miejsc tego samego programu (po naciśnięciu F4), przejść do innego miejsca, a następnie przyciskiem EDIT przełączać te dwa miejsca na ekranie. Jeśli zostanie wpisane Onnnnn i naciśnięty przycisk F4, w oknie nieaktywnym zostanie otworzony program Onnnnn.

Na rysunku przedstawiono układ zaawansowanego edytora.



Układ ekranu zaawansowanego edytora

Opis

F1 KEY TURNS MENU ON/OFF = PRZYCISK F1 WŁĄCZA/WYŁĄCZA MENU

Mode = Tryb

PROGRAM (EDIT) = PROGRAM (EDYCJA)

MODIFY = ZMIEN

Key Help = Przycisk pomocy

Inactive Edit Display = Obszar nieaktywnego programu

Input = Wejście

Alarm Messages = Alarmy

Menu bar = Pasek menu

SEARCH = SZUKAJ

I/O HELP = POMOC WE/WY

Active Edit Display = Obszar aktywnego programu

Messages = Komunikaty

Context sensitive help = Pomoc kontekstowa

Ekran zaawansowanego edytora jest podzielony na następujące obszary:

- **Wiersz trybu i stanu** – zawiera informację o bieżącej stronie, trybie pracy i stanie sterownika.
- **Komunikaty** – miejsce na wyświetlanie informacji systemowych. W tym miejscu są wyświetlane żądania wprowadzenia danych i informacje o alarmach.
- **Wejście** – miejsce na wyświetlenie danych wprowadzonych przez operatora.
- **Pasek menu** – zawiera menu rozwijane.
- **Pomoc** – miejsce na wyświetlanie krótkich komunikatów z pomocą. Shows the user the most important keys that can be used in the current context or operation.
- **Lewa/prawa strona ekranu** – miejsce na program aktywny i nieaktywny. Po pierwszym uruchomieniu edytora bieżący program zostanie wyświetlony po lewej stronie, strona prawa będzie pusta. W tym obszarze można wyświetlić inny program lub można wyświetlić listę programów i tekst pomocy, kiedy w menu rozwijanym zostanie wybrana pozycja menu.
- **Pomoc kontekstowa** – jest to miejsce na wyświetlenie kontekstowych informacji dotyczących pozycji zaznaczonej kursorem.

FUNKCJE ZAAWANSOWANEGO EDYTORA

W tym rozdziale krótko opisano możliwości edytora zaawansowanego, znaczenie każdej pozycji menu i komunikaty, które mogą zostać wyświetlone podczas pracy.

POMOC KONTEKSTOWA (przycisk F1)

Przycisk F1 w edytorze zaawansowanym powoduje wyświetlenie menu, przyciski ze strzałkami lub kółko ręczne służy do podświetlenia polecenia w menu. Tekst pomocy zostanie wyświetlony w dolnym prawym narożniku ekranu. Przyciski PAGE UP i PAGE DOWN służą do przewijania tekstu. Przycisk UNDO spowoduje powrót do menu, a przycisk RESET spowoduje całkowite wyjście z menu.

Menu PROGRAM

Create New Program (Utwórz nowy program)

Służy do utworzenia nowego programu, jeżeli tylko jest odpowiednio dużo wolnego miejsca w katalogu programów i jeśli jest wystarczająco wolnej pamięci. Należy wpisać nazwę programu (Onnnnn), gdzie numerem jest liczba z zakresu od 0 do 99999, która jeszcze nie występuje w katalogu programów.

Select Program From List (Wybierz program z listy)

Sterowanie HAAS utrzymuje katalog z programami, które operator może wybierać. Ta pozycja menu umożliwi wybranie istniejącego programu do edycji.

Po wybraniu tego polecenia zostanie wyświetlona lista programów. Można w niej przemieszczać się przyciskami kursowa lub korzystając z kółka ręcznego. Naciśnięcie przycisku ENTER lub SELECT PROG spowoduje zaznaczenie podświetlonego programu i zastąpienie listy z programami treścią tego programu. Tak wybrany program jest aktywny, w poprzednio aktywny program pojawi się w ekranie programu nieaktywnego.

Duplicate Active Program (Skopiuj aktywny program)

Po wybraniu tego polecenia zostanie utworzony nowy program i zostanie do niego zapisana treść programu aktywnego. Nowy program otrzyma nazwę podaną przez użytkownika i stanie się programem aktywnym.

Delete Program From List (Usuń program z listy)

Służy do usunięcia programu z katalogu programów. Po wybraniu zostanie wyświetlona lista wszystkich programów z opcją ALL na końcu.

Aby usunąć wybrany program, należy najechać na niego kursorem i nacisnąć przycisk ENTER. Tak wydane polecenie trzeba potwierdzić. Wpisanie "Y" spowoduje usunięcie wybranego programu. Każdy inny klawisz spowoduje, że program nie będzie usunięty. Po skasowaniu programu na ekranie dalej jest wyświetlana lista programów.

Aby usunąć wszystkie programy, należy najechać na ALL i nacisnąć przycisk ENTER. Chęć usunięcia programów trzeba potwierdzić przyciskiem "Y". Kiedy wszystkie programy zostaną usunięte, zostanie utworzony program 00000, który stanie się programem aktywnym.

Switch To Left Or Right Side (Przełącz na lewą lub prawą stronę)

To menu powoduje przełączenie programów między lewą i prawą stroną, czyli program aktywny staje się nieaktywnym i odwrotnie. Jeżeli nie ma programu nieaktywnego, nic się nie stanie. Polecenie ma tylko dwa możliwe ekrany: jeden po lewej stronie i jeden po prawej. Ekran nieaktywny jest używany, kiedy zostanie wybrany lub utworzony nowy program.

MENU EDIT (EDYCJA)

Undo (Cofnij)

Służy do cofnięcia ostatnio wykonanej operacji wstawienia, skasowania lub zmiany programu. Powtórne naciśnięcie przycisku UNDO spowoduje cofnięcie kolejnej zmiany, można cofnąć najwyżej 9 wprowadzonych zmian. Jeśli wybrano blok, to naciśnięcie przycisku spowoduje opuszczenie trybu wyboru bloku bez cofania żadnych czynności.

Select Text (Wybierz tekst)

Polecenie służy do wskazania miejsca, od którego zacznie się zaznaczanie bloku. Aby wskazać koniec takiego bloku, należy umieścić kursor w miejscu docelowym i nacisnąć przycisk F2 lub ENTER. Blok zaznaczony w taki sposób zostanie podświetlony. Aby usunąć zaznaczenie bloku, należy nacisnąć przycisk UNDO. Funkcja działa tak samo w edytorze 40 kolumnowym z tą różnicą, że polecenie to zamiast przycisku F1 służy do zaznaczenia początku tekstu. Do zakończenia zaznaczania można użyć przycisku ENTER lub F2. Po wybraniu polecenia na ekranie pojawi się następująca informacja:

SCROLL UP/DOWN, PRESS ENTER OR F2 (to complete the text selection) (przewiń góra/dół, naciśnij ENTER lub F2, aby zaznaczyć tekst)

Move Selected Text (Przenieś zaznaczony tekst)

Zaznaczony tekst zostanie przeniesiony do linii następującej po linii z kursorem w kształcie strzałki.

Copy Selected Text (Skopiuj zaznaczony tekst)

Zaznaczony tekst zostanie skopiowany do linii następującej po linii z kursorem w kształcie strzałki.

Delete Selected Text (Usuń zaznaczony tekst)

Polecenie służy do usunięcia zaznaczonego bloku. Jeżeli żaden blok tekstu nie jest zaznaczony, zostanie usunięty podświetlony element. Przycisk UNDO można wykorzystać do odtworzenia skasowanych komentarzy lub do cofnięcia poszczególnych poleceń, ale nie można go zastosować do przywrócenia skasowanych bloków kodu. Przycisk DELETE spowoduje skasowanie pojedynczych znaków z komentarzy i jest klawiszem uruchamiającym tę pozycję menu.

Cut Selection To Clipboard (Przenieś do schowka)

Zaznaczony tekst zostanie przeniesiony z bieżącego programu do nowego programu o nazwie "Schowek" (ang. Clipboard). Poprzednia zawartość schowka zostanie skasowana. Numer programu przypisany do schowka (8998) jest definiowany parametrem nr 226 i w razie potrzeby można go zmienić.

Copy Selection To Clipboard (Skopiuj do schowka)

Zaznaczony tekst zostanie skopiowany z bieżącego programu do nowego programu o nazwie "Schowek" (ang. Clipboard). Poprzednia zawartość schowka zostanie skasowana. Numer programu przypisany do schowka (8998) jest definiowany parametrem nr 226 i w razie potrzeby można go zmienić.

Paste From Clipboard (Wstaw ze schowka)

Zawartość schowka zostanie skopiowana do bieżącego programu do linii następującej po linii wskazanej kursorem.

MENU SEARCH (ZNAJDŹ)

Find Text (Znajdź tekst)

To polecenie służy do wyszukania kodu(ów) G w bieżącym programie. Wyszukiwanie można prowadzić od położenia kursora w kierunku początku i końca programu. Po przeprowadzeniu wyszukiwania kursor zostanie umieszczony w miejscu znalezionego tekstu.

Find Again (Znajdź ponownie)

Polecenie służy do ponownego wyszukania w bieżącym programie tekstu z poprzedniego wyszukiwania. Poszukiwanie rozpocznie się od bieżącego położenia kursora w tym samym kierunku, co w poprzednim wyszukiwaniu. Funkcja służy do przeszukiwania bloków zaznaczonych i niezaznaczonych.

Find And Replace Text (Znajdź i zastąp tekst)

Polecenie służy do wyszukania w bieżącym programie zadanych kodów G i zamianie ich na inny kod G. Wyszukiwanie można prowadzić od położenia kursora w kierunku początku i końca programu. Kursor zostanie przeniesiony w miejsce znalezionego kodu i pojawi się pytanie, czy tekst ten zamienić, szukać dalej czy zrezygnować z funkcji.

MENU MODIFY (ZMIEŃ)

Remove All Line Numbers (Usuń numerację linii)

Polecenie spowoduje automatyczne usunięcie z edytowanego programu wszystkich kodów N nie posiadających swoich odwołań. Jeśli jest zaznaczony blok, to zostaną zmienione tylko kody występujące w zaznaczonym tekście.

Renumber All Lines (Przenumeruj linie)

Polecenie spowoduje zmianę numeracji wszystkich zaznaczonych bloków w programie lub, jeśli jest zaznaczony blok, numeracji tylko bloków z kodami G zawartych w zaznaczonym fragmencie.

Renumber By Tool (Przenumeruj według narzędzi)

Służy do przeszukania zaznaczonego tekstu lub całego programu pod kątem występowania kodów T i powoduje zmianę numeracji bloków programu według tych kodów.

Reverse + & - Signs (Odwrócone znaki + i -)

Polecenie spowoduje odwrócenie znaku wszystkich wartości numerycznych związanych z jednym lub kilkoma kodami adresów w programie. Jeśli jest zaznaczony blok, to zostaną zmienione tylko kody występujące w zaznaczonym tekście.

Reverse X & Y (Odwróć X i Y)

Po wybraniu tego menu wszystkie kody X w programie zostaną zamienione na kody Y i odwrotnie. Jeśli jest zaznaczony blok, to zostaną zmienione tylko kody występujące w zaznaczonym tekście.

MENU I/O (WEJŚCIE/WYJŚCIE)

Send RS-232 (Wyślij przez RS-232)

Służy do wysłania przez port RS232 programu(ów) wybranych w katalogu. Kiedy zostanie wybrane to polecenie, zostanie wyświetlona lista wszystkich programów zapisanych w pamięci, a na końcu znajdzie się opcja ALL.

Aby wybrać program, należy najechać na niego kursorem i nacisnąć przycisk INSERT. Przed nazwą programu pojawi się podświetlenie, oznaczające, że ten program został wybrany. Ponowne naciśnięcie przycisku INSERT spowoduje usunięcie zaznaczenia, a podświetlenie zniknie. Przycisk DELETE można użyć do usunięcia wszystkich wybranych programów. Kiedy kursor znajdzie się na opcji ALL, to zostaną wybrane wszystkie programy niezależnie od podświetlenia.

Aby wysłać zaznaczone programy, należy nacisnąć przycisk ENTER. Jeśli zostanie wybrana opcja 'ALL', to wszystkie programy zostaną wysłane z jednym znakiem "%" na początku i z jednym znakiem na końcu transmisji.

Receive RS-232 (Odbierz przez RS-232)

Polecenie służy do odbierania programów przez port szeregowy RS232. Tak wczytany program zostanie zapisany w pamięci jednostki CNC z indywidualnym numerem Onnnnn.

Przed użyciem tego polecenia trzeba najpierw zaznaczyć opcję ALL w ekranie LISTPROG. Numery programów Onnnnn będą wpisywane automatycznie na podstawie wczytywanych danych. Trzeba pamiętać, aby po każdej transmisji plików zaznaczać opcję ALL w ekranie LISTPROG.

Send Disk (Zapisz na dysku)

Polecenie służy do zapisywania programów na dysku. Kiedy zostanie wybrane to polecenie, zostanie wyświetlona lista wszystkich programów zapisanych w pamięci, a na końcu znajdzie się opcja ALL.

Aby wybrać program, należy najechać na niego kursorem i nacisnąć przycisk INSERT. Przed nazwą programu pojawi się podświetlenie, oznaczające, że ten program został wybrany. Ponowne naciśnięcie przycisku INSERT spowoduje usunięcie zaznaczenia, a podświetlenie zniknie. Przycisk DELETE można użyć do usunięcia wszystkich wybranych programów. Kiedy kursor znajdzie się na opcji ALL, to zostaną wybrane wszystkie programy niezależnie od podświetlenia.

ENTER DISK FILENAME (wpisz nazwę pliku): tu należy wpisać nazwę pliku zapisywanego na dysku (w formacie PC DOS) i następnie nacisnąć przycisk ENTER. Jeśli zostanie wybrana opcja "ALL", to wszystkie programy zostaną wysłane z jednym znakiem "%" na początku i z jednym znakiem na końcu transmisji. Jeśli nazwa pliku nie zostanie wprowadzona, sterownik wyśle pliki niezależnie, używając numeru programu Onnnnn jako nazwy pliku.

Receive Disk (Wczytaj z dysku)

Polecenie służy do wczytania programu z dysku. Tak wczytany program zostanie zapisany w pamięci jednostki CNC z indywidualnym numerem Onnnnn.

ENTER DISK FILENAME (wpisz nazwę pliku): tu należy wpisać nazwę pliku wczytywanego z dysku (w formacie PC DOS) i następnie nacisnąć przycisk ENTER.

Disk Directory (Katalog dysku)

Polecenie służy do wyświetlenia katalogu plików na dysku. Pierwszy wyświetlany plik jest podświetlony. Aby wybrać plik, należy najechać na niego kursorem przy pomocy przycisków ze strzałkami lub używając kółka ręcznego. Aby wczytać plik, należy go wybrać i nacisnąć przycisk WRITE. Programy z kodami G zapisane w plikach zostaną wczytane do pamięci.

Jeśli ilość dostępnej pamięci jest za mała dla pliku, włączy się alarm 429 i tylko część katalogu zostanie wyświetlona.

F1: HELP (POMOC)

How To Use The Editor (Jak używać edytora)

Pomoc on-line jest wyświetlana zawsze, kiedy zostanie uaktywnione to menu. Zawiera ona krótki opis edytora i jego funkcji. Do sterowania menu służą przyciski ze strzałką w górę lub w dół oraz kółko ręczne, a do przewijania tekstu pomocy służą przyciski Page Up, Page Down, Home i End. Ponadto jeśli przycisk F1 zostanie naciśnięty podczas pracy z menu, tekst pomocy pojawi się na ekranie. Ponowne naciśnięcie F1 zamknie pomoc. Naciśnięcie przycisku UNDO spowoduje powrót do aktywnego programu.

Quick Code

Wybranie tego polecenia spowoduje włączenie trybu Quick Code w nieaktywnej części edytora. Od tego momentu użytkownik może dysponować wszystkimi funkcjami Quick Code. Pełen opis możliwości trybu Quick Code można znaleźć w oddzielnym rozdziale niniejszej instrukcji. Przycisk EDIT spowoduje zakończenie pracy w trybie Quick Code.

**SKRÓTY STOSOWANE W EDYTORZE ZAAWANSOWANYM**

Naciśnięcie tych przycisków w zaawansowanym edytorze spowoduje szybkie przejście do określonych pozycji menu bez konieczności naciskania przycisku F1 i wyszukiwania polecenia kursorem.

KLAWISZ AKTYWNY OPISSELECT
PROG

Służy do wyświetlenia listy programów w nieaktywnej części ekranu edytora (polecenie SELECT PROGRAM FROM LIST).

F2

Służy do wskazania początku zaznaczanego tekstu i zdefiniowania pierwszego wiersza edytowanego bloku. Należy przewinąć zaznaczany tekst do ostatniej linii i nacisnąć przycisk F2 lub WRITE. Blok zaznaczony w taki sposób zostanie podświetlony.

EDIT

Przycisk można wykorzystywać zamiast polecenia SWITCH TO LEFT OR RIGHT SIDE do przełączania między dwoma programami wybranymi do edycji.

F4

Przycisk F4 spowoduje wyświetlenie kolejnej kopii tego samego programu w drugiej części ekranu edytora zaawansowanego. Operator może szybko przełączać się między dwoma miejscami w jednym programie. Naciskanie przycisku powoduje przełączanie między dwoma programami.

INSERT

Jeśli zostanie wpisany numer programu (Onnnnn) i następnie naciśnięty przycisk F4 lub przycisk ze strzałką w dół, program zostanie wyświetlony po drugiej stronie ekranu edytora zaawansowanego.

Przycisk można wykorzystać zamiast menu COPY SELECTED TEXT do skopiowania programu do wiersza za miejscem wskazywanym przez kursor.

ALTER

Przycisk można wykorzystać zamiast menu MOVE SELECTED TEXT do przeniesienia programu do wiersza za miejscem wskazywanym przez kursor.

DELETE

Przycisk można użyć zamiast polecenia DELETE SELECTED TEXT do skasowania wskazanego tekstu w programie.

UNDO

Jeśli został zaznaczony blok, przycisk UNDO spowoduje zakończenie funkcji definicji bloku.

SEND
RS232

Ten przycisk powoduje włączenie menu I/O z poleceniem wysyłania programu.

RECV
RS232

Ten przycisk powoduje włączenie menu I/O z poleceniem wczytywania programu.

ERASE
PROG

Ten przycisk powoduje włączenie menu I/O z poleceniem usunięcia programu. W ekranie nieaktywnym zostanie wyświetlona lista programów, na której należy zaznaczyć program kursorem.

3.24 MAKROPOLECENIA

WPROWADZENIE

Ta funkcja jest opcjonalnym wyposażeniem urządzenia. Dodatkowe informacje o możliwości jej instalacji można uzyskać u sprzedawcy lub w firmie Haas Automation.

Przedstawiony opis dotyczy makropoleceń zgodnych z implementacją w sterownikach Haas. Makropolecenia (makra) ułatwiają programowanie standardowych programów z kodami G, definiowanie toru narzędzia oraz przyczyniają się do szybszego i bardziej naturalnego kodowania. Z kilkoma wyjątkami makra dostępne w sterownikach HAAS są zgodne z systemem FANUC 10M i 15M. Te funkcje makr, które nie są wdrożone w obecnej wersji, są wymienione na końcu rozdziału. Programiści, którzy już poznali programowanie makropoleceń, zechcą zapewne przejrzeć ten rozdział, aby uniknąć niepotrzebnej pracy.

W tradycyjnym programowaniu maszyn CNC program składa się z podprogramów, których NIE MOŻNA zmieniać ani modyfikować, z wyjątkiem zmiany indywidualnych wartości w edytorze. Makra umożliwiają tworzenie podprogramów, w których tor lub położenie narzędzia zmienia się zależnie od wartości zapisanych przez programistę w zmiennych. Takie wartości można przekazać do podprogramu jako parametry, a także mogą zostać przechowane jako tak zwane *zmienne globalne*.

Programista, korzystając z takich rozwiązań, może tworzyć biblioteki przetestowanych makropoleceń, pozbawionych błędów. Można je później wykorzystywać wiele razy, co w ostatecznym efekcie przyczyni się do zwiększenia wydajności pracy. Makropolecenia nie mają zastępować nowoczesnego oprogramowania CAD/CAM, ale na pewno będą stanowiły wydajne narzędzie w rękach osób, które się nimi posługują.

Przedstawiamy kilka przykładów zastosowania makr. Zamiast prezentować kod, opisujemy tylko ogólny sposób zastosowania makra.

Narzędzia do Natychmiastowego Mocowania na Stole

Wiele procedur nastawczych można częściowo zautomatyzować, aby ułatwić pracę operatora. Można zarezerwować narzędzia na wypadek sytuacji, które nie zostały przewidziane w typowym projekcie noża. Załóżmy na przykład, że firma korzysta ze standardowego zacisku ze standardowym rozkładem otworów na śruby. Jeśli po zakończeniu konfiguracji okaże się, że mocowanie wymaga dodatkowego zacisku i jeśli podprogram o numerze 2000 ma wykonać wiercenie otworów dla tego zacisku, to w celu wprowadzenia dodatkowego zacisku należy wykonać następującą procedurę:

1. Ustalić współrzędne X i Z oraz kąt położenia zacisku, wykonując najazd maszyną do proponowanego położenia zacisku i odczytując współrzędne położenia na ekranie.
2. Wykonać następujące polecenie w trybie MDI:
G65 P2000 X??? Y??? Z??? A??? ;
Gdzie ??? są wartościami ustalonymi w kroku 1.

Makro o numerze 2000 (nie jest tu pokazane) kontroluje pracę, ponieważ jego zadaniem jest wykonanie otworów na śruby wedługadanego kąta przesunięcia A. W zasadzie w ten sposób operator utworzył własny stały cykl obróbki.

Proste Szablony, Które są Często Powtarzane w Warsztacie

Szablony, które są często używane, można sparametryzować i przechowywać gotowe do natychmiastowego wykorzystania. Na przykład:

- 1) Wzory rozmieszczenia śrub.
- 2) Dłutowanie.
- 3) Wzory kątowe, np. 5 otworów na łuku 30 stopni oddalone o 1 cal.
- 4) Specjalne produkty frezowania, na przykład miękkie szczęki.
- 5) Wzory macierzowe, np. 12 poziomo na 15 pionowo
- 6) Obróbka powierzchni frezem jednoostrzowym, np. 12 na 5 cali frezem 3 calowym.

Automatyczna Definicja Kompensacji w Oparciu o Treść Programu

Przy użyciu makr można w każdym programie ustawić korekcje współrzędnych, dzięki czemu procedura rozruchowa jest łatwiejsza i mniej podatna na błędy.

Sondowanie (próbnikowanie)

Czynność taka bardzo usprawnia możliwości pracy z maszyną. Poniżej podajemy tylko kilka możliwości.

- 1) Profilowanie przedmiotu celem ustalenia nieznanych wymiarów do późniejszej obróbki.
- 2) Kalibracja narzędzi do pomiaru wartości kompensacji i zużycia.
- 3) Inspekcja przed obróbką w celu ustalenia nadmiaru materiału w odlewach.
- 4) Kontrola po obróbce w celu ustalenia równoległości i płaskości powierzchni oraz położenia.

Dzięki makrom maszyna może być obsługiwana przez mniej doświadczonych pracowników. Umożliwiają one wykrywanie pewnych warunków i wyświetlanie własnych komunikatów lub alarmów na monitorze w celu zwrócenia uwagi operatora.

WYWOŁANIE MAKROPOLECENIA (G65)

G65 jest poleceniem służącym do wywołania makropolecenia i umożliwia przekazanie do niego argumentów. Format wywołania jest następujący:

[N#####] G65 P##### [L#####] [argumenty] ;

Informacje ujęte w nawiasach kwadratowych są opcjonalne. Nie należy ich mylić z nawiasami używanymi w wyrażeniach, co objaśnimy poniżej. Polecenie G65 wymaga obecności parametru **P**, odpowiadającego numerowi programu załadowanego do pamięci. Jeśli zostanie użyty adres **L**, to wywołanie makropolecenia zostanie powtórzone wskazaną ilość razy.

W przykładzie nr 1 podprogram 1000 jest wywołany raz bez przekazania do niego żadnych parametrów. Wywołania G65 są podobne, ale nie takie same jak wywołania M98. Jednocześnie można zastosować maksymalnie cztery wywołania G65 (zagnieżdżenie w czterech poziomach).

Przykład 1:	G65 P1000 ;	(Wywołanie podprogramu 1000 jako makra)
	M30 ;	(Zatrzymanie programu)
	O1000 ;	(Makropolecenie)
	..	
	M99 ;	(Powrót z makropolecenia)

W przykładzie 2 podprogram 9010 jest przeznaczony do wywiercenia otworów wzdłuż linii, której nachylenie jest ustalone argumentami X i Y, przekazanymi w linii polecenia G65. Głębokość wiercenia Z jest przekazywana jako Z, szybkość posuwu jako F, a liczba otworów jako T. Otwory wzdłuż linii są wiercone po wywołaniu makra od bieżącego położenia narzędzia.

Przykład 2:	G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03;	(Położenie narzędzia)
	G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;	(Wywołanie 9010)
	G28 M30 ;	
	O9010 ;	(Otwory rozmieszczone po przekątnej)
	F#9 ;	(F=Szybkość posuwu)
	WHILE [#20 GT 0] DO1;	(Powtórzone T razy)
	G91 G81 Z#26 ;	(Wiercenie do głębokości Z)
	#20=#20-1 ;	(Licznik się zmniejsza)
	IF [#20 EQ 0] GOTO5 ;	(Wszystkie otwory wywiercone)
	G00 X#24 Y#25 ;	(Ruch wzdłuż pochylenia)
	N5 END1 ;	
	M99 ;	(Powrót do modułu wywołującego)

ZASTĘPOWANIE KODU (ALIASING)

Zastępowanie polega na przypisywaniu kodu G do sekwencji G65 P#####. Na przykład w prezentowanym przykładzie 2 prościej byłoby napisać:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;
```

W tym przykładzie nieużywany kod G, G06, zastępuje polecenia G65 P9010. Aby powyższy blok pracował poprawnie, trzeba parametrowi związanemu z podprogramem 9010 przypisać wartość 06 (Parametr 91).

Trzeba pamiętać, że G00, G65, G66 i G67 nie mogą być zastępowane. Wszystkie pozostałe kody z przedziału od 1 do 255 można stosować w zastępowaniu.

Programy o numerach 9010 do 9019 są zarezerwowane do aliasowania kodów G. W tabeli poniżej przedstawiono parametry HAAS, które są zarezerwowane do zastępowania w podprogramach z makropoleceniami.

Opcja Wymagająca Makropolecenia

Parametr Haas	Kod O
91	9010
92	9011
93	9012
94	9013
95	9014
96	9015
97	9016
98	9017
99	9018
100	9019

Nastawienie zerowej wartości parametru powoduje wyłączenie aliasowania dla podprogramu. Jeśli parametr jest przypisany do kodu G i związany podprogram nie jest w pamięci, zostanie włączony alarm.

Aliasowanie Kodu M

Parametr Haas	Wywołanie makropolecenia M
81	9000
82	9001
83	9002
84	9003
85	9004
86	9005
87	9006
88	9007
89	9008
90	9009

ARGUMENTY MAKROPOLECENIA

Argumenty w poleceniu G65 służą do przesyłania wartości i nastawiania zmiennych lokalnych w wywoływanym makropoleceniu.

W przykładzie 2 przedstawionym powyżej argumenty X i Y są przekazywane do lokalnych zmiennych makropolecenia. Zmienna lokalna #24 jest związana z X i przyjmuje wartość 0.5. Zmienna lokalna #25 jest związana z Y i przyjmuje wartość 0.25.

W przedstawionych dwóch tabelach pokazano mapowanie literowych zmiennych adresowych do zmiennych numerycznych, używanych w makrach.

Adresowanie Alfabetyczne

Adres:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Zmienna:	1	2	3	7	8	9	-	11	4	5	6	-	13
Adres:	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Zmienna:	-	-	-	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Alternatywne Adresowanie Alfabetyczne

Adres:	A	B	C	I	J	K	I	J	K	I	J
Zmienna:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Adres:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Zmienna:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Adres:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K
Zmienna:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Argumenty mogą przyjąć dowolną wartość zmiennoprzecinkową z najwyżej czterema miejscami po przecinku. Jeśli jest włączony tryb zadawania metrycznego, sterowanie dopuści trzy miejsca po przecinku. W przykładzie nr 3 poniżej zmienna lokalna #7 otrzyma wartość 0.0004.

Jeżeli kropka dziesiętna nie jest składnikiem wartości argumentu, tak jak tu:

G65 P9910A1 B2 C3

Wartości są przesłane do makropolecenia zgodnie z tabelą poniżej:

Przekazywanie Argumentu Całkowitego (bez kropki dziesiętnej)

Adres:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Zmienna:	.001	.001	.001	1.	1.	1.	-	1.	.0001	.0001	.0001	1.	1.
Adres:	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Zmienna:	-	-	-	.0001	.0001	1.	1.	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001

Wszystkie 33 lokalne zmienne makr mogą mieć przypisane wartości za pomocą argumentów przy użyciu alternatywnych metod adresowania. W podanym przykładzie przedstawiono sposób wysłania dwóch zestawów współrzędnych do makropolecenia. Zmienne lokalne #4 do #9 przyjmą wartości odpowiednio 0.0001 do 0.0006.

Przykład 3: G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6 ;

Następujących liter nie można używać do przekazywania parametrów do makroprogramów. G, L, N, O lub P.

STAŁE W MAKRACH

Stałe są wartościami zmiennoprzecinkowymi, umieszczanymi w wyrażeniach w makrach. Można je łączyć z adresami A ... Z lub mogą w wyrażeniu być traktowane indywidualnie. Przykładami stałych są 0.0001, 5.3 lub -10.

ZMIENNE MAKROPOLECEN

Występują trzy kategorie zmiennych makropoleceń: zmienne *systemowe*, *globalne* i *lokalne*.

Korzystanie ze Zmiennych

Odwołania do wszystkich zmiennych następują przez symbol liczby (#) i liczbę ze znakiem, występującą bezpośrednio po nim. Przykłady: #1, #101 i #501.

Zmienne są wartościami dziesiętnymi, reprezentowanymi przez liczby zmiennoprzecinkowe. Jeżeli zmienna nie była jeszcze używana, może mieć tylko wartość "niezdefiniowaną". Taka wartość oznacza, że zmienna nie była używana. Zmiennej można przypisać wartość niezdefiniowaną za pomocą specjalnej zmiennej #0. Zmienna #0 ma niezdefiniowaną wartość 0.0, zależnie od kontekstu, w jakim została użyta. Więcej o tym napiszemy w dalszej części instrukcji. Pośrednie odwołanie do zmiennej można uzyskać przez umieszczenie numeru zmiennej w nawiasie kwadratowym.

#[<wyrażenie>]

Wartość takiego wyrażenia zostanie obliczona i jego wynik stanie się wartością zmiennej. Na przykład:

#1=3;

#[#1]=3.5 + #1;

W ten sposób zmienna #3 przyjmie wartość 6.5.

Zmienne można stosować zamiast stałych w kodach G, które mają adres od A do Z.

W bloku:

N1 G0 G90 X1.0 Y0 ;

zmienne mogą przyjąć następujące wartości:

```
#7=0;
#11=90;
#1=1.0;
#2=0.0;
```

a blok zostanie zamieniony przez:

```
N1 G#7 G#11 X#1 Y#2 ;
```

Wartości zmiennych w czasie wykonywania makra zostaną wykorzystane jako wartości adresów.

Zmienne Lokalne

Zmienne lokalne to zmienne o numerach od #1 do #33. Zestaw zmiennych lokalnych jest dostępny przez cały czas. Kiedy zostanie wykonane odwołanie do podprogramu poleceniem G65, zmienne lokalne są zapisywane, a użytkownik uzyskuje do dyspozycji nowy zestaw zmiennych. Taka procedura nosi nazwę "zagnieżdżania" zmiennych lokalnych. W wywołaniu G65 wszystkie nowe zmienne lokalne są kasowane do wartości niezdefiniowanych, a zmienne lokalne, których zmienne adresowe odpowiadają zmiennym podanym w poleceniu G65, przyjmują wartości z wywołania G65. Poniżej przedstawiamy tabelę zmiennych lokalnych razem z argumentami zmiennych adresowych, które je zmieniają.

Zmienna:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Adres:	A	B	C	I	J	K	D	E	F		H
Alternatywna:							I	J	K	I	J
Zmienna:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Adres:		M				Q	R	S	T	U	V
Alternatywna:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Zmienna:	23	24	25	26	27	28	29	20	31	32	33
Adres:	W	X	Y	Z							
Alternatywna:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

Prosimy zauważyć, że zmienne 10, 12, 14 .. 16 i 27 .. 33 nie mają odpowiadających im argumentów w adresie. Można je zdefiniować, jeśli zostanie użyta odpowiednia liczba argumentów I, J i K, co opisano w rozdziale poświęconym argumentom.

W makropoleceniu zmienne lokalne można odczytywać i zmieniać, podając numery zmiennych 1..33.

Jeśli do wielokrotnych powtórzeń wywołania makra jest używany argument **L**, to argumenty są ustalone tylko w pierwszym powtórzeniu. Oznacza to, że jeśli zmienne lokalne 1 .. 33 są zmienione w pierwszym powtórzeniu, to w następnych powtórzeniach będzie dostęp tylko do wartości zmienionych. Wartości lokalne są zachowywane między kolejnymi powtórzeniami, jeśli adres **L** ma wartość większą niż 1.

Wywołanie podprogramu za pomocą M97 lub M98 nie powoduje zagnieżdżania zmiennych lokalnych. Zmienne lokalne wskazywane w podprogramie wywołanym przez polecenie M98 są tymi samymi zmiennymi i o tych samych wartościach, które obowiązywały przed wykonaniem wywołania M97 lub M98.

Zmienne Globalne

Te zmienne są dostępne przez cały czas. Każda zmienna globalna występuje tylko w jednej kopii. Zmienne tego typu występują w dwóch zakresach: 100..199 i 500..699. Pozostają one w pamięci po wyłączeniu zasilania. Zmienne nie są kasowane, jak w systemach FANUC.

Zmienne Systemowe

Zmienne systemowe umożliwiają programiście sterowanie wieloma parametrami i nastawami. Ustalając wartość zmiennej systemowej można zmienić działanie przypisanej jej funkcji. Poprzez odczytanie zmiennej systemowej program może zmienić swoje działanie, jeśli zależy ono od wartości odczytanej zmiennej. Niektóre zmienne systemowe mają atrybut READ ONLY (tylko do odczytu). Oznacza to, że programista nie może zmienić ich wartości. Poniżej przedstawiamy krótką tabelę z obecnie wdrożonymi zmiennymi systemowymi oraz opis ich zastosowania.

ZMIENNE

#0
#1-#33
#100-#199
#500-#699
#700-#749
#800-#999
#1000-#1063
#1064-#1068
#1080-#1087
#1090-#1098
#1094
#1098
#1100-#1139
#1140-#1155
#1264-#1268
#2000-#2199
#2201-#2399
#2401-#2599
#2601-#2799
#3000
#3001
#3002
#3003
#3004
#3006
#3011
#3012
#3020
#3021
#3022
#3023
#3024
#3025
#3026
#3027
#3030
#3031
#3032
#3033
#3901
#3902
#4000-#4021
#4101-#4126

UŻYCIE

Wartość nie jest liczbą (tylko do odczytu)
Argumenty przy wywołaniu makropolecenia
Zmienne ogólnego przeznaczenia zapisywane przy wyłączeniu zasilania
Zmienne ogólnego przeznaczenia zapisywane przy wyłączeniu zasilania
Zmienne ukryte tylko do użytku wewnętrznego
Zmienne ogólnego przeznaczenia zapisywane przy wyłączeniu zasilania
64 wejścia cyfrowe (tylko do odczytu)
Maksymalne obciążenie w osi.
Bezpośrednie wejścia analogowo cyfrowe (tylko do odczytu)
Filtrowane wejścia analogowo cyfrowe (tylko do odczytu)
Obciążenie wrzeciona z napędem OEM (tylko do odczytu)
Obciążenie wrzeciona z napędem wektorowym Haas (tylko do odczytu)
40 wyjść cyfrowych
16 dodatkowych wyjść przekaźnikowych przez wyjścia multipleksowane
Maksymalne obciążenie w osi.
Korekcje długości narzędzia
Zużycie długości narzędzia
Korekcje średnicy/promienia narzędzia
Zużycie średnicy/promienia narzędzia
Alarm programowany
Zegar milisekundowy
Zegar godzinowy
Zablokowanie pojedynczego bloku
Sterowanie przesterowaniem
Stop programowy z komunikatem
Rok, miesiąc, dzień
Godzina, minuta, sekunda
Zegar włączenia (tylko do odczytu)
Zegar uruchomienia programu (tylko do odczytu)
Zegar posuwu (tylko do odczytu)
Zegar aktualnego detalu (tylko do odczytu)
Zegar ostatnio zakończonego detalu (tylko do odczytu)
Zegar poprzedniego detalu (tylko do odczytu)
Narzędzie we wrzecionie (tylko do odczytu)
Obroty wrzeciona (tylko do odczytu)
Tryb pojedynczego bloku (tylko do odczytu)
Ruch próbny (tylko do odczytu)
Usuń blok (tylko do odczytu)
Opcjonalny stop (tylko do odczytu)
M30 licznik 1
M30 licznik 2
Kody grupowe poprzedniego bloku
Kody adresowe poprzedniego bloku

UWAGA: Mapowanie wartości 4101 do 4126 jest takie samo, jak adresowanie alfabetyczne opisane w rozdziale "Argumenty makropoleceń", np. zapis x1.3 nadaje zmiennej #4124 wartość 1.3.

#5000-#5005 Położenie końcowe w poprzednim bloku

#5020-#5025	Położenie współrzędnych w maszynie
#5041-#5045	Położenie współrzędnych w obrabianym przedmiocie
#5061-#5065	Bieżące położenie sygnału pominięcia - X, Y, Z, A, B
#5081-#5085	Aktualna kompensacja narzędzia
#5201-#5205	Korekcja wspólna
#5221-#5225	Korekcje przedmiotu G54
#5241-#5245	Korekcje przedmiotu G55
#5261-#5265	Korekcje przedmiotu G56
#5281-#5285	Korekcje przedmiotu G57
#5301-#5305	Korekcje przedmiotu G58
#5321-#5325	Korekcje przedmiotu G59
#5401-#5500	Zegary posuwu narzędzia (sekundowe)
#5501-#5600	Całkowite zegary narzędzia (sekundowe)
#5601-#5699	Ograniczenie w monitorze czasu trwałości narzędzia
#5701-#5800	Licznik monitorze czasu trwałości narzędzia
#5801-#5900	Monitor obciążenia narzędzia (maksymalne dotychczasowe obciążenie)
#5901-#6000	Ograniczenie w monitorze obciążenia narzędzia
#6001-#6277	Konfiguracja (tylko do odczytu)
#6501-#6999	Parametry (tylko do odczytu)

UWAGA: w przypadku większych wartości bity niższego rzędu nie pojawiają się w wartościach zmiennych makr.

#7001-#7005	Dodatkowe korekcje przedmiotu G110
#7021-#7025	Dodatkowe korekcje przedmiotu G111
#7041-#7045	Dodatkowe korekcje przedmiotu G112
#7061-#7065	Dodatkowe korekcje przedmiotu G113
#7081-#7085	Dodatkowe korekcje przedmiotu G114
#7101-#7105	Dodatkowe korekcje przedmiotu G115
#7121-#7125	Dodatkowe korekcje przedmiotu G116
#7141-#7145	Dodatkowe korekcje przedmiotu G117
#7161-#7165	Dodatkowe korekcje przedmiotu G118
#7181-#7185	Dodatkowe korekcje przedmiotu G119
#7201-#7205	Dodatkowe korekcje przedmiotu G120
#7221-#7225	Dodatkowe korekcje przedmiotu G121
#7241-#7245	Dodatkowe korekcje przedmiotu G122
#7261-#7265	Dodatkowe korekcje przedmiotu G123
#7281-#7285	Dodatkowe korekcje przedmiotu G124
#7301-#7305	Dodatkowe korekcje przedmiotu G125
#7321-#7325	Dodatkowe korekcje przedmiotu G126
#7341-#7345	Dodatkowe korekcje przedmiotu G127
#7361-#7365	Dodatkowe korekcje przedmiotu G128
#7381-#7385	Dodatkowe korekcje przedmiotu G129

SZCZEGÓŁOWE OMÓWIENIE ZMIENNYCH SYSTEMOWYCH

W tym rozdziale szczegółowo omówiono zmienne systemowe.

Jednobitowe wejścia dyskretne (cyfrowe)

Wejścia oznaczone jako "Spare" (zapasowe) mogą być wykorzystane przez programistę i można je podłączyć do urządzeń zewnętrznych.

Jednobitowe Wyjścia Dyskretne (cyfrowe)

Sterownik Haas może nadzorować maksymalnie 56 wyjść cyfrowych. Pewna liczba tych wyjść jest już zarezerwowana do użycia przez sterowanie Haas.

OSTROŻNIE! Nie używać wyjść zarezerwowanych dla systemu. Takie postępowanie może być przyczyną wypadku lub uszkodzenia sprzętu.

Użytkownik może zmienić stan tych wyjść, zapisując wartości do zmiennych oznaczonych jako "zapasowe". Jeżeli wyjścia zostaną podłączone do przełączników, to przypisanie wartości "1" spowoduje włączenie przełącznika. Wartość "0" powoduje wyłączenie przełącznika.

Odwołanie do tych wyjść da w wyniku bieżącą wartość na wyjściu i może to być ostatnia przypisana wartość lub ostatni stan wyjścia ustalony kodem M. Na przykład po sprawdzeniu, czy wyjście #1108 jest "zapasowe":

```
#1108=1;                (Włączenie przełącznika #1108)
#101=#3001+1000;        (101 jest od teraz przez 1 sekundę)
WHILE [[#101 GT #3001] AND [#1109 EQ 0]] D01
END1                    (Odczekaj tu przez 1 sekundę lub aż przełącznik #1109
                        przejdzie w stan wysoki)
#1108=0;                (Wyłączenie przełącznika #1108)
```

Liczba zmiennych na wyjściach dostępnych dla użytkownika i to, czy kody M użytkownika są mapowane, zależy od modelu. Jeśli posiadany sterownik nie jest wyposażony w płytkę z przełącznikami sterowanymi kodami M, do kody M21 do M28 będą mapowane od #1132 do #1139. Jeśli w posiadanym urządzeniu jest zainstalowana płytka drukowana z takimi przełącznikami, prosimy zapoznać się z rozdziałem traktującym o opcji 8M.

Przed uruchomieniem na nowym sprzęcie programów korzystających z makropoleceń, trzeba zawsze je przetestować i wykonać ruch próbny.

Maksymalne obciążenie osi dopuszczalne w zmiennych

Poniższe zmienne zawierają informacje o dopuszczalnych obciążeniach w każdej osi. Można je wyzerować przez wyłączenie i włączenie zasilania maszyny, lub nadając wartość zerową w programie (na przykład #1064=0;).

```
1064 = oś X   1264 = oś C
1065 = oś Y   1265 = oś U
1066 = oś Z   1266 = oś V
1067 = oś A   1267 = oś W
1068 = oś B   1268 = oś T
```

Korekcje Narzędzia

Makropolecenia Haas zostały wprowadzone z myślą o opcji C pamięci sterownika FANUC. Oznacza to, że każda kompensacja narzędzia ma długość (H) i promień (D) wraz z przypisanymi im wartościami zużycia.

- #2001-#2200 Korekcja geometrii H (1-200) dla długości.
- #2200-#2400 Zużycie geometrii H (1-200) dla długości.
- #2401-#2600 Korekcje geometrii D (1-200) dla średnicy.
- #2601-#2800 Zużycie geometrii D (1-200) dla średnicy.

Komunikaty programowane

#3000 Użytkownik może programować ALARMY. Taki alarm funkcjonuje identycznie, jak wewnętrzny alarm Haas. Alarm włącza się po wpisaniu w zmiennej makropolecenia #3000 wartości z przedziału od 1 do 999.

#3000 = 15 (MESSAGE PLACED INTO ALARM LIST) ;

Po dokonaniu takiego wpisu, w dolnym prawym narożniku miga napis ALARM, w tekst z następnego komentarza jest umieszczany na liście alarmów. Numer alarmu (w podanym przykładzie jest to 15) zostanie dodany do 1000 i będzie użyty jako numer alarmu. Jeśli alarm zostanie włączony w taki sposób, ruch maszyny się zatrzymuje, a program trzeba zrestartować, aby go dokończyć. Alarmy programowane można zawsze zidentyfikować w historii alarmów, ponieważ ich numery należą do przedziału od 1000 do 1999.

Pierwsze 34 znaki komentarza zostaną użyte jako komunikat alarmu. Pierwsze 15 z tych znaków będzie wyświetlone w dolnym lewym narożniku ekranu.

Zegary

Makropolecenia HAAS mają dostęp do dwóch zegarów. Można w nich wpisać wartość poprzez zapisanie liczby do odpowiedniej zmiennej. Program może później odczytać tę zmienną i ustalić czas, który upłynął od nastawienia zegara. Zegary można stosować do emulacji przerwy, ustalenia czasu obróbki przedmiotu lub do innych zastosowań, w których ważna jest zależność procesu od czasu.

- #3001 Zegar milisekundowy - ten zegar jest uaktualniany do 20 milisekund i dzięki temu wszelkie działania można mierzyć z taką dokładnością. W chwili włączenia zasilania zegar jest zerowany. Czas pomiaru jest ograniczony do 497 dni. Liczba uzyskana po wywołaniu #3001 jest liczbą milisekund.
- #3002 Zegar godzinowy - podobny do milisekundowego, z tą różnicą, że liczba uzyskana po wywołaniu #3002 jest liczbą godzin. Zegary milisekundowy i godzinowy są niezależne od siebie.

Przesterowanie Nastaw Systemowych

#3003 Zmienna 3003 jest parametrem przesterowania pojedynczego bloku. Służy ona do przesterowania funkcji pojedynczego bloku w kodzie G. W przykładzie podanym poniżej zablokowanie pojedynczego bloku jest inicjowane, kiedy #3003 przyjmuje wartość 1. Po zadaniu wartości M3003 = 1, każdy blok z poleceniem G (linie 2-4) jest wykonywany w sposób ciągły, nawet jeśli jest włączona funkcja pojedynczego bloku. Kiedy #3003 przyjmie wartość zerową, działanie funkcji pojedynczego bloku wróci do normy. Oznacza to, że w celu wykonania każdego nowego bloku z poleceniami (linie 6-8), użytkownik musi nacisnąć przycisk Cycle Start.

```
#3003=1;
G54 G00 G90 X0 Y0;
G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0;
S2000 M03;
#3003=0;
T02 M06;
G83 R0.2 Z-1 F10. L0;
X0. Y0.;
```

#3004 Zmienna #3004 jest zmienną bitową, która zastępuje pewne funkcje podczas pracy maszyny.

Pierwszy bit uniemożliwia zastosowanie stopu posuwu z klawiatury. Jeśli stop posuwu nie może być zastosowany w żadnym fragmencie kodu, to należy wziąć ten kod w nawias łącznie z przypisaniem wartości do zmiennej #3004. Przypisanie wartości "1" do #3004 spowoduje wyłączenie przycisku stopu posuwu na pulpicie. Przypisanie wartości "0" do #3004 włączy ten przycisk. Na przykład:

Kod z najazdem	(Stop posuwu dozwolony)
#3004=1;	(Wyłączenie przycisku FEED HOLD)
Kod bez możliwości zatrzymania	(Stop posuwu niedozwolony)
#3004=0;	(Włączenie przycisku FEED HOLD)
Kod z odsunięciem	(Stop posuwu dozwolony)

Poniżej przedstawiamy mapę bitów zmiennej #3004 i związanych z nimi przesterowań.

E = Włączony D = Wyłączony

#3004	STOP POSUWU	PRZESTEROWANIE SZYBKOSCI POSUWU	KONTROLA DOKŁADNEGO STOPU
0	E	E	E
1	D	E	E
2	E	D	E
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D

Stop programowany

#3006 Użytkownik może programować zatrzymanie (stop) maszyny. Taki stop działa jak polecenie M00. Kiedy jest wykonywane polecenie przypisania (patrz przykład), to pierwsze 15 znaków komentarza jest wyświetlane w obszarze na komunikaty w dolnej lewej części ekranu powyżej miejsca na wpisywanie danych. Sterowanie zatrzyma się i czeka na polecenie CYCLE START od operatora. Po rozpoczęciu cyklu praca rozpoczyna się w bloku następującym po poleceniu przypisania.

IF [#1 EQ #0] THEN #3006=101(Wymagany argument A);

Kody Grupy Ostatniego Bloku (modalne)

#4001-#4021 Grupowanie kodów G umożliwia bardziej wydajne przetwarzanie programu. Kody G o podobnym działaniu zwykle umieszcza się w tej samej grupie. Na przykład, kody G90 i G91 znajdują się w grupie 3. Zmienne zostały odsunięte na bok, aby zapisać ostatni lub domyślny kod G zadany dla dowolnej z 21 grup. Po odczytaniu grupy kodów makropolecenie może zmienić swoje zachowanie zależnie od treści odczytanych w grupie. Jeśli 4003 zawiera wartość 91, to makropolecenie może ustalić, czy wszystkie przemieszczenia będą odbywały się w miarach metrycznych, czy calowych. Dla grupy zerowej nie ma żadnej przypisanej zmiennej, kody G w grupie zerowej są niemodalne.

Dane Adresowe (modalne) Ostatniego Bloku

#4101-#4126 Kody adresowe A .. Z (z wyjątkiem G) są również traktowane jak wartości modalne. Informacja modalna, reprezentowana przez ostatni blok zinterpretowany w procesie przetwarzania z wyprzedzeniem, jest zapisana w zmiennych 4101 do 4126. Mapowanie numeryczne zmiennych numerycznych do adresowych odpowiada mapowaniu zgodnemu z adresami alfabetycznymi. Na przykład, wartość poprzednio zinterpretowanego adresu D została znaleziona w #4107, a ostatnio zinterpretowana wartość J wynosi #4104.

Ostatnie Położenie Docelowe

#5001-#5005 Ostatni zaprogramowany punkt, położenie docelowe, dla ostatniego bloku, w którym występuje przemieszczenie, można odczytać przez zmienne #5001 - #5005, X, Y, Z, A i B. Wartości są podawane we współrzędnych bieżącego przedmiotu i można z nich korzystać podczas pracy maszyny.

Aktualne Położenie we Współrzędnych Maszyny

#5021-#5025 Aktualne położenie we współrzędnych maszyny można uzyskać z #5021-#5025, X, Y, Z, A i B. Wartości tych NIE MOŻNA odczytać, kiedy maszyna jest w ruchu. #5023 (Z) odpowiada wartości po zastosowaniu kompensacji długości narzędzia.

Aktualne Położenie we Współrzędnych Przedmiotu

#5041-#5045 Aktualne położenie we współrzędnych przedmiotu można uzyskać z #5041-#5045, X, Y, Z, A i B. Wartości tych NIE MOŻNA odczytać, kiedy maszyna jest w ruchu. #5043 (Z) odpowiada wartości po zastosowaniu kompensacji długości narzędzia.

Położenie Aktualnego Sygnału Pomińnięcia

#5061-#5065 Położenie, w którym wydano ostatni sygnał pomińnięcia, można uzyskać z #5061-#5065, X, Y, Z, A i B. Wartości są podawane we współrzędnych bieżącego przedmiotu i można z nich korzystać podczas pracy maszyny. #5063 (Z) odpowiada wartości po zastosowaniu kompensacji długości narzędzia.

Kompensacja Długości Narzędzia

#5081-#5085 Są to całkowite wartości aktualnej kompensacji zastosowanej do narzędzia. Obejmują korekcję długości narzędzia, do której odwołanie następuje przez wartości modalne ustalone w H (#4008) oraz wartości związane ze zużyciem.

Korekcje

Wszystkie korekcje narzędzia można odczytać i zdefiniować w makropoleceniu. W ten sposób programista może wstępnie ustawić przybliżone położenie współrzędnych lub nastawić we współrzędnych wartości w oparciu o położenie i obliczenia sygnału pomińnięcia. Kiedy zostaną odczytane którekolwiek z tych korekcji, kolejka wyprzedzenia interpretacji poleceń zostanie zatrzymana, aż do chwili wykonania tego bloku.

#5201-#5205	Wartości korekcji G52 X, Y, Z, A, B
#5221-#5225	G54 " " " " " "
#5241-#5245	G55 " " " " " "
#5261-#5265	G56 " " " " " "
#5281-#5285	G57 " " " " " "
#5301-#5305	G58 " " " " " "
#5321-#5325	G59 " " " " " "
#7001-#7005	Wartości korekcji G110 X, Y, Z, A, B
" "	" " " " " "
#7381-#7385	Wartości korekcji G129 X, Y, Z, A, B

ZASTĄPIENIE STAŁEJ ADRESOWEJ

Stosowaną metodą nastawienia adresów A .. Z jest dopisanie do nich stałej. Na przykład:

G01 X1.5 Y3.7 F20. ;

powoduje nastawienie w adresach G, X, Z i F wartości 1, 1.5, 3.7 i 20,0 i nakazanie sterownikowi wykonania ruchu liniowego G01 do położenia X=1.5 Z=3.7 z szybkością 20 cali na minutę. Składnia makropolecenia umożliwia zamianę stałych przez dowolną zmienną lub wyrażenie w dowolnej części kodu (tzn. nie trzeba znajdować się w obrębie makropolecenia).

Poprzednie wyrażenie można zastąpić następującym kodem:

```
#1=1;
#2=.5;
#3=3.7;
#4=20;
G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
```

Dopuszczalna składnia w adresach A .. Z (z wyjątkiem N lub O) jest następująca:

```
<adres><-><zmienna>      A-#101
<adres>[<wyrażenie>]      Y[#5041+3.5]
<adres><->[<wyrażenie>]   Z-[SIN[#1]]
```

Jeżeli wartość zmiennej nie zgadza się z zakresem adresów, to zostanie włączony zwykły alarm sterowania. Na przykład, następujący kod może spowodować alarm błędu zakresu, ponieważ numery średnicy narzędzia należą do zakresu od 0 do 50.

```
1=75;
D#1;
```

Kiedy w miejsce stałej adresowej jest używana zmienna lub wyrażenie, to wartość zmiennoprzecinkowa jest zaokrąglana do najmniej znaczącej cyfry. Jeśli #1=.123456, to G1X#1 spowoduje przesunięcie narzędzia do punktu .1235 w osi X. Jeśli sterowanie pracuje w trybie metrycznym, to narzędzie przesunie się do punktu 0.123 w osi X.

Jeśli do zastąpienia stałej adresowej jest używana zmienna niezdefiniowana, to jest ona ignorowana. Jeśli, na przykład #1 jest niezdefiniowana, to blok

G00 X1.0 Y#1 ;

przyjmie postać

G00 X1.0.

Ruch w osi Y nie wystąpi.

WYRAŻENIA W MAKRACH

Wyrażenia są kodem, który umożliwia programiście sterowanie takie, jak w większości innych języków programowania. Wśród wyrażen znajdują się funkcje, operatory, wyrażenia warunkowe, arytmetyczne, przypisania i operacje sterujące wykonaniem.

Funkcje i operatory są używane w wyrażeniach w celu zmiany wartości zmiennych lub stałych. Operatory są bardzo ważne w wyrażeniach, podczas gdy funkcje sprawiają, że praca programisty jest łatwiejsza.

Funkcje

Funkcje są wbudowanymi procedurami, które można wykorzystać w programie. Wszystkie funkcje zapisuje się w postaci **<nazwa funkcji> [argument]**. Funkcje można zapisać w wyrażeniach jako argumenty. Wynikiem działania funkcji są wartości zmiennoprzecinkowe. W sterowniku Haas są dostępne następujące funkcje:

FUNKCJA	ARGUMENT	WYNIK	UWAGI
SIN[]	Stopnie	Liczba dziesiętna	Sinus
COS[]		Stopnie	Liczba dziesiętna Cosinus
TAN[]	Stopnie	Liczba dziesiętna	Tangens
ATAN[]	Liczba dziesiętna	Stopnie	Arcus tangens
Tak jak FANUC			
ATAN[]/[1]			
SQRT[]	Liczba dziesiętna	Liczba dziesiętna	Pierwiastek kwadratowy
ABS[]	Liczba dziesiętna	Liczba dziesiętna	Moduł
ROUND[]	Liczba dziesiętna	Liczba dziesiętna	Zaokrąglenie liczby dziesiętnej
FIX[]	Liczba dziesiętna	Liczba całkowita	Obcięcie części ułamkowej
ACOS[]	Stopnie	Liczba dziesiętna	Arcus cosinus
ASIN[]	Stopnie	Liczba dziesiętna	Arcus sinus
#[]	Liczba całkowita	Liczba całkowita	Przypisanie wartości zmiennej
DPRNT[]	Tekst ASCII	Wysłanie na zewnątrz	

Uwagi Dotyczące Funkcji

Funkcja ROUND działa zależnie od kontekstu, w jakim została użyta. Jeśli zostanie zastosowana w wyrażeniach arytmetycznych, to działa zgodnie z przedstawionym opisem. Oznacza to, że każda liczba z częścią ułamkową większą lub równą 0.5 zostanie zaokrąglona do najbliższej liczby całkowitej.

```
#1= 1.714 ;
#2= ROUND[#1] ;           (#2 przyjmuje wartość 2.0)
#1= 3.1416 ;
#2= ROUND[#1] ;           (#2 przyjmuje wartość 3.0)
```

Jeśli zaokrąglenie dotyczy wyrażenia adresowego, to argument zaokrąglenia zostanie zaokrąglony zgodnie z precyzją znaczącą dla adresu. W przypadku wymiarów *metrycznych* i *kątowych* domyślnie przyjmuje się precyzję trójpzycyjną. W przypadku wymiarów *calowych*, domyślnie przyjmuje się precyzję czteropzycyjną. Adresy całkowite, takie jak D, T i H są zaokrąglane normalnie.

```
#1= 1.00333 ;
G0 X[ #1 + #1 ] ;
      (Stół do punktu 2.0067) ;
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
      (Stół do punktu 2.0066) ;
G0 A[ #1 + #1 ] ;
      (Oś do punktu 2.007) ;
G0 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
      (Oś do punktu 2.006) ;
D[1.67]      (Średnica 2 staje się bieżąca) ;
```

Operatory

Operatory można podzielić na trzy kategorie: arytmetyczne, logiczne i logiczne porównawcze (boole'owskie)

Operatory Arytmetyczne

Składają się z operatorów pojedynczych i podwójnych. Są to:

+	- Dodawanie jednoargumentowe	+1.23
-	- Odejmowanie jednoargumentowe	-[COS[30]]
+	- Dodawanie binarne	#1=#1+5
-	- Odejmowanie binarne	#1=#1-1
*	- Mnożenie	#1=#2*#3
/	- Dzielenie	#1=#2/4
MOD	- Reszta z dzielenia	#1=27 MOD 20 (#1 zawiera wartość 7)

Operatory Logiczne

Są to takie operatory, które dotyczą dwóch wartości bitowych. Zmienne makropoleceń są liczbami zmiennoprzecinkowymi. Kiedy w zmiennych takich są używane operatory logiczne, to jest używana tylko całkowita część liczby zmiennoprzecinkowej. Operatory logiczne to:

OR - logiczne LUB dwóch wartości
XOR - logiczne wyłączone LUB dwóch wartości
AND - logiczne I dwóch wartości

Przykłady:

#1=1.0; 0000 0001

#2=2.0; 0000 0010

#3=#1 OR #2 0000 0011 Zmienna #3 po wykonaniu operacji OR będzie zawierała wartość 3.0.

#1=5.0;

#2=3.0;

IF [#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1

W tym przykładzie sterownik przejdzie do bloku 1, ponieważ #1 GT 3.0 równa się 1.0 oraz #2 LT 10 równa się 1.0, w ten sposób 1.0 AND 1.0 wyniesie 1.0 (TRUE) i zostanie wykonany skok GOTO.

Jak widać w poprzednim przykładzie, trzeba uważać podczas korzystania z operatorów logicznych, aby uzyskać poprawny wynik.

Operator Boole'owskie (porównawcze)

Operatory tego typu zawsze zwracają wartość 1.0 (TRUE - prawda) lub 0.0 (FALSE - fałsz). Występuje sześć operatorów boole'owskich. Nie są one ograniczone do wyrażeń warunkowych, ale najczęściej są w nich używane. Są to:

EQ - równy
NE - nie równy
GT - większy od
LT - mniejszy od
GE - większy lub równy
LE - mniejszy lub równy

Poniżej przedstawiamy cztery przykłady użycia operatorów logicznych i boole'owskich.

Przykład

```
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100;
WHILE [#101 LT 10] DO1;
#1=[1.0 LT 5.0];
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1
```

Objaśnienie

Skok do bloku 100 jeśli wartość w #1 wynosi 0.0.
Powtarzaj pętlę DO1..END1 dopóki #101 jest mniejsze od 10.
Zmienna #1 zyskuje wartość 1.0 (TRUE).
Jeśli zm. #1 połączona operatorem AND ze zmienną #2 ma wartość równą zmiennej #3, to sterowanie przenosi się do bloku 1.

Wyrażenia

Wyrażenia definiuje się jako sekwencję zmiennych i operatorów w ujętą nawiasach kwadratowych []. Występują dwa typy wyrażeń: warunkowe i arytmetyczne. Wyrażenia warunkowe mogą mieć wartość FALSE (0.0) lub TRUE (różne od zera). Wyrażenia arytmetyczne do ustalenia wartości korzystają z operatorów arytmetycznych i z funkcji.

Wyrażenie Warunkowe

W sterowniku Haas WSZYSTKIE wyrażenia ustalają wartość warunkową. Wartość to albo 0.0 (FALSE) lub inna, niezerowa (TRUE). Kontekst, w jakim wyrażenie jest użyte, świadczy o tym, czy wyrażenie jest warunkowe. Wyrażenia warunkowe są używane w zdaniach IF i WHILE i w poleceniu M99. Wyrażenia warunkowe mogą korzystać z operatorów boole'owskich, aby ułatwić oszacowanie wartości TRUE lub FALSE.

Polecenie warunkowe M99 występuje tylko w sterowniku Haas. Bez makropoleceń, M99 może wykonać bezwarunkowy skok do dowolnej linii bieżącego podprogramu po umieszczeniu kodu P w tej linii. Na przykład:

```
N50 M99 P10 ;
```

spowoduje skok do linii N10. Sterowanie nie powraca do procedury wywołującej skok. W przypadku korzystania z makropoleceń, M99 można użyć z wyrażeniem warunkowym w celu wykonania skoku warunkowego. Aby wykonać skok, kiedy zmienna #100 ma wartość mniejszą od 10, należałoby powyższą linię programu zapisać następująco:

```
N50 [#100 LT 10] M99 P10 ;
```

W takim razie skok wystąpi, tylko jeśli #100 ma wartość mniejszą niż 10, w innym przypadku zostanie wykonana następna linia programu. W podanym przykładzie polecenie M99 można zastąpić przez:

```
N50 IF [#100 LT 10] GOTO10 ;
```

Wyrażenia Arytmetyczne

Wyrażenie arytmetyczne jest dowolnym wyrażeniem korzystającym ze stałych, zmiennych, operatorów lub funkcji. Wynikiem wyrażenia arytmetycznego jest wartość. Wyrażenia arytmetyczne są zwykle zbudowane w oparciu o przypisanie, ale nie są oczywiście do nich ograniczone.

Przykłady wyrażeń arytmetycznych: #101=#145*#30;

```
#1=#1+1;
X[#105+COS[#101]];
#[#2000+#13]=0;
```

Przypisania

Dzięki operatorom przypisania programista może zmieniać wartości zmiennych. Format zapisu jest następujący:

```
<wyrażenie>=<wyrażenie>
```

Wyrażenie po lewej stronie znaku równości zawsze musi odwoływać się do zmiennej makropolecenia w sposób pośredni lub bezpośredni. Poniższe makro przypisuje dowolną wartość serii zmiennych. Zastosowano w nim przypisanie pośrednie i bezpośrednie.

O0300	(Inicjalizacja tablicy zmiennych) ;
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2	(B = zmienna podstawowa) ;
#3000=1	(Nie podano zmiennej podstawowej) ;
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3	(S = wielkość tablicy) ;
#3000=2	(Nie podano wielkości tablicy) ;
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;	
#19=#19-1	(Odliczanie wstecz) ;
#[#2+#19]=#22	(V = Wartość docelowa tablicy) ;
END1 ;	
M99 ;	

Powyższe makro można użyć do zainicjowania trzech zestawów zmiennych w następujący sposób:

```
G65 P300 B101. S20 (INIT 101..120 TO #0) ;
G65 P300 B501. S5 V1 (INIT 501..505 TO 1.0) ;
G65 P300 B550. S5 V0 (INIT 550..554 TO 0.0) ;
```

W B101, itp. potrzebna jest kropka dziesiętna.

Wyrażenia Sterujące

Umożliwiają programiście wykonanie warunkowego lub bezwarunkowego skoku w programie. Dają też możliwość iterowania fragmentu kodu zależnie od wartości wyrażenia warunkowego.

Skok Bezwarunkowy (GOTO n i M99 P $nnnn$)

W sterowniku Haas skok bezwarunkowy można wykonać dwójako. Skok bezwarunkowy zawsze jest wykonywany do określonego bloku. Polecenia M99 P15 powodują bezwarunkowy skok do bloku nr 15. Polecenie M99 można użyć niezależnie od tego, czy makra są zainstalowane i jest to tradycyjny sposób wykonywania bezwarunkowego skoku w sterowniku Haas. Polecenie GOTO15 ma takie samo znaczenie, jak M99 P15. W sterowniku Haas polecenie GOTO można używać w jednej linii, podobnie jak kody G. Polecenie GOTO jest wykonywane po każdym innym poleceniu sterującym, podobnie jak tradycyjne kody M.

Skok Obliczony (GOTO $\#n$ i GOTO[wrażenie])

Skok obliczony umożliwia programiście przekazanie sterowania do innego bloku w tym samym podprogramie. Blok może zostać przeliczony natychmiast, podobnie jak ma to miejsce w przypadku GOTO[wrażenie] lub można jego wartość przekazać w zmiennej lokalnej, podobnie jak ma to miejsce w przypadku GOTO $\#n$.

Polecenie GOTO spowoduje zaokrąglenie zmiennej lub wartości wyrażenia, z którymi jest związany skok. Na przykład, jeśli #1 zawiera wartość 4.49 i zostanie wykonane polecenie GOTO#1, to sterowanie podejmie próbę skoku do bloku N4. Jeśli #1 zawiera wartość 4.5, to sterowanie przejdzie do bloku N5.

Podany zarys kodu można wykorzystać do napisania programu znakującego przedmioty:

```
O9200                                (GRAWEROVANIE CYFRY W AKTUALNYM POŁOŻENIU);
;
(D = GRAWEROWANA CYFRA DZIESIĘTNA);
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99;
#3000=1                               (ZŁA CYFRA);
N99
#7=FIX[#7];                           (OBCIĘCIE CZĘŚCI UŁAMKOWEJ)
GOTO#7;                               (GRAWEROWANIE)
;
N0;                                   (CYFRA 0);
...;
M99;
;
N1;                                   (CYFRA 1);
M99;
N2;                                   (CYFRA 2);
...;
(itd.)
```

Można na przykład wygrawerować cyfrę 5 za pomocą następującego wywołania:

G65 P9200 D5;

Obliczone skoki GOTO korzystające z wyrażenia można użyć do sterowania procesem zależnie od wartości wczytywanych na wejściach sprzętowych. Przykład może wyglądać następująco:

```
GOTO[#1030*2]+#1031];
NO      (1030=0, 1031=0)      ;
...
M99;    N1 (1030=0, 1031=1)  ;
...
M99;
N2      (1030=1, 1031=0)      ;
...
M99;
N3      (1030=1, 1031=1)      ;
...
M99;
```

Wejścia cyfrowe zawsze podczas odczytywania dają wartość 0 lub 1. Polecenie GOTO[wyrażenie] spowoduje skok do odpowiedniego kodu G, zależnie od stanu dwóch wejść cyfrowych #1030 i #1031.

Skok warunkowy (instrukcja IF i M99 Pnnnn)

Skok warunkowy umożliwia programiście przekazanie sterowania do innego bloku w tym samym podprogramie. Skoki takie można wykonywać tylko jeśli są włączone makropolecenia. Sterowanie Haas daje do wyboru dwie podobne metody wykonywania skoku warunkowego.

IF [<conditional expression>] GOTOn

Tu, co już wcześniej omówiono, <warunek> jest dowolnym wyrażeniem, które korzysta z sześciu operatorów boole'owskich EQ, NE, GT, LT, GE lub LE. Nawias otaczający wyrażenie jest obowiązkowy. W sterowniku Haas nie trzeba podawać operatorów. Na przykład:

```
IF [#1 NE 0.0] GOTO5;
```

można zapisać jako:

```
IF [#1] GOTO5 ;
```

Jeśli w tym zdaniu zmienna #1 ma wartość różną od zera lub niezdefiniowaną wartość #0, to wystąpi skok do bloku 5, w przeciwnym razie zostanie wykonany następny blok. Jeśli jest potrzebna możliwość przenoszenia programów do sterowników innych firm, to zaleca się korzystanie z operatorów warunkowych.

W sterowniku Haas można też użyć wyrażenia warunkowego w formacie M99 Onnnn, jeśli jest włączone korzystanie z makropoleceń. Przykład:

```
G0 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5;
```

W tym przykładzie warunek dotyczy tylko polecenia M99. Maszyna otrzymuje polecenie przejścia do X0, Y0 niezależnie od wartości TRUE lub FALSE wyrażenia. Tylko skok M99 jest wykonywany zależnie od wartości wyrażenia. Jeśli jest wymagana przenośność programu, zaleca się korzystanie z poleceń IF GOTO.

Wykonanie Warunkowe (IF THEN)

Warunki można też zrealizować konstrukcją IF THEN. Format zapisu jest następujący:

```
IF [<warunek>] THEN <polecenie> ;
```

UWAGA : Aby zachować zgodność ze składnią FANUC, nie można korzystać z THEN w połączeniu z GOTO.

Format ten jest tradycyjnie używany w poleceniach warunkowego przypisania wartości:

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;
```

Zmienna #590 otrzymuje wartość zerową, kiedy jej wartość przekroczy 100.0. Jeśli w sterowniku Haas warunek ma wartość FALSE (0.0), to reszta bloku IF jest ignorowana. Oznacza to, że polecenia można wykonywać warunkowo i że można zapisać następujące wyrażenie:

```
IF [#1 NE #0] THEN G1 X#24 Y#26 F#9 ;
```

Zostanie tu wykonany ruch liniowy tylko wtedy, kiedy zmienna #1 będzie miała przypisaną wartość. Można też spróbować takiego zapisu:

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;
```

Jeśli zmienna #1 (adres A) jest większa od lub równa 180, to zmienna #101 otrzyma wartość zerową i nastąpi wyjście z podprogramu.

Poniżej podano przykład wyrażenia IF, które wykonuje skok, jeśli zmiennej przypisano inną wartość. W innym przypadku przetwarzanie nie zostanie przerwane i włączy się alarm. Kiedy włączy się alarm, wykonanie programu zostanie przerwane.

```
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (test wartości w F) ;
```

```
N2 #3000=11(brak szybkości posuwu) ;
```

```
N3 (kontynuacja) ;
```

Iteracje i Praca w Pętli (WHILE DO END)

We wszystkich językach programowania ważne jest, aby móc skorzystać z pewnych poleceń określoną liczbę razy lub aby wykonywać wskazane polecenia aż do spełnienia zadanego warunku. Tradycyjne kodowanie G umożliwia taką realizację programu za pomocą adresów L. Podprogram może być wykonany określoną ilość powtórzeń przy użyciu adresu L.

M98 P2000 L5 ;

Takie zastosowanie ma swoje ograniczenia, ponieważ nie można przerwać wykonania po spełnieniu warunku. Makropolecenia dają większą elastyczność dzięki konstrukcji WHILE-DO-END. Składania jej jest następująca:

```
WHILE [<warunek>] DOn ;
<polecenia> ;
ENDn ;
```

Są wykonywane polecenia między DOn i ENDn tak długo, jak wartość wyrażenia warunkowego jest TRUE. Zastosowanie nawiasów jest konieczne. Jeśli wartość warunku wyniesie FALSE, to zostanie wykonany blok po dyrektywie END. Polecenie WHILE można zapisać skrótowo jako WH. Polecenia DOn i ENDn zawsze występują w parze. Wartość n wynosi 1..3. Oznacza to, że w programie mogą wystąpić najwyżej trzy zagnieżdżone pętle. Zagnieżdżenie oznacza umieszczenie pętli wewnątrz innej pętli. Dobrym przykładem zagnieżdżenia pętli WHILE jest definiowanie macierzy.

```
#101= 3 ;
#102= 4 ;
G0 X#101 Y4. ;
F2.5 ;
WH [ #101 GT 0 ] DO1 ;
  #102= 4 ;
  WH [ #102 GT 0 ] DO2 ;
    G81 X#101 Y#102 Z-0.5 ;
    #102= #102 - 1 ;
    END2 ;
  #101= #101 - 1 ;
  END1 ;
;
M30 ;
```

Ten program powoduje wywiercenie otworów według wzoru 3 x 4.

To, że WHILE może tworzyć najwyżej trzy poziomy zagnieżdżenia, nie ma w praktyce żadnego znaczenia, ponieważ każdy podprogram może niezależnie korzystać z trzech poziomów zagnieżdżenia. Jeżeli kiedykolwiek wystąpi potrzeba zagnieżdżenia o poziomie przekraczającym 3, to segment zawierający trzy najniższe poziomy tego zagnieżdżenia można zapisać jako podprogram, co pozwoli ominąć to ograniczenie.

Jeśli dwie niezależne pętle WHILE znajdują się w podprogramie, to mogą korzystać z tego samego indeksu zagnieżdżenia. Na przykład:

```
#3001=0 (CZEKAJ 500 MILISEKUND) ;
WH [#3001 LT 500] DO1 ;
  END1 ;
```

<inne polecenia>

```
#3001=0 (CZEKAJ 300 MILISEKUND) ;
WH [#3001 LT 300] DO1 ;
  END1 ;
```

Taki zapis jest poprawny.

Polecenie GOTO można zastosować do wyskoczenia poza obszar pętli DO-END, ale nie można poleceniem GOTO w ten obszar wejść. Przeskoki poleceniem GOTO w inne linie w obszarze jednej pętli DO-END są dopuszczalne.

Pętlę nieskończoną można wykonać po usunięciu dyrektywy WHILE i wyrażenia. W ten sposób

```
DO1 ;
<polecenia>
END1 ;
```

wykonuje się do naciśnięcia przycisku RESET.

OSTROŻNIE! Następujący kod może być mylący: WH [#1] DO1 ;
END1 ;

Tu zostanie włączony alarm informujący o tym, że nie znaleziono THEN, w przykładzie THEN odnosi się do DO1. Należy zmienić DO1 (0 - cyfra) na DO1 (O - litera).

KOMUNIKACJA Z URZĄDZENIAMI ZEWNĘTRZNYMI - DPRNT[]

Makropolecenia umożliwiają komunikację z urządzeniami peryferyjnymi. Można zorganizować stanowisko do digitalizacji przedmiotów, przygotowywania raportów z realizacji zamówień lub synchronizować sterowanie z urządzeniami dostarczonymi przez użytkownika. Polecenia realizujące te zadania to POPEN, DPRNT[] i PCLOS.

Polecenia Przygotowujące Komunikację

Polecenia POPEN i PCLOS nie są wymagane we frezarce Haas. Zostały uwzględnione, aby programy napisane dla innych maszyn można było uruchamiać w obrabiarku Haas. W niektórych sterownikach polecenie POPEN jest wymagane przed poleceniem DPRNT. Polecenie POPEN powoduje przygotowanie urządzenia podłączonego do portu szeregowego przez wysłanie do niego kodu DC2. Polecenie PCLOS powoduje zakończenie komunikacji z urządzeniem zewnętrznym przez wysłanie kodu DC4.

Wyjście Formatowane

DPRNT umożliwia programiście wysłanie sformatowanego tekstu do portu szeregowego. Do portu szeregowego można wysłać dowolny tekst i zmienną. Zmienne również można formatować. Zdanie DPRNT ma następującą składnię:

```
DPRNT[ <tekst> <#nnnn[wf]>... ] ;
```

DPRNT musi być jedynym poleceniem w bloku. W przytoczonym przykładzie składni <tekst> jest dowolnym znakiem od A do Z lub znakiem +, -, /, * lub spacją. Jeśli zostanie wysłany znak gwiazdki, zostanie zamieniony na spację. Część <#nnnn[wf]> jest zmienną, po której występuje format. Numerem zmiennej może być dowolna zmienna dozwolona w makropoleceniu. Format [wf] jest konieczny i składa się z dwóch cyfr ujętych w nawiasie kwadratowy. Należy pamiętać, że zmienne makr są liczbami rzeczywistymi z częścią całkowitą i dziesiętną. Pierwsza cyfra w formacie oznacza liczbę miejsc całkowitych. Druga cyfra to całkowita liczba miejsc dziesiętnych. Całkowita liczba miejsc zarezerwowanych dla wyjścia nie może być równa zero ani nie może przekroczyć ośmiu. Zgodnie z tym warunkiem następujący zapis jest niepoprawny:

```
[00] [54] [45] [36] /* niedopuszczalne formaty */
```

Między częścią całkowitą i dziesiętną liczby jest drukowana kropka dziesiętna. Część dziesiętna jest zaokrąglana do najmniej znaczącego miejsca. Jeśli dla części dziesiętnej nie zarezerwowano miejsc, do kropka dziesiętna nie jest wyprowadzana. Zera przed liczbą są drukowane w razie potrzeby, jeśli występuje część dziesiętna. Dla części całkowitej jest zarezerwowane co najmniej jedno miejsce, nawet jeśli jest to zero. Jeśli wartość części całkowitej wymaga mniej cyfr niż zostało zarezerwowane, to są wyprowadzane spacje poprzedzające. Jeśli część całkowita ma więcej cyfr niż zarezerwowano, to pole zostanie rozszerzone, aby wydrukować wszystkie cyfry.

Po każdym bloku DPRNT jest wysyłany znak powrotu karetki (CR).

Przykłady użycia DPRNT[]

Kod Wyjście

N1 `#1= 1.5436 ;

N2 DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ; X1.5436 Z 1.544 T 1

N3 DPRNT[***ZMIERZONA*ŚREDNICA*WEWNĘTRZNA***]; ZMIERZONA ŚREDNICA
WEWNĘTRZNA

N4 DPRNT[] ; (brak tekstu, tylko przeniesienie kursora)

N5 #1=123.456789 ;

N6 DPRNT[X-#1[25]] ; X-123.45679 ;

WYKONANIE

Zdanie DPRNT jest wykonywane podczas realizacji poleceń zapisanych w bloku. Oznacz to, że programista musi uważać na miejsce wystąpienia DPRNT, a zwłaszcza jeśli ma zamiar drukować położenia. Ogólnie rzecz ujmując, program jest interpretowany z wyprzedzeniem wielu bloków, aby uniknąć zatrzymywania maszyny między posuwami.

Polecenie G103 jest używane do ograniczenia przetwarzania z wyprzedzeniem. Jeśli takie przetwarzanie ma być ograniczone do jednego bloku, należy na początku programu umieścić następujące polecenie: (Spowoduje ono wyprzedzenie o dwa bloki.)

G103 P1 ;

Aby znieść ograniczenie w przetwarzaniu z wyprzedzeniem, należy wydać polecenie G103 P0 ;. Polecenia G103 nie można używać, kiedy jest włączona kompensacja narzędzi.

UWAGI ODNOŚNIE WYKONANIA MAKROPOLECEŃ

Poniżej opisano dodatkowe ekrany i działania operatora związane z pracą z makropoleceniami.

Zmienne makr można zapisać i wczytać z portu RS-232 lub z dyskietki, podobnie jak parametry, nastawy i korekty. Informacje o zapisywaniu i wczytywaniu zmiennych makr można znaleźć w rozdziale "Wczytywanie i zapisywanie programu obróbki" lub w rozdziale "Operacje dyskowe".

Ekran Zmiennych

Zmienne makropoleceń są wyświetlane i można je zmieniać w ekranie bieżących poleceń. Ekran zmiennych znajduje się po ekranie zegarów czasu obróbki. Aby go wyświetlić, należy nacisnąć przycisk CURNT COMDS i następnie nacisnąć przycisk PAGE UP / DOWN.

W miarę wykonywania programu przez sterowanie, zmiany zmiennych są wyświetlane na tej stronie i można na bieżąco je śledzić.

W ekranie mieści się do 32 zmiennych, a zawartość ekranu można przewijać przyciskami ze strzałkami w lewo i prawo.

Nastawienie wartości zmiennej uzyskuje się poprzez wpisanie wartości i naciśnięcie przycisku WRITE. Zmiany dotyczą zmiennej, która na ekranie jest podświetlona.

Wyszukiwanie zmiennej można przeprowadzić, wpisując jej numer i naciskając przycisk ze strzałką w dół. Bieżący ekran zostanie zastąpiony wtedy ekranem, w którym występuje taka zmienna, a zmienna poszukiwana zostanie podświetlona.

Wyświetlane zmienne reprezentują wartości zmiennych podczas wykonywania programu. Czasami przetwarzanie może dotyczyć nawet 15 bloków wprzód. Śledzenie programów można uprościć, wstawiając polecenie G103 na początku programu, aby ograniczyć buforowanie bloków przetwarzanych z wyprzedzeniem, a następnie usuwając to polecenie do zakończenia śledzenia.

Edycja

Edycja makropoleceń w znakomitej większości nie różni się od edycji programów. Trzeba tylko pamiętać o kilku różnicach.

Edycja makropoleceń jest bardziej elastyczna niż do tej pory. Na przykład można umieścić stałą zmiennoprzecinkową w standardowym bloku z kodem G, ale nie ma to większego sensu i podczas wykonywania takiego programu sterownik włączy alarm. We wszystkich przypadkach wadliwej struktury makr lub niepoprawnego ich umieszczenia, sterownik włączy odpowiedni alarm. Większość tych alarmów włącza się dopiero podczas wykonywania, dzięki czemu edycja przez operatora jest wygodniejsza. Podczas edycji wyrażeń należy zachować ostrożność. Trzeba pamiętać o zamykaniu nawiasów i w tym przypadku alarm nie zostanie włączony podczas wykonywania programu.

Funkcja DPRNT[] podlega edycji na tych samych zasadach, co komentarz. Można ją skasować lub przesunąć w całości, można też poddać edycji poszczególne elementy występujące między nawiasami. Odwołania do zmiennych i wyrażenia określające format można modyfikować wyłącznie jako całość. Jeśli trzeba zmienić [24] na [44], należy podświetlić kursorem [24], wpisać [44] i nacisnąć przycisk WRITE. Do ustawiania kursora w długich wyrażeniach DPRNT[] można używać kółka ręcznego.

DPRNT[] wyrażenia

Adresy z wyrażeniami mogą wprowadzić nieco zamieszania. W takich przypadkach adresy alfabetyczne występują samodzielnie. Na przykład przedstawiony blok zawiera wyrażenie adresowe w osi X:

G1 G90 X [COS[90]] Y3.0 (poprawne) ;

W tym przykładzie X i nawiasy występują oddzielnie i są elementami podlegającymi indywidualnej edycji. Wykonując edycję, można skasować całe wyrażenie i zastąpić je stałą zmiennoprzecinkową.

G1 G90 X 0 Y3.0 (!!! •LE !!!) ;

W bloku powyżej wystąpi alarm w czasie wykonywania programu. Postać poprawna wygląda następująco:

G1 G90 X0 Y3.0 (DOBRZE) ;

Funkcje makr w systemie FANUC, które nie występują w Haas

Podajemy tu wykaz funkcji istniejących w systemie FANUC, które jeszcze nie zostały wprowadzone.

ZASTĘPOWANIE M	ZASTĄPIENIE G65 PNNNN PRZEZ MNN PROGS 9020-9029.
G66	WYWOŁANIE MODALNE W KAŻDYM BLOKU Z PRZEMIESZCZENIEM
G66.1	WYWOŁANIE MODALNE W KAŻDYM BLOKU
G67	MODALNE ODWOŁANIE
M98	ALIASING, T CODE
M98	ZASTĘPOWANIE, KOD S
M98	ZASTĘPOWANIE, KOD B
SKIP/N	N=1..9
#3007	ODBICIE LUSTRZANE W KAŻDEJ OSI
#4201-#4320	DANE MODALNE W BIEŻĄCYM BLOKU
#5101-#5106	BIEŻĄCA DEWIACJA SERWA
DODATKOWE KOREKCJE	FORMAT G54.1P##
NAZWY ZMIENNYCH	WYŚWIETLANE NA EKRANIE
ATAN []/[]	ARCUS TANGENS, WERSJA FANUC
BIN []	KOWERSJA Z BCD DO BIN
BCD []	KOWERSJA Z BIN DO BCD
FUP []	OBCIĘCIE CZĘŚCI UŁAMKOWEJ
LN []	LOGARYTM NATURALNY
EXP []	LICZBA E DO POTĘGI
ADP []	PRZESKALOWANIE ZMIENNEJ DO LICZBY
BPRNT []	

Poniższe polecenie można zastosować jako alternatywną metodę uzyskiwania takich wyników, jakie może zapewnić kilka niewdrożonych funkcji FANUC.

GOTO-nnnn

Wyszukiwanie bloku, do którego nastąpi przeskok w kierunku ujemnym (tj. wstecz programu), nie jest konieczne, jeśli są używane niepowtarzalne kody adresowe N.

Wyszukiwanie bloku odbywa się począwszy od bloku, który aktualnie jest interpretowany. Kiedy zostanie osiągnięty koniec programu, wyszukiwanie rozpocznie się od początku programu do bieżącego bloku.





4. KODY G (FUNKCJE PRZYGOTOWAWCZE)

Poniżej przedstawiamy podsumowanie informacji na temat kodów G. Znak gwiazdki oznacza wartość domyślną w każdej grupie (jeśli taka jest).

Kod:	Grupa:	Funkcja:	Opis na stronie:
G00	01*	Ruch ustawczy - szybki przesuw	209
G01	01	Ruch roboczy z interpolacją liniową	210
G02	01	Interpolacja liniowa prawostronna	210
G03	01	Interpolacja liniowa lewostronna	212
G04	00	Dwell (przerwa)	212
G09	00	Dokładne zatrzymanie	212
G10	00	Ustawienie korekcji	213
G12	00	Prawostronne frezowanie wnęki kołowej (Yasnac)	213
G13	00	Lewostronne frezowanie wnęki kołowej (Yasnac)	214
G17	02*	Wybór płaszczyzny XY	217
G18	02	Wybór płaszczyzny ZX	217
G19	02	Wybór płaszczyzny YZ	217
G20	06*	Zadawanie calowe	218
G21	06	Zadawanie metryczne	218
G28	00	Powrót do punktu referencyjnego	218
G29	00	Powrót z punktu referencyjnego	218
G31	00	Posuw aż do wykonania funkcji pominięcia (opcja)	219
G35	00	Automatyczny pomiar średnicy narzędzia (opcja)	219
G36	00	Automatyczny pomiar korekcji przedmiotu (opcja)	220
G37	00	Automatyczny pomiar korekcji narzędzia (opcja)	219
G40	07*	Odwołanie kompensacji narzędzia	220
G41	07	Dwuwymiarowa lewostronna kompensacja noża	220
G42	07	Dwuwymiarowa prawostronna kompensacja noża	221
G43	08	Dodatnia kompensacja długości narzędzia	221
G44	08	Ujemna kompensacja długości narzędzia	221
G47	00	Grawerowanie tekstu	221
G49	08*	Odwołanie G43/G44/G143	221
G50	11	Odwołanie G51	226
G51	11	Skalowanie (opcja)	226
G52	12	Nastawienie układu współrzędnych przedmiotu G52 (Yasnac)	231
G52	00	Nastawienie lokalnego układu współrzędnych G52 (FANUC)	231
G52	00	Nastawienie lokalnego układu współrzędnych (HAAS)	231
G53	00	Niemodalny wybór współrzędnych maszyny	231
G54	12*	Wybór 1 układu współrzędnych przedmiotu	232
G55	12	Wybór 2 układu współrzędnych przedmiotu	232
G56	12	Wybór 3 układu współrzędnych przedmiotu	232
G57	12	Wybór 4 układu współrzędnych przedmiotu	232
G58	12	Wybór 5 układu współrzędnych przedmiotu	232
G59	12	Wybór 6 układu współrzędnych przedmiotu	232
G60	00	Pozycjonowanie wielokierunkowe	232
G61	13	Modalne dokładne zatrzymanie	232
G64	13*	Odwołanie G61	232
G65	00	Wywołanie makropolecenia (opcja)	183
G68	16	Obrót (opcja)	228
G69	16	Odwołanie G68 (opcja)	231
G70	00	Otwory na okręgu (Yasnac)	232



G71	00	Otwory na łuku (Yasnac)	234
G72	00	Otwory wzdłuż odcinka (Yasnac)	233
G73	09	Cykl wielokrotny wiercenia głębokich otworów z nawiercaniem	236
G74	09	Wielokrotny cykl gwintowania głowicą samopowrotną	238
G76	09	Cykl wielokrotny wiercenia dokładnego	239
G77	09	Cykl wielokrotny rozwiercania tylnego	240
G80	09*	Odwołanie cyklu stałego	241
G81	09	Wielokrotny cykl wiercenia	241
G82	09	Wielokrotny cykl nawiercania	242
G83	09	Wielokrotny cykl wiercenia głębokich otworów	244
G84	09	Wielokrotny cykl gwintowania otworów	246
G85	09	Wielokrotny cykl rozwiercania	247
G86	09	Wielokrotny cykl wiercenia/zatrzymania	248
G87	09	Wielokrotny cykl wiercenia, zatrzymania i ręcznego cofnięcia	248
G88	09	Wielokrotny cykl wiercenia, przerwy i ręcznego cofnięcia	249
G89	09	Wielokrotny cykl wiercenia/przerwy	250
G90	03*	Bezwzględna	251
G91	03	Przyrostowa	251
G92	00	Nastawienie układu współrzędnych przedmiotu - Fanuc lub Haas	251
G92	00	Nastawienie układu współrzędnych przedmiotu – Yasnac	252
G93	05	Tryb posuwu w czasie odwrotnym	252
G94	05*	Tryb posuwu minutowego	252
G98	10*	Powrót do punktu początkowego	253
G99	10	Powrót do płaszczyzny R	253
G100	00	Odwołanie odbicia lustrzanego	253
G101	00	Włączenie odbicia lustrzanego	253
G102	00	Programowane wyjście do portu RS-232	258
G103	00	Ograniczenie buforowania bloku	258
G107	00	Mapowanie cylindryczne	259
G110	12	Wybór 7 układu współrzędnych przedmiotu	262
G111	12	Wybór 8 układu współrzędnych przedmiotu	262
G112	12	Wybór 9 układu współrzędnych przedmiotu	262
G113	12	Wybór 10 układu współrzędnych przedmiotu	262
G114	12	Wybór 11 układu współrzędnych przedmiotu	262
G115	12	Wybór 12 układu współrzędnych przedmiotu	262
G116	12	Wybór 13 układu współrzędnych przedmiotu	262
G117	12	Wybór 14 układu współrzędnych przedmiotu	262
G118	12	Wybór 15 układu współrzędnych przedmiotu	262
G119	12	Wybór 16 układu współrzędnych przedmiotu	262
G120	12	Wybór 17 układu współrzędnych przedmiotu	262
G121	12	Wybór 18 układu współrzędnych przedmiotu	262
G122	12	Wybór 19 układu współrzędnych przedmiotu	262
G123	12	Wybór 20 układu współrzędnych przedmiotu	262
G124	12	Wybór 21 układu współrzędnych przedmiotu	262
G125	12	Wybór 22 układu współrzędnych przedmiotu	262
G126	12	Wybór 23 układu współrzędnych przedmiotu	262
G127	12	Wybór 24 układu współrzędnych przedmiotu	262
G128	12	Wybór 25 układu współrzędnych przedmiotu	262
G129	12	Wybór 26 układu współrzędnych przedmiotu	262
G136	00	Automatyczny pomiar punktu środkowego korekcji narzędzia	220
G141	07	Kompensacja noża 3D+	262
G143	08	Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzia (opcja)	263
G150	00	Frezowanie wnęk ogólnego przeznaczenia	264
G153	09	Cykl wielokrotny 5 osiowego szybkiego wiercenia głębokich otworów	270



G154	12	Wybór układów współrzędnych przedmiotu 1-99	262
G155	09	Cykl wielokrotny pięcioosiowego gwintowania głowicą samopowrotną	272
G161	09	Cykl wielokrotny wiercenia pięcioosiowego	273
G162	09	Cykl wielokrotny nawiercania pięcioosiowego	273
G163	09	Cykl wielokrotny 5 osiowego normalnego wiercenia głębokich otworów	274
G164	09	Cykl wielokrotny gwintowania pięcioosiowego	276
G165	09	Cykl wielokrotny rozwiercania pięcioosiowego	276
G166	09	Wielokrotny cykl 5 osiowego rozwiercania i zatrzymania	277
G169	09	Wielokrotny cykl 5 osiowego rozwiercania i przerwy	278
G174	00	Ogólne sztywne gwintowanie w lewo	279
G184	00	Ogólne sztywne gwintowanie w prawo	279
G187	00	Kontrola dokładności w obróbce szybkiej	280

Każdy kod G zdefiniowany w sterowniku należy do grupy kodów G. Kody z grupy 00 są kodami niemodalnymi i oznaczają funkcję, która obowiązuje tylko w jednym bloku i nie ma znaczenia w innych blokach. Pozostałe grupy są modalne i obowiązują w następnych blokach do końca programu lub dopóki nie zostaną zastąpione innym kodem G z tej samej grupy. Modalny kod G obowiązuje do czasu zdefiniowania innego kodu G z tej samej grupy.

W jednym przypadku kody grupy 01 spowodują odwołanie kodów grupy 09 (cykle wielokrotne). Jeśli jest włączony cykl wielokrotny (G73 do G89), to zastosowanie kodu G00 lub G01 spowoduje wyłączenie tego cyklu.

Sterownik może zapisać w pamięci maksymalnie 500 programów zapisanych kodami G.

POLECENIA POZYCJONOWANIA W SZYBKIM POSUWIE (G00)

G00 Pozycjonowanie w Szybkim Posuwie

Grupa 01

- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Z
- A Polecenie opcjonalnego ruchu w osi A

Ten kod G jest używany do wykonania szybkiego przesunięcia w trzech lub czterech płaszczyznach maszyny. Poleceniem G00 można też przesunąć osie pomocnicze **B**, **C**, **U**, **V** i **W**. Kod jest modalny, dlatego podanie w bloku polecenia G00 powoduje, że w następnych blokach wystąpią szybkie posuwy aż do podania innego kodu z grupy 01. Szybkość szybkiego posuwu zależy od dopuszczalnej szybkości ustawionej niezależnie w każdej osi przyciskami przesterowania szybkiego posuwu.

Szybkie posuwy nie będą liniami prostymi. Wszystkie osie, które zostały wskazane, zostaną przesunięte z tą samą prędkością, ale nie muszą tego ruchu skończyć w jednym czasie. Przed wykonaniem następnego polecenia sterownik poczeka na zakończenie wszystkich ruchów. Zostaną przesunięte tylko wskazane osie, a polecenie wymiarowania przyrostowego lub bezwzględne (G90 lub G91) może zmienić sposób interpretacji wartości określających przemieszczenie. Parametrem 57 można zmienić dokładność czasu oczekiwania na dokładny stop przed i po wykonaniu szybkiego posuwu.

**POLECENIA INTERPOLACJI (G01, G02, G03)****G01 Ruch Roboczy z Interpolacją Liniową****Grupa 01**

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Z
- A Polecenie opcjonalnego ruchu w osi A
- ,R Promień okręgu
- ,C Odległość od środka przecięcia, gdzie zaczyna się fazowanie

Ten kod **G** umożliwia wykonanie prostoliniowego przemieszczenia między punktami. Ruch może występować w 1, 2 lub 3 osiach. Wszystkie osie rozpoczną i zakończą ruch jednocześnie. Oś obrotowa może zostać zaprogramowana za pomocą G01, co umożliwi wykonanie ruchu śrubowego. Szybkość posuwu w każdej osi jest tak kontrolowana, że zadaną szybkość posuwu uzyskuje się w zaprogramowanych torze narzędzia. Szybkość posuwu w osi obrotowej (ruch śrubowy) zależy od nastawy średnicy tej osi (parametr 34). Polecenie **F** jest modalne i można je zadać w poprzednim bloku. Zostaną przesunięte tylko wskazane osie, a polecenie wymiarowania przyrostowego lub bezwzględne (G90 lub G91) może zmienić sposób interpretacji wartości określających przemieszczenie. Osie pomocnicze **B**, **C**, **U**, **V** i **W** również można przesunąć poleceniem G01, ale w danej chwili może być przemieszczana tylko jedna oś.

Przykład Zaokrąglania Naroży i Fazowania

```

F1.0;
G17;
G00 X-10. Y-6. Z-8.;           (Szybko najazd na położenie startowe)
G01 X-10.0 Y-11,C1.;          (Faza)
G01 X-5. Y-11.,R1.;           (Zaokrąglanie)
X-5. Y-6.;                     (Zakończenie ruchu)
M30;

```

Blok fazowania lub zaokrąglania naroży może zostać automatycznie wstawiony między dwa bloki z interpolacją liniową. Wystarczy zadać polecenie C (fazowanie) lub R (zaokrąglanie naroży). Po bloku początkowym musi wystąpić blok kończący interpolację liniową (przerwa G04 może przeszkadzać). Takie dwa bloki z interpolacją liniową ustalają punkt przecięcia. Jeśli blok początkowy zawiera C, to wartość po C jest odległością od przecięcia do miejsca, w którym rozpoczyna się fazowanie i jednocześnie odległością od tego przecięcia do miejsca, w którym fazowanie się kończy. Jeśli na początku bloku podano R, to wartość po R jest promieniem okręgu stycznego do naroża w dwóch miejscach: w początku wstawionego bloku z łukiem zaokrąglającym narożnik oraz w punkcie końcowym tego łuku. Mogą występować kolejne bloki z zadanym fazowaniem lub zaokrąglaniem. Musi wystąpić ruch w dwóch osiach ustalonych wybraną płaszczyzną, zależnie od tego, czy płaszczyzną aktywną jest **XY** (G17), **XZ** (G18) lub **YZ** (G19).

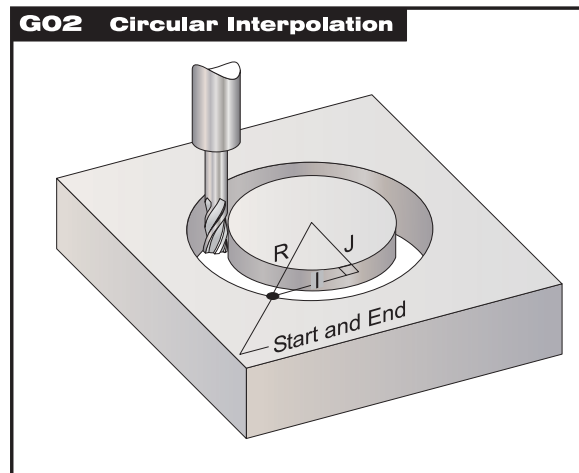
G02 Interpolacja Kołowa Prawostronna**Grupa 01**

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- I Opcjonalna odległość w osi X do punktu środkowego okręgu
- J Opcjonalna odległość w osi Y do punktu środkowego okręgu
- K Opcjonalna odległość w osi Z do punktu środkowego okręgu
- R Opcjonalny promień okręgu
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Z
- A Polecenie opcjonalnego ruchu w osi A

Ten kod G jest używany do zaprogramowania prawostronnego ruchu kołowego w dwóch osiach liniowych. Ruch kołowy jest możliwy w dowolnych dwóch osiach spośród **X**, **Y** i **Z**, wybieranych poleceniami G17, G18 i G19. Polecenia **X**, **Y** i **Z** ustalają punkt końcowy przemieszczenia, które może być dodatnie (G90) lub przyrostowe (G91). Jeśli położenie **X**, **Y** lub **Z** dla wybranej płaszczyzny nie jest zadane, punkt końcowy łuku jest taki sam, jak punkt początkowy tej osi. Są dwa sposoby wskazania środka ruchu kołowego. Jeden z nich korzysta z **I**, **J** lub **K** do określenia odległości od punktu początkowego do środka łuku, drugi korzysta z **R** do określenia promienia łuku (maksymalnie 7740 cali). Poniżej przedstawiono ich dokładniejszy opis.

I, J, K: Jeśli do określenia punktu środkowego łuku użyto **I**, **J** lub **K**, to nie można użyć **R**. Dopuszcza się użycie tylko **I**, **J** lub **K** charakterystycznych dla wybranej płaszczyzny (**I**, **J** dla G17, **I**, **K** dla G18, **J**, **K** dla G19). Jeśli użyto tylko jednej z wartości **I**, **J** lub **K**, to zakłada się, że druga wartość wynosi zero. Wartość **I**, **J** lub **K** stanowi odległość (podaną ze znakiem) od punktu początkowego do środka okręgu. W tych wartościach toleruje się niewielkie błędy do 0.0010 cala. Użycie **I**, **J** lub **K** jest jedynym sposobem wykonania pełnego okręgu. W takim razie punkt początkowy jest taki sam, jak punkt końcowy i wartość **X**, **Y** ani **Z** nie jest potrzebna.

Aby wykonać pełny okrąg 360 stopni nie trzeba wskazywać punktu końcowego **X**, **Y** lub **Z**. Wystarczy zaprogramować **I**, **J** lub **K**, aby zdefiniować środek okręgu. Następująca linia programu spowoduje wykonanie pełnego okręgu:



Opis

G02 Circular Interpolation = Interpolacja kołowa G02

Start and End = Punkt początkowy i końcowy

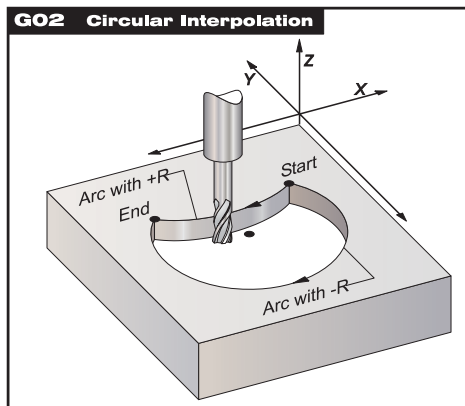
G02 I3.0 J4.0 (Założono G17; płaszczyzna XY)

W przypadkach, kiedy nie jest wykonywany pełen okrąg, łatwiej jest użyć **R** zamiast **I**, **J**, **K**.

R : Jeśli do wskazania punktu środkowego okręgu jest używane **R**, wykonanie pełnego okręgu nie jest możliwe. Wartość **X**, **Y** lub **Z** jest potrzebna do wskazania punktu końcowego różniącego się od punktu startu.

R jest odległością od punktu początkowego do środka okręgu. Przy dodatnich wartościach **R** sterownik wygeneruje tor 180 stopni lub krótszy, aby utworzyć większy kąt, należy podać ujemną wartość **R**. W tych wartościach toleruje się niewielkie błędy do 0.0010 cala.

Poniższy zapis spowoduje wygenerowanie łuku mniejszego od 180 stopni.



Opis

G02 Circular Interpolation = Interpolacja kołowa G02

Arc with +R = Łuk przy dodatnim R

Arc with -R = Łuk przy ujemnym R

G01 X3.0 Y4.0

G02 X-3.0 R5.0

Poniższy zapis spowoduje wygenerowanie łuku większego od 180 stopni.

G01 X3.0 Y4.0

G02 X-3.0 R-5.0

G03 Interpolacja Kołowa Lewostronna

Grupa 01

Polecenie G03 powoduje wygenerowanie ruchu kołowego w lewo, a w innych szczegółach nie występują różnice w porównaniu do G02.

RUCH ŚRUBOWY

Przemieszczenie śrubowe jest możliwe przy użyciu G02 lub G03 poprzez zaprogramowanie osi liniowej, która nie znajduje się w wybranej płaszczyźnie. Trzecia oś będzie interpolowana wzdłuż wskazanej osi w sposób liniowy, podczas gdy pozostałe dwie osie będą przemieszczane w ruchu kołowym. Prędkość każdej osi będzie tak sterowana, aby prędkość w ruchu śrubowym odpowiadała prędkości zaprogramowanej.

POMOCNICZE KODY G (G04, G09)

G04 Dwell (przerwa)

Grupa 00

P Czas przerwy w sekundach lub milisekundach.

Kod G04 jest używany do wprowadzenia opóźnienia lub przerwy w wykonywaniu programu. Blok z poleceniem G04 spowoduje wstrzymanie programu na czas podany w kodzie P. Jeśli kod P nie ma miejsca dziesiętnego, opóźnienie zostanie podane w milisekundach (0.001 części sekundy), w przeciwnym razie będą to sekundy.

G09 Dokładne Zatrzymanie

Grupa 00

Kod G09 służy do zaprogramowania dokładnego zatrzymania. Nie jest to kod modalny i nie wpływa na sposób wykonywania następnych bloków. Ruchy z maksymalną prędkością i interpolowane zostają spowolnione do zatrzymania dokładnego przed przetworzeniem kolejnego bloku. W trybie dokładnego stopu ruchy są wykonywane dłużej i nie wystąpi ciągły posuw skrawania. Może spowodować głębsze nacięcie w miejscu zatrzymania narzędzia.

**PROGRAMOWANA NASTAWA KOREKCJI (G10)****G10 Ustawienie Korekcji****Grupa 00**

- L Wybór długości, zużycia długości, średnicy, zużycia średnicy lub współrzędnych przedmiotu.
- P Wybór numeru korekcji
- R Wartość korekcji lub przyrost długości i średnicy.
- X Położenie opcjonalnego punktu zerowego w osi X.
- Y Położenie opcjonalnego punktu zerowego w osi Y.
- Z Położenie opcjonalnego punktu zerowego w osi Z.
- A Położenie opcjonalnego punktu zerowego w osi A.

Polecenie G10 można użyć do programowej zmiany długości narzędzia i korekcji przedmiotu. Do wyboru typu korekcji służą następujące kody:

- L2 Początek układu współrzędnych obrabianego przedmiotu dla polecenia G52 i poleceń G54-59.
- L10 Wartość korekcji długości (dla kodu **H**)
- L1 or L11 Wartość korekcji zużycia (dla kodu **H**)
- L12 Wartość korekcji średnicy (dla kodu **D**)
- L13 Wartość korekcji średnicy (dla kodu **D**)
- L20 Początek pomocniczego układu współrzędnych przedmiotu dla G110 - G129

Kod **P** służy do indeksowania odpowiednich korekcji.

- | | | |
|---------|--|---------|
| P1-P100 | Używane do wskazywania korekcji w kodach D lub H . | L10-L13 |
| P0 | G52 wskazuje na współrzędne przedmiotu | L2 |
| P1-P6 | G54-G59 wskazują współrzędne przedmiotu | L2 |
| P1-P20 | G110-G129 wskazują współrzędne pomocnicze | L20 |

Kody **R**, **X**, **Y**, **Z** i **A** są podawane w jednostkach calowych (lub mm) ze znakiem. Wartości **R**, **X**, **Y**, **Z** i **A** są bezwzględne lub przyrostowe, zależnie od aktualnie obowiązującego trybu G90/G91.

Przykłady **G10**:

G10 Examples:

- | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|----------|--|
| G10 | L2 | P1 | G91 | X6.0 | {Współrzędna G54 o 6.0 jednostek w prawo}; |
| G10 | L20 | P2 | G90 | X10. Y8. | {Współrzędna przedmiotu G111 przyjmuje wartość X10.0, Y8.0}; |
| G10 | L10 | G90 | P5 | R2.5 | {Korekcja geometrii narzędzia #5 przyjmuje wartość 2,5}; |
| G10 | L12 | G90 | P5 | R.375 | {Średnica narzędzia #5 przyjmuje wartość 3/8 cala}; |

FREZOWANIE WNĘK KOŁOWYCH (G12, G13)

Dwa kody G umożliwiają frezowanie wnęk kołowych. Różnią się tylko kierunkiem obrotów noża. Oba kody działają tylko w domyślnej płaszczyźnie kołowej XY (G17).

G12 Frezowanie Wnęk w Prawo**Grupa 00**

- *D Wybór promienia lub średnicy
- I Promień pierwszego okręgu (lub koniec, jeśli brak K)
- K Promień zakończonego okręgu (jeśli jest zdefiniowany)
- L Liczba powtórzeń powtarzanych głębszych posuwów
- Q Przyrost promienia (musi być użyty z K)
- F Posuw w calach (mm) na minutę
- Z Głębokość skrawania lub przyrost

***W celu uzyskania dokładnej średnicy zaprogramowanego okręgu, sterownik korzysta z wymiaru noża wybranego kodem D. Jeśli taka kompensacja nie jest potrzebna, należy zaprogramować D0.**

Ten kod G implikuje użycie G42.

Narzędzie musi być umieszczone w środku okręgu w poprzednim bloku lub w bloku bieżącym za pomocą **X** i **Y**. Sama obróbka jest wykonywana całkowicie przy użyciu posuwów kołowych o różnych średnicach. Aby usunąć cały materiał w obrębie koła, trzeba użyć wartości **I** i **Q** mniejszych niż średnica noża i wartości **K** równej promieniowi okręgu. Aby wyciąć tylko promień okręgu, użyć wartości **I** równej promieniowi oraz nie używać wartości **K** ani **Q**. G12 należy do grupy 00 i dlatego nie jest kodem modalnym. Jeśli jest zdefiniowany G91 (przyrostowy) i jest uwzględniona wartość **L**, przyrost **Z** będzie powtarzany **L** razy z prędkością **F**.

G13 Frezowanie Wnęk w Lewo

Grupa 00

Użycie tego kodu implikuje zastosowanie G41 i jest podobne do G12. G13 należy do grupy 00 i dlatego nie jest kodem modalnym.

%

O00098(PRZYKŁAD G12 I G13)

(KOREKCJA D01 MA WARTOŚĆ ZBLIŻONĄ DO WIELKOŚCI NARZĘDZIA)

(ŚREDNICA NARZĘDZIA MUSI BYĆ WIĘKSZA NIŻ Q)

T1M06

G54G00G90X0Y0

(PRZEMIESZCZENIE DO ŚRODKA G54)

G43Z0.1H01

S2000M03

G12I1.5F10.Z-1.2D01

(ZAKOŃCZENIE WNĘKI W PRAWO)

G00Z0.1

G55X0Y0

(PRZEMIESZCZENIE DO ŚRODKA G55)

G12I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01

(OBRÓBKA ZGRUBNA I ZAKOŃCZENIE W PRAWO)

G00Z0.1

G56X0Y0

(PRZEMIESZCZENIE DO ŚRODKA G56)

G13I1.5F10.Z-1.2D01

(ZAKOŃCZENIE WNĘKI W LEWO)

G00Z0.1

G57X0Y0

(PRZEMIESZCZENIE DO ŚRODKA G57)

G13I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01

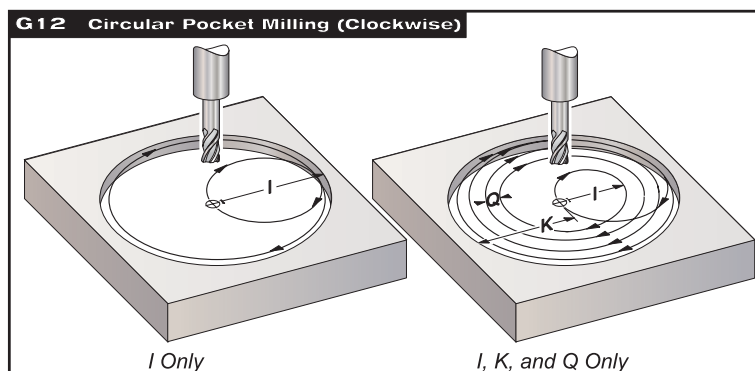
(OBRÓBKA ZGRUBNA I ZAKOŃCZENIE W LEWO)

G00Z0.1

G28

M30

%



Opis

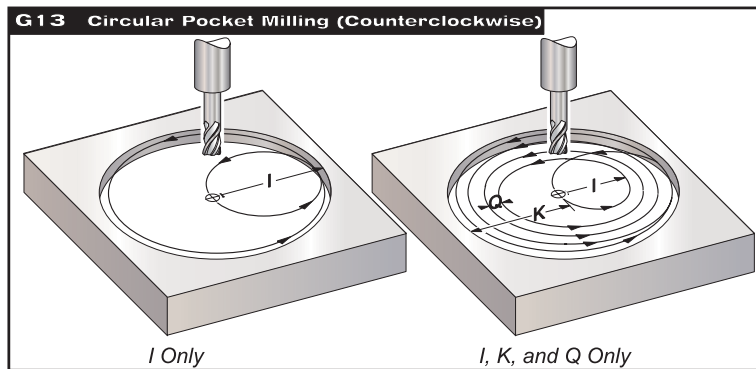
G12 Circular Pocket Milling (Clockwise) = G12 Frezowanie wnęk w prawo

I Only

= Tylko I

I, K and Q Only

= Tylko I, K i Q

**Opis**

G13 Circular Pocket Milling (Counterclockwise) = G13 Frezowanie wnęk w lewo

I Only

= Tylko I

I, K and Q Only

= Tylko I, K i Q

FREZOWANIE WNĘK KOŁOWYCH

Oprogramowanie sterownika zawiera program frezowania wnęk kołowych zgodnie z systemem Yasnac (G12, wnęka w prawo; G13, wnęka w lewo). W tych kodach G zakłada się użycie kompensacji narzędzia, dlatego G41 i G42 nie są wymagane w linii programu. Trzeba jednak podać numer korekcji D dla promienia lub średnicy narzędzia.

W tym rozdziale zostanie omówiony format poleceń G12 i G13 oraz różne sposoby pisania tych programów dla różnych aplikacji.

POJEDYNCZY POSUW: Użyć tylko **I**.

ZASTOSOWANIA: Przeciwwiercenie w jednym przejściu; zgrubna i wykańczająca obróbka wnęk dla małych otworów; skrawanie po średnicy wewnętrznej; rowki na uszczelki o-ring.

WIELOKROTNE POSUWY: Użyć **I**, **K** i **Q**.

ZASTOSOWANIA: Przeciwwiercenie w wielu ruchach; zgrubna i wykańczająca obróbka wnęk z dużymi otworami z zachodzeniem narzędzi.

WIELOKROTNY POSUW W GŁĘBOKOŚCI Z: Tylko przy użyciu **I** lub **I**, **K** i **Q** (można też użyć G91 i L).

ZASTOSOWANIA: Głęboka zgrubna i wykańczająca obróbka wnęk, przyrostowe zagłębianie się w osi Z.

UWAGA : Narzędzie musi być umieszczone w środku okręgu w poprzednim bloku lub w linii G12/G13 za pomocą **X** i **Y**.

Na poprzednim rysunku pokazano tor narzędzia w cyklach G12 i G13. Jeden z nich korzysta tylko z **I**, pozostałe z **I**, **K** i **Q**.



PRZYKŁAD G13 w jednym przebiegu tylko przy użyciu I:

PRZYKŁADOWY PROGRAM

OPIS

%

O2000

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y0 S4000 M03

G43 H01 Z.1 M08

G13 Z-1.0 F20. D01 I.500

G00 Z1.0 M09

G28 G91 Y0 Z0

M30

%

(W kolumnie korekcji promienia/średnicy wpisano 0.500)

(Narzędzie #1 to frez czołowy o średnicy 0.500")

(Wykona otwór o głębokości i średnicy 1 cala)

Ogłębokości)

PRZYKŁAD G13 w wielokrotnym przebiegu przy użyciu I, K i Q.

W tym przykładzie zostanie wykonany otwór o średnicy 3 cali i głębokości 1 cala przy zachodzeniu narzędzi na 0.100 cala.

PRZYKŁADOWY PROGRAM

OPIS

%

O3000

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y0 S4000 M03

G43 H01 Z.1 M08

G13 Z-1.0 I.400 K1.5 Q.400 D01 F20.

G00 Z1.0 M09

G28 G91 Y0 Z0

M30

%

(W kolumnie korekcji promienia/średnicy wpisano 0.500)

(Narzędzie #1 to frez czołowy o średnicy 0.500")

PRZYKŁAD G13 w wielokrotnym przebiegu przy użyciu I, K, Q, L i G91:

W programie użyto G91 i licznika pętli o wartości 4, dlatego ten cykl zostanie wykonany cztery razy. Przyrost głębokości w osi Z wynosi 0.500. Przyrost ten jest mnożony przez licznik L, co sprawia, że całkowita głębokość otworu wyniesie 2.000.

G91 i licznik L można użyć w linii G13 "tylko I".

UWAGA : Jeśli w kolumnie geometrii ekranu korekcji znajduje się wartość, to cykl frezowania wnek automatycznie ją odczyta niezależnie od obecności D0. Jedynym skutecznym sposobem odwołania kompensacji noża we frezowaniu wnek jest wstawienie D00 w linii programu. W ten sposób zostanie pominięta wartość wpisana w kolumnie korekcji geometrii.

PRZYKŁADOWY PROGRAM

OPIS

%

O4000

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y0 S4000 M03

G43 H01 Z.1 M08

G01 Z0 F10.

G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20.

G00 G90 Z1.0 M09

G28 G91 Y0 Z0

M30

%

(W kolumnie korekcji promienia/średnicy wpisano 0.500)

(Narzędzie #1 to frez czołowy o średnicy 0.500")



WYBÓR PŁASZCZYZNY KOŁOWEJ (G17, G18, G19)

Płaszczyzna wybrana do ruchów kołowych musi składać się z trzech osi **X**, **Y** i **Z**. Do wybrania płaszczyzny używa się jednego z trzech kodów G: G17 dla płaszczyzny XY, G18 dla XZ i G19 dla YZ. Każde takie polecenie jest modalne, co oznacza, że wprowadza ruch kołowy aż do wystąpienia innego polecenia z grupy 02.

G17 Wybór Płaszczyzny XY Grupa 02

Kod G17 służy do wybrania płaszczyzny ZY dla ruchu kołowego. Polecenie to jest modalne, co oznacza, że obowiązuje dla wszystkich ruchów kołowych aż do wystąpienia innego polecenia z grupy 02. W tej płaszczyźnie ruch kołowy jest definiowany w prawo od strony operatora, który z góry patrzy na stół XY. W ten sposób zdefiniowani ruch narzędzia względem obrabianego przedmiotu.

G18 Wybór Płaszczyzny XZ

Grupa 02

Kod G18 służy do wybrania płaszczyzny XZ dla ruchu kołowego. Polecenie to jest modalne, co oznacza, że obowiązuje dla wszystkich ruchów kołowych aż do wystąpienia innego polecenia z grupy 02. W tej płaszczyźnie ruch kołowy zdefiniowany jako skierowany w prawo od strony operatora, który patrzy od tyłu maszyny w kierunku pulpitu.

G19 Wybór Płaszczyzny YZ

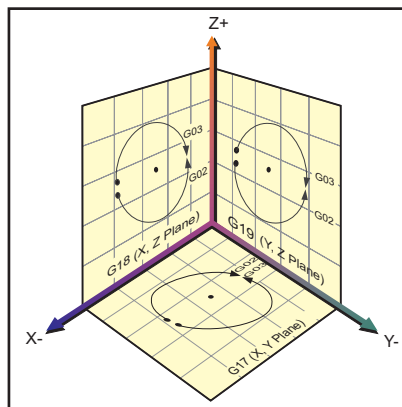
Grupa 02

Kod G19 służy do wybrania płaszczyzny YZ dla ruchu kołowego. Polecenie to jest modalne, co oznacza, że obowiązuje dla wszystkich ruchów kołowych aż do wystąpienia innego polecenia z grupy 02. W tej płaszczyźnie ruch kołowy zdefiniowany jako skierowany w prawo od strony operatora, który przez stół z boku maszyny od strony, na której jest zainstalowany pulpit.

Po włączeniu maszyny domyślnie jest wybierana płaszczyzna XY, G17. Oznacza to, że ruch kołowy w płaszczyźnie stołu XY można zaprogramować bez uprzedniego zadawania polecenia G17. Wybór płaszczyzny obowiązuje także we frezowaniu wnek kołowych G12 i G13, które zawsze musi odbywać się w płaszczyźnie XY.

Przemieszczenie śrubowe jest możliwe przy użyciu G02 lub G03 poprzez zaprogramowanie osi liniowej, która nie znajduje się w wybranej płaszczyźnie. Trzecia oś będzie interpolowana wzdłuż wskazanej osi w sposób liniowy, podczas gdy pozostałe dwie osie będą przemieszczane w ruchu kołowym. Prędkość każdej osi będzie tak sterowana, aby prędkość w ruchu śrubowym odpowiadała prędkości zaprogramowanej.

Jeśli zostanie wybrana kompensacja promienia noża (polecenie G41 lub G42), to można wykorzystywać tylko płaszczyznę XY do ruchów kołowych (G17). Kompensacja jest możliwa tylko w osiach X i Y.



Opis

Plane = Płaszczyzna

**ZADAWANIE CAŁOWE I METRYCZNE (G20, G21)****G20 Zadawanie Całowe****Grupa 06****G21 Zadawanie Metryczne****Grupa 06**

Standardowe kody G20 i G21 czasami są używane do wyboru jednostek całowych lub metrycznych, ALE w omawianym sterowniku Haas kody G20 (cale) i G21 (mm) można użyć tylko po to, aby zapewnić prawidłowe ustawienie jednostek całowych lub metrycznych dla konkretnego programu. Wyboru między zadawaniem metrycznym lub całowym można dokonać tylko za pomocą parametru 9.

DEFINICJA I POWRÓT DO PUNKTU REFERENCYJNEGO**G28 Powrót do Punktu Zerowego Maszyny przez Opcjonalny Punkt Referencyjny G29 Grupa 00**

Kod G28 jest używany do przemieszczenia wszystkich osi do punktu zerowego maszyny. Jeśli w jednym bloku zadano osie **X, Y, Z** lub **A**, to tylko te osie wykonają ruch i wrócą do punktu zerowego maszyny. Ruch do punktu zerowego maszyny odbędzie się przez inny wskazany punkt po zastosowaniu odpowiednich korekcy przedmiotu i narzędzia. Taki punkt nazywa się punktem referencyjnym G29 i zostanie zapamiętany do wykorzystania przez G29. Jeżeli nie określono **X, Y, Z** ani **A**, wszystkie osie wykonają bezpośredni ruch do punktu zerowego maszyny. Osie pomocnicze (**B, C, ...**) wykonują ruch do punktu zerowego po osiach **X, Y, Z** i **A**. Po wykorzystaniu bieżących korekcy podczas przemieszczania do punktu zerowego maszyny, polecenie G28 odwołuje korekcy długości narzędzia w następnych blokach.

Przykład 1

Korekcja przedmiotu G54: $Z = -2.0$

Długość narzędzia 2: -12.0

Fragment programu:

```
G90 G54;  
G43 H02;  
G28 Z0.;  
G00 Z1.
```

Blok G28 wykona ruch do współrzędnych maszyny $Z = -14.0$ przed ruchem do $Z = 0$. Kolejny blok (G00 Z1.) wykona ruch do współrzędnej maszyny $Z = -1$.

Przykład 2

(korekcje przedmiotu i narzędzia takie jak w przykładzie 1)

Fragment programu:

```
G91 G54;  
G43 H02;  
G28 Z0
```

Blok G28 wykona bezpośrednie przemieszczenie do współrzędnych maszyny $Z = 0$, ponieważ obowiązuje pozycjonowanie przyrostowe.

G29 Powrót z Punktu REFERENCYJNEGO**Grupa 00**

Kod G29 służy do przesunięcia osi do zadanego położenia **X, Y, Z** lub **A**. Osie wybrane w tym bloku wykonują przemieszczenie do punktu referencyjnego G29 zapamiętanego lub zapisanego w G28, a następnie przemieszczają się do pozycji w **X, Y, Z** lub **A** ustalonej poleceniem G29. Położenia są interpretowane w bieżącym układzie współrzędnych.

**FUNKCJA POMINIĘCIA (G31)****G31 Posuw aż do Pominięcia** (ten kod G jest opcjonalny i wymaga zastosowania sondy) **Group 00**

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Z
- A Polecenie opcjonalnego ruchu w osi A
- B Polecenie opcjonalnego ruchu w osi B

Funkcja pominięcia jest operacją niemodalną, która powoduje ruch liniowy do wskazanego położenia X, Y, Z lub Z. Obowiązuje ona tylko w bloku, w którym występuje polecenie G31. Przed zastosowaniem tej funkcji trzeba wcześniej w tym samym bloku zdefiniować szybkość posuwu. Zadany ruch rozpoczyna się i trwa aż do punktu docelowego lub do sygnału pominięcia. Sygnał pominięcia to sygnał z wejścia cyfrowego, który zwykle oznacza osiągnięcie końca ruchu. Zwykle używa się go z próbnikiem. Po osiągnięciu końca ruchu maszyna wyda sygnał dźwiękowy.

W czasie obowiązywania funkcji pominięcia kompensacja narzędzia może nie być aktywna. Do sprawdzenia, czy sygnał pominięcia został odebrany, można użyć polecenia M78 lub M79. Polecenie M75 można użyć do zaznaczenia sondowanego punktu tak jak punktu referencyjnego dla G35 lub G136.

AUTOMATYCZNY POMIAR NARZĘDZIA (G35, G37)**G35 Automatyczny pomiar średnicy narzędzia**
(ten kod G jest opcjonalny i wymaga zastosowania sondy)**Grupa 00****G37 Automatyczny pomiar korekcji narzędzia**
(ten kod G jest opcjonalny i wymaga zastosowania sondy)**Grupa 00**

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- D Numer korekcji średnicy narzędzia (G35)
- H Numer kompensacji narzędzia (G37)
- Z Wymagana korekcja w osi Z

Automatyczny pomiar korekcji narzędzia (G37) jest operacją niemodalną, która powoduje wykonanie przemieszczenia liniowego w osi Z do chwili odebrania sygnału pominięcia lub osiągnięcia limitu przemieszczenia w osi Z. Musi być aktywny niezerowy kod H, musi być aktywne polecenie G43 lub G44, musi być zdefiniowana wartość Z oraz musi być zdefiniowana szybkość posuwu. Nie można stosować kodu X, Y ani A. Kiedy ruch zostanie zakończony, zdefiniowane położenie Z oraz końcowe położenie Z zostaną wykorzystane do obliczenia korekcji narzędzia (Hnnn). Pod uwagę jest brany aktywny układ współrzędnych.

Układ współrzędnych (G54–G59, G110–G129) i korekcje długości narzędzia (H01–H200) można wybrać w tym bloku lub w bloku poprzednim. Punkt końcowy ruchu w osi Z jest zależny tylko od ograniczenia maszyny.

Otrzymana wartość korekcji narzędzia jest taka, że następny ruch do wartości Z zdefiniowanej poleceniem G37 spowoduje przemieszczenie narzędzia do położenia, w którym wykryto sygnał pominięcia. Sygnał taki to sygnał z wejścia cyfrowego, który zwykle oznacza osiągnięcie końca ruchu. Zwykle używa się go z próbnikiem. W czasie obowiązywania funkcji pominięcia kompensacja narzędzia może nie być aktywna. Do sprawdzenia, czy sygnał pominięcia został odebrany, można użyć polecenia M78 lub M79. Ostateczna korekcja narzędzia jest odległością między roboczym punktem zerowym i punktem, w którym dotknęła sonda.

Funkcja automatycznego pomiaru średnicy narzędzia (G35) jest używana do nastawienia średnicy (lub promienia) narzędzia przy dwóch różnych pomiarach próbnikiem po obu stronach narzędzia. Pierwszy punkt jest nastawiany w bloku G31 za pomocą M75, a drugi w bloku G35. Odległość między tak zmierzonymi punktami jest ustawiana jako obowiązująca wartość Dnnn. Trzeba wybrać niezerowy kod D. Parametr 63 służy do zmniejszenia wyniku pomiaru o szerokość próbника.

**AUTOMATYCZNY POMIAR KOREKCJI PRZEDMIOTU (G36, G136)**

G36 Automatyczny Pomiar Korekcji Punktu Środkowego Przedmiotu **Group 00**
(opcjonalny kod G, wymaga zastosowania sondy)

G136 Automatyczny Pomiar Korekcji Punktu Środkowego Narzędzia **Grupa 00**

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- I Opcjonalna odległość korekcji w osi X
- J Opcjonalna odległość korekcji w osi Y
- K Opcjonalna odległość korekcji w osi Z
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Z
- A Polecenie opcjonalnego ruchu w osi A

Automatyczny pomiar korekcji przedmiotu jest operacją niemodalną, która powoduje wykonanie przemieszczenia liniowego w osiach **X, Y, Z i A** do chwili odebrania sygnału pominięcia lub osiągnięcia końca zaprogramowanego przemieszczenia. Osie **X, Y, Z i A** przemieszczają się do położenia zaprogramowanego ruchem liniowym, ale mogą zatrzymać się wcześniej, jeśli zostanie odebrany sygnał stopu. Korekcje narzędzi nie mogą być aktywne, kiedy jest wykonywana ta funkcja. Do sprawdzenia, czy sygnał pominięcia został odebrany, można użyć polecenia M78 lub M79. Aktualnie aktywny układ współrzędnych przedmiotu jest ustawiany dla każdej zaprogramowanej osi. Punkt, w którym sygnał pominięcia zostanie odebrany staje się położeniem zerowym przedmiotu. Układ współrzędnych przedmiotu może zostać wybrany w tym bloku lub w bloku poprzednim.

Punktu badane próbnikiem są korygowane o wartości zapisane w parametrach 59 do 62.

Polecenie G36 spowoduje nastawienie współrzędnych w miejscu, w którym dotknie próbnik. G136 z kolei nastawi współrzędne przedmiotu w miejscu, które jest środkiem linii między punktem dotknięcia próbnika a punktem wskazanym przez M75. W ten sposób można znaleźć środek przedmiotu za pomocą dwóch niezależnych punktów zbadanych próbnikiem.

Zauważ, że polecenia dotyczące **X, Y, Z i A** zaprogramowane w tym bloku są interpretowane w układzie współrzędnych, który jest definiowany. W ten sposób punkt końcowy przemieszczenia zostanie zinterpretowany w starym układzie współrzędnych. Dlatego łatwiej jest programować przemieszczenia w trybie przyrostowym (G91).

Jeśli jest zdefiniowana wartość **I, J** lub **K**, to korekcja przedmiotu w odpowiedniej osi jest przesuwana o wartość podaną w poleceniu **I, J** lub **K**. Umożliwia to przesunięcie korekcji przedmiotu od miejsca, którego dotknął próbnik.

KOMPENSACJA NOŻA (G40, G41, G42)

G40 Odwołanie Kompensacji Narzędzia **Grupa 07**

Polecenie G40 odwołuje kompensację noża G41 lub G42. Kompensacja zostanie także odwołana zaprogramowaniem D00.

G41 Dwuwymiarowa Lewostronna Kompensacja Noża **Grupa 07**

Polecenie G41 służy do wybrania lewostronnej kompensacji narzędzia, co oznacza, że narzędzie zostanie przesunięte w lewo od zaprogramowanego toru w celu skompensowania wielkości narzędzia. Polecenie **Dnnn** powinno być tak zdefiniowane, aby zawsze była pobierana prawidłowa wielkość narzędzia z pamięci kompensacji. Jeśli w pamięci kompensacji są zapisane ujemne wielkości noża, to kompensacja będzie obowiązywać pomimo zadania polecenia G42.

**G42 Dwuwymiarowa Prawostronna Kompensacja Noża****Grupa 07**

Polecenie G42 służy do wybrania prawostronnej kompensacji narzędzia, co oznacza, że narzędzie zostanie przesunięte w prawo od zaprogramowanego toru w celu skompensowania wielkości narzędzia. Polecenie **Dnnn** powinno być tak zdefiniowane, aby zawsze była pobierana prawidłowa wielkość narzędzia z pamięci kompensacji. Jeśli w pamięci kompensacji są zapisane ujemne wielkości noża, to kompensacja będzie obowiązywać pomimo zadania polecenia G41.

Więcej informacji można znaleźć w rozdziale "Kompensacja noża".

KOMPENSACJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA (G43, G44, G49)**G43 Dodatnia Kompensacja Długości Narzędzia****Grupa 08**

Ten kod służy do wybrania kompensacji długości narzędzia skierowanej w kierunku dodatnim. Oznacza to, że korekcie długości narzędzia są dodawane do zaprogramowanych położzeń w osiach. W celu wybrania poprawnego zapisu z pamięci korekcji, trzeba zaprogramować **Hnnn** różne od zera. Korekcje wprowadzane automatycznie za pomocą przycisku TOOL OFFSET MESUR zakładają, że jest używane polecenie G43.

G44 Ujemna Kompensacja Długości Narzędzia**Grupa 08**

Ten kod służy do wybrania kompensacji długości narzędzia skierowanej w kierunku ujemnym. Oznacza to, że korekcie długości narzędzia są odejmowane od zaprogramowanych położzeń w osiach. W celu wybrania poprawnego zapisu z pamięci korekcji, trzeba zaprogramować **Hnnn** różne od zera.

G49 Odwołanie G43/G44/G143**Grupa 08**

Ten kod G służy do odwołania korekcji długości narzędzia. Wprowadzenie H0 również spowoduje odwołanie kompensacji długości narzędzia. Kompensację odwołają też G28, M30 i RESET.

GRAWEROWANIE (G47)**G47 Grawerowanie Tekstu****Grupa 00**

Funkcja nie działa w trybie G91 (pozycjonowanie przyrostowe)

E	=	Szybkość zagłębiania (jednostki/min)
F	=	Szybkość grawerowania (jednostki/min)
I	=	Kąt obrotu (-360.0 do +360.0); domyślnie 0
J	=	Współczynnik skali w calach (minimum 0.001 cala); domyślnie 1.0 cal
P	=	0 grawerowanie liter 1 grawerowanie kolejnych cyfr 32-126 znaki ASCII
R	=	Płaszczyzna powrotu
X	=	Start grawerowania w X
Y	=	Start grawerowania w Y
Z	=	Głębokość skrawania

Tekst przeznaczony do grawerowania powinien być w formie komentarza w tej samej linii do polecenie G47, z P1 lub P0 podanym wcześniej. P1 oznacza grawerowanie kolejnych liczb, P0 oznacza grawerowanie liter.

GRAWEROWANIE KOLEJNYCH LICZB

Tę metodę grawerowania zastosowany do grawerowania rosnących liczb na serii przedmiotów. Do wskazania liczby cyfr służy znak #. Na przykład:

G47 P1 (####)

oznacza grawerowanie liczb składających się z czterech cyfr.



Numer początkowy może zostać zaprogramowany lub nastawiony ręcznie. Na przykład jeżeli zostanie zaprogramowany:

G47 P1 (1234)

to początkowym numerem będzie "1234".

Pierwszy numer porządkowy może zostać nastawiony ręcznie jako zmienna makropolecenia. W tym celu nie trzeba włączać opcji makr. Zmienne makr są tymczasowym magazynem, który może przechowywać liczby. Zmienna #599 służy do przechowywania pierwszej liczby porządkowej, która będzie grawerowana. W celu nastawienia wartości tej liczby należy skorzystać ze strony CURNT COMDS i nacisnąć przycisk PAGE DOWN aż zostanie wyświetlona strona "Macro Variables" (Zmienne makr). Wpisz następnie wartość 599 i naciśnij przycisk ze strzałką w dół. Teraz w miejscu wskazanym kursorem wpisz pierwszą liczbę i naciśnij przycisk WRITE/ENTER. Jeśli zmienna #599 ma wartość 1234

G47 P1 (####)

to wynik będzie następujący:

1234

Jeżeli liczba podana w zmiennej #599 ma więcej znaków, niż zadano w definicji formatu, to będą grawerowane tylko cyfry zdefiniowane. Na przykład, jeżeli zmienna #599 ma wartość "12345", a w definicji formatu wskazano tylko cztery cyfry, to grawerowana będzie liczba "2345".

GRAWEROWANIE NAPISÓW

Metoda ta służy do grawerowania tekstu na przedmiotach. Można w niej korzystać z następujących znaków:

A-Z
a-z
0-9,
! " # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? [\] ^ _ { }

Nie wszystkie znaki mogą być wprowadzone w sterowniku. Programy wczytane przez port szeregowy lub z dyskietki mogą zawierać znaki, które nie są dostępne na klawiaturze frezarki.

Grawerowany tekst powinien być zdefiniowany w formie komentarza w tej samej linii, co zdanie P0.

Na przykład:

G47 P0 (WYGRAWERUJ TO)

da w wyniku:

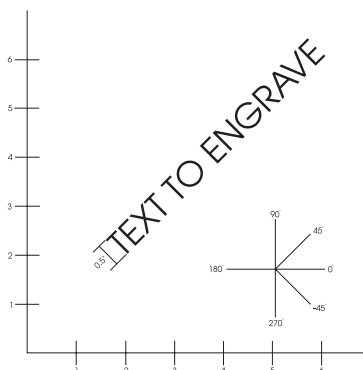
WYGRAWERUJ TO

Zauważ, że w celu grawerowania napisów zamiast P1 należy użyć P0.

PRZYKŁAD

Następujący przykład spowoduje utworzenie rysunku przedstawionego poniżej.

G47 P0 X2.0 Y2.0 I45. J.5 R.05 Z-.005 F15.0 E10.0 (TEKST DO WYGRAWEROWANIA)

**Opis**

TEXT TO ENGRAVE = TEKST DO WYGRAWEROWANIA

W tym przykładzie:

G47 P0 wybierz grawerowanie tekstu
 X2.0 Y2.0 wybierz punkt początkowy tekstu 2.0, 2.0.
 I45. tekst pod kątem 45 stopni skierowany w stronę dodatnią
 J.5 wysokość tekstu 0.5 cala
 R.05 nóż po grawerowaniu cofnie się na wysokość 0.05 cala (mm) ponad płaszczyznę grawerowania
 Z-.005 głębokość grawerowania 0.005 cala (mm)
 F15.0 szybkość grawerowania 15 jednostek/min
 E10.0 zagłębianie noża z prędkością 10 jednostek/min

Posuwy frezarki, składające się na każdą literę, czyli znak, są skompilowanymi poleceniami G w sterowniku Haas. Znaki można przeddefiniować, dostarczając inny program zapisany kodami G, który będzie miał nazwę O9876. Treść tego programu musi być zgodna z formatem wymaganym przez sterownik Haas. Jak wskazówkę niektóre kody z wbudowanego programu przedstawiamy poniżej. Przykład ten można wykorzystać jako szablon. Kody należy wpisywać dokładnie tak, jak je przedstawiono.

Wartości P służące do wygrawerowania odpowiednich znaków:

32	blank	59	;
33	!	60	<
34	"	61	=
35	#	62	>
36	\$	63	?
37	%	64	@
38	&	65-90	A-Z
39	'	91	[
40	(92	\
41)	93]
42	*	94	^
43	+	95	_
44	,	96	'
45	-	97-122	a-z
46	.	123	{
47	/	124	
48-570-9		125	}
58	:	126	~

**Przykład programu O9876**

```
%  
O9876 (Engraving)  
#700= #4003  
#701= #4001  
G00 X#24 Y#25  
Z#18  
#702= #5003 - #26  
IF [ #9 EQ #0 ] #9= #4109  
IF [ #8 EQ #0 ] #8= #9  
G91  
IF [ #4 EQ #0 ] #4= 0.0  
IF [ #5 EQ #0 ] #5= 1.0  
G68 R#4  
G51 P [ #5 * 1000 ]  
N1000  
M97  
GOTO1000  
N125  
M99  
(SPACE)  
N126  
G00 X0.864 F#8  
M99  
N127  
G#700  
G#701  
M99  
N1  
(!)  
G00 X0.2692  
G01 Z - #702 F#8  
G03 J0.0297 F#9  
G00 Z#702  
G00 Y0.2079  
G01 Z - #702 F#8  
G01 X0.0495 Y0.6732 F#9  
G03 X-0.099 R0.0495  
G01 X0.0495 Y-0.6732  
G00 Z#702  
G00 X0.2692 Y-0.2079  
M99  
N2  
(«)  
G00 X0.2345 Y0.792  
G01 Z - #702 F#8  
G01 X0.0148 Y0.198 F#9  
G01 X-0.0297  
G01 X0.0148 Y-0.198  
G00 Z#702  
G00 X0.1485  
G01 Z - #702 F#8
```

Komentarze

% oznacza początek programu
Program musi mieć numer 9876.
Zapisz G90/G91
Zapisz G00/G01, itd.

Jeśli R, przesun w to miejsce z G90/G91 użytkownika

Użyj aktualnego F, jeśli inny nie jest podany
Jeśli brakuje E, użyj F
Od tego miejsca zadawanie przyrostowe

M97 automatycznie M99 na końcu tekstu

Frezowanie spacji.

Odtwórz G90/G91
Odtwórz G00/G01, itd.

Frezowanie wykrzyknika

Frezowanie cudzysłowu ostrego



G01 X0.0148 Y0.198 F#9
 G01 X-0.0297
 G01 X0.0148 Y-0.198
 G00 Z#702
 G00 X0.2346 Y-0.792
 M99
 N3
 (#)
 G00 X0.4082 Y0.1666
 G01 Z - #702 F#8
 G01 X0.0433 Y0.8086 F#9
 G00 Z#702
 G00 X0.2627 Y0.0148
 G01 Z - #702 F#8
 G01 X-0.0433 Y-0.8234 F#9
 G00 Z#702
 G00 X0.2194 Y0.2374
 G01 Z - #702 F#8
 G01 X-0.6676 F#9
 G00 Z#702
 G00 X0.0155 Y0.319
 G01 Z - #702 F#8
 G01 X0.6614 F#9
 G00 Z#702
 G00 X0.2167 Y-0.723
 M99

Frezowanie znaku #.

...
 %
 %

oznacza koniec programu

Do utworzenia każdego znaku używa się innej etykiety rozpoczynającej kod. Każda sekcja kończy się M99.

Etykieta	N126	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9
Znak		spacja	!	"	#	\$	%	&	'	()
Etykieta	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19
Znak	*	+	,	-	.	/	0	1	2	3
Etykieta	N20	N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	N28	N29
Znak	4	5	6	7	8	9	:	;	,	=
Etykieta	N30	N31	N32	N33	N34	N35	N36	N37	N38	N39
Znak	>	?	@	A	B	C	D	E	F	G
Etykieta	N40	N41	N42	N43	N44	N45	N46	N47	N48	N49
Znak	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Etykieta	N50	N51	N52	N53	N54	N55	N56	N57	N58	N59
Znak	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[
Etykieta	N60	N61	N62	N63	N64	N65	N66	N67	N68	N69
Znak	\]	^	_	`	a	b	c	d	e
Etykieta	N70	N71	N72	N73	N74	N75	N76	N77	N78	N79
Znak	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o

Etykieta	N80	N81	N82	N83	N84	N85	N86	N87	N88	N89
Znak	p	q	r	s	t	u	v	w	X	Y

Etykieta	N90	N91	N92	N93
Znak	Z	{		}

OBRÓT I SKALOWANIE UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH (G50, G51, G68, G69)

Ta funkcja jest opcjonalnym wyposażeniem urządzenia. Dodatkowe informacje o możliwości jej instalacji można uzyskać u sprzedawcy lub w firmie Haas Automation.

G50 Odwołanie Skalowania

Grupa 11

G50 odwołuje skalowanie we wszystkich osiach. Skalowanie dowolnej osi wprowadzone uprzednio poleceniem G51 przestaje obowiązywać.

G51 Skalowanie (kod opcjonalny, wymaga modułu obrotów i skalowania) Grupa 11

- X opcjonalny środek skalowania w osi X
- Y opcjonalny środek skalowania w osi Y
- Z opcjonalny środek skalowania w osi Z
- P opcjonalny współczynnik skali dla wszystkich osi; liczba z trzema miejscami po przecinku z przedziału od 0.001 do 8383.000.

G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...]

Kiedy zostanie włączone skalowanie, wszystkie wartości **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J**, **K** lub **R** związane z ruchami maszyny zostaną przemnożone przez współczynnik skali i będą przesunięte względem środka skali.

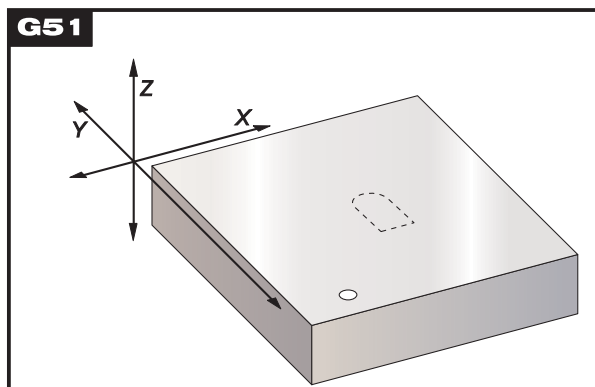
G51 jest poleceniem modalnym i zmienia wartości definiujące pozycjonowanie w blokach występujących po nim. Nie zmienia ani nie modyfikuje wartości w bloku, w którym zostało wywołane. Osie X, Y i Z są skalowane, kiedy zostanie użyty kod P. Jeśli kod P nie jest używany, zostanie użyty współczynnik skali zdefiniowany w parametrze 71. Domyślny współczynnik skalowania w parametrze 71 wynosi 1.0. Taki współczynnik oznacza, że skalowanie nie będzie wykonywane. Wszystkie wartości przed dokonaniem interpretacji przez sterownik zostaną pomnożone przez 1.0.

Środek skalowania zawsze jest używany przez sterownik w celu ustalenia położenia po skalowaniu. Jeżeli środek nie zostanie zdefiniowany w bloku G51, wówczas aktualne położenie współrzędnych przedmiotu zostanie użyte jako taki środek transformacji.

Następujący program przedstawia sposób wykonania skalowania przy użyciu różnych punktów środkowych skalowania. Wszystkie trzy przykłady zakładają wywołanie podprogramu O0001, który również jest przedstawiony.

```
0001 (GOTHIC WINDOW) ;
F20. S500 ;
G00 X1. Y1. ;
G01 X2. ;
Y2. ;
G03 X1. R0.5;
G01 Y1. ;
G00 X0 Y0 ;
M99 ;
```

○ = Work coordinate origin
No Scaling



Opis

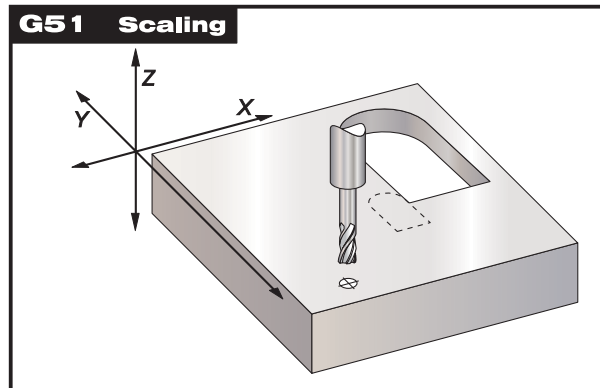
Work coordinate origin = Początek współrzędnych przedmiotu

No Scaling = Bez skalowania

W pierwszym przykładzie pokazano sposób, w jaki sterownik korzysta z początku bieżącego układu współrzędnych przedmiotu jako środka skalowania. W tym przykładzie jest to X0 Y0 Z0.

```
00010 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G51 P2. (scaling center is X0 Y0 Z0) ;
M30 ;
```

○ = Work coordinate origin
 + = Center of scaling



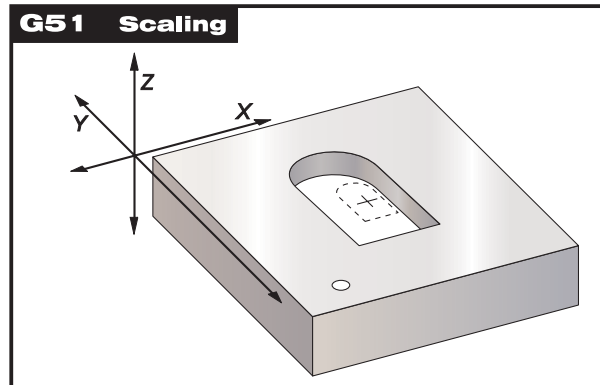
Opis

G51 Scaling = Skalowanie G51
 Work coordinate origin = Początek układu współrzędnych przedmiotu
 Center of scaling = Punkt środkowy skalowania

W kolejny przykładzie środkiem transformacji skalowania jest środek okna.

```
00011 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G51 X1.5 Y1.5 P2. ;
M98 P1 ;
M30 ;
```

○ = Work coordinate origin
 + = Center of scaling



Opis

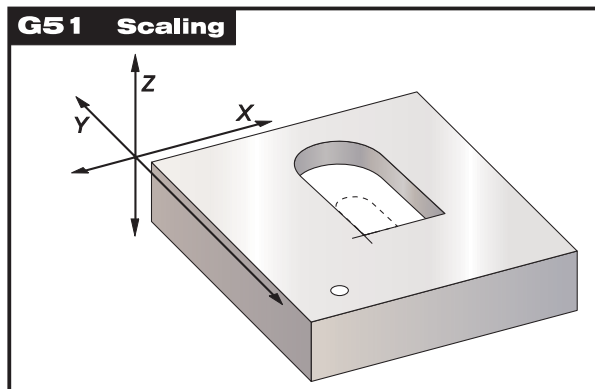
G51 Scaling = Skalowanie G51
 Work coordinate origin = Początek układu współrzędnych przedmiotu
 Center of scaling = Punkt środkowy skalowania

W ostatnim przykładzie pokazano, jak można umieścić środek skalowania na końcu toru, tak jakby przedmiot był umocowany na sztywno kołkami.

```
00011 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G51 X1.0 Y1.0 P2 ;
M98 P1 ;
M30 ;
```

○ = Work coordinate origin

⊕ = Center of scaling



Opis

G51 Scaling = Skalowanie G51

Work coordinate origin = Początek układu współrzędnych przedmiotu

Center of scaling = Punkt środkowy skalowania

Jeśli są włączone makra, argumenty polecenia G65 nie ulegają zmianie. Skalowanie nie wpływa na wartości korekcji narzędzia i kompensacji noża.

Zapisany program nie zostanie zmieniony poleceniem G51, dlatego linie programu wyświetlone w sterowniku nie będą odzwierciedlały rzeczywistego położenia maszyny. Wartości zmienione skalowaniem będą wyświetlane w ekranie połączeń.

Skalowanie nie wpływa na ruchu w osi Z w cyklach wielokrotnych, takie jak definicje płaszczyzny odsunięcia czy wartości przyrostowe. Ostateczny wynik skalowania jest zaokrąglany do najniższej wartości ułamkowej skalowanej zmiennej.

G68 Obrót (kod opcjonalny, wymaga modułu obrotów i skalowania) Grupa 16

[G17 | G18 | G19] G68 [a...] [b...] [R...] ;

G17, G18, G19 opcjonalna płaszczyzna obrotów, domyślna jest bieżąca

a opcjonalny środek obrotów dla pierwszej osi wybranej płaszczyzny

b opcjonalny środek obrotów dla drugiej osi wybranej płaszczyzny

R opcjonalny kąt obrotu w stopniach

Wartość dziesiętna z trzema miejscami po przecinku od -360.000 do 360.000.

W powyższym przykładzie **a** i **b** odpowiadają osiom bieżącej płaszczyzny obrotu. Jeżeli G17 jest bieżącą płaszczyzną obrotu, wówczas **a** jest X, a **b** jest Y.

Kiedy zostanie wykonany obrót, wszystkie wartości X, Y, Z, I, J i K są obracane o zadany kąt **R** wokół środka obrotu.

G68 jest poleceniem modalnym i zmienia wartości definiujące pozycjonowanie w blokach występujących po nim. Wartości w bloku zawierającym G68 nie są obracane. W kolejnych blokach są obracane tylko wartości znajdujące się w płaszczyźnie rotacji. W ten sposób jeżeli G17 jest bieżącą płaszczyzną obrotu, zmianie ulegają tylko wartości X i Y.

Jeśli kąt obrotu jest dodatni, obrót odbędzie się w prawo. Jeżeli kąt obrotu – kod R – nie jest podany w bloku z poleceniem G68, wówczas kąt obrotu zostanie pobrany z parametru 72. Domyślnym kątem obrotu zapisanym w tym parametrze jest 0.0 stopni.

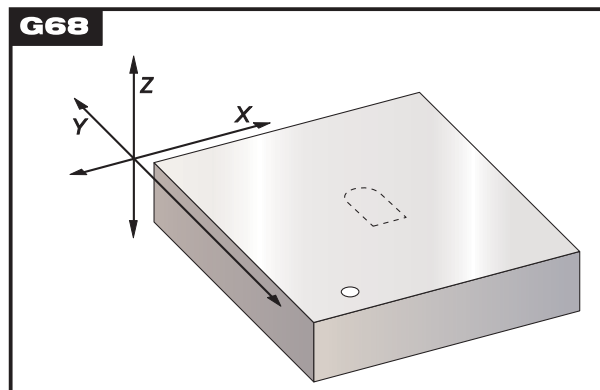
Środek obrotu zawsze jest używany przez sterownik do ustalenia wartości wynikłych wskutek wykonania obrotu. Jeśli środek obrotu osi nie jest podany, wówczas jako środek zostanie użyte bieżące położenie współrzędnych przedmiotu.

W trybie G90 (zadawanie bezwzględne) kąt obrotu przyjmuje wartość zapisaną jako **R**. Jeżeli parametr 73 (G68 INCREMENTAL R) jest włączony, wówczas wartość obrotu może zostać przyrostowo zmieniona przy każdym wywołaniu G68. W trybie G91 (przyrostowym) kąt obrotu jest zmieniany przyrostowo o wartość zapisaną jako **R**. Każdy blok z poleceniem G68 w trybie G91 spowoduje zmianę kąta obrotu o wartość **R**. Kąty są podawane modulo 360, jeśli więc zostanie podany kąt o wartości przekraczającej 360 stopni, to zostanie użyta różnica z zakresu od 0 do 360 stopni. Kąt obrotu jest zerowy do czasu uruchomienia cyklu lub można zadać dowolną wartość blokiem G68 w trybie G90.

Podany przykład przedstawia obrót wykonany za pomocą G68.

```
0001 (GOTHIC WINDOW) ;
F20, S500 ;
G00 X1. Y1. ;
G01 X2. ;
Y2. ;
G03 X1. R0.5
G01 Y1. ;
M99 ;
```

○ = Work coordinate origin
No Rotation



Opis

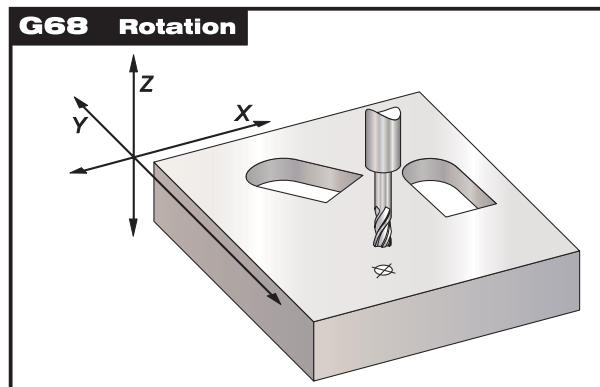
Work coordinate origin = Początek układu współrzędnych przedmiotu

Center of scaling = Punkt środkowy skalowania

W pierwszym przykładzie pokazano sposób, w jaki sterownik korzysta z początku bieżącego układu współrzędnych przedmiotu jako środka obrotu. W tym przykładzie jest to X0 Y0 Z0.

```
00002 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G90 G00 X0 Y0 ;
G68 R60. ;
M98 P1 ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
M30 ;
```

○ = Work coordinate origin
+ = Center of rotation



Opis

G68 Rotation = Obrót G68

Work coordinate origin = Początek układu współrzędnych przedmiotu

Center of rotation = Punkt środkowy obrotu

W kolejnym przykładzie środkiem obrotu jest środek okna.

```
00003 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;
M98 P1 ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
M30 ;
```

○ = Work coordinate origin

⊕ = Center of rotation

Opis

G68 Rotation = Obrót G68

Work coordinate origin = Początek układu współrzędnych przedmiotu

Center of rotation = Punkt środkowy obrotu

W tym przykładzie pokazano, jak tryb G91 może być wykorzystany do obrotu szablonu wokół punktu środkowego. Często jest to korzystna podczas produkcji przedmiotów, które są symetryczne względem regularnego wieloboku.

```
00004 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P10 L8 (SUBROUTINE 00010) ;
M30 ;
```

```
00010 ;
G91 G68 R45. ;
G90 M98 P1 ;
G90 G00 X0 Y0 ;
M99 ;
```

○ = Work coordinate origin

⊕ = Center of rotation

Opis

G68 Rotation = Obrót G68

Work coordinate origin = Początek układu współrzędnych przedmiotu

Center of rotation = Punkt środkowy obrotu

Dopóki obowiązuje G68 nie można zmieniać płaszczyzny obrotu.

OBRÓT ZE SKALOWANIEM

Jeżeli skalowanie i obrót są wykonywane jednocześnie, to zaleca się włączenie skalowania przed obrotem i użycie ich w oddzielnych blokach. Należy stosować się do następującego szablonu.

G51 (SKALOWANIE) ;

...

G68 (OBRÓT) ;

.

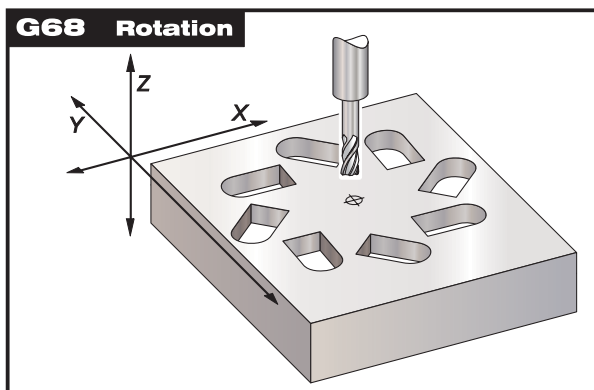
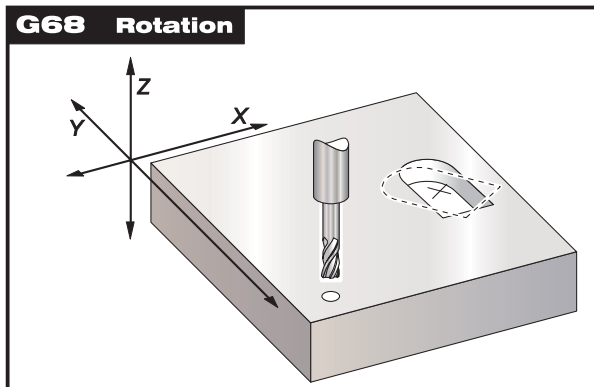
. program.

.

G69 (WYŁĄCZENIE OBROTU) ;

...

G50 (WYŁĄCZENIE SKALOWANIA) ;





Jeśli obrót zostanie wykonany po skalowaniu, to skalowaniu zostanie również poddany każdy punkt środkowy wskazany jako środek obrotu. Kąt podany w bloku G68 NIE JEST skalowany. Sterownik zastosuje skalowanie, a następnie obrót do każdego bloku, w którym jest zdefiniowane przemieszczenie.

Poniżej podano przykład programu, który został poddany skalowaniu o obrotowi.

```
O0004 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G90 G00 X0 Y0 ;
G51 P3.0 ;
G68 R60. ;
M98 P1 ;
G69 G51 G90 G00 X0 Y0 ;
M30 ;
```

OBRÓT Z KOMPENSACJĄ NOŻA

Po wydaniu poleceń obrotu i skalowania należy włączyć kompensację noża. Kompensacja powinna być wyłączona przed wyłączeniem obrotów lub skalowania.

G69 Odwołanie Obrotu G68 (kod opcjonalny, wymaga modułu obrotów i skalowania)

Grupa 16

Polecenie G69 odwołuje wszelkie wcześniej zdefiniowane obroty.

WYBÓR UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU (G52, G53, G54 - 59)

UWAGA : Polecenie G52 zachowuje się zależnie od wartości parametru 33. Parametr ten służy do wybrania systemu Fanuc, Hass lub Yasnac w następujący sposób:

G52 Nastawienie Układu Współrzędnych Przedmiotu w Systemie Yasnac G52 Grupa 12

Ten kod służy do wybrania układu współrzędnych przedmiotu G52. Polecenie G52 działa tak samo, jak G54 z tą różnicą, że system G52 jest wybierany poleceniem G92 oraz z ekranu korekcji.

Zgodny z Yasnac.

G52 Nastawienie Lokalnego Układu Współrzędnych FANUC Grupa 00

Kod ten służy do nastawienia początku lokalnego (wtórnego) układu współrzędnych w zaprogramowanym położeniu względem początku bieżącego układu współrzędnych. G52 jest kodem niemodalnym bez przemieszczenia. Układ współrzędnych G52 będzie obowiązywał dla wszystkich układów przedmiotu aż do odwołania. Polecenie G52 zostanie odwołane po naciśnięciu RESET na końcu programu. Zostanie także odwołane w czasie wykonywania programu, jeśli pojawi się poleceniem M30, G52 X0 Y0 Z0 lub G92.

G52 Nastawienie Lokalnego Układu Współrzędnych (HAAS) Grupa 00

Kod ten działa tak samo, jak w sterowniku Fanuc z tą różnicą, że G52 nie jest odwoływane przy włączaniu zasilania, wykonywaniu reset lub po zadaniu polecenia M30.

G53 Niemodalny wybór współrzędnych maszyny Grupa 00

Kod tymczasowo odwołuje korekcje współrzędnych przedmiotu i powoduje skorzystanie z układu współrzędnych maszyny. Nie jest modalny, dlatego następny blok spowoduje powrót do warunków wybranych poprzednio.

**G54-59 Wybór Układu Współrzędnych #1 - #6****Grupa 12**

Kody te służą do wybrania jednego z sześciu własnych układów współrzędnych zapisanych w pamięci korekcji. Wszystkie kolejne odwołania do położenia w osiach będą interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Korekcje układu współrzędnych są wprowadzane w ekranie korekcji.

POZOSTAŁE POMOCNICZE KODY G (G60, G61, G64)**G60 Pozycjonowanie Jednokierunkowe****Grupa 00**

Ten kod G służy do zdefiniowania pozycjonowania zawsze w kierunku dodatnim. W starszych systemach był używany do zredukowania luzów i nie zaleca się stosować go w omawianym sterowniku. Został wprowadzony wyłącznie w celu zachowania zgodności. Nie jest to kod modalny i nie wpływa na sposób wykonywania następnych bloków. Parametr 35 steruje odległością, o jaką przesunie się oś poza punkt docelowy przed wykonanie zwrotu w kierunku dodatnim.

G61 Modalne Dokładne Zatrzymanie**Grupa 13**

Kod G61 służy do zaprogramowania dokładnego zatrzymania. Jest to kod modalny i wpływa na bloku występujące po nim. Ruchy z maksymalną prędkością i interpolowane zostają spowolnione do zatrzymania dokładnego przed przetworzeniem kolejnego bloku. W trybie dokładnego stopu ruchy są wykonywane dłużej i nie wystąpi ciągły ruch noża.

Może spowodować głębsze nacięcie w miejscu zatrzymania narzędzia.

G64 Odwołanie G61 (wybranie trybu normalnej obróbki)**Grupa 13**

Kod G64 służy do odwołania dokładnego zatrzymania. Jest to kod modalny i wpływa na bloku występujące po nim. Ruchy z maksymalną prędkością i interpolowane nie zostają spowolnione do dokładnego stopu przed przetworzeniem kolejnego bloku. Bloki z szybkim biegiem zostaną zwolnione w odległości podanej w parametrach 101-104 przed przetworzeniem następnego bloku, a ruch interpolowany nie zostanie zwolniony przed przetworzeniem następnego bloku.

OTWORY WIERCONE WEDŁUG WZORÓW (G70, G71, G72)

Trzy kody **G** służą do zdefiniowania wzorów, według których najczęściej są wiercone otwory na śruby. Są to G70, G71 i G72. Normalnie są używane z jednym z cykli wielokrotnych z grupy 09. Jeśli wartość J nie jest zdefiniowana w bloku G70, G71 lub G72, sterownik zakłada, że jest to zero. Jeżeli potrzebna jest wartość I, K lub L i nie zostanie zdefiniowana, włączy się alarm 366.

G70 Otwory na Okręgu**Grupa 00**

- I Promień (znak minus zmienia kierunek)
- J Kąt początkowy (0 do 360 stopni w lewo od poziomu)
- L Liczba otworów równomiernie rozmieszczonych na okręgu.

Ten kod G musi być używany z jednym z cykli wielokrotnych G73, G74, G76, G77 lub G81-G89. Narzędzie musi być umieszczone w środku okręgu w poprzednim bloku lub w bieżącym bloku G70. G70 należy do grupy 00 i dlatego nie jest kodem modalnym. Aby G70 pracowało poprawnie, musi być włączony cykl wielokrotny, aby w każdym położeniu była wykonywana jakaś funkcja wiercenia lub gwintowania.

G71 Otwory na Łuku**Grupa 00**

- I Promień
- J Kąt początkowy (stopnie w lewo od poziomu)
- K Kątowe odległości między otworami (+ lub -)
- L Liczba otworów



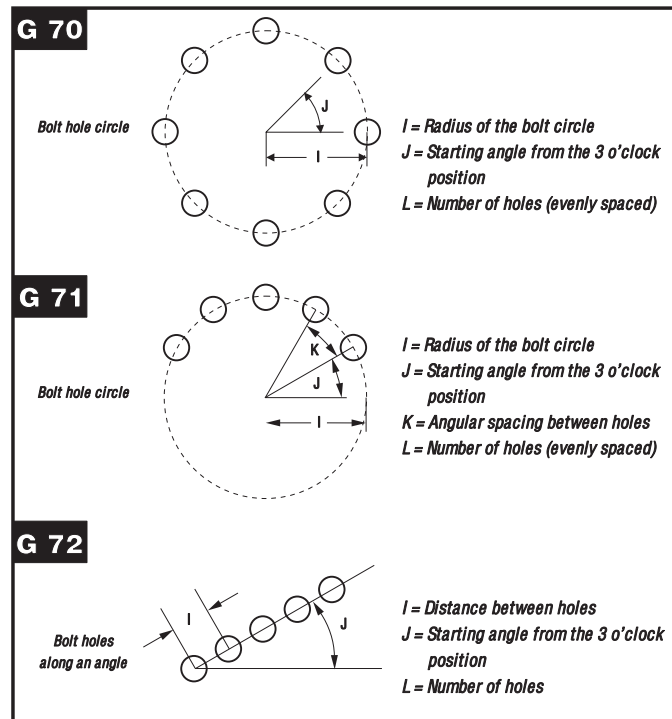
Ten kod **G** jest podobny do G70 z tą różnicą, że nie jest ograniczony do jednego pełnego okręgu. G71 należy do grupy 00 i dlatego nie jest kodem modalnym. Aby G71 pracowało poprawnie, musi być włączony cykl wielokrotny, aby w każdym położeniu była wykonywana jakaś funkcja wiercenia lub gwintowania.

G72 Otwory na Półprostej

Grupa 00

- I Odległości między otworami (znak minus zmienia kierunek)
- J Kąt półprostej (stopnie w lewo od poziomu)
- L Liczba otworów

Kod służy do wywiercenia **L** otworów na linii prostej ustawionej pod zadany kąt. Działa podobnie do G70 i G71. G72 należy do grupy 00 i dlatego nie jest kodem modalnym. Aby G72 pracowało poprawnie, musi być włączony cykl wielokrotny, aby w każdym położeniu była wykonywana jakaś funkcja wiercenia lub gwintowania.



Opis

Bolt hole circle	= Otwory na okręgu
Radius of the bolt circle	= Promień okręgu
Starting angle from the 3 o'clock position	= Kąt liczony od pozycji zgodnej z położeniem "godzina 3"
Angular spacing between holes	= Kątowa odległość między otworami
Number of holes (evenly spaced)	= Liczba otworów (równo rozmieszczonych)

**CYKLE WIELOKROTNE (G73, G74, G76, G77, G81, G82, G83, G84, G85, G86, G87, G88, G89)**

Kodowanie stałych cykli obróbki (cykle wielokrotnych) znacznie ułatwia pisanie programów. Cykle takie definiuje się dla najczęściej wykonywanych i powtarzanych operacji w osi Z, na przykład wiercenia, gwintowania otworów i rozwierania. Cykl wielokrotny po wybraniu jest aktywny do chwili wyłączenia do kodem G80. Aktywny cykl wielokrotny jest wykonywany zawsze, kiedy zostanie zaprogramowany ruch w osi X lub Y. Takie ruchy XY są wykonywane jako polecenia szybkiego przesuwu (G00), a operacja w cyklu wielokrotnym jest realizowana po ruchu XY. W każdym cyklu wielokrotnym występuje sześć operacji:

1. Pozycjonowanie w osiach **X** i **Y** (i opcjonalnie **A**)
2. Szybki bieg do płaszczyzny **R**
3. Wiercenie
4. Obróbka w dnie otworu
5. Wycofanie do płaszczyzny **R**
6. Szybki bieg do punktu początkowego

Cykl wielokrotny jest obecnie ograniczony do operacji w osi Z, co oznacza że dostępna jest tylko płaszczyzna G17 (XY).

Oznacza to, że cykl wielokrotny będzie wykonany w osi Z (płaszczyźnie XY) zawsze, kiedy w osi **X** lub **Y** zostanie wybrane nowe położenie.

Poniżej przedstawiamy podsumowanie informacji dotyczących cykli wielokrotnych dla frezarek serii VF.

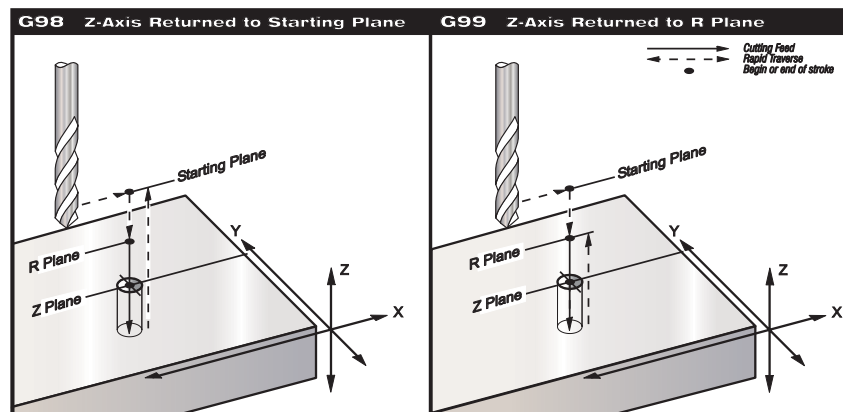
Kod G	Wrzeciono w punkcie startu	Kierunek wiercenia Z	Obróbka w dnie otworu	Cofnięcie w osi Z	Zastosowanie
G73	—	Posuw przerywany	Przerwa	Przesuw	Wiercenie szybkie głębokich otworów
G74	CW	Posuw	Wrzeciono w prawo	Posuw	Gwintowanie lewostronne
G76	CW	Posuw i zatrzymanie	Ustawienie wrzeciona	Przesuw	Rozwiercanie precyzyjne
G77	CW	Posuw	Ustawienie wrzeciona Zatrzymanie wrzeciona	Przesuw	Rozwiercanie wsteczne
G81	—	Posuw	Brak	Przesuw	Nawiercanie
G82	—	Posuw	Przerwa	Przesuw	Wiercenie przeciwbieżne
G83	—	Posuw przerywany	Przerwa	Przesuw	Wiercenie głębokie
G84	CW	Posuw	Wrzeciono w lewo	Posuw	Cykl gwintowania
G85	—	Posuw	Brak	Posuw	Cykl wiercenia
G86	CW	Posuw	Zatrzymanie wrzeciona	Posuw	Cykl wiercenia
G87	CW	Posuw	Zatrzymanie wrzeciona	Ręcznie / szybki bieg	Rozwiercanie wsteczne
G88	CW	Posuw	Przerwa, następnie zatrzymanie wrzeciona	Ręcznie / szybki bieg	Cykl wiercenia
G89	—	Posuw	Przerwa	Posuw	Cykl wiercenia

Polecenie G98 i G99 są poleceniami modalnymi, które zmieniają sposób pracy cyklu wielokrotnego. Kiedy jest aktywne polecenie G98, oś Z na końcu cyklu wielokrotnego powróci do tego samego położenia, w którym znajdowała się na początku cyklu. Kiedy jest aktywne polecenie G99, oś Z po zakończeniu cyklu powróci do płaszczyzny R.

Kody **M** do sterowania wrzecionem nie powinny być używane, kiedy jest aktywny cykl wielokrotny.

Jeżeli cykl wielokrotny zostanie zdefiniowany w bloku bez przemieszczenia w osi **X** lub **Y**, to powszechnie stosowane sterowniki mogą wykonać dwie czynności: cykl wielokrotny zostanie wykonany lub nie zostanie wykonany. W przypadku frezarek serii VF możliwa reakcja jest definiowana ustawieniem parametru 28.

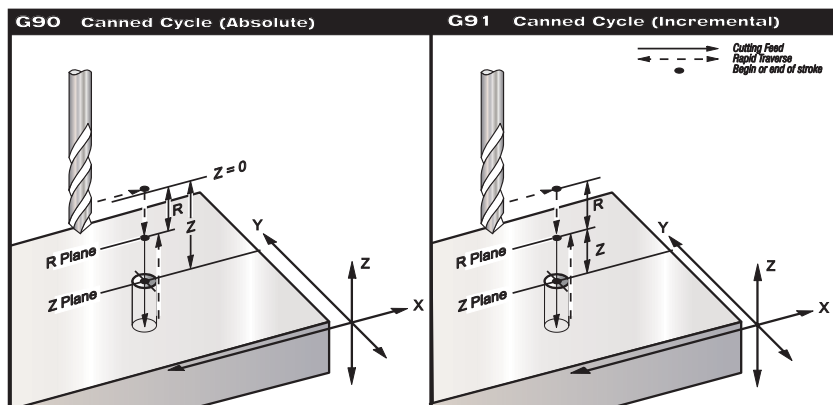
Ponadto jeżeli cykl wielokrotny zostanie zdefiniowany bez **X** lub **Y** i z zerowym licznikiem pętli (L0), to cykl taki nie zostanie wykonany. Przebieg cyklu wielokrotnego będzie zależeć od tego, czy przemieszczenia są podawane w trybie przyrostowym (G91) czy bezwzględnym (G90). Przesunięcie przyrostowe w cyklu wielokrotnym jest często wygodnie stosować jako licznik pętli (L). Można go zastosować do operacji powtarzających się z przyrostową zmianą położenia X lub Y między kolejnymi cyklami.



Opis

G98 Z-Axis Returned to Starting Plane	= G98 Oś Z wraca do płaszczyzny początkowej
Starting Plane	= Płaszczyzna początkowa
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
G99 Z-Axis Returned to R Plane	= G99 Oś Z wraca do płaszczyzny R
Starting Plane	= Płaszczyzna początkowa
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania

Położenie w osi X i Y przed cyklem wielokrotny jest ustawiane w szybkim biegu bez wykonania dokładnego stopu przed zgłębnieniem osi Z do wartości **R**. Może to spowodować zderzenie w razie użycia mocowania o niewielkiej tolerancji. Do nastawienia dokładnego stopu w przemieszczeniach XY można zastosować parametr 57.



Opis

G90 Canned Cycle (Absolute)	= G90 cykl wielokrotny (bezwzględny)
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
G91 Canned Cycle (Incremental)	= G91 Cykl wielokrotny (przyrostowy)
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania

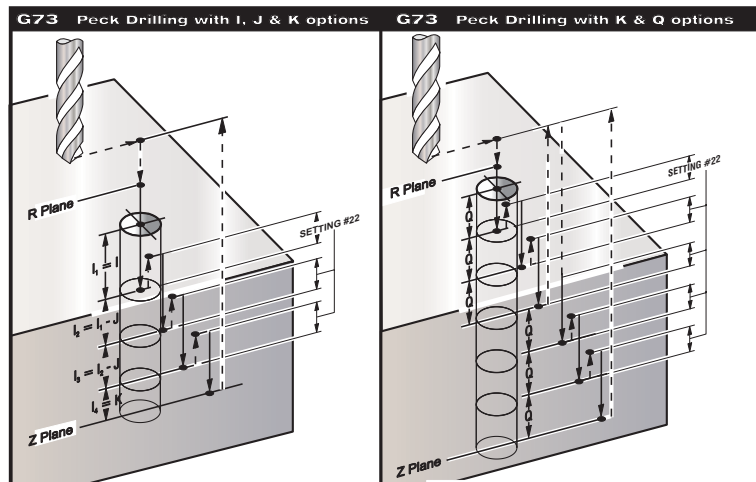
Kod G80 jest używany do odwołania cyklu wielokrotnego. Kody G00 lub G01 również spowodują odwołanie każdego aktywnego cyklu wielokrotnego. Po zdefiniowaniu cyklu wielokrotnego operacja jest wykonywana w każdym położeniu XZ zdefiniowanym w kolejnych blokach.

Niektóre z wartości numerycznych w cyklu wielokrotnym można zmienić nawet po zdefiniowaniu cyklu wielokrotnego. Najważniejsze z nich to wartości dotyczące płaszczyzny **R** oraz wartości zagłębień **Z**. Jeżeli są one wymienione w bloku razem z poleceniami XY, to zostanie wykonane przemieszczenie XY, a wszystkie kolejne cykle wielokrotne są wykonywane z nową wartością **R** lub **Z**.

Zmiany w wyborze G98/G99 można wprowadzać również po uaktywnieniu cyklu wielokrotnego. W razie wprowadzenia zmiany wartość G98/G99 spowoduje zmianę wszystkich kolejnych cykli wielokrotnych.

G73 Cykl wielokrotny wiercenia głębokich otworów z nawiercaniem Grupa 09

F	Posuw w calach (mm) na minutę
I	Opcjonalna wielkość pierwszego nacięcia
J	Opcjonalna wartość zmniejszenia głębokości przy każdym przejściu
K	Opcjonalna minimalna głębokość skrawania / liczba stuknięć przed wycofaniem
L	Liczba powtórzeń
P	Opcjonalna przerwa na końcu każdego stuknięcia w sekundach
Q	Wartość wcięcia, zawsze podawana przyrostowo
R	Położenie płaszczyzny R
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie dna otworu

**Opis**

G73 Peck Drilling with I, J & K options = G73 Wiercenie głębokich otworów z opcją I, J i K

R Plane = Płaszczyzna R

Z Plane = Płaszczyzna Z

SETTING #22 = Parametr 22

G73 Peck Drilling with K & Q options = G73 Wiercenie głębokich otworów z opcją K i Q

R Plane = Płaszczyzna R

Z Plane = Płaszczyzna Z

SETTING #22 = Parametr 22

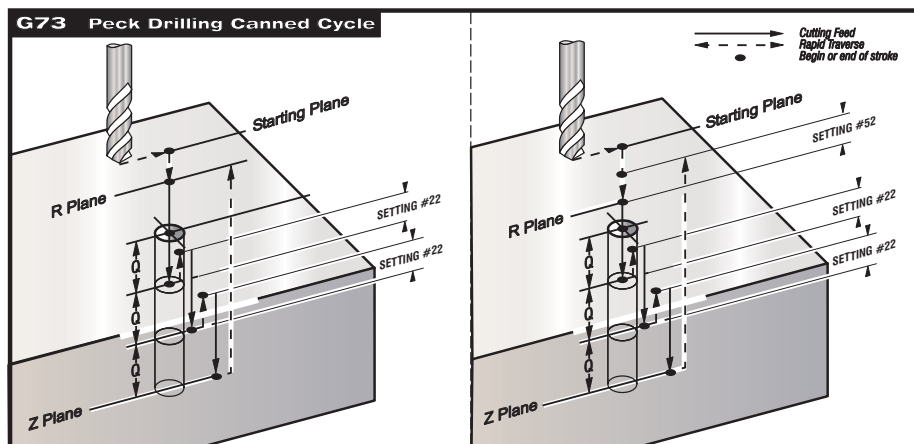
Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie X lub Y wykona cykl wielokrotny. Jest to cykl szybkiego wiercenia głębokich otworów, w którym odległość wycofania jest ustalona w parametrze 22.

Jeśli są zdefiniowane wartości **I**, **J** i **K**, to zostanie wybrany inny tryb pracy. Pierwsze przejście spowoduje nacięcie o wartości **I**, każde następne przejście będzie zmniejszone o wartość **J**, a minimalna głębokość nacięcia wynosi **K**. Jeżeli jest zadana wartość **P**, to narzędzie wykona przerwę na dnie otworu przez wskazany czas.

Ta sama przerwa będzie obowiązywała w następnych blokach, w których czas przerwy nie jest zdefiniowany. Kiedy cykl wielokrotny zostanie odwołany (poleceniem G00, G01, G80 lub przyciskiem RESET), to czas przerwy zostanie wyzerowany. Przerwy nie można użyć w jednym bloku z poleceniami M97, M98, M99 lub G65, ponieważ w tych kodach **P** służy do innych celów.

Jeśli są podane **K** i **Q**, to w takim cyklu zostanie wybrany inny tryb pracy. W takim trybie narzędzie cofnie się do płaszczyzny **R** po liczbie powtórzeń równej wartości **K**. W ten sposób uzyskuje się szybsze wiercenie niż w przypadku G83, ale wrzeczono i tak co pewien czas wraca do płaszczyzny **R** w celu usunięcia wiórów.

I, **J**, **K** i **Q** są zawsze wartościami dodatnimi.



Opis

G73 Peck Drilling Canned Cycle	= G73 Wielokrotny cykl wiercenia głębokich otworów
Starting Plane	= Płaszczyzna początkowa
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
SETTING #22	= Parametr 22
SETTING #52	= Parametr 52
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania

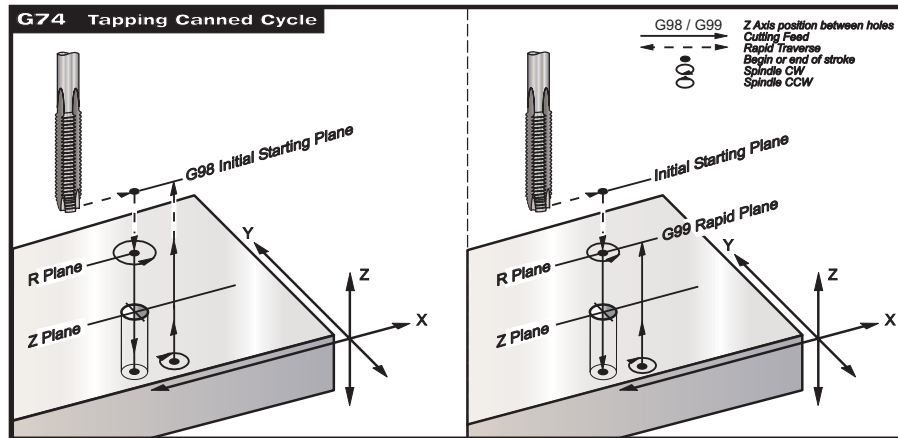
Parametr 52 decyduje również o sposobie pracy G73, kiedy jest wykonywany powrót do płaszczyzny **R**. Większość programistów ustawia płaszczyznę **R** ponad miejscem obróbki, aby zapewnić swobodę usunięcia wiórów z otworu, ale w ten sposób marnuje się ruch, kiedy na jego początku "przewierca" się pustkę. Jeżeli parametr 52 wskazuje na odległość potrzebną do usunięcia wiórów, płaszczyzna **R** może zostać umieszczona znacznie bliżej obrabianego przedmiotu. Kiedy wystąpi odsunięcie do **R**, oś **Z** zostanie przemieszczona ponad **R** o zadaną wartość.

G74 Wielokrotny cykl gwintowania głowicą samopowrotną Grupa 09

F	Posuw w calach (mm) na minutę
J	Wielokrotne wycofanie
L	Liczba powtórzeń
R	Położenie płaszczyzny R
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie końca gwintu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Zauważ, że działanie tego cyklu jest inne, jeśli jest wybrane gwintowanie sztywne. Kiedy jest włączone gwintowanie sztywne, współczynnik szybkości posuwu do prędkości wrzeciona musi dokładnie odpowiadać skokowi nacinanego gwintu.

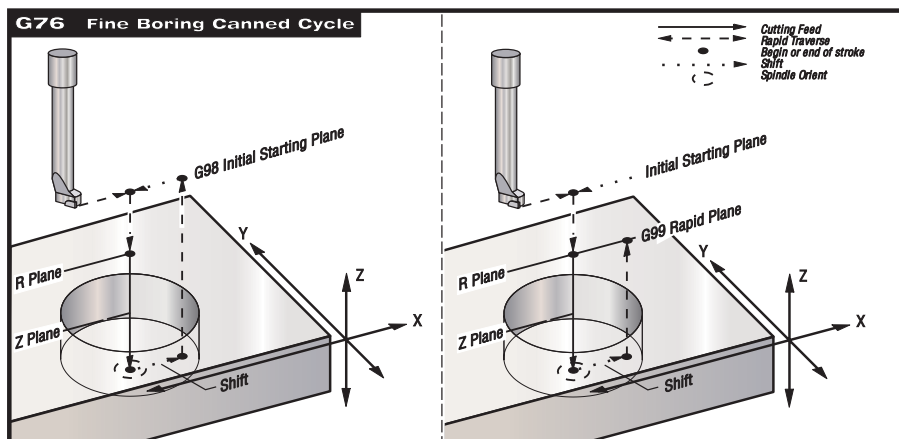
Przed włączeniem tego cyklu nie trzeba włączać lewych obrotów wrzeciona. Sterownik włączy je automatycznie.

**Opis**

G74 Tapping Canned Cycle	= G74 Wielokrotny cykl gwintowania otworów
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
G98 Initial Starting Plane	= G98 płaszczyzna startowa
G99 Rapid Plane	= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu
Initial Starting Plane	= Początkowa płaszczyzna startowa
Z Axis position between holes	= Położenie osi Z między otworami
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania
Spindle CW	= Wrzeciono w prawo
Spindle CCW	= Wrzeciono w lewo

G76**Cykl wielokrotny wiercenia dokładnego****Grupa 09**

F	Posuw w calach (mm) na minutę
I	Opcjonalna wartość przesunięcia, jeśli Q nie jest zdefiniowane
J	Opcjonalna wartość przesunięcia, jeśli Q nie jest zdefiniowane
L	Liczba powtórzeń
P	Czas przerwy na dnie otworu
Q	Wartość przesunięcia, zawsze przyrostowo
R	Położenie płaszczyzny R
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie końca gwintu



Opis

G76 Fine Boring Canned Cycle	= G76 Cykl wielokrotny wiercenia dokładnego
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
G98 Initial Starting Plane	= G98 płaszczyzna startowa
G99 Rapid Plane	= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu
Initial Starting Plane	= Początkowa płaszczyzna startowa
Shift	= Przesunięcie
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania
Spindle Orient	= Przyjęcie położenia przez wrzeciono

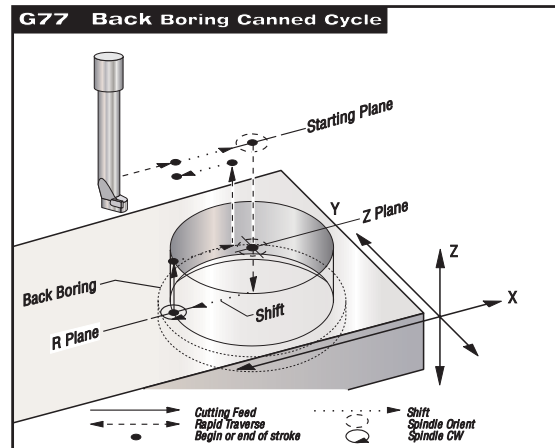
Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Ten cykl spowoduje przesunięcie osi **X** i **Y** przed wycofaniem, aby odsunąć narzędzie przed zwrotem obrabianego przedmiotu. Kierunek przesunięcia jest zdefiniowany w parametrze 27. Jeśli Q nie jest zdefiniowane, to opcjonalne wartości I i J służą do ustalenia kierunku i odległości przemieszczenia.

G77 Cykl wielokrotny rozwiercania tylnego

Grupa 09

F	Posuw w calach (mm) na minutę
I	Opcjonalna wartość przesunięcia, jeśli Q nie jest zdefiniowane
J	Opcjonalna wartość przesunięcia, jeśli Q nie jest zdefiniowane
L	Liczba powtórzeń
Q	Wartość przesunięcia, zawsze przyrostowo
R	Położenie płaszczyzny R
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie dna otworu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Ten cykl spowoduje przesunięcie osi **X** i **Y** przed i po obróbce, aby odsunąć narzędzie przed zwrotem obrabianego przedmiotu. Jeśli parametr 57 jest włączony, narzędzie wykona dokładne zatrzymanie między kolejnymi szybkimi przesuwami. W ten sposób unika się złamania narzędzia i powstawanie zadziórów na dnie otworu. Kierunek przesunięcia jest zdefiniowany w parametrze 27. Jeśli Q nie jest zdefiniowane, to opcjonalne wartości I i J służą do ustalenia kierunku i odległości przemieszczenia.

**Opis**

G77 Back Boring Canned Cycle = G77 Wielokrotny cykl rozwiercania wstecznego

R Plane

= Płaszczyzna R

Z Plane

= Płaszczyzna Z

Starting Plane

= Płaszczyzna początkowa

Shift

= Przesunięcie

Back Boring

= Rozwiercanie wsteczne

Cutting Feed

= Posuw skrawania

Rapid Traverse

= Szybki przesuw

Begin or end of stroke

= Początek lub koniec posuwu skrawania

Spindle Orient

= Przyjęcie położenia przez wrzeciono

Spindle CW

= Wrzeciono w prawo

G80 Odwołanie cyklu stałego**Grupa 09**

Ten kod G jest modalny. Spowoduje odwołanie wszystkich obowiązujących cykli wielokrotnych do czasu wybrania nowego. Trzeba pamiętać, że zastosowanie G00 lub G01 również spowoduje odwołanie cyklu wielokrotnego.

G81 Wielokrotny cykl wiercenia**Grupa 09**

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- L Liczba powtórzeń
- R Położenie płaszczyzny R
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Położenie dna otworu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie X lub Y wykona cykl wielokrotny.

G81 FORMAT

G81 Z-__ R__ F__

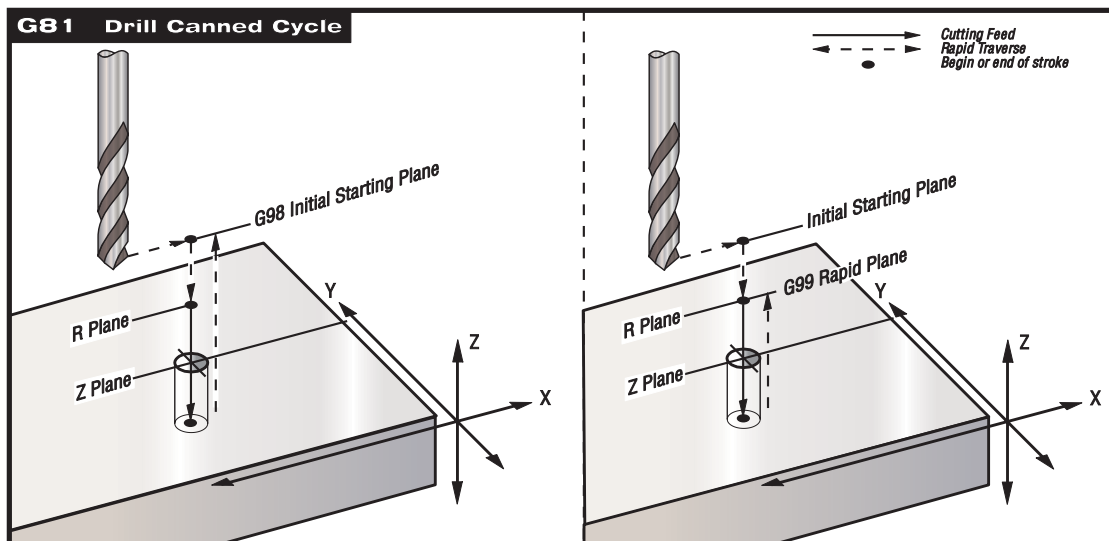
Z = Położenie dna wierconego otworu

R = Płaszczyzna referencyjna powyżej Z0

F = Szybkość skrawania w calach na minutę

UWAGA: Kody Z, R i F są danymi niezbędnymi w każdym cyklu wielokrotnym.

UWAGA: Opcjonalne wartości X i Y można wpisać w linii z cyklem wielokrotnym. W większości przypadków będzie to położenie pierwszego wierconego otworu.



Programowanie cyklu wielokrotnego na przykładzie obróbki bloku aluminium.

Opis

G81 Drill Canned Cycle	= G81 Wielokrotny cykl wiercenia
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
G98 Initial Starting Plane	= G98 płaszczyzna startowa
Initial Starting Plane	= Początkowa płaszczyzna startowa
G99 Rapid Plane	= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania

Przykładowy program

Poniższy program wykona wiercenie otworu przez płytę z aluminium.

```
T1 M06
G00 G90 G54 X1.125 Y-1.875 S4500 M03
G43 H01 Z0.1
G81 G99 Z-0.35 R0.1 F27.
X2.0
X3.0 Y-3.0
X4.0 Y-5.625
X5.250 Y-1.375
G80 G00 Z1.0
G28
M30
```

G82 Wielokrotny cykl nawiercania

Grupa 09

F	Posuw w calach (mm) na minutę
L	Liczba powtórzeń
P	Czas przerwy na dnie otworu
R	Położenie płaszczyzny R
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie dna otworu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie X lub Y wykona cykl wielokrotny.

**G82 FORMAT**

G82 Z - ____ P ____ R ____ F ____ ;

Te kody są niezbędne w programowaniu nawiercania.

P = przerwa w milisekundach na końcu przemieszczenia w osi Z.

Na przykład zapis P300 oznacza około 1/3 sekundy.

Przykładowy program

%

O1234

T1 M06

stopni)

G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03

G43 H01 Z0.1 M08

G82 Z-0.175 P.3 R0.1 F10.

X1.115 Y-2.750

X3.365 Y-2.875

X4.188 Y-3.313

X5.0 Y-4.0

G80 G00 Z1.0 M09

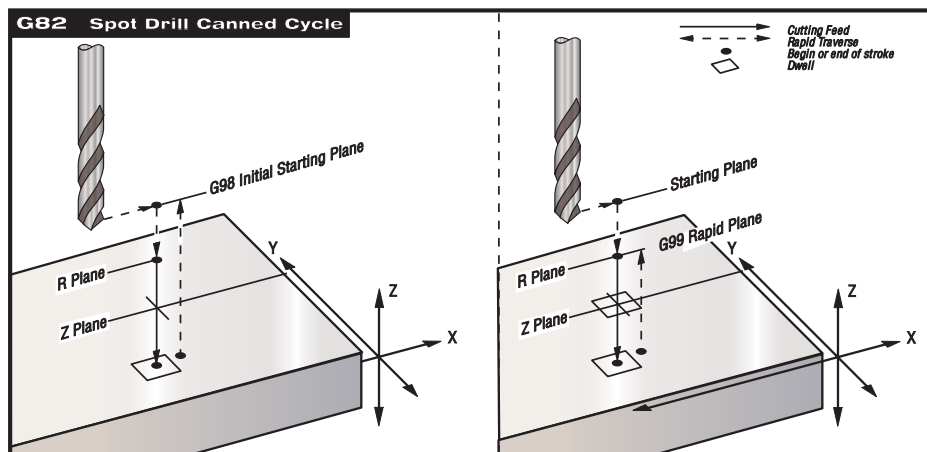
OPIS

(Przykład programu)

(Narzędzie #1 jest punktiem do nawiercania 0.5" x 90

(nawiercanie 90 stopni; głębokość jest)

(połową średnicy fazy)



Przykład nawiercania G82

Opis

G82 Spot Drill Canned Cycle = G82 Wielokrotny cykl nawiercania

R Plane = Płaszczyzna R

Z Plane = Płaszczyzna Z

G98 Initial Starting Plane = G98 płaszczyzna startowa

G99 Rapid Plane = G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu

Cutting Feed = Posuw skrawania

Rapid Traverse = Szybki przesuw

Begin or end of stroke = Początek lub koniec posuwu skrawania

**G83 Normalny wielokrotny cykl wiercenia głębokich otworów Grupa 09**

F	Posuw w calach (mm) na minutę
I	Opcjonalna wielkość pierwszego nacięcia
J	Opcjonalna wartość zmniejszenia głębokości przy każdym przejściu
K	Opcjonalna minimalna głębokość skrawania
L	Liczba powtórzeń
P	Opcjonalna przerwa na końcu każdego stuknięcia w sekundach
Q	Głębokość obróbki, zawsze podawana przyrostowo
R	Położenie płaszczyzny R
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie dna otworu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny.

G83 FORMAT

G83 Z-___ Q___ R___ F___ ;

Te kody są niezbędne w programowaniu **wiercenia głębokich otworów**.

Q = Przyrostowa wartość przesunięcia ("stuknięcia") w ujemnym kierunku w osi Z

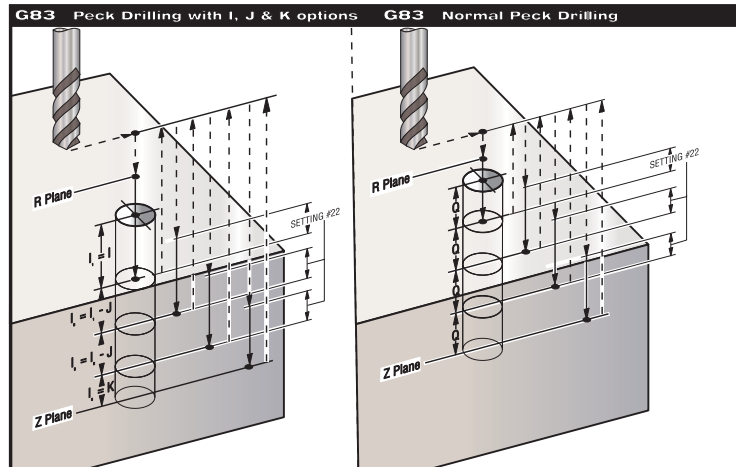
Na przykład zapis Q.200 w linii G83 spowoduje wykonanie "stuknięcia" w kierunku zadanej głębokości w osi Z przy uwzględnieniu wartości 0.200" na jedno stuknięcie aż do osiągnięcia zadanej głębokości.

Jeśli są zdefiniowane wartości **I**, **J** i **K**, to zostanie wybrany inny tryb pracy. Pierwsze przejście spowoduje nacięcie o wartości **I**, każde następne przejście będzie zmniejszone o wartość **J**, a minimalna głębokość nacięcia wynosi **K**.

Jeżeli jest zadana wartość **P**, to narzędzie wykona przerwę na dnie otworu przez wskazany czas. Następujący przykład wykona serię stuknięć i na ich końcu odczeka 1.5 sekundy.

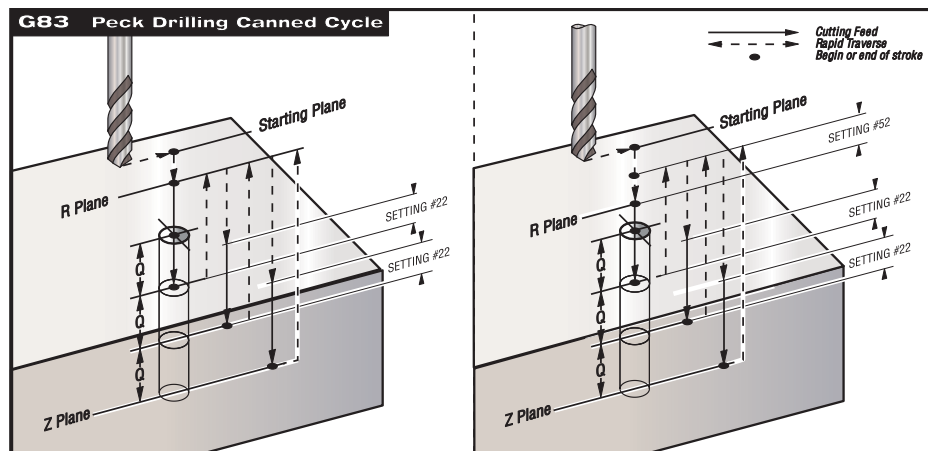
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5.

Ta sama przerwa będzie obowiązywała w następnych blokach, w których czas przerwy nie jest zdefiniowany. Kiedy cykl wielokrotny zostanie odwołany (poleceniem G00, G01, G80 lub przyciskiem RESET), to czas przerwy zostanie wyzerowany. Przerwy nie można użyć w jednym bloku z poleceniami M97, M98, M99 lub G65, ponieważ w tych kodach **P** służy do innych celów.

**Opis**

G83 Peck Drilling with I, J & K options	= G83 Wiercenie głębokich otworów z opcją I, J i K
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
SETTING#22	= Parametr 22
G83 Normal Peck Drilling	= G83 normalne wiercenie głębokich otworów
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
SETTING#22	= Parametr 2

Parametr 52 może zmienić sposób pracy G83, kiedy jest wykonywany powrót do płaszczyzny **R**. Większość programistów ustawia płaszczyznę **R** ponad miejscem obróbki, aby zapewnić swobodę usunięcia wiórów z otworu, ale w ten sposób marnuje się ruch, kiedy na jego początku "przewierca" się pustkę. Jeżeli parametr 52 wskazuje na odległość potrzebną do usunięcia wiórów, płaszczyzna **R** może zostać umieszczona znacznie bliżej obrabianego przedmiotu. Kiedy wystąpi ruch w kierunku **R** związany z usuwaniem wiórów, to parametr ten decyduje o odległości osi **X** ponad płaszczyznę **R**.

**Opis**

G83 Peck Drilling Canned Cycle	= G83 Wielokrotny cykl wiercenia głębokich otworów
Z Plane	= Płaszczyzna Z
R Plane	= Płaszczyzna R
Starting Plane	= Płaszczyzna początkowa
SETTING #22	= Parametr 22
SETTING #52	= Parametr 52
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania

Przykładowy program

```
T2 M06
G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875 S2500 M03
G43 H02 Z0.1 M08
G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15.
X1.115 Y-2.750
X3.365 Y-2.875
X4.188 Y-3.313
X5.0 Y-4.0
G80 G00 Z1.0 M09
```

OPIS

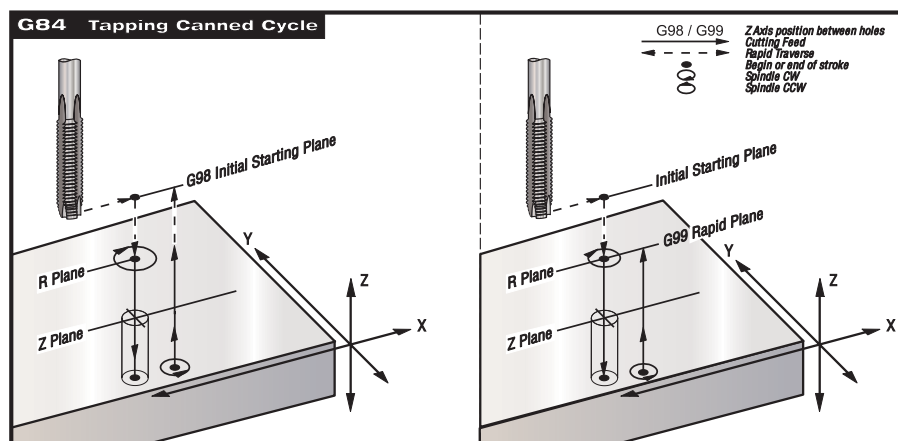
(Narzędzie #2 jest wiertłem krótkim 0.3125")

(Punkt wiercenia ustawiony na 1/3 średnicy wierconego otworu)

G84 Wielokrotny cykl gwintowania otworów

Grupa 09

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- J Wielokrotne wycofanie
- L Liczba powtórzeń
- R Położenie płaszczyzny R
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Położenie końca gwintu



G84 przykład wielokrotnego cyklu gwintowania otworów

Opis

G84 Tapping Canned Cycle	= G84 Wielokrotny cykl gwintowania otworów
G98 Initial Starting Plane	= G98 płaszczyzna startowa
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
G99 Rapid Plane	= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu
Initial Starting Plane	= Początkowa płaszczyzna startowa
Z Axis position between holes	= Położenie osi Z między otworami
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania
Spindle CW	= Wrzeciono w prawo
Spindle CCW	= Wrzeciono w lewo

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie X lub Y wykona cykl wielokrotny. Praca tego cyklu jest inna, jeśli zostało wybrane gwintowanie sztywne (zobacz opis gwintowania sztywnego w rozdziale poświęconym programowaniu). Kiedy jest włączone gwintowanie sztywne, współczynnik szybkości posuwu do prędkości wrzeciona musi dokładnie odpowiadać skokowi nacinanego gwintu.

Przed włączeniem tego cyklu nie trzeba włączać prawych obrotów wrzeciona. Sterownik włączy je automatycznie.

**G84 FORMAT**

G84 Z-___ R___ F___

Te kody są niezbędne w programowaniu gwintowania.
Nie ma nowych kodów do przeglądania.

UWAGA: Obliczenie szybkości i posuwu jest najważniejszym czynnikiem, o który trzeba zadbać podczas gwintowania.

Wzór na szybkość posuwu: Szybkość wrzeciona podzielona przez liczbę zwojów gwintu na cal = posuw w calach na minutę.

Przykład programu cyklu wielokrotnego, w którym użyto G82, G83 i G84.

Objaśnienia umieszczono w nawiasach ().

T3 M06

(Narzędzie 3 jest gwintownikiem 3/8-16)

G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875 S900 M03

G43 H03 Z0.2 M08

G84 Z-0.600 R0.2 F56.25

(900 obr./min. podzielone przez 16 zwojów/cal - 56.25 cali na min.)

X1.115 Y-2.750

X3.365 Y-2.875

X4.188 Y-3.313

X5.0 Y-4.0

G80 G00 Z1.0 M09

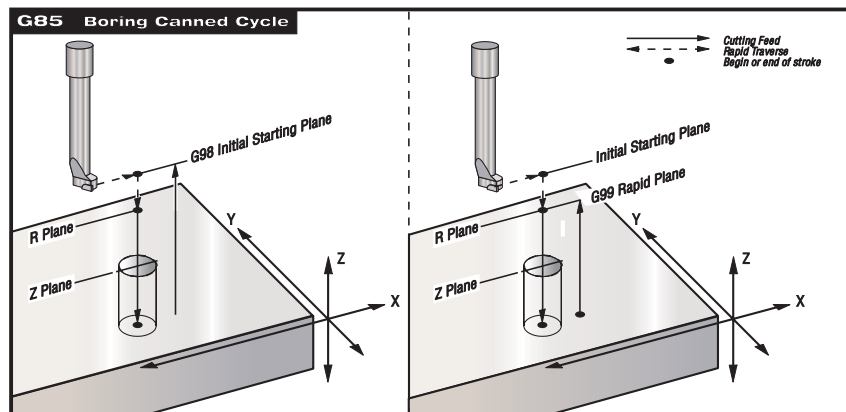
G28 G91 Y0 Z0

M30

%

G85 Wielokrotny cykl rozwiercania**Grupa 09**

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- L Liczba powtórzeń
- R Położenie płaszczyzny R
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Położenie dna otworu

**Opis**

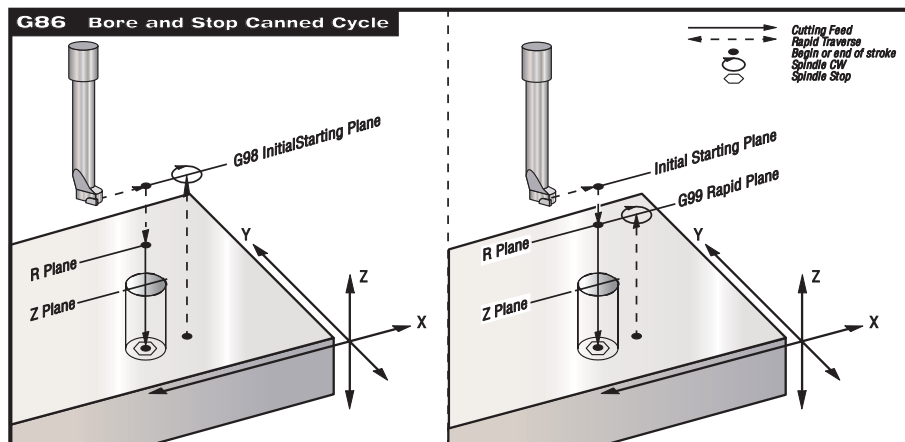
G85 Boring Canned Cycle	= G85 Wielokrotny cykl rozwiercania
G98 Initial Starting Plane	= G98 płaszczyzna startowa
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
G99 Rapid Plane	= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu
Initial Starting Plane	= Początkowa płaszczyzna startowa
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny.

G86 Wielokrotny cykl wiercenia/zatrzymania

Grupa 09

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- L Liczba powtórzeń
- R Położenie płaszczyzny R
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Położenie dna otworu



Opis

G86 Bore and Stop Canned Cycle	= G86 Wielokrotny cykl wiercenia/zatrzymania
G85 Boring Canned Cycle	= G85 Wielokrotny cykl rozwiercania
G98 Initial Starting Plane	= G98 płaszczyzna startowa
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
G99 Rapid Plane	= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu
Initial Starting Plane	= Początkowa płaszczyzna startowa
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania
Spindle CW	= Wrzeciono w prawo
Spindle Stop	= Spindle Stop (Zatrzymanie wrzeciona)

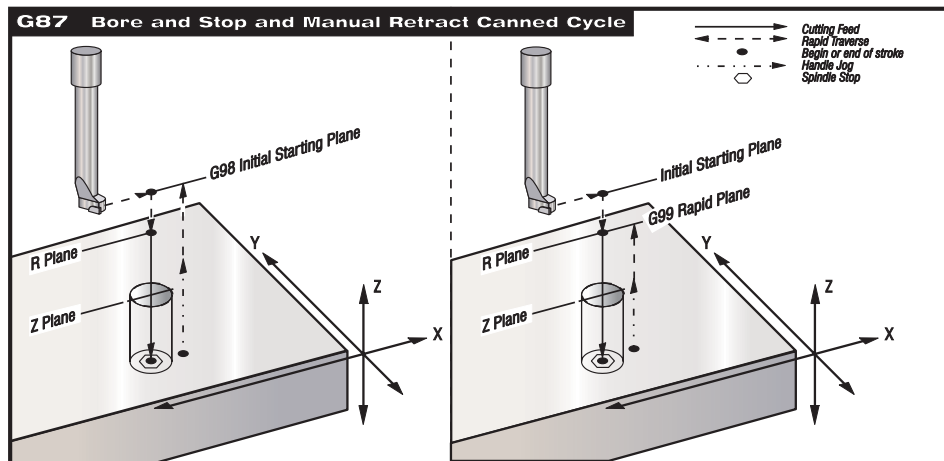
Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny.

G87 Wielokrotny cykl wiercenia i ręcznego cofnięcia

Grupa 09

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- L Liczba powtórzeń
- R Położenie płaszczyzny R
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Położenie dna otworu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Po ręcznym ustawieniu osi naciśnij przycisk CYCLE START, aby dokończyć program.

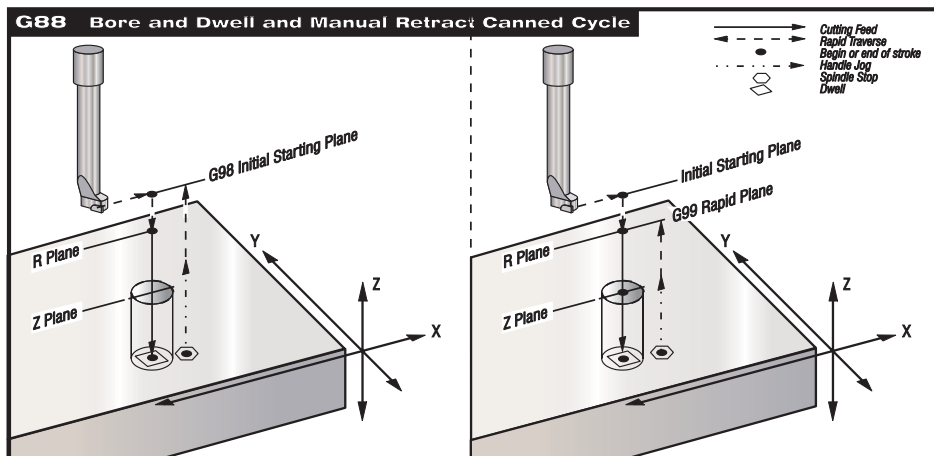
**Opis**

G87 Bore and Stop and Manual Retract Canned Cycle	= G87 Wielokrotny cykl wiercenia, przerwy i ręcznego cofnięcia
G98 Initial Starting Plane	= G98 płaszczyzna startowa
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
G99 Rapid Plane	= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu
Initial Starting Plane	= Początkowa płaszczyzna startowa
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania
Handle Jog	= Kółko ręczne
Spindle Stop	= Zatrzymanie wrzeciona

G88 Wielokrotny cykl wiercenia, przerwy i ręcznego cofnięcia **Grupa 09**

F	Posuw w calach (mm) na minutę
L	Liczba powtórzeń
P	Czas przerwy na dnie otworu
R	Położenie płaszczyzny R
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie dna otworu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Po ręcznym ustawieniu osi naciśnij przycisk CYCLE START, aby dokończyć program.



Opis

G88 Bore and Dwell and Manual Retract Canned Cycle

G98 Initial Starting Plane

R Plane

Z Plane

G99 Rapid Plane

Initial Starting Plane

Cutting Feed

Rapid Traverse

Begin or end of stroke

Handle Jog

Spindle Stop

Dwell

= G88 Wielokrotny cykl wiercenia, przerwy i ręcznego cofnięcia

= G98 płaszczyzna startowa

= Płaszczyzna R

= Płaszczyzna Z

= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu

= Początkowa płaszczyzna startowa

= Posuw skrawania

= Szybki przesuw

= Początek lub koniec posuwu skrawania

= Kółko ręczne

= Zatrzymanie wrzeciona

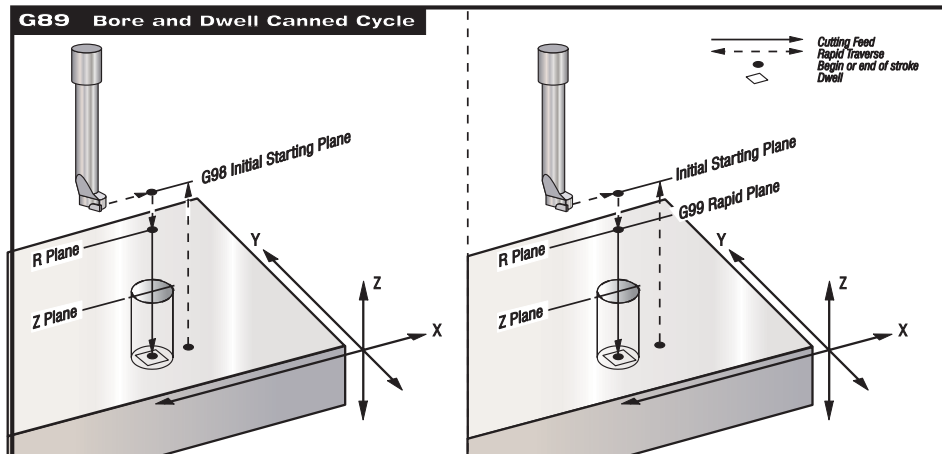
= Dwell (przerwa)

G89 Wielokrotny cykl wwiercania i wywiercania

Grupa 09

- F Posuw w calach (mm) na minutę
- L Liczba powtórzeń
- P Czas przerwy na dnie otworu
- R Położenie płaszczyzny R
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Położenie dna otworu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny.

**Opis**

G89 Bore and Dwell Canned Cycle	= G89 Wielokrotny cykl wiercenia/przerwy
G98 Initial Starting Plane	= G98 płaszczyzna startowa
R Plane	= Płaszczyzna R
Z Plane	= Płaszczyzna Z
G99 Rapid Plane	= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu
Initial Starting Plane	= Początkowa płaszczyzna startowa
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania
Dwell	= Przerwa

WYBÓR ZADAWANIA BEZWZGLĘDNEGO I PRZYROSTOWEGO (G90, G91)
G90 Polecenia pozycjonowania bezwzględnego
Grupa 03

Jest to kod modalny, który zmienia sposób interpretacji polecenie przemieszczenia w osiach. Polecenie G90 sprawi, że wszystkie kolejne polecenia obejmujące wybrany układ współrzędnych użytkownika będą dotyczyły położenia bezwzględnych. Każda przemieszczana oś znajdzie się w położeniu zapisany w bloku z poleceniami.

G91 Polecenia pozycjonowania przyrostowego
Grupa 03

Jest to kod modalny, który zmienia sposób interpretacji polecenie przemieszczenia w osiach. Polecenie G91 sprawia, że następujące po nim polecenie są poleceniami przyrostowymi. Każda przemieszczana oś zostanie przesunięta o wartość zapisaną w bloku z poleceniami. Kod ten nie jest zgodny z kodem G143 (5 osiowa kompensacja długości narzędzia).

POZOSTAŁE SPOSOBY WYBORU WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU (G92)

Sposób działania tego polecenia zależy od wartości parametru 33, który służy do wybrania układu współrzędnych według systemu Fanuc, Haas lub Yasnac. Polecenie nie powoduje przesunięcia żadnych osi, zmienia tylko wartości zapisane jako własne korekty przedmiotu.

G92 Wybór wartości przesunięcia układu współrzędnych Fanuc lub Haas Grupa 00

Polecenie G92 służy do przemieszczenia wszystkich układów współrzędnych przedmiotu (G54-59, G110-129), aby zaprogramowane położenie było położeniem bieżącym w aktywnym układzie współrzędnych. G92 jest kodem niemodalnym bez przemieszczenia.

Polecenie G92 odwołuje polecenie G52 obowiązujące dla zaprogramowanych osi. Przykład: G92 X1.4 odwołuje polecenie G52 dla osi X. Pozostałe osie nie są modyfikowane.



Wartość przesunięcia G92 jest wyświetlana w dole ekranu korekcji przedmiotu i w razie potrzeby można ją usunąć. Wartość ta jest zerowana automatycznie podczas włączania zasilania oraz zawsze, kiedy zostanie użyta funkcje ZERO RET, AUTO ALL AXES lub ZERO SINGLE AXIS

G92 Wybór wartości przesunięcia układu współrzędnych – Yasnac Grupa 00

Polecenie G92 przywołuje układ współrzędnych przedmiotu G52, aby zaprogramowane położenie było położeniem bieżącym w aktywnym układzie współrzędnych przedmiotu. Układ G52 automatycznie się uaktywnia do czasu wybrania innego układu przedmiotu. G92 jest kodem niemodalnym bez przemieszczenia.

ODWRÓCENIE CZASU (G93, G94)

G93 Tryb posuwu w czasie odwrotnym Grupa 05

Kod ten sprawia, że wszystkie wartości F (szybkość posuwu) są interpretowane jako **skok na minutę**. Odpowiada to wartości kodu F podzielonej przez 60, czyli liczbie sekund, jaka jest wymagana do zakończenia przemieszczenia.

G93 jest zwykle używane w pracach 5 osiowych, czasami 4 osiowych. Jest sposobem zamiany posuwu liniowego (cale na minutę) przypisanego w programie – F30 na wartość, która będzie brana pod uwagę w ruchu obrotowym. W trybie G93 wartość F informuje o tym, ile razy na minutę można powtórzyć skok narzędzia.

Polecenie G93 włącza tryb posuwu w czasie odwrotny, polecenie G94 wyłącza ten tryb.

Każdy ruch interpolowany, który obejmuje wyłącznie osie pomocnicze, nie będzie zmieniony poleceniem G93. Zdefiniowany kod F będzie w dalszym ciągu interpretowany jako posuw na minutę.

Kiedy jest aktywne polecenie G93, to **KONIECZNIE** trzeba podać szybkość posuwu dla wszystkich interpolowanych bloków z przemieszczeniem, to znaczy, że każdy blok w przemieszczeniu innym niż szybki bieg **MUSI** mieć własną definicję szybkości posuwu. Jeśli tak nie jest, włączy się alarm **NO FEEDRATE**. Pomylenie osi pomocniczych z osiami zwykłymi w ruchu G01/02/03 w trybie G93 spowoduje włączenie alarmu:

“AUX AXIS IN G93 BLOCK”

* Wszystkie polecenie przemieszczenia należące do grupy 9 oraz polecenia G12, G13, G70, G71, G72 lub G150 spowodują włączenie alarmu składni w trybie G93.

* Naciśnięcie przycisku RESET spowoduje przywrócenie w maszynie trybu G94 (posuw minutowy).

* Parametry 34 i 79 (średnica osi 4 i 5) nie mają znaczenia w tym trybie pracy.

* Alarm 309 (**EXCEED MAX FEEDRATE**) nie zostanie włączony poleceniem G93, ponieważ maszyna będzie automatycznie ograniczona szybkością najwolniejszej osi.

G94 Tryb posuwu minutowego Grupa 05

Kod ten powoduje wyłączenie trybu G93 i przywraca w sterowniku tryb posuwu na minutę. Naciśnięcie przycisku RESET powoduje włączenie w maszynie trybu G94.


FUNKCJE POMOCNICZE W CYKLACH WIELOKROTNYCH (G98, G99)
G98 Powrót do punktu początkowego w cyklu wielokrotnym Grupa 10

Ten kod G jest modalny i zmienia sposób pracy cyklu wielokrotnego. Powoduje powrót osi Z do punktu początkowego (położenie Z, które obowiązywało przed zdefiniowaniem cyklu wielokrotnego) między każdym nowym położeniem X i/lub Y. W ten sposób można dokonywać pozycjonowania w okolicy przedmiotu oraz zacisków i uchwytów, które znajdują się na torze narzędzia.

G99 Powrót do płaszczyzny R w cyklu wielokrotnym Grupa 10

Ten kod G jest modalny i zmienia sposób pracy cyklu wielokrotnego. Powoduje, że os Z pozostanie w płaszczyźnie R między nowym położeniem X i/lub Y, jeśli nie wystąpią przeszkody w torze narzędzia do następnego położenia.

PROGRAMOWANE ODBICIE LUSTRZANE (G100, G101)
G100 Odwołanie odbicia lustrzanego Grupa 00
G101 Włączenie odbicia lustrzanego Grupa 00

X	Opcjonalne polecenie osi X
Y	Opcjonalne polecenie osi Y
Z	Opcjonalne polecenie osi Z
A	Opcjonalne polecenie osi A

Wymagane jest co najmniej jedno z poleceń dotyczących osi. Do wybrania odbicia lustrzanego używa się parametrów 45 do 48.

Programowane odbicie lustrzane można włączyć i wyłączyć indywidualnie dla każdej z czterech osi. Dwa kody G (G100 i G101) są niemodalne, ale stan zadanego odbicia lustrzanego jest modalny w każdej osi. W dolnej części ekranu będzie wyświetlana informacja, jeśli os pracuje w trybie odbicia lustrzanego. Kody te powinny być użyte w bloku poleceń bez innych kodów G. Nie powodują one żadnego przemieszczenia w osi. Polecenie G101 włączy odbicie lustrzane w każdej osi podanej w bloku. Polecenie G100 z kolei wyłączy odbicie lustrzane w każdej osi podanej w bloku. Wartość podana w kodzie **X**, **Y**, **Z** lub **A** nie ma znaczenia. Samo polecenie G100 lub G101 nie ma żadnego znaczenia i powinno się je wprowadzać jako wartości zerowe.

Przykład:

G101 X0 = włączy odbicie lustrzane w osi X.
G100 X0 = wyłączy odbicie lustrzane w osi X.

Większość prac z zastosowaniem odbicia lustrzanego dotyczy nieregularnych wnęk i konturów i dla wygody najczęściej jest kodowana w postaci podprogramów.

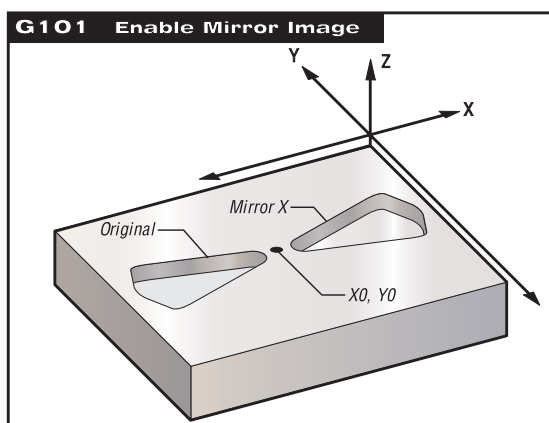
Podczas korzystania z kompensacji noża wraz z odbiciem lustrzanym należy skorzystać z następujących wskazówek: Po włączeniu lub wyłączeniu odbicia lustrzanego poleceniem G100 lub G101 następny blok z przemieszczeniem powinien prowadzić do innego położenia w układzie współrzędnych przedmiotu, niż pierwszy blok. Przykład kodu jest następujący:

Niepoprawny:	Poprawny:
G41 X1.0 Y1.0	G41 X1.0 Y1.0
G01 X2.0 Y2.0	G01 X2.0 Y2.0
G101 X0	G101 X0
G00 Z1.0	G00 Z1.0
G00 X2.0 Y2.0	G00 X1.0
	G00 X2.0 Y2.0
G40	G40.

Funkcja odbicia lustrzanego może zmienić kierunek przemieszczenia wzdłuż dowolnej osi. Jeśli zostanie wybrana jedna z nich, stan funkcji będzie wyświetlony na ekranie. Odbicie lustrzane wykona odbicie zaprogramowanego ruchu względem punktu zerowego współrzędnych przedmiotu. **Ostrożnie:** odbicie lustrzane tylko jednej osi **X** lub **Y** spowoduje ruch noża po drugiej stronie planowanego miejsca obróbki. Poza tym, jeśli odbicie lustrzane zostanie wybrane tylko dla jednej osi w płaszczyźnie ruchu kołowego, wówczas polecenia ruchu kołowego G02 i G03 zostaną odwrócone tak jak polecenia lewostronnej i prawostronnej kompensacji nożna G41 i G42.

UWAGA: Po zakończeniu pierwszego etapu należy wykonać odsunięcie w osi Z. Następnie należy włączyć odbicie lustrzane za pomocą specyfikacji osi. Następne linie wymagają podania współrzędnych początkowego położenia oryginalnej wnęki. Kolejna linia spowoduje przemieszczenie do zadanej głębokości w osi Z, następna zawiera wywołanie podprogramu lub definicję konturu, a ostatnia będzie dodatnim przemieszczeniem w osi Z (odsunięciem).

Wnęki należy ustawić wokół zadanego środka, zwykle opisanego jako punkt X0 Y0.



Przykład odbicia lustrzanego i frezowania wnęk w programie O3600.

Opis

G101 Enable Mirror Image = G101 Włączenie odbicia lustrzanego
Original = Oryginał
Mirror X = Odbicie lustrzane w osi X

UWAGA: Podczas frezowania konturu przy użyciu ruchów XY, włączenie odbicia lustrzanego dla tylko jednej osi X lub Y spowoduje zmianę frezowania wznoszącego na tradycyjne lub odwrotnie. W efekcie można nie uzyskać założonego typu obróbki lub wykończenia. Odbicie lustrzane w osi X i Y nie spowoduje tego problemu.



KOD PROGRAMU Z ODBICIEM LUSTRZANYM W OSI X:

PRZYKŁADOWY PROGRAMOPIS

%

O3600

(Odbicie lustrzane w osi X)

T1 M06

(Narzędzie #1 to frez czołowy o średnicy 0.250")

G00 G90 G54 X-.4653 Y.052 S5000 M03

G43 H01 Z.1 M08

G01 Z-.25 F5.

F20.

M98 P3601

G00 Z.1

G101 X0.

X-.4653 Y.052

G01 Z-.25 F5.

F20.

M98 P3601

G00 Z.1

G100 X0.

G28 G91 Y0 Z0

M30

%

%

O3601

(Podprogram konturu)

G01 X-1.2153 Y.552

G03 X-1.3059 Y.528 R.0625

G01 X-1.5559 Y.028

G03 X-1.5559 Y-.028 R.0625

G01 X-1.3059 Y-.528

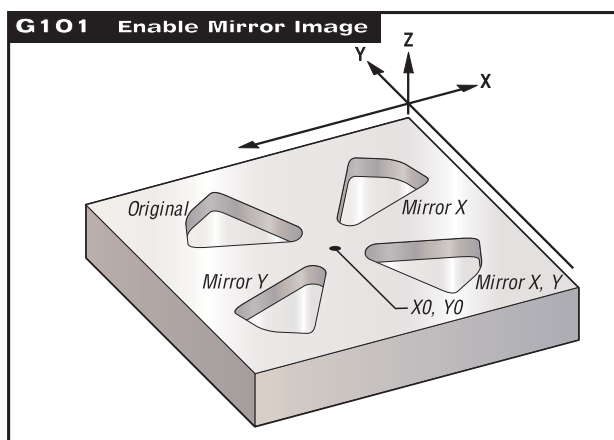
G03 X-1.2153 Y-.552 R.0625

G01 X-.4653 Y-.052

G03 X-.4653 Y.052 R.0625

M99

%

KOD PROGRAMU Z ODBICIEM LUSTRZANYM W OSIACH X, Y I XY:


Przykład odbicia lustrzanego (X, Y, XY) i frezowania wnek w programie O3700.

Opis

G101 Enable Mirror Image	= G101 Włączenie odbicia lustrzanego
Original	= Oryginał
Mirror X	= Odbicie lustrzane w osi X
Mirror Y	= Odbicie lustrzane w osi Y
Mirror X,Y	= Odbicie lustrzane w osiach X, Y

**PRZYKŁADOWY PROGRAM****OPIS**

```

%
O3700
T1 M06
G00 G90 G54 X-.2923 Y.3658 S5000 M03
G43 H01 Z.1 M08
G01 Z-.25 F5.
F20.
M98 P3701
G00 Z.1
G101 X0.
X-.2923 Y.3658
G01 Z-.25 F5.
F20.
M98 P3701
G00 Z.1
G100 X0.
G101 Y0.
X-.2923 Y.3658
G01 Z-.25 F5.
F20.
M98 P3701
G00 Z.1
G100 X0. Y0.
X-.2923 Y.3658
G01 Z-.25 F5.
F20.
M98 P3701
G00 Z.1
G100 X0. Y0.
G28 G91 Y0 Z0
M30

O3701
G01 X-.469 Y1.2497
G03 X-.5501 Y1.2967 R.0625
G01 X-1.0804 Y1.12
G03 X-1.12 Y1.0804 R.0625
G01 X-1.2967 Y.5501
G03 X-1.2497 Y.469 R.0625
G01 X-.3658 Y.2923
G03 X-.2923 Y.3658 R.0625
M99
%
```

(Odbicie lustrzane w osi X, Y i XY)
(Narzędzie #1 to frez czołowy o średnicy 0.250")

(Włączenie odbicia lustrzanego w osi X)
(Przyjęcie położenia w oryginalnych współrzędnych)
(Obróbka do głębokości Z)
(Szybkość skrawania wewnątrz)
(Wywołanie podprogramu obróbki konturu)
(Odsunięcie od przedmiotu)
(Odwołanie odbicia lustrzanego w osi X)
(Włączenie odbicia lustrzanego w osi Y)

(Odwołanie odbicia lustrzanego w osi Y)
(Włączenie odbicia lustrzanego w osi X i Y)

(Odwołanie odbicia lustrzanego w osi X i Y)

(Podprogram konturu)

**PROGRAMOWANE WYJŚCIE DO PORTU RS-232 (G102)****G102 Programowane wyjście do portu RS-232****Grupa 00**

X	Opcjonalne polecenie osi X
Y	Opcjonalne polecenie osi Y
Z	Opcjonalne polecenie osi Z
A	Opcjonalne polecenie osi A

Programowane wyjście do portu RS-232 umożliwia wysłanie bieżących współrzędnych przedmiotu w czterech osiach. Ten kod G (G102) nie jest modalny, dlatego wpływa tylko na blok, w którym został zaprogramowany. Należy go stosować w bloku poleceń bez innych kodów G i spowoduje żadnego ruchu w osi. Wartość podana w kodzie **X**, **Y**, **Z** lub **A** nie ma znaczenia. Do pierwszego portu RS232 jest wysyłana jedna kompletna linia tekstu (taka sama jest dla wgrywania, pobierania i dla DNC). Każda oś wymieniona w bloku poleceń G102 jest wysyłana do portu RS-232 w takim samym formacie, jak wartości wyświetlane w programie.

Znaczenie mają opcjonalne spacje (parametr 41) i znacznik końca bloku EOB (parametr 25). Wysyłane wartości zawsze oznaczają bieżące położenie w osiach w aktualnym układzie współrzędnych przedmiotu.

Digitalizacja przedmiotu jest możliwa przy użyciu tego kodu G i programu, który iteruje przedmiot w płaszczyźnie XZ i sonduje go w osi **Z** za pomocą G31. Kiedy sonda dotknie przedmiotu, następnym blokiem może być G102, który wyśle położenie **X**, **Y** i **Z** do komputera, w którym mogą być zapisywane współrzędne mierzonego przedmiotu.

FUNKCJA OGRANICZENIA BUFOROWANIA BLOKÓW (G103)**G103 Ograniczenie buforowania bloku****Grupa 00**

P = 0-15 Maksymalna liczba bloków, które sterownik przetwarza z wyprzedzeniem

G103 [P..]

“Przetwarzanie z wyprzedzeniem” (sterowanie antycypacyjne) jest określeniem na takie działanie sterownika, w którym wykonuje on inne czynności w tle podczas normalnej pracy maszyny. Wykonanie bloku z przemieszczeniem może zająć kilka sekund. W tym czasie sterownik zajmie się przygotowaniem do wykonania kolejnych bloków programu. Przygotowanie następnego bloku podczas wykonywania bloku bieżącego oznacza oszczędność czasu i możliwość ciągłej, nieprzerwanej pracy między następującymi po sobie blokami. Sterowanie antycypacyjne jest również ważne w uzyskiwaniu informacji potrzebnych do przewidywania położenia z uwzględnieniem kompensacji narzędzi.

Kiedy zostanie zaprogramowane polecenie G103 P0, ograniczenie liczby przetwarzanych bloków zostanie wyłączone. Ograniczenie będzie też wyłączone, kiedy w bloku bez adresu P wystąpi polecenie G103.

Kiedy zostanie zaprogramowane polecenie G103 Pn, to liczba bloków przetwarzanych z wyprzedzeniem jest ograniczona do ‘n’.

Obecnie nie można stosować polecenia G103, jeśli obowiązuje kompensacja narzędzia, G41 lub G42. W przypadku podjęcia takiej próby zostanie włączony alarm 387 (Cutter Comp Not Allowed with G103).

Polecenie G103 jest także przydatne do analizowania programów, w których zastosowano makropolecenia. Wyrażenia zapisane w makrach są wykonywane podczas przetwarzania z wyprzedzeniem. Polecenie G103 P1 wstawione do programu sprawia, że makra będą wykonywane z wyprzedzeniem jednego bloku.

Polecenie G103 nie jest zgodne z systemem FANUC.

MAPOWANIE CYLINDRYCZNE (G107)**G107 Mapowanie cylindryczne****Grupa 00**

X	Opcjonalne polecenie osi X	A	Opcjonalne polecenie osi A
Y	Opcjonalne polecenie osi Y	Q	Opcjonalna średnica powierzchni cylindra
Z	Opcjonalne polecenie osi Z	R	Opcjonalny promień osi obrotowej

Ten kod G przekłada wszystkie zaprogramowane przemieszczenia występujące we wskazanej osi liniowej na odpowiadające im przemieszczenia na powierzchni cylindra (zaczepionego do osi obrotowej). Kod należy do grupy 0, ale jego domyślne działanie podlega parametrowi 56 (M30 RESTORE DEFAULT G). Polecenie G107 jest używane do włączania lub wyłączania mapowania cylindrycznego.

- Każdy program dotyczący osi liniowej można mapować cylindrycznie na dowolną oś obrotową (jedną w danej chwili).
- Istniejący program dotyczący osi liniowej można mapować cylindrycznie bez wprowadzania polecenia G107 na początku programu. Jeśli parametr 56 ma wartość OFF (wyłączony), to mapowanie można zadać także w poprzednim programie, jeśli nie został naciśnięty przycisk RESET.
- Promień (lub średnica) powierzchni cylindrycznej mogą być ponownie zdefiniowane, co pozwoli zastosować funkcję mapowania cylindrycznego na powierzchniach o różnych średnicach bez konieczności wprowadzania zmian w programie.
- Promień (lub średnica) powierzchni cylindrycznej może być zsynchronizowana ze średnicą osi obrotowej zdefiniowaną w ekranie nastaw lub może być od niej niezależna.
- Polecenie G107 można użyć do nastawienia domyślnej średnicy powierzchni cylindrycznej niezależnie od żadnego mapowania cylindrycznego, które może obowiązywać.

G107 Opis

1) Polecenie G107 może być podane z trzema opcjonalnymi parametrami (kody adresowe): X, Y lub Z; A lub B; oraz Q lub R.

X, Y lub Z: Adres Z, Y lub X definiują oś liniową, która będzie mapowana do wskazanej osi obrotowej (A lub B). Jeśli jedna z tych osi zostanie wskazana, trzeba także wskazać oś obrotową lub zostanie włączony alarm.

A lub B: Adres A lub B wskazuje oś, na której jest "zaczepiona" powierzchnia cylindryczna.

Q lub R: Q definiuje średnicę powierzchni cylindrycznej, podczas gdy R oznacza promień. Jeśli zostanie podana wartość Q lub R, to trzeba także wskazać oś obrotową lub podczas wykonywania programu zostanie włączony alarm. Jeśli nie jest podane Q ani R, wówczas zakłada się wartość średnicy G107 zdefiniowaną podczas ostatniego włączenia zasilania. Jeżeli polecenie G107 nie zostało wydane od czasu włączenia zasilania lub jeżeli ostatnia zadana wartość była zerem, to średnica będzie wartością aktualnie zdefiniowaną dla osi obrotowej w ekranie nastaw. Jeżeli jest ustalona wartość Q lub R, to będzie ona nową wartością domyślną dla G107 dla wskazanej osi obrotowej do czasu wyłączenia maszyny.

Jeżeli parametr nie został zdefiniowany w poleceniu G107 od czasu włączenia maszyny lub jeśli ostatnio zdefiniowana wartość była zerem lub też jeśli ostatnio zdefiniowana wartość była równa wartości zdefiniowanej dla osi obrotowej w ekranie nastaw, wówczas każda zmiana średnicy osi obrotowej w ekranie nastaw spowoduje zmianę domyślnej wartości tego parametru. W takiej sytuacji można powiedzieć, że domyślna wartość średnicy G107 jest zsynchronizowana a wartością parametru.

Jeżeli jednak ostatnia niezerowa średnica G107 obowiązująca od włączenia zasilania nie jest równoważna wartości wpisanej w ekranie nastaw, to średnica G107 nie jest zsynchronizowana i ustalona w ten sposób wartość domyślna zostanie utrzymana niezależnie od zmian wpisanych w ekranie nastaw do czasu, aż obie wartości się zrównają.



Oznacza to, że średnica osi obrotowej zdefiniowana w ekranie nastaw zawsze jest używana jako domyślna średnica powierzchni mapowania cylindrycznego, jeśli poprzednio ustalona wartość G107 nie wprowadziła zmiany. W ten sposób można średnicą powierzchni cylindrycznej synchronizować lub obsługiwać niezależnie od średnicy osi obrotowej zdefiniowanej w nastawach maszyny.

Aby wymusić synchronizację średnicy powierzchni cylindrycznej ze średnicą osi obrotowej zdefiniowaną w ekranie nastaw (co może być konieczne jeśli aktualny stan średnicy nie jest znany), należy użyć następującego polecenia G107:

G107 A0 Q0

Spowoduje ono zresetowanie domyślnej średnicy w osi A do zera, co z kolei wymusi użycie wartości z ekranu nastaw jako wartości domyślnej.

R oznacza promień osi obrotowej. Jeśli Q zostało zdefiniowane wcześniej, R jest ignorowane. Z wyjątkiem tego warunku wszystkie pozostałe warunki lub ograniczenia związane z używaniem tego parametru są takie same jak dla Q.

2) Parametry można wprowadzać w dowolnej kolejności.

3) Naciśnięcie przycisku RESET spowoduje wyłączenie mapowania cylindrycznego, które aktualnie obowiązuje, niezależnie od stanu parametru 56. Mapowanie cylindryczne również zostanie automatycznie wyłączone, jeśli parametr 56 ma wartość ON i program zakończy się. Jeżeli parametr ten ma wartość OFF, to mapowanie cylindryczne po zakończeniu programu będzie obowiązywało.

4) Kod G107 wprowadzony bez parametrów wyłącza mapowanie cylindryczne. Tak należy postępować na końcu programu. Jeśli jednak mapowanie cylindryczne nie zostanie wyłączone i parametr 56 ma wartość OFF, to wprowadzone parametry mapowania można wykorzystać w innych programach.

5) Ponowne wprowadzenie polecenia G107 ze specyfikacją tej samej lub innej osi liniowej spowoduje wyłączenie obowiązującego mapowania cylindrycznego zanim zostanie zdefiniowane nowe mapowanie.

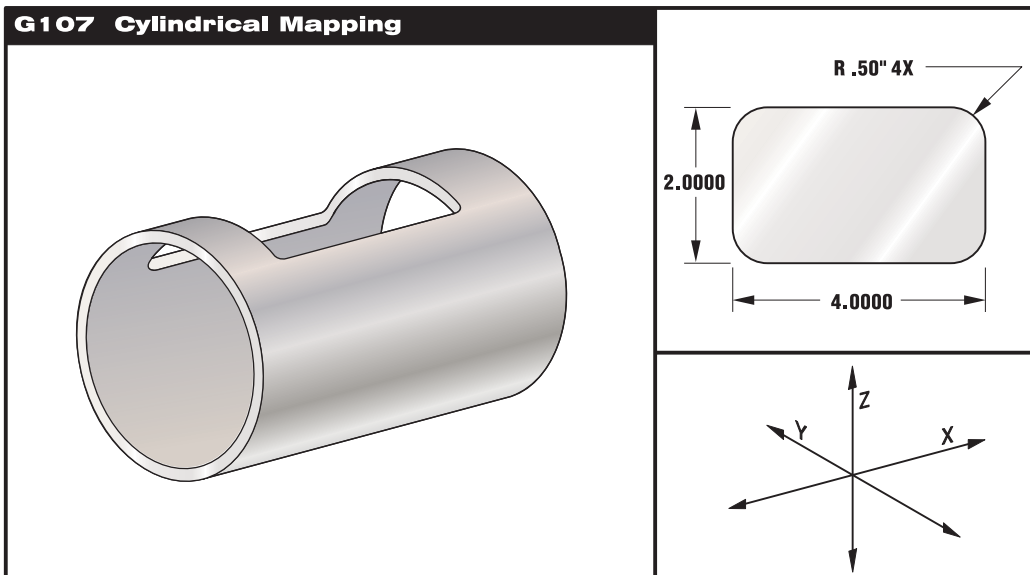
6) Wprowadzenie polecenia G107 ze specyfikacją tylko jednej osi obrotowej oraz z Q lub R spowoduje zmianę domyślnej średnicy lub promienia dla wskazanej osi obrotowej. Nie spowoduje natomiast włączenia ani wyłączenia mapowania cylindrycznego.

UWAGA: Ponieważ dopuszczalne przyspieszenie osi obrotowej (zdefiniowane za pomocą parametrów jako kroki/sekundę/sekundę w ekranie parametrów) jest inne niż dopuszczalne przyspieszenie w osi liniowej, można zaprogramować pewną maksymalną szybkość posuwu dla kołowego przemieszczenia interpolowanego, kiedy jedna z osi obrotowych jest mapowana cylindrycznie. Zapoznaj się z opisem zmiany szybkości posuwu w następnym rozdziale.

Zmiana szybkości posuwu zapewniającą współbieżne przemieszczenie w osi

Szybkość posuwu osiągnięta w dowolnym ruchu interpolowanym we frezarce CNC jest ograniczona dopuszczalną szybkością możliwą w każdej przemieszczanej osi. Szybkość posuwu można zmniejszyć w stosunku do wartości zaprogramowanej, jeśli jej wartość spowodowałaby zadanie w osi prędkości przekraczającej prędkość dopuszczalną, ustaloną parametrami.

Oznacz to, że bieżąca szybkość posuwu może być mniejsza lub równa szybkości zaprogramowanej, co gwarantuje współbieżny ruch wszystkich osi w ruchu interpolowanym. Jeśli wystąpi taki warunek, na ekranie po lewej stronie informacji FEED pojawi się komunikat "LIM: Alarm MAX FEEDRATE EXCEEDED zostanie włączony, jeśli zaprogramowana szybkość posuwu przekracza wartość zapisaną w parametrze 59 (MAX FEEDRATE) (aktualnie 500 cali/min.), ale tylko jeśli frezarka nie pracuje w trybie odwróconego czasu.

**Opis**

G107 Cylindrical Mapping

= G107 Mapowanie cylindryczne

PRZYKŁADOWY PROGRAM OBRÓBK

%

O0079 (Test G107)

G00 G40 G49 G80 G90

G28 G91 A0

G90

G00 G54 X1.75 Y0 S5000 M03

G107 A0 Y0 R2. (Jeśli nie ma wartości R lub Q, zostanie użyta wartość z parametru 34)

G43 H01 Z0.25

G01 Z-0.25 F25.

G41 D01 X2. Y0.5

G03 X1.5 Y1. R0.5

G01 X-1.5

G03 X-2. Y0.5 R0.5

G01 Y-0.5

G03 X-1.5 Y-1. R0.5

G01 X1.5

G03 X2. Y-0.5 R0.5

G01 Y0.

G40 X1.75

G00 Z0.25

M09

M05

G91 G28 Z0.

G28 Y0.

G90

G107

M30

%

**POZOSTAŁE SPOSOBY WYBORU WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU (G110-G129)****G110-G129****Układ współrzędnych #7-26****Grupa 12**

Kody te służą do wybrania dodatkowych własnych 20 układów współrzędnych zapisanych w pamięci korekcji. Wszystkie kolejne odwołania do położenia w osiach będą interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Znaczenie G110 do G129 jest takie, jak G54 do G59.

G154**Wybór układów współrzędnych przedmiotu P1-99****Grupa 12**

Ten kod umożliwia zastosowanie 99 dodatkowych korekcji przedmiotu. G154 z wartością P od 1 do 99 spowoduje włączenie dodatkowych korekcji przedmiotu. Na przykład zapis G154 P10 spowoduje wybranie korekcji numer 10 z listy dodatkowych korekcji przedmiotu. Zauważ, że G110 do G129 odnoszą się do tych samych korekcji przedmiotu, co G154 P1 do P20. To znaczy, że można je wybrać korzystając z dowolnej z tych metod. Ekrany korekcji przedmiotu zostaną odpowiednio zmienione. Kiedy jest aktywna korekcja przedmiotu G154, to nagłówek w górnej prawej korekcji przedmiotu będzie pokazywał wartość G154 P.

KOMPENSACJA (G141, G143)**G141****Kompensacja noża 3D+****Grupa 07**

Funkcja ta wykonuje kompensację noża 3D+. Format jest następujący:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Dnnn Innn Jnnn Knnn

Kolejne linie mogą być zapisane w postaci:

G01 Fnnn Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn

lub:

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnn

Polecenie G141 trójwymiarowej kompensacji noża nie służy wyłącznie w pracach pięcioosiowych. Każdy system CAD może wysłać wartości I, J, K w celu przesunięcia narzędzia o wartość zapisaną w pamięci korekcji w sterowniku, nawet jeśli ruchy odbywają się tylko w 2 lub 3 osiach. W sterowniku Haas z kompensacji G141 mogą korzystać tylko polecenia G00 i G01. Żadne inne funkcje ani cykle wielokrotne nie odczytują tej korekcji. Nie można także użyć przemieszczenia przyrostowego G91. G141 służy do wyraźnego wskazania, jaki typ kompensacji jest wymagany. Polecenie G141 jest modalne, jeśli jest użyte z G40, G41 i G42. W tym typie ruchu zwykle jest używany tryb czasu odwróconego, choć nie jest to konieczne. Kod Dnn służy do wybrania używanego promienia lub średnicy korekcji. Wartości I, J i K wskazują kierunek, w którym kompensacja noża będzie zastosowana. Kiedy jest aktywne polecenie G141, średnica narzędzia będzie miała składową wektora dodawaną do zaprogramowanego przemieszczenia w osi X, Y lub Z, zależnie od kierunku zdefiniowanego przez I, J i K. Na przykład:

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0

G141 D01 X0.Y0. Z0. (Szybkie przyjęcie położenia z kompensacją 3 osiową C)

G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. (Posuw w trybie odw. czasu)

X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300.

X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300

.

.

.

X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. (Ostatni ruch)

G94 F50. (Odwołanie G93)

G0 G90 G40 Z0 Z0 (Szybki ruch do punktu zerowego, odwołanie kompensacji 3 osiowej C)

X0 Y0

M30

Polecenie G40 odwołuje trójwymiarową kompensację noża G141.

UWAGA: G141 jest kodem z grupy 7, G40 odwołuje G141, G91 nie jest zgodne z G141, G141 korzysta z kodu D.

G143 Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzia

Grupa 08

(Kod ten jest opcjonalny, jest używany tylko we frezarkach pomostowych i VR-11)

Ten kod G umożliwia użytkownikom wprowadzanie korekcy zmian długości narzędzi bez konieczności odwoływania się do aplikacji CAD/CAM lub stosowania zabiegów poprodukcyjnych. Pięcioosiowa kompensacja ma zastosowanie tylko w maszynach, w których cały ruch obrotowy jest wykonywany przez narzędzie skrawające. Nie stosuje się go w maszynach, w których oś ruchu osi obrotowej jest przenoszony na przedmiot lub uchwyt. Do wybrania długości narzędzia w tabeli kompensacji długości służy kod H. Polecenie G49 lub H00 spowoduje odwołanie kompensacji pięcioosiowej. Jeśli jest potrzebna tylko normalna kompensacja długości narzędzia (w osi Z), wystarczy zaprogramować polecenie G43 lub G44. Aby polecenie G143 pracowało poprawnie, muszą występować dwie osie obrotowe: A i B. Musi być włączony tryb G90 pozycjonowania bezwzględnego oraz nie można używać G91. Położenie przedmiotu w osiach A i B musi być takie, aby narzędzie było ustawione równoległe do przemieszczenia w osi Z.

Kompensacja długości narzędzia G143 działa tylko w szybkim przesuwie G00 i posuwie liniowym G01. Nie można używać innych funkcji posuwu (G02 lub G03) ani cykli wielokrotnych (wiercenia, gwintowania, itp.). Kiedy G143 jest aktywne, kompensacja długości narzędzia ma przypisaną wektora obliczoną w oparciu o współrzędne w osiach A i B. Ta składowa może wpływać na zaprogramowane przemieszczenie w osiach X, Y lub Z. W przypadku dodatnich długości narzędzia oś Z może przemieścić się do góry (w kierunku dodatnim). Jeśli jedna z wartości X, Y lub Z nie jest zaprogramowana, to w takiej osi nie wystąpi przemieszczenie, nawet jeśli ruch w A lub B spowoduje powstanie nowego wektora długości narzędzia. W ten sposób typowy program może korzystać ze wszystkich 5 osi w jednym bloku danych.

Szybkość posuwu w poleceniu G143 jest zmieniona przez przesunięcie wektora dodane do ruchu XYZ, dlatego zaleca się stosowanie trybu odwróconego posuwu G93. Jeżeli odwrócony posuw był poprawny przed zastosowaniem G143, to dalej będzie poprawny z każdą wartością kompensacji długości narzędzia, jeśli tylko nie zostanie przekroczona dopuszczalna prędkość w osi. Przykład:

```
T1 M06
G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. (Szybkie przyjęcie położenia z komp. 5 osiową)
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. (Posuw w trybie odw. czasu)
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300.
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. (Ostatni ruch)
G94 F50. (Odwołanie G93)
G0 G90 G49 Z0 (Szybki ruch do punktu zerowego, odwołanie kompensacji 5 osiowej)
X0 Y0
M30
```

Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzia jest odwoływana poleceniem G49.



Uwagi: Celem używania G143 jest kompensacja różnicy długości narzędzia między narzędziem założonym do uchwytu a narzędziem zastępczym. Stosowanie G143 umożliwia uruchomienie programu bez konieczności wprowadzania nowej długości narzędzia.

Ruch śrubowy nie jest obsługiwany.

Polecenie G49 lub H00 należy użyć do odwołania obowiązującego polecenia G143 i kodu H.

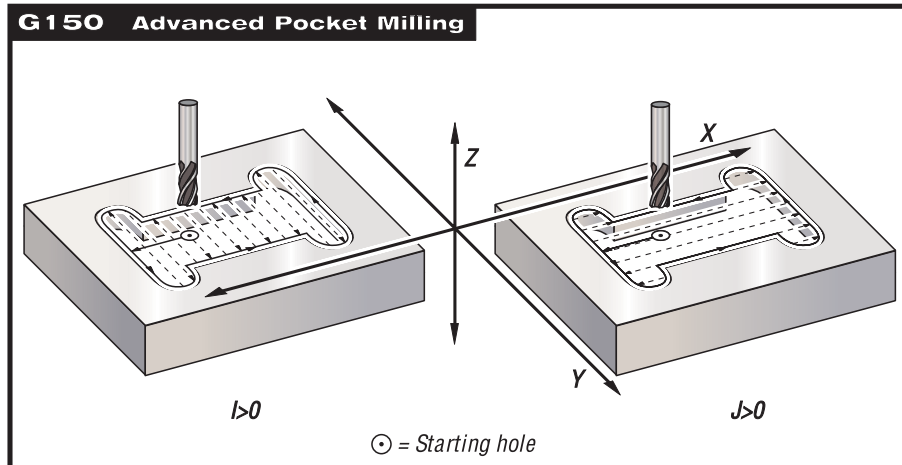
G143 należy wstawić do programu po wywołaniu narzędzia i odpowiadającego mu kodu H. Wpisz następnie wartość kompensacji długości narzędzia do kolumny geometrii narzędzia związanej z kodem H przywołanym w programie. Kody G143 i H są modalne i obowiązują do czasu odwołania lub zmiany przez inny kod z tej samej grupy.

Bezwzględne położenie przedmiotu w osi Z na ekranie nie odzwierciedla rzeczywistego zaprogramowanego położenia w osi Z. Dzieje się tak dlatego, że kompensacja jest stosowana do wszystkich osi i sterownik nie dokonuje odpowiedniego uaktualnienia ekranu.

FUNKCJA FREZOWANIA WNĘK OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA (G150)

G150	Frezowanie wnęk ogólnego przeznaczenia	Grupa 00
D	Wybór wielkości noża	
F	Szybkość posuwu	
I	Przyrost skrawania w osi X	
J	Przyrost skrawania w osi Y	
K	Luz na obróbkę wykańczającą	
L	Opcjonalna liczba powtórzeń	
P	Numer podprogramu definiujący kształt zewnętrzny konturu	
Q	Przyrost głębokości skrawania w osi Z, tylko wartości dodatnie (>0)	
R	Położenie płaszczyzny R	
S	Opcjonalna prędkość wrzeciona	
X	Położenie X początkowego otworu	
Y	Położenie Y początkowego otworu	
Z	Docelowa głębokość wnęki	

Kod ten służy ogólnie do frezowania wnęk. Kształt ich musi być zdefiniowany w podprogramie jako seria posuwów. Seria ruchów w osi X lub Y będzie używana do utworzenia zadanego kształtu, a po nich nastąpi ruch wykańczający, służący do oczyszczenia krawędzi zewnętrznej. Trzeba zadać I lub J i muszą to być wartości dodatnie - jest to wartość przesunięcia lub zachodzenia noża. Jeśli jest użyta wartość I, wnęka jest tworzona z serii posuwów w osi X. Jeśli jest użyta wartość J, wnęka jest tworzona z serii posuwów w osi Y. Ruch wykańczający ma szerokość K i musi to być wartość dodatnia. Nie występuje ruch wykańczający w głębokości Z. Wartość R powinna być zadana, nawet jeśli jest zerowa (R0). W przeciwnym razie zostanie użyta ostatnio zadana wartość R.

Opis

G150 Advanced Pocket Milling = G150 Zaawansowane frezowanie wnęk

Starting hole = Otwór startowy

Do sterowania głębokością skrawania można zadać wielokrotne przejścia nad tym samym obszarem. Nad wnęką jest wykonywane co najmniej jedno przejście, a przejścia wielokrotne są wykonywane po opuszczeniu narzędzia o wartość **Q** aż do osiągnięcia głębokości **Z**. **Q** musi być wartością dodatnią. Jeśli jest zadana liczba powtórzeń **L**, to cały blok jest powtarzany, a przyrostowa wartość **X** lub **Y** (G91) spowoduje przemieszczenie wnęki.

Podprogram musi definiować obszar zamknięty za pomocą serii ruchów G01, G02 lub G03 w osiach **X** i **Y** oraz musi kończyć się poleceniem M99. Kody **G**: G90 i G91 mogą być użyte w podprogramie do wybrania pozycjonowania bezwzględnego lub przyrostowego. Wszystkie kody inne niż **G**, **I**, **J**, **R**, **X** lub **Y** są w podprogramie ignorowane. Liczba posunięć w podprogramie nie może przekroczyć 20.

Aby narzędzie na początku obróbki miało odpowiednią przestrzeń, frezowanie wnęk powinno zaczynać się od otworu, który został wcześniej wywiercony na głębokość **Z**. Blok G150 musi zawierać położenie tego otworu we współrzędnych **X** i **Y**.

Pierwszy ruch w podprogramie powinien wykonać przemieszczenie od tego otworu do punktu rozpoczynającego kształt. Ostatni ruch w podprogramie powinien być powrotem do tego samego punktu, z którego rozpoczął się ruch w podprogramie. W przykładzie podanym na poprzedniej stronie punkt startowy w linii G150 jest zdefiniowany w X3.25 Y4.5, a pierwszym ruchem jest Y7.0. Z tego powodu podprogram na końcu pracy musi wrócić do punktu X3.25 Y7.0

Jeżeli jest zdefiniowana wartość **K**, to ruch wykańczający przebiega wzdłuż krawędzi zewnętrznej i jest wykonywany na pełnej głębokości wnęki i od wewnątrz zaprogramowanego rozmiaru wnęki o wartość **K**.

PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA G150

O0100

G58 G00 G90 X3.25 Y4.5 S1200 M03

T1 M06

G83 R.1 Q0.5 Z-2. F20.

T2 M06

(Przykład wnęki G150)

(Położenie otworu startowego)

(T1 wykonuje wejście dla frezu czołowego)

(Frez T2 wykonuje wnękę)

(Nóż śr. 0.4, dwa przejścia do głębokości Z)

(Zostawić 0.01 dla wykończenia)

G150 G41 F15. D02 J0.35 K.01 Q0.5 R.1 X3.25 Y4.5 Z-2. P200

G40 X3.25 Y4.5

G28

M30



O0200 (Podprogram wnętrza G150)
G01 Y7.
X1.5
G03 Y5.25 R0.875
G01 Y2.25
G03 Y0.5 R0.875
G01 X5.
G03 Y2.25 R0.875
G01 Y5.25
G03 Y7. R0.875
G01 X3.25
M99 (Powrót z podprogramu)

PRZYKŁAD FORMATU G150

%
O4500
T1 M06
G00 G90 G54 X0 Y0 S3500 M03
G43 H01 Z.1 M08
G150 X__ Y__ Z__ F__ R__ Q__ I__ OR J__ K__ P4600 D__ G41 OR G42
G00 Z1.0 M09
G28 G40 G91 Y0 Z0
M30
%

%
O4600
G01 X__ Y__
X__
Y__
X__ Y__
M99
%

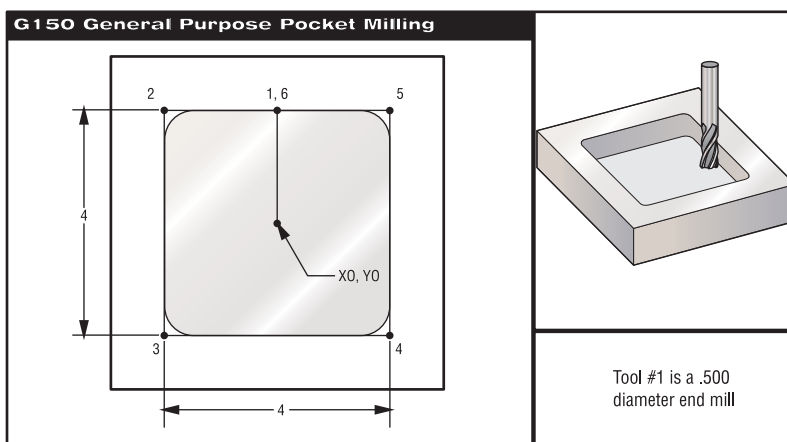
UWAGA: Przy definiowaniu konturu w podprogramie trzeba pamiętać o konieczności jego połączenia, a nie wykonania powrotu do punktu startu.

WIĘCEJ PRZYKŁADÓW G150

Podprogram w zadawaniu bezwzględny: Podprogram w zadawaniu przyrostowym:

%	%
O0500	O0500
G01 Y2.0	G01 G91 Y2.0
X-2.0	X-2.0
Y-2.0	Y-4.0
X2.0	X4.0
Y2.0	Y4.0
X0	G90
M99	M99
%	%

WNĘKA KWADRATOWA:



Przykład frezowania wnęki w operacji G150

Opis

= G150 Frezowanie wnęk ogólnego przeznaczenia

Tool #1 is a .500 diameter end mill = Narzędzie #1 to frez czołowy o średnicy 0.500

Wnęka kwadratowa o wymiarach 4.0 x 4.0 x 0.500:

%

O1000

T1 M06

G90 G54 G00 X0 Y0

S2000 M03

G43 H01 Z 0.1 M08

G01 Z0.01 F30.

G150 P511 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K.01 G41 D01 F10.

G40 G01

X0 Y0

G00 Z1. M09

G28 G91 Y0 Z0

M30

%

%

O00511

G01 Y2.

X-2.

Y-2.

X2.

Y2.

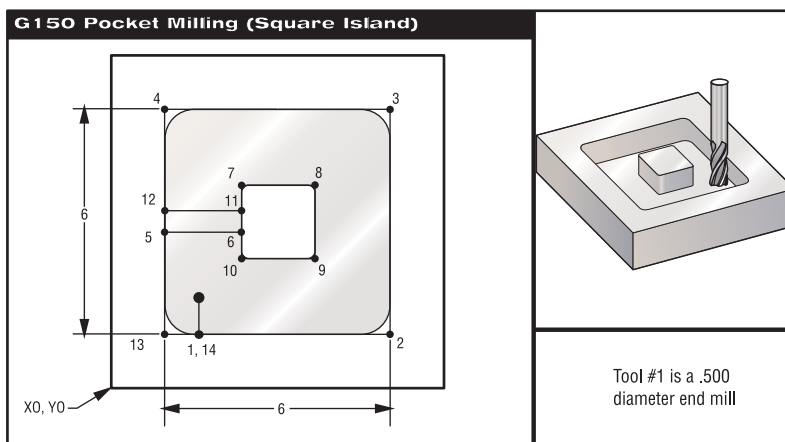
X0

M99

%

(Narzędzie #1 to frez czołowy o średnicy 0.500")

KWADRATOWA WYSPA:



Przykład programowania obróbki kwadratowej wyspy we wnęce wykonanej poleceniem G150

Opis

G150 Pocket Milling (Square Island) = Frezowanie wnęki G150 (kwadratowa wyspa)

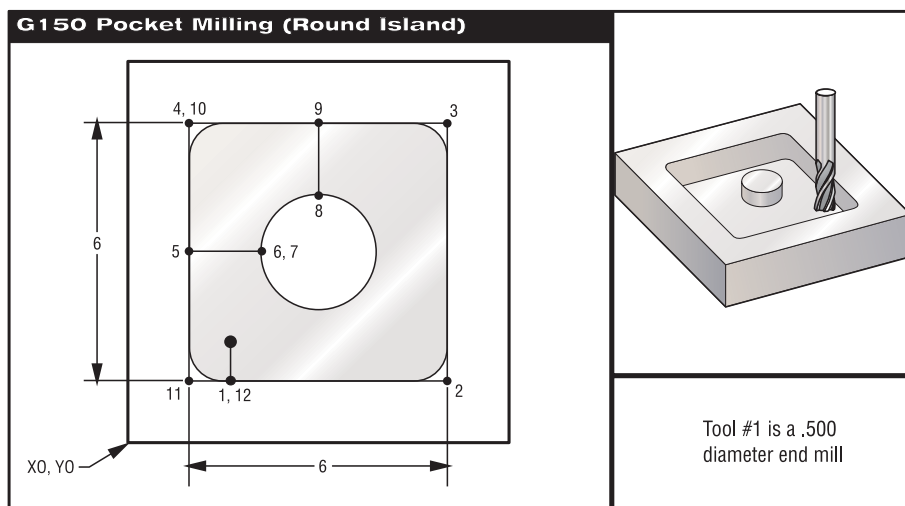
Tool #1 is a .500 diameter end mill = Narzędzie #1 to frez czołowy o średnicy 0.500

```
%
O1000
T1 M06
G90 G54 G00 X2. Y2.
S2500 M03
G43 H01 Z0.1 M08
G01 Z0.01 F30.
G150 P500 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41 D01 F10.
G40 G01 X2. Y2.
G00 Z1.0 M09
G28 G91 Y0 Z0
M30
%
```

(Narzędzie to frez czołowy o średnicy 0.500")

```
%
O0500
G01 Y1.
X7.
Y7.
X1.
Y3.75
X3.5
Y4.5
X4.5
Y3.5
X3.5
Y4.25
X1.
Y1.
X2.
M99
%
```

WYSPA OKRĄGŁA:



Przykład programowania obróbki okrągłej wyspy we wnęce wykonanej poleceniem G150

Opis

G150 Pocket Milling (Round Island) = Frezowanie wnęki G150 (okrągła wyspa)
 Tool #1 is a .500 diameter end mill = Narzędzie #1 to frez czołowy o średnicy 0.500

```
%
O00188
T1 M06
G90 G54 G00 X2. Y2.
S2500 M03
G43 H01 Z0.1 M08
G01 Z0 F30.
G150 P531 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41 D01 F10.
G40 G01 X2. Y2.
G00 Z1. M09
G28 G91 Y0 Z0
M30
%

%
O00531
G01 Y1.
X7.
Y7.
X1.
Y4.
X3.
G02 I1.
X4. Y5. R1.
G01 Y7.
X1.
Y1.
X2.
M99
%
```

Cykle wielokrotne pięcioosiowe

Są to kody G grupy 9

G153 Pięcioosiowe szybkie wiercenie głębokich otworów
G155 Pięcioosiowe gwintowanie głowicą samopowrotną
G161 Pięcioosiowy cykl wiercenia
G162 Pięcioosiowe nawiercanie
G163 Pięcioosiowe wiercenie głębokich otworów
G164 Pięcioosiowy cykl gwintowania
G165 Pięcioosiowe wwiercanie i wywiercanie
G166 Pięcioosiowe rozwiercanie/zatrzymanie/szybki bieg
G169 Pięcioosiowe rozwiercanie/przerwa/cofnięcie ręczne

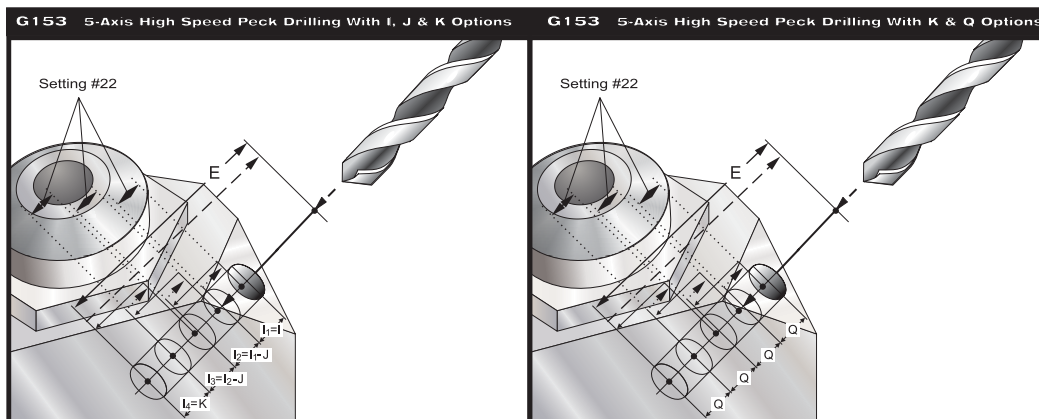
Odpowiadają one istniejącym trójosiowym cyklom wielokrotnym G73, G74, G81, G82, G83, G84, G85, G86 i G89. Między 3 a 5 osiowym cyklem wielokrotnym występują trzy różnice:

- 1) Pięcioosiowe cykle wielokrotne wykonują szybki bieg do zadanego położenia X, Y, Z, A, B, które jest traktowane jako punkt startowy.
- 2) Pięcioosiowy cykl wielokrotny wymaga kodu E, który definiuje odległość od punktu startowego do dna otworu. Jeśli nie zostanie podany, włączy się alarm.
- 3) Cykle wielokrotne pięcioosiowe ignorują kody R. Punkt startowy zawsze jest położeniem R.

Uwagi: Wycofanie i stuknięcie, które w normalnym cyklu wielokrotnym są szybkimi przesuwami tu są szybkimi posuwami, a nie prawdziwym szybkim biegiem. Obecnie tylko G154 i G164 wykonują gwintowanie swobodne. Polecenie G184 jest dostępne dla 5 osiowego gwintowania sztywnego.

G153 Cykl wielokrotny 5 osiowego szybkiego wiercenia głębokich otworów Grupa 09

E	Odległość od położenia startowego do dna otworu
F	Posuw w calach (mm) na minutę
I	Opcjonalna wielkość pierwszego nacięcia
J	Opcjonalna wartość zmniejszenia głębokości przy każdym przejściu
K	Opcjonalna minimalna głębokość skrawania / liczba stuknięć przed wycofaniem
L	Liczba powtórzeń
P	Opcjonalna przerwa na końcu każdego stuknięcia w sekundach
Q	Głębokość obróbki, zawsze podawana przyrostowo
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie dna otworu



Opis

G153 5-Axis High Speed Peck Drilling With I, J & K Options = G153 Pięcioosiowe szybkie wiercenie głębokich otworów z opcjami I, J i K

SETTING #22 = Parametr 2

G153 5-Axis High Speed Peck Drilling With K & Q Options = G153 Pięcioosiowe szybkie wiercenie głębokich otworów z opcjami K i Q

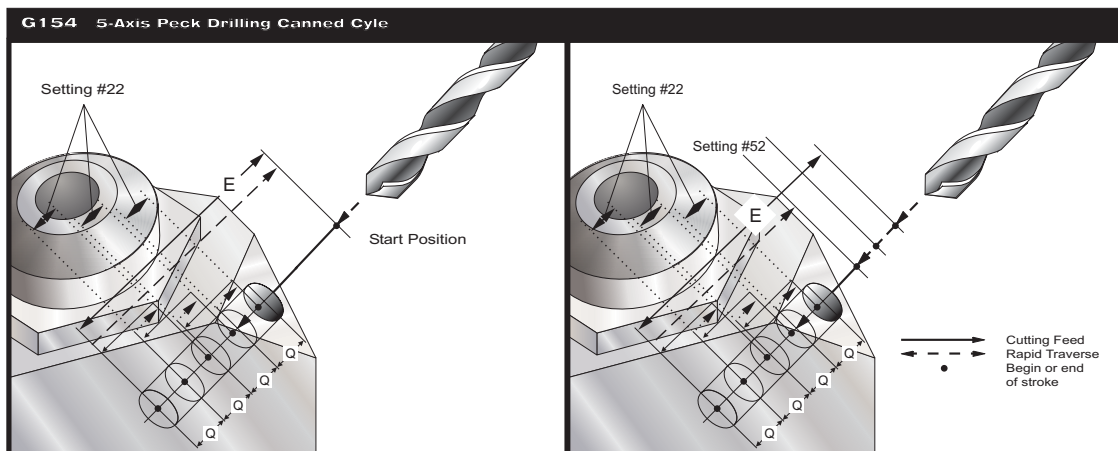


Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Jest to cykl szybkiego wiercenia głębokich otworów, w którym odległość wycofania jest ustalona w parametrze 22.

Położenie X, Y, Z, A, B musi być zaprogramowane przed zaprogramowaniem cyklu wielokrotnego. Położenie takie jest położeniem startowym używanym w cyklu wielokrotnym.

Jeśli są zdefiniowane wartości **I**, **J** i **K**, to zostanie wybrany inny tryb pracy. Pierwsze przejście spowoduje nacięcie o wartości **I**, każde następne przejście będzie zmniejszone o wartość **J**, a minimalna głębokość nacięcia wynosi **K**. Jeżeli jest zadana wartość **P**, to narzędzie wykona przerwę na dnie otworu przez wskazany czas.

Ta sama przerwa będzie obowiązywała w następnych blokach, w których czas przerwy nie jest zdefiniowany. Kiedy cykl wielokrotny zostanie odwołany (poleceniem G00, G01, G80 lub przyciskiem RESET), to czas przerwy zostanie wyzerowany. Przerwy nie można użyć w jednym bloku z poleceniami M97, M98, M99 lub G65, ponieważ w tych kodach **P** służy do innych celów.



Opis

G154 5-Axis Peck Drilling Canned Cycle = Cykl wielokrotny 5 osiowego wiercenia głębokich otworów

SETTING#22 = Parametr 22

SETTING#52 = Parametr 52

Start Position = Położenie startowe

Cutting Feed = Posuw skrawania

Rapid Traverse = Szybki przesuw

Begin or end of stroke = Początek lub koniec posuwu skrawania

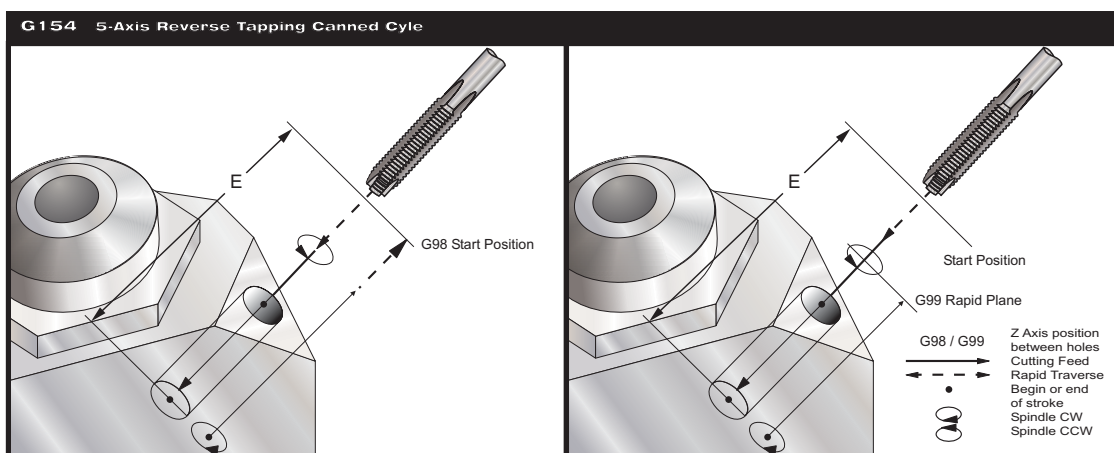
Parametr 52 decyduje również o sposobie pracy G153, kiedy jest wykonywany powrót do **położenia startowego**. Większość programistów ustawia płaszczyznę **R** ponad miejscem obróbki, aby zapewnić swobodę usunięcia wiórów z otworu, ale w ten sposób marnuje się ruch, kiedy na jego początku "przewierca" się pustkę. Jeżeli parametr 52 wskazuje na odległość potrzebną do usunięcia wiórów, położenie startowe można umieścić znacznie bliżej obrabianego przedmiotu. Kiedy wystąpi ruch usuwający wióry, oś Z przesunie się do góry ponad położenie startowe o wartość podaną w tym parametrze.

G155 Cykl wielokrotny pięcioosiowego gwintowania głowicą samopowrotną Grupa 09

E	Odległość od położenia startowego do dna otworu
F	Posuw w calach (mm) na minutę
L	Liczba powtórzeń
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie końca gwintu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Położenie X, Y, Z, A, B musi być zaprogramowane przed zaprogramowaniem cyklu wielokrotnego. Położenie takie jest położeniem startowym używanym w cyklu wielokrotnym.

Przed włączeniem tego cyklu nie trzeba włączać lewych obrotów wrzeciona. Sterownik włączy je automatycznie.



Opis

G154 5-Axis Reverse Tapping Canned Cycle

G98 Start Position

Start Position

G99 Rapid Plane

Z Axis position between holes

Cutting Feed

Rapid Traverse

Begin or end of stroke

Spindle CW

Spindle CCW

= G154 Cykl wielokrotny pięcioosiowego gwintowania głowicą samopowrotną

= G98 Położenie startowe

= Położenie startowe

= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu

= Położenie osi Z między otworami

= Posuw skrawania

= Szybki przesuw

= Początek lub koniec posuwu skrawania

= Wrzeciono w prawo

= Wrzeciono w lewo

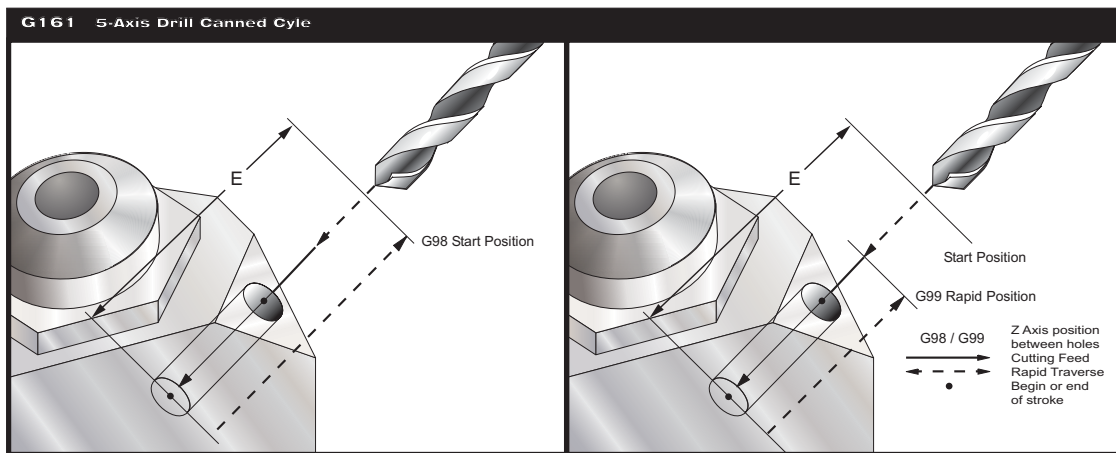
Jeśli są podane **K** i **Q**, to w takim cyklu zostanie wybrany inny tryb pracy. W takim trybie narzędzie cofnie się do położenia startowego po liczbie powtórzeń równej wartości **K**. W ten sposób uzyskuje się szybsze wiercenie niż w przypadku G83, ale wrzeczono i tak co pewien czas wraca do **położenia startowego** w celu usunięcia wiórów.

I, J, K i Q są zawsze wartościami dodatnimi.

G161 Cykl wielokrotny wiercenia pięcioosiowego

Grupa 09

E	Odległość od położenia startowego do dna otworu
F	Posuw w calach (mm) na minutę
L	Liczba powtórzeń
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie dna otworu



Opis

G161 5-Axis Drill Canned Cycle	= G161 Pięcioosiowy wielokrotny cykl wiercenia
G98 Start Position	= G98 Położenie startowe
Start Position	= Położenie startowe
G99 Rapid Position	= G99 Położenie szybkiego przesuwu
Z Axis position between holes	= Położenie osi Z między otworami
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania

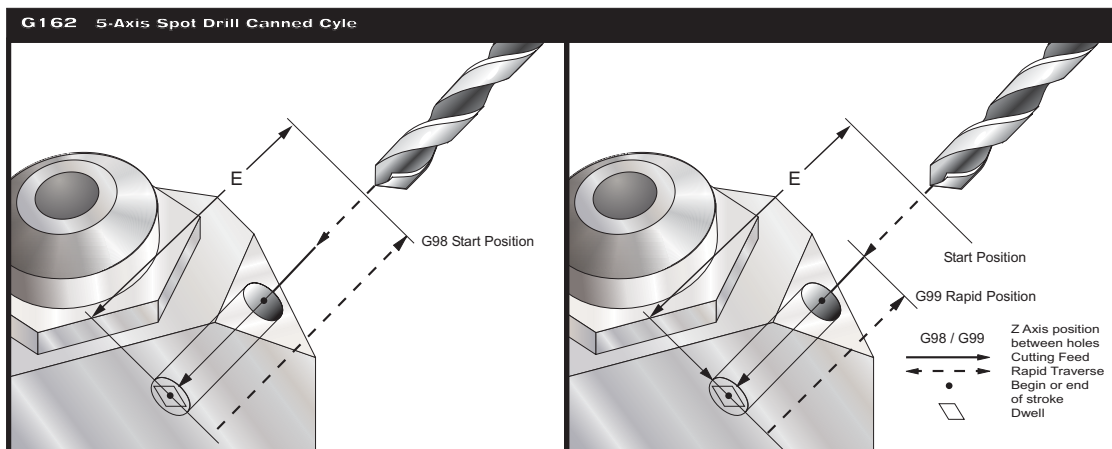
Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Położenie X, Y, Z, A, B musi być zaprogramowane przed zaprogramowaniem cyklu wielokrotnego. Położenie takie jest położeniem startowym używanym w cyklu wielokrotnym.

G162 Cykl wielokrotny nawiercania pięcioosiowego

Grupa 09

E	Odległość od położenia startowego do dna otworu
F	Posuw w calach (mm) na minutę
L	Liczba powtórzeń
P	Czas przerwy na dnie otworu
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie dna otworu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Położenie X, Y, Z, A, B musi być zaprogramowane przed zaprogramowaniem cyklu wielokrotnego. Położenie takie jest położeniem startowym używanym w cyklu wielokrotnym.



Opis

G162 5-Axis Spot Drill Canned Cycle	= G162 Pięcioosiowy cykl wielokrotny nawiercania
G98 Start Position	= G98 Położenie startowe
Start Position	= Położenie startowe
G99 Rapid Position	= G99 Położenie szybkiego przesuwu
Z Axis position between holes	= Położenie osi Z między otworami
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania
Dwell	= Przerwa

G163 Cykl wielokrotny 5 osiowego normalnego wiercenia głębokich otworów Grupa 09

E	Odległość od położenia startowego do dna otworu
F	Posuw w calach (mm) na minutę
I	Opcjonalna wielkość pierwszego nacięcia
J	Opcjonalna wartość zmniejszenia głębokości przy każdym przejściu
K	Opcjonalna minimalna głębokość skrawania
L	Liczba powtórzeń
P	Opcjonalna przerwa na końcu każdego stuknięcia w sekundach
Q	Głębokość obróbki, zawsze podawana przyrostowo
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie dna otworu

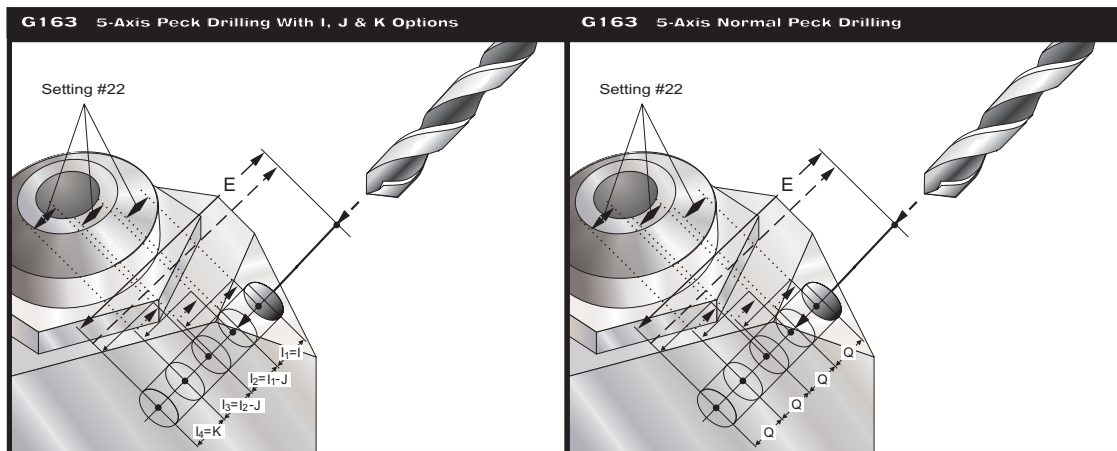
Kod 0 jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Położenie X, Y, Z, A, B musi być zaprogramowane przed zaprogramowaniem cyklu wielokrotnego. Położenie takie jest położeniem startowym używanym w cyklu wielokrotnym.

Jeśli są zdefiniowane wartości **I**, **J** i **K**, to zostanie wybrany inny tryb pracy. Pierwsze przejście spowoduje nacięcie o wartości **I**, każde następne przejście będzie zmniejszone o wartość **J**, a minimalna głębokość nacięcia wynosi **K**.

Jeżeli jest zadana wartość **P**, to narzędzie wykona przerwę na dnie otworu przez wskazany czas. Następujący przykład wykona serię stuknięć i na ich końcu odczeka 1.5 sekundy.

G163 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5.

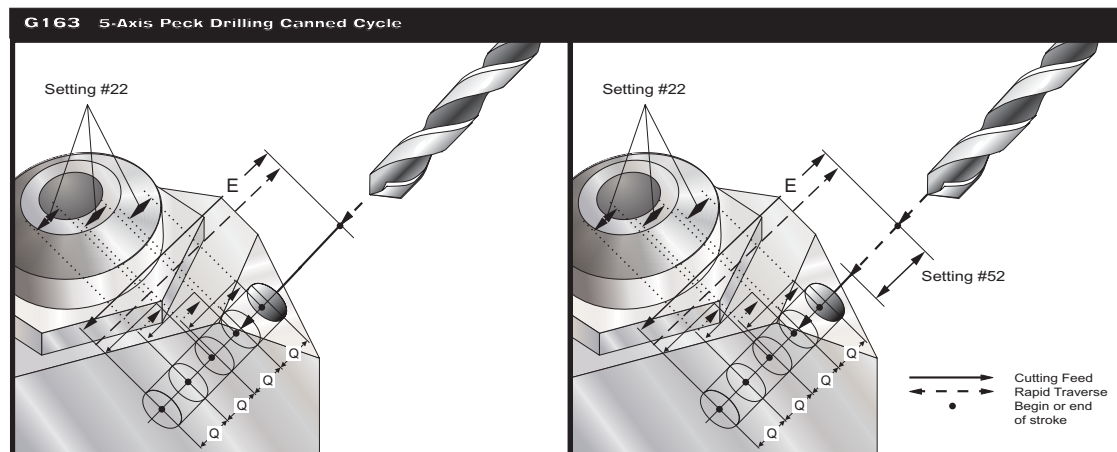
Ta sama przerwa będzie obowiązywała w następnych blokach, w których czas przerwy nie jest zdefiniowany. Kiedy cykl wielokrotny zostanie odwołany (poleceniem G00, G01, G80 lub przyciskiem RESET), to czas przerwy zostanie wyzerowany. Przerwy nie można użyć w jednym bloku z poleceniami M97, M98, M99 lub G65, ponieważ w tych kodach **P** służy do innych celów.

**Opis**

G163 5-Axis Peck Drilling With I, J & K Options = G163 Pięcioosiowe wiercenie głębokich otworów z opcjami I, J i K
 SETTING #22 = Parametr 22

G163 5-Axis Normal Peck Drilling = G163 Pięcioosiowe normalne wiercenie głębokich otworów

Parametr 52 decyduje również o sposobie pracy G163, kiedy jest wykonywany powrót do **położenia startowego**. Większość programistów ustawia płaszczyznę **R** ponad miejscem obróbki, aby zapewnić swobodę usunięcia wiórów z otworu, ale w ten sposób marnuje się ruch, kiedy na jego początku "przewierca" się pustkę. Jeżeli parametr 52 wskazuje na odległość potrzebną do usunięcia wiórów, położenie startowe można umieścić znacznie bliżej obrabianego przedmiotu. Kiedy wystąpi ruch usuwający wióry, oś Z przesunie się do góry ponad położenie startowe o wartość podaną w tym parametrze.

**Opis**

G163 5-Axis Peck Drilling Canned Cycle = G163 Cykl wielokrotny 5 osiowego wiercenia głębokich otworów

SETTING#22 = Parametr 22

SETTING#52 = Parametr 52

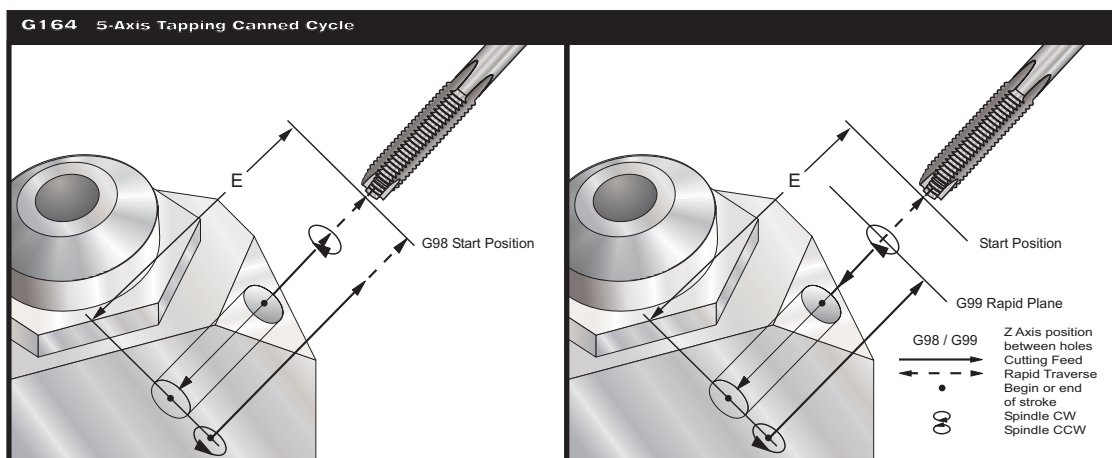
Cutting Feed = Posuw skrawania

Rapid Traverse = Szybki przesuw

Begin or end of stroke = Początek lub koniec posuwu skrawania

G164 Cykl wielokrotny gwintowania pięcioosiowego Grupa 09

- E Odległość od położenia startowego do dna otworu
- F Posuw w calach (mm) na minutę
- L Liczba powtórzeń
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Położenie końca gwintu



Opis

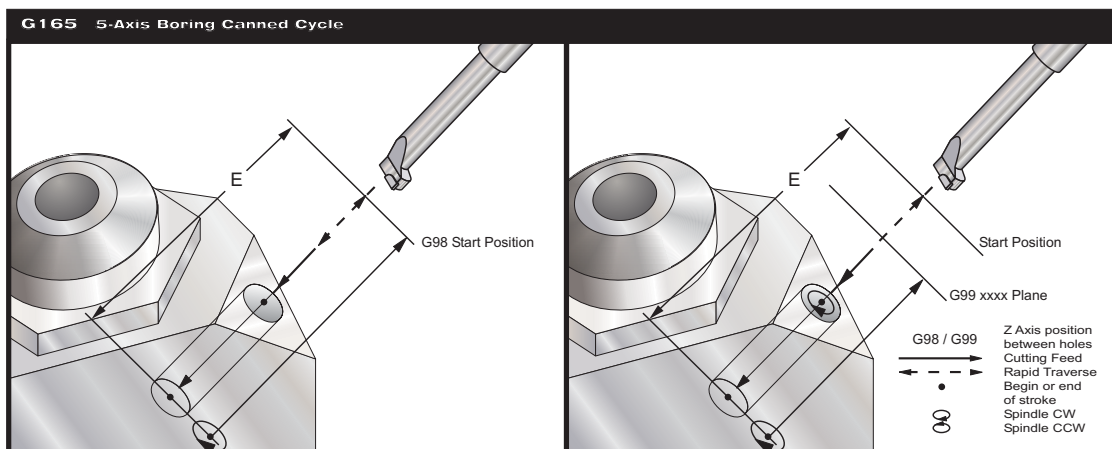
- | | |
|----------------------------------|--|
| G164 5-Axis Tapping Canned Cycle | = G164 Pięcioosiowy wielokrotny cykl gwintowania |
| G98 Start Position | = G98 Położenie startowe |
| Start Position | = Położenie startowe |
| G99 Rapid Plane | = G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu |
| Z Axis position between holes | = Położenie osi Z między otworami |
| Cutting Feed | = Posuw skrawania |
| Rapid Traverse | = Szybki przesuw |
| Begin or end of stroke | = Początek lub koniec posuwu skrawania |
| Spindle CW | = Wrzeciono w prawo |
| Spindle CCW | = Wrzeciono w lewo |

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Położenie X, Y, Z, A, B musi być zaprogramowane przed zaprogramowaniem cyklu wielokrotnego. Położenie takie jest położeniem startowym używanym w cyklu wielokrotnym.

Przed włączeniem tego cyklu nie trzeba włączać prawych obrotów wrzeciona. Sterownik włączy je automatycznie.

G165 Cykl wielokrotny rozwiercania pięcioosiowego Grupa 09

- E Odległość od położenia startowego do dna otworu
- F Posuw w calach (mm) na minutę
- L Liczba powtórzeń
- X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
- Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
- Z Położenie dna otworu

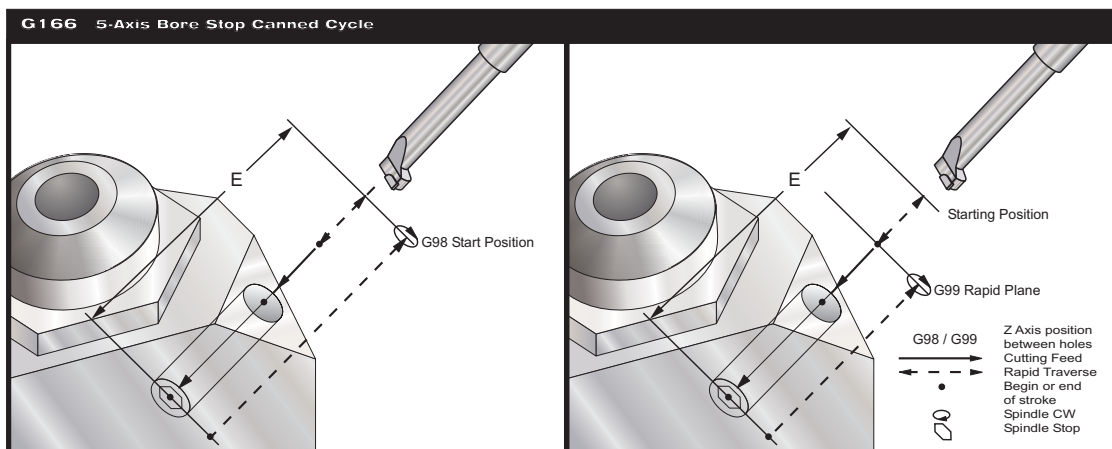
**Opis**

G165 5-Axis Boring Canned Cycle	= G165 Cykl wielokrotny rozwiercienia pięcioosiowego
G98 Start Position	= G98 Położenie startowe
Start Position	= Położenie startowe
G99 xxxx Plane	= G99 Płaszczyzna xxxx
Z Axis position between holes	= Położenie osi Z między otworami
Cutting Feed	= Posuw skrawania
Rapid Traverse	= Szybki przesuw
Begin or end of stroke	= Początek lub koniec posuwu skrawania
Spindle CW	= Wrzeciono w prawo
Spindle CCW	= Wrzeciono w lewo

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Położenie X, Y, Z, A, B musi być zaprogramowane przed zaprogramowaniem cyklu wielokrotnego. Położenie takie jest położeniem startowym używanym w cyklu wielokrotnym.

G166 Wielokrotny cykl 5 osiowego rozwiercania i zatrzymania**Grupa 09**

E	Odległość od położenia startowego do dna otworu
F	Posuw w calach (mm) na minutę
L	Liczba powtórzeń
X	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X
Y	Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y
Z	Położenie dna otworu



Opis

G166 5-Axis Bore Stop Canned Cycle = G166 Cykl wielokrotny rozwiercania pięcioosiowego i zatrzymania

G98 Start Position

= G98 Położenie startowe

Starting Position

= Położenie startowe

G99 Rapid Plane

= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu

Z Axis position between holes

= Położenie osi Z między otworami

Cutting Feed

= Posuw skrawania

Rapid Traverse

= Szybki przesuw

Begin or end of stroke

= Początek lub koniec posuwu skrawania

Spindle CW

= Wrzeciono w prawo

Spindle Stop

= Zatrzymanie wrzeciona

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Położenie X, Y, Z, A, B musi być zaprogramowane przed zaprogramowaniem cyklu wielokrotnego. Położenie takie jest położeniem startowym używanym w cyklu wielokrotnym.

G169 Wielokrotny cykl 5 osiowego rozwiercania i przerwy Grupa 09

E Odległość od położenia startowego do dna otworu

F Posuw w calach (mm) na minutę

L Liczba powtórzeń

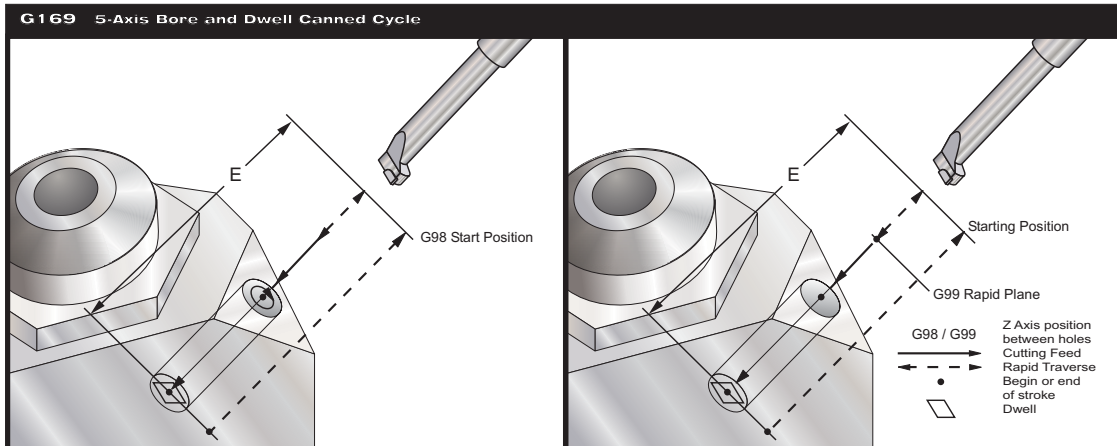
P Czas przerwy na dnie otworu

X Polecenie opcjonalnego ruchu w osi X

Y Polecenie opcjonalnego ruchu w osi Y

Z Położenie dna otworu

Ten kod G jest modalny. Po włączeniu aż do odwołania lub wybrania innego cyklu wielokrotnego spowoduje, że każde zaprogramowane przemieszczenie **X** lub **Y** wykona cykl wielokrotny. Położenie X, Y, Z, A, B musi być zaprogramowane przed zaprogramowaniem cyklu wielokrotnego. Położenie takie jest położeniem startowym używanym w cyklu wielokrotnym.

**Opis**

G169 5-Axis Bore and Dwell Canned Cycle = G169 Wielokrotny cykl 5 osiowego rozwiercania i przerwy

G98 Start Position

= G98 Położenie startowe

Starting Position

= Położenie startowe

G99 Rapid Plane

= G99 płaszczyzna szybkiego przesuwu

Z Axis position between holes

= Położenie osi Z między otworami

Cutting Feed

= Posuw skrawania

Rapid Traverse

= Szybki przesuw

Begin or end of stroke

= Początek lub koniec posuwu skrawania

Dwell

= Przerwa

GWINTOWANIE SZTYWNE

G174 Niepionowe gwintowanie sztywne w lewo

Grupa 00

G184 Niepionowe gwintowanie sztywne w prawo

Grupa 00

F Szybkość skrawania w calach na minutę
X Opcjonalne położenie X w dnie otworu
Y Opcjonalne położenie Y w dnie otworu
Z Opcjonalne położenie Z w dnie otworu

Ten kod G służy do wykonania gwintowania sztywnego w otworach, które nie są pionowe. Można go wykorzystać z głowicą prawostronną do wykonania gwintowania sztywnego w osi **X** lub **Y** we frezarce trójosiowej lub do wykonania gwintowania sztywnego wzdłuż wskazanego wektora we frezarce pięcioosiowej. Podczas wykonywania pięcioosiowego gwintowania sztywnego operator musi sprawdzić, czy głowica jest umieszczona poprawnie zanim zostanie wydane polecenie G184. Jeżeli głowica nie jest ustawiona zgodnie z kierunkiem ruchu, gwintownik złamie się. Stosunek prędkości posuwu i prędkości wrzeciona musi dokładnie odpowiadać skokowi nacinanego gwintu. Z uwagi na to, że w tym cyklu wielokrotnym jest zdefiniowany tylko punkt końcowy gwintu, cykl ten nie jest modalny. Ruch do następnego położenia startowego zostanie automatycznie wykonany między cyklami wielokrotnymi G174/G184. Polecenie G184 programuje ruch wrzeciona w prawo podczas jego wprowadzania, a polecenie G174 zadaje ruch w lewo. Przed włączeniem tego cyklu nie trzeba włączać wrzeciona.

**DOKŁADNOŚĆ POŁOŻENIA (G187)****G187 Kontrola dokładności****Grupa 00**

Kod G187 jest używany do wybrania stopnia dokładności, z jaką są obrabiane naroża. Format G187: **G187 Ennnn**, gdzie **nnnn** jest żadaną dokładnością. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale "Dokładność obróbki konturów".

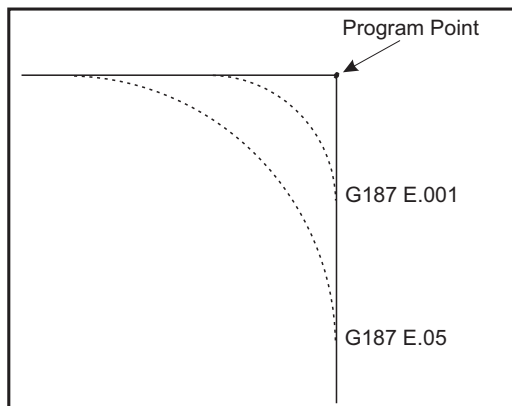
Programowanie polecenia G187 wygląda następująco:

G187 E0.01

(nastawienie wartości)

G187

(powrót do wartości parametru 85)

**Opis**

Program Point = Zaprogramowany punkt

Uwaga: Jest to kod grupy 00. Nie jest modalny i ma znaczenie tylko w jednym bloku.



5. KODY M (FUNKCJE POMOCNICZE)

PODSUMOWANIE INFORMACJI O KODACH M

W jednym bloku można zaprogramować tylko jeden kod **M**. Wszystkie kody **M** obowiązują lub powodują podjęcie akcji na końcu bloku. Kiedy jednak bit CNC SPINDLE parametru 278 ma wartość 1, to polecenie M03 (włączenie wrzeciona) zostanie wykonane na początku bloku.

M00	Stop Program	(Zatrzymanie programu)
M01	Optional Program Stop	(Opcjonalne zatrzymanie programu)
M02	Program End	(Koniec programu)
M03	Spindle Forward (CW)	(Wrzeciono do przodu (w prawo))
M04	Spindle Reverse (CCW)	(Wrzeciono do tyłu (w lewo))
M05	Spindle Stop	Zatrzymanie wrzeciona
M06	Tool Change	(Zmiana narzędzia)
M08	Coolant On	(Włączenie chłodziwa)
M09	Coolant Off	(Wyłączenie chłodziwa)
M10	Engage 4th Axis Brake	(Zaciśnięcie hamulca 4 osi)
M11	Release 4th Axis Brake	(Zwolnienie hamulca 4 osi)
M12	Engage 5th Axis Brake	(Zaciśnięcie hamulca 5 osi)
M13	Release 5th Axis Brake	(Zwolnienie hamulca 5 osi)
M16	Zmiana narzędzia	(tak jak M06)
M17	Unclamp APC Pallet and open APC door (used for maintenance only)	Zwolnienie zacisku palety APC i otworenie drzwiczek APC (tylko podczas konserwacji)
M18	Unclamp APC Pallet and open APC door (used for maintenance only)	Zaciśnięcie zacisku palety APC i zamknięcie drzwiczek APC (tylko podczas konserwacji)
M19	Orient Spindle	(Przyjęcie położenia przez wrzeciono) (wartości P i R opcjonalne)
M21-M28	Optional Pulsed User M Function with Fin	Opcjonalne funkcje M dla interfejsu użytkownika
M30	Prog End and Rewind	(Koniec programu i przewinięcie)
M31	Chip Conveyor Forward	(Przenośnik wiórów do przodu)
M33	Chip Conveyor Stop	(Zatrzymanie przenośnika wiórów)
M34	Coolant spigot position Down, increment	Dysza chłodziwa w dół, zwiększenie wartości
M35	Coolant spigot position Up, increment	Dysza chłodziwa w górę, zmniejszenie wartości
M36	Pallet part ready	Przedmiot na palecie gotowy
M39	Rotate tool turret	Obrót głowicy narzędziowej
M41	Low gear override	Przesterowanie niskiego przełożenia
M42	High Gear override	Przesterowanie wysokiego przełożenia
M50	Execute pallet change	Wymiana palety
M51-M58	Set optional User M Code	Nastawienie opcjonalnego własnego kodu M
M59	Set Output Relay	Set Output Relay (Nastawienie przełącznika wyjścia)
M61-M68	Clear optional User M Code	Usunięcie nastawy opcjonalnego własnego kodu M
M69	Clear Output Relay	(Skasowanie przełącznika wyjścia)
M75	Set G35 or G136 reference point	Nastawienie punktu referencyjnego G35 lub G136
M76	Control Display Inactive	Ekran kontrolny wyłączony
M77	Control Display Active	Ekran kontrolny włączony
M78	Alarm If Skip Signal Found	Alarm, jeśli wykryto sygnał pominięcia
M79	Alarm If Skip Signal Not Found	(Alarm, jeśli nie wykryto sygnału pominięcia)
M80	Auto Door Open	Automatyczne otworenie drzwiczek
M81	Auto Door Close	Automatyczne zamknięcie drzwiczek
M82	Tool Unclamp	Zwolnienie zacisku narzędzia
M83	Auto Air Jet On	(Włączenie dyszy powietrznej)
M84	Auto Air Jet Off	(Wyłączenie dyszy powietrznej)

M86	Tool clamp	Zaciśnięcie narzędzia
M88	Through the spindle coolant ON	Włączenie chłodziwa przez wrzeciono
M89	Through the spindle coolant OFF	Wyłączenie chłodziwa przez wrzeciono
M93	Start Axis Pos Capture	(Uruchomienie przechwytywania położenia osi)
M94	Stop Axis Pos Capture	(Wyłączenie przechwytywania położenia osi)
M95	Sleep Mode	(Tryb odpoczynku)
M96	Jump if no Input	(Skok, jeśli brak wejścia)
M97	Local Sub-Program Call	(Lokalne wywołanie podprogramu)
M98	Sub Program Call	(Wywołanie podprogramu)
M99	Sub Program Return Or Loop	(Powrót do podprogramu lub pętla)
M109	Interactive User Input	(Tryb interakcji z użytkownikiem)

M00 Zatrzymanie programu

Kod M00 służy do zatrzymania programu. Powoduje także zatrzymanie wrzeciona, wyłączenie chłodziwa i zatrzymanie przetwarzania bloków z wyprzedzeniem. Wskaźnik wykonania programu przejdzie do następnego bloku i program zatrzyma się. Przycisk **CYCLE START** spowoduje uruchomienie programu od następnego bloku. Jeśli jest włączona opcja dopływu chłodziwa przez wrzeciono, polecenie M00 wyłączy ją.

M01 Opcjonalne zatrzymanie programu

Polecenie M01 ma takie samo działanie jak M00, ale jest uruchamiane, kiedy na pulpicie zostanie włączony przycisk opcjonalnego stopu maszyny. Przycisk **CYCLE START** spowoduje uruchomienie programu od następnego bloku. Jeśli jest włączona opcja dopływu chłodziwa przez wrzeciono, polecenie M01 wyłączy ją.

M02 Koniec programu

Kod M02 zatrzyma pracę programu w taki sam sposób, jak M00, ale nie spowoduje przesunięcia wskaźnika wykonania programu do następnego bloku.

M03 Wrzeciono do przodu (w prawo)

Kod M03 włączy prawe obroty wrzeciona z uprzednioadaną prędkością. Wykonanie bloku zostanie opóźnione, aż wrzeciono osiągnie około 90% zaprogramowanej prędkości.

Kiedy bit 0 parametru 278 "CNCR SPINDLE" ma wartość 1, to włączenie bloku nie zależy od osiągnięcia prędkości przez wrzeciono. Ruch interpolacyjny nie zostanie zapoczątkowany, dopóki wrzeciono nie osiągnie swojej prędkości, ale pozostałe polecenia, takie jak szybki bieg, zostaną wykonane.

M04 Wrzeciono do tyłu (w lewo)

Kod M04 włączy lewe obroty wrzeciona z uprzednioadaną prędkością. Wykonanie bloku zostanie opóźnione, aż wrzeciono osiągnie około 90% zaprogramowanej prędkości.

Kiedy bit 0 parametru 278 "CNCR SPINDLE" ma wartość 1, to włączenie bloku nie zależy od osiągnięcia prędkości przez wrzeciono. Ruch interpolacyjny nie zostanie zapoczątkowany, dopóki wrzeciono nie osiągnie swojej prędkości, ale pozostałe polecenia, takie jak szybki bieg, zostaną wykonane.

Nie zaleca się włączenia polecenia M04 przy włączonym chłodziwie przez wrzeciono.

M05 Zatrzymanie wrzeciona

Kod M05 służy do zatrzymania wrzeciona. Wykonanie bloku zostanie opóźnione do czasu, kiedy obroty wrzeciona spadną poniżej 10 obr./min.

M06 Zmiana narzędzia

Kod M06 służy do zapoczątkowania zmiany narzędzia. Jeśli wrzeciono obraca się, zostanie zatrzymane. Przed zmianą narzędzia nie są wymagane żadne polecenia osi, jeśli tylko nie występuje problem z odległością między narzędziem, przedmiotem i mocowaniem. Oś Z automatycznie wykona ruch do położenia zerowego maszyny i do wrzeciona zostanie wstawione wybrane narzędzie (Tnn). Polecenie Tnn musi znaleźć się w tym samym bloku, co M06 lub w bloku poprzednim, Oś Z pozostanie w punkcie zerowym maszyny. Wrzeciono nie włączy się po zmianie narzędzia, dopóki nie pojawi się odpowiednie polecenie, ale wartość Snnnn prędkości i przełożenia nie ulegną zmianie. W czasie zmiany narzędzia wyłączy się pompa chłodziwa.

Jeśli opcja TSC (chłodziwo przez wrzeciono) jest włączona, polecenie M06 spowoduje przyjęcie położenia przez wrzeciono o przemieści oś Z do położenia zmiany narzędzia, wyłączy pompę TSC, usunie chłodziwo z tulei teleskopowej i dopiero wtedy wykona zmianę narzędzia. Opcja TSC pozostanie wyłączona do czasu wywołania polecenia M88.

M08 Włączenie chłodziwa

Kod M08 służy do włączania pompy płynu chłodzącego. Kod ten jest wykonywany na końcu bloku, dlatego jeżeli w tym samym bloku występuje posuw, dopływ chłodziwa zostanie włączony po tym posuwie. Poziom chłodziwa jest sprawdzany tylko na początku programu i niski poziom płynu nie spowoduje wyłączenia już pracującego programu.

M09 Wyłączenie chłodziwa

Kod M09 służy do wyłączania pompy płynu chłodzącego.

M10 Zaciśnięcie hamulca 4 osi

Kod M10 służy do włączenia hamulca w 4 osi. Hamulec jest normalnie zaciskany, dlatego M10 jest potrzebne tylko wtedy, jeżeli do zwolnienia hamulca posłużyło polecenie M11.

M11 włącza przełącznik, który zwalnia hamulec. M10 wyłączy ten przełącznik, co spowoduje włączenie hamulca.

M11 Zwolnienie hamulca 4 osi

Kod M11 spowoduje wstępne zwolnienie hamulca w 4 osi. Jest wygodny do zapobiegania opóźnieniom, które występują, jeśli 4 oś jest używana z hamulcem i zostanie zaprogramowany ruch w tej osi. Polecenie nie jest wymagane, ale bez wcześniejszego podania M11 ruch zostanie opóźniony w celu spuszczenia powietrza.

M12 Zaciśnięcie hamulca 5 osi

Kod M12 służy do włączenia hamulca w 5 osi. Hamulec jest normalnie zaciskany, dlatego M12 jest potrzebne tylko wtedy, jeżeli do zwolnienia hamulca posłużyło polecenie M13.

M13 włącza przełącznik, który zwalnia hamulec. M12 wyłączy ten przełącznik, co spowoduje włączenie hamulca.

M13 Zwolnienie hamulca 5 osi

Kod M13 spowoduje wstępne zwolnienie hamulca w 5 osi. Jest wygodny do zapobiegania opóźnieniom, które występują, jeśli 5 oś jest używana z hamulcem i zostanie zaprogramowany ruch w tej osi. Polecenie nie jest wymagane, ale bez wcześniejszego podania M13 ruch zostanie opóźniony w celu spuszczenia powietrza.

M16 Zmiana narzędzia

Kod M16 służy do zapoczątkowania zmiany narzędzia. W obecnej konfiguracji maszyny polecenie M16 działa tak samo, jak polecenie M06.

M17 Zwolnienie zacisku palety APC i otwarcie drzwiczek APC

Używane wyłącznie do konserwacji maszyny.

M18 Zaciśnięcie palety APC i zamknięcie drzwiczek APC

Używane wyłącznie do konserwacji maszyny.

M19 Przyjęcie położenia przez wrzeciono (wartości P i R opcjonalne)

Kod M19 służy do elektronicznego ustawienia wrzeciona w stałym położeniu. Można wprowadzić opcjonalną wartość P, która zdefiniuje kąt położenia (w stopniach). Na przykład zapis M19 P270 spowoduje ustawienie wrzeciona pod kątem 270 stopni. Opcjonalna wartość R umożliwi operatorowi zadanie maksymalnie czterech miejsc dziesiętnych. Zapis M19 R123,4567 spowoduje ustawienie wrzeciona pod kątem podanym w wartości R.

M21-M28 Opcjonalne funkcje M dla interfejsu użytkownika

Kody M21 do M28 są opcjonalne w interfejsie użytkownika. Powodują one włączenie jednego z przełączników (zobacz opis parametru 352), odczekanie na sygnał M-fin (wejście cyfrowe 1009), zwolnienie przełącznika i odczekanie na wyłączenie sygnału M-fin. Przycisk **RESET** spowoduje zakończenie operacji, która jest zawieszona w oczekiwaniu na sygnał M-fin.

M30 Koniec programu i przewinięcie

Kod M30 służy do zasygnalizowania końca programu. Powoduje również zatrzymanie wrzeciona i wyłączenie pompy płynu chłodzącego. Wskaźnik wykonania programu zostanie umieszczony w pierwszym bloku programu, po czym program zostanie zatrzymany. Licznik przedmiotów w ekranie bieżących poleceń zostanie zwiększony. Polecenie M30 powoduje także odwołanie korekcy długości narzędzia. Jeśli jest włączona funkcja TSC (chłodziwo przez wrzeciono), polecenie M30 je wyłączy, a następnie wykona swoją operację.

M31 Przenośnik wiórów do przodu

Polecenie M31 uruchomi przenośnik wiórów w kierunku do przodu, czyli takim, w którym przenośnik musi się poruszać, aby usunąć wióry z komory roboczej. Przenośnik nie wyłącza się po otwarciu drzwiczek. Takie ustawieniem można zmodyfikować, zmieniając wartość bitu 17 w parametrze 209 (CNVY DR OVRD).

M33 Zatrzymanie przenośnika wiórów

Polecenie M33 powoduje zatrzymanie pracy przenośnika wiórów.

M34 Dysza chłodziwa w dół, zwiększenie wartości

Polecenie M34 opuszcza dyszę chłodziwa o jeden stopień, czyli odsuwa ją od położenia wyjściowego. Położenie wyjściowe jest oznaczone jako zero. Jeśli dysza znajduje się w położeniu 5 i zostanie wykonane polecenie M34, to bieżące położenie dyszy przesunie się do położenia 6. Położenie wyjściowe dyszy znajduje się w skrajnym dodatnim położeniu wzdłuż osi Z. Zwiększanie położenia powoduje wówczas obniżanie dyszy i kierunku wypływu chłodziwa.

M35 Dysza chłodziwa w górę, zmniejszenie wartości

Polecenie M35 podnosi dyszę chłodziwa o jeden stopień, to znaczy zbliża ją do położenia wyjściowego. Położenie wyjściowe jest oznaczone jako zero. Jeśli dysza znajduje się aktualnie w położeniu 5 i zostanie wykonane polecenie M35, to dysza przesunie się do położenia 4. Położenie wyjściowe dyszy to takie położenie, w którym znajduje się ona w skrajnym dodatnim położeniu w osi Z. Zmniejszenie położenia powoduje wówczas podniesienie dyszy i kierunku wypływu chłodziwa.

M36 Przedmiot na palecie gotowy

Polecenie to jest używane wyłącznie we **frezarkach poziomych** i powoduje miganie przycisku PART READY (przedmiot gotowy) na pulpicie. Powoduje opóźnienie zmiany palety do czasu naciśnięcia tego przycisku.

M39 Obrót głowicy narzędziowej

Kod M39 służy do obrócenia głowicy narzędziowej bez wykonania zmiany narzędzia. Przed zadaniem M39 trzeba zaprogramować żądany numer kieszeni (Tn).

Kod ten można wykorzystać do przesuwania pustej kieszeni przed wrzeciono. Nie jest to konieczne, ale można taką czynność wykorzystać w celach diagnostycznych lub w celu wycofania po zderzeniu ze zmieniającym narzędzi. Pamiętaj, że do wykonania zmiany narzędzia zawsze kieszeń ustawiona naprzeciwko wrzeciona musi być pusta.

M41 Przesterowanie niskiego przełożenia

Kod M41 służy do przesterowania przełożenia narzuconego poleceniem **Snnn**. Po zastosowaniu M41 przełożenie wrzeciona zawsze będzie niskie. Jeżeli zaprogramowana szybkość jest większa od ograniczenia niskiego przełożenia, to prędkość wrzeciona będzie mniejsza, niż limit prędkości dla niskiego przełożenia. Ten kod **M** nie powoduje włączenia lub wyłączenia wrzeciona. Jeśli przed zastosowaniem polecenia wrzeciono obracało się, zostanie ponownie uruchomione. Jeśli wrzeciono zostało zatrzymane przed tym poleceniem, pozostanie wyłączone. Polecenie M41 jest ignorowane, jeśli przekładnia nie jest zainstalowana.

M42 Przesterowanie wysokiego przełożenia

Kod M42 służy do przesterowania przełożenia narzuconego poleceniem **Snnn**. Po zastosowaniu M42 przełożenie wrzeciona zawsze będzie wysokie. Pamiętaj, że takie przełożenie może zmniejszyć moment obrotowy działający na narzędzie. Ten kod **M** nie powoduje włączenia lub wyłączenia wrzeciona. Jeśli przed zastosowaniem polecenia wrzeciono obracało się, zostanie ponownie uruchomione. Jeśli wrzeciono zostało zatrzymane przed tym poleceniem, pozostanie wyłączone. Polecenie M42 jest ignorowane, jeśli przekładnia nie jest zainstalowana.

M50 Wymiana palety

Służy do zasygnalizowania i wykonania zmiany palety.

M51-M58 Nastawienie opcjonalnego własnego kodu M

Kody M51 do M58 są opcjonalne w interfejsie użytkownika. Powodują one włączenie jednego z przełączników (zobacz parametr 352) i pozostawiają go w takim stanie. To są te same przełączniki używane przez polecenia M21 - M28. Poleceniami M61 - M68 można je wyłączyć. Przycisk RESET spowoduje wyłączenie wszystkich przełączników.

Więcej informacji można znaleźć w rozdziale poświęconym opcjonalnym funkcjom M.

M59 Nastawienie przełącznika wyjścia

Ten kod M bezpośrednio włącza przełącznik wyjścia cyfrowego. Składnia jego użycia jest następująca: M59 Pnn, gdzie "nn" jest numerem włączanego przełącznika. Polecenie M59 można użyć do włączenia dowolnego z przełączników na wyjściach cyfrowych w przedziale od 1100 do 1155. Na przykład, polecenie M59 P1103 ma taki sam skutek, jak #1103=1 z tą różnicą, że jest przetwarzane tak, jak kody M (przetwarzanie podczas opuszczania kolejki, a nie podczas wchodzenia do kolejki). Aby wyłączyć przełącznik, trzeba zastosować polecenie M69.

M61-M68 Usunięcie nastawy opcjonalnego własnego kodu M

Kody M61 do M68 są opcjonalne w interfejsie użytkownika. Spowodują one wyłączenie jednego przełącznika (zobacz parametr 352). To są te same przełączniki używane przez polecenia M21 - M28.

M69 Skasowanie przełącznika wyjścia

Ten kod M bezpośrednio wyłącza przełącznik wyjścia cyfrowego. Składnia jego użycia jest następująca: M69 Pnn, gdzie "nn" jest numerem wyłączanego przełącznika. Polecenie M59 można użyć do włączenia dowolnego z przełączników na wyjściach cyfrowych w przedziale od 1100 do 1155. Na przykład, polecenie M69 P1103 ma taki sam skutek, jak #1103=0 z tą różnicą, że jest przetwarzane tak, jak kody M (przetwarzanie podczas opuszczania kolejki, a nie podczas wchodzenia do kolejki). Aby wyłączyć przełącznik, trzeba zastosować polecenie M59.

M75 Nastawienie punktu referencyjnego G35 lub G136

Kod ten służy do nastawienia punktu referencyjnego dla poleceń G35 i G136. Musi być użyty po ruchu, który został przerwany funkcją pominięcia.

M76 Ekran kontrolny wyłączony

Kod służy do wyłączenia aktualizacji informacji na wyświetlanych ekranach. Nie ma on wpływu na wydajność maszyny.

M77 Ekran kontrolny włączony

Kod służy do włączenia aktualizacji informacji na wyświetlanych ekranach. Jest używany tylko wtedy, kiedy do wyłączenia zastosowano kod M76.

M78 Alarm, jeśli wykryto sygnał pominięcia

Ten kod służy do włączenia alarmu, jeśli zaprogramowana funkcja pominięcia już otrzymała sygnał pominięcia. Używa się go, kiedy sygnał pominięcia nie jest oczekiwany i jego pojawienie się może oznaczać pęknięcie przedmiotu. Kod można umieścić w bloku z funkcją pominięcia lub w dowolnym następnym bloku. Funkcjami pominięcia są G31, G36 i G37.

M79 Alarm, jeśli nie wykryto sygnału pominięcia

Ten kod służy do włączenia alarmu, jeśli zaprogramowana funkcja nie otrzymała sygnału pominięcia. Takie postępowanie jest wskazane, jeśli brak sygnału pominięcia oznacza błąd ustawienia sondy. Kod można umieścić w bloku z funkcją pominięcia lub w dowolnym następnym bloku. Funkcjami pominięcia są G31, G36 i G37.

M80 / M81 Automatyczne otwarcie / zamknięcie drzwiczek

Kod M sterujący funkcją Auto Door został zmieniony. Obecnie M80 służy do otwarcia drzwiczek, M81 do ich zamknięcia. Uwaga : Parametr 51 (Door Hold Override) musi być włączony. Bit 31 parametru 57 (Door Stop SP) musi mieć wartość 0, a parametr 131 (Auto Door) musi być włączony. Parametr M80 spowoduje otwarcenie drzwiczek, a M81 ich zamknięcie. Sterownik wyda sygnał dźwiękowy, kiedy drzwiczki będą w ruchu.

M82 Zwolnienie zacisku narzędzia

Kod ten służy do zwolnienia narzędzia z wrzeciona. Normalnie nie jest potrzebny, ponieważ operacja zmiany narzędzia wykonuje to automatycznie oraz operator może skorzystać z przycisku **TOOL RELEASE (Zwolnienie narzędzia)**. NIE ZALECA SIĘ korzystania z tego kodu M, ponieważ narzędzie wypadnie z wrzeciona o może ulec uszkodzeniu, może uszkodzić maszynę lub przedmiot.

M83 / M84 Włączenie / wyłączenie dyszy powietrznej

Kod M83 powoduje włączenie dyszy powietrznej, kod M84 spowoduje wyłączenie tej dyszy. Ponadto kod M83 **Pnnn** (gdzie nnn jest czasem podanym w milisekundach) włączy nadmuch na wskazany czas, po czym automatycznie go wyłączy. Uwaga : Dysza powietrzna jest przypisana do wyjścia cyfrowego #1138.

M86 Zaciśnięcie narzędzia

Kod służy do zaciśnięcia narzędzia we wrzecionie. Normalnie nie jest potrzebny, ponieważ operacja zmiany narzędzia wykonuje to automatycznie oraz operator może skorzystać z przycisku **TOOL RELEASE**.

M88 Włączenie chłodziwa przez wrzeciono

Kod ten służy do włączenia opcji przepływu chłodziwa przez wrzeciono (TSC). Kiedy jest wywoływane M99, wrzeciono zatrzyma się, po czym zostanie włączona pompa TSC i wrzeciono ponownie zostanie uruchomione

M89 Wyłączenie chłodziwa przez wrzeciono

Kod ten służy do wyłączenia opcji przepływu chłodziwa przez wrzeciono (TSC). Po wywołaniu M89 wrzeciono zatrzyma się i pompa TSC zatrzyma się. Polecenie M89 włącza także przedmuchanie przewodów chłodziwa na czas podany w parametrze 237, po czym wyłącza to przedmuchanie.

M93 / M94 Uruchomienie i zatrzymanie przechwytywania położenia osi

Te kody umożliwiają przechwycenie przez sterownik położenia osi pomocniczych, kiedy sygnał na wejściu cyfrowym jest wysoki. Format zapisu jest następujący:

M93 Px Qx (gdzie P jest numerem osi, a Q jest numerem wejścia cyfrowego od 0 do 63) M94.

Polecenie M93 powoduje włączenie śledzenia wartości na wejściu cyfrowym wskazanym przez wartość Q i kiedy przyjmie ona poziom wysoki, zostanie zapisane położenie osi wskazanej parametrem P. Położenie zostanie następnie skopiowane do ukrytych zmiennych makropolecenia 749. Polecenie M94 powoduje zatrzymanie przechwytywania. M93 i M94 zostały wprowadzone w celu obsłużenia podajnika prętów we frezarce poziomej.

M95 Tryb odpoczynku

Tryb odpoczynku jest po prostu długą przerwą. Tryb ten można zastosować, jeśli jest wymagane rozgrzanie maszyny przed rozpoczęciem pracy, aby po przyjeździe pracowników była gotowa od razu do użycia. Składnia polecenia M95 jest następująca:

M95 (gg:mm)

Wartość występująca po M95 oznacza godziny i minuty, przez które maszyna przebywa w trybie odpoczynku. Jeśli na przykład jest godzina 18:00, a maszyna ma przejść w tryb odpoczynku do godziny 06:30:00 następnego dnia, trzeba napisać:

M95 (12:30)

W ten sposób można zadać maksymalnie 99 godzin, co oznacza 4-dniowy odpoczynek maszyny. Jeżeli godzina jest podana w niepoprawnym formacie, zostanie włączony alarm 324, Delay Time Range Error. Po uruchomieniu trybu odpoczynku, na ekranie pojawi się następująca informacja:

Haas	
SLEEP MODE	(Tryb odpoczynku)
REMAINING TIME nnn MIN	(Pozostały czas nnn min.)

Komunikat ten będzie wyświetlany w różnych częściach ekranu przez sekundę, dzięki czemu użytkownik na pierwszy rzut oka widzi, że maszyna jest w trybie odpoczynku. Zmiana miejsca wyświetlania komunikatu chroni monitor przed "wypaleniem" jednego jego obszaru.

Kiedy do zakończenia tego trybu pozostanie mniej niż jedna minuta, komunikat zmieni się na następujący:

REMAINING TIME nn SEC (Pozostały czas nn sek.)

Jeżeli w trybie odpoczynku użytkownik naciśnie dowolny przycisk lub otworzy drzwiczki, tryb zostanie przerwany, a po naciśnięciu przycisku **CYCLE START** aktywny program zacznie być wykonywany od bloku następującego po poleceniu M95.

Przez ostatnie 30 sekund trybu czuwania maszyna wyda sygnał dźwiękowy i wyświetli dodatkową informację:

WAKE UP IN nn SECONDS (Rozruch za nn sekund)

Kiedy minie czas trybu odpoczynku, aktywny program zacznie być wykonywany od bloku występującego po bloku z poleceniem M95.

M96 Skok, jeśli brak wejścia

- P Blok docelowy skoku, jeśli warunek jest spełniony
- Q Wejścia cyfrowe do sprawdzenia (0 ... 31)

Kod służy do testowania stanu zerowego w wejściach cyfrowych. Wartość Q musi zawierać się w przedziale od 0 do 31, co odpowiada wejściom cyfrowym na ekranie diagnostycznym, gdzie górna lewa strona odpowiada wartości 0, a dolna prawa wartości 31. Wartość Q nie jest wymagana w bloku M96, zostanie użyta ostatnio zadana wartość Q. Kiedy zostanie wykonany blok z tym poleceniem i sygnał wejściowy wskazany przez Q wynosi 0, to zostanie wykonany skok do bloku wskazanego w parametrze P. Kod **Pnnnn** jest konieczny i musi odpowiadać numerowi linii istniejącej w tym samym programie.

Polecenie to powoduje zatrzymanie kolejki przetwarzania z wyprzedzeniem aż do wykonania testu podczas pracy maszyny. Z uwagi na to, że kolejka przetwarzania z wyprzedzeniem jest pusta, polecenie M96 nie może zostać wykonane po zadaniu kompensacji narzędzia. M96 nie może zostać zadane w głównym programie DNC. Jeśli polecenie ma znaleźć się w programie DNC, musi być zapisane w podprogramie wywoływanym z programu DNC.

Przykład zastosowania M96:

N05 M96 P5 Q8 (Test wejścia #5, blokada drzwiowa do czasu zamknięcia);
 N10 (Początek pętli programu);
 .
 . (Program obróbki);
 .
 N85 M21 (Wykonanie zewnętrznej funkcji użytkownika)
 N90 M96 P10 Q27 (Pętla do N10 jeśli wolne wejście [#27] jest zerem);
 N95 M30 (Jeśli wolne wejście jest 1, to koniec programu);

M97 Lokalne wywołanie podprogramu

Kod służy do wywołania podprogramu wskazanego jako numer linii N, znajdującego się w tym samym programie. Kod **Pnnnnnnn** jest konieczny i musi odpowiadać numerowi linii istniejącej w tym samym programie. Takie wywołanie jest wygodne w przypadku niewielkich podprogramów umieszczonych w treści programu nie wymaga operacji związanych z tworzeniem oddzielnego programu. Podprogram musi kończyć się poleceniem M99. Zaprogramowanie liczby w bloku M97 spowoduje powtórzenie wywołania wskazaną liczbę razy.

M98 Wywołanie podprogramu

Kod ten jest używany do wywołania podprogramu. **Pnnnn** jest numerem wywoływanego programu. Kod **Pnnnn** musi być podany w tym samym bloku. Program o tym numerze musi być załadowany do pamięci i musi zawierać polecenie M99, po którym nastąpi powrót do programu głównego. W linii zawierającej M98 można umieścić licznik L, który spowoduje wywołania podprogramu L razy przed przejściem do następnego bloku.

M99 Powrót do podprogramu lub pętla

Kod służy do wykonania powrotu do programu głównego z podprogramu lub z makra. Powoduje także zapętlenie programu głównego do początku bez zatrzymania, jeśli zostanie użyty poza podprogramem bez kodu **P**. Jeśli zostanie zadane polecenie **M99 Pnnnnnnn**, spowoduje ono skok do linii **Nnnnn** o tym samym numerze.

Polecenie **M99 Pnnnn** w sterowniku Haas różni się od tego samego polecenia w sterownikach zgodnych z systemem Fanuc, w którym **M99 Pnnnn** spowoduje powrót do programu wywołującego i zakończy wykonanie w bloku N wskazanym w Pnnnn. W sterowniku Haas natomiast M99 NIE spowoduje powrotu do programu wywołującego, ale spowoduje wykonanie skoku do bloku N wskazanego w poleceniu **Pnnnn** w bieżącym programie.

Zachowanie zgodne z FANUC można symulować w następujący sposób:

program wywołujący:	Haas	Fanuc
	O0001	O0001

	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (ciąg dalszy tu)
	N100 (ciąg dalszy tu)	...
	...	M30
	M30	
podprogram:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

Jeśli w programie są stosowane makra, to można użyć zmiennej lokalnej i zadać blok docelowy dla skoku, dodając polecenie **#nnn=dddd** w podprogramie i następnie M99 **P#nnn** po wywołaniu podprogramu. Istnieje wiele sposobów wykonania skoku warunkowego po powrocie M99 przy korzystaniu z makr.

M109 INTERAKTYWNA WSPÓŁPRACA Z UŻYTKOWNIKIEM

Kod ten umożliwia zaprogramowanie wyświetlenia na ekranie krótkiego komentarza, pobranie jednoznakowej odpowiedzi operatora i zapisanie jej w zmiennej makropolecenia. Pierwsze 15 znaków komentarza wpisanego po M109 będzie wyświetlone jako zapytanie w dolnym lewym narożniku ekranu. Razem z kodem P trzeba zadać zmienną makropolecenia z zakresu od 500 do 599. Prosimy zauważyć, że z uwagi na funkcję przetwarzania z wyprzedzeniem trzeba wstawić pętlę w programie występującym po M109, która przed przetwarzaniem dalszej części sprawdzi, czy odpowiedź nie jest zerowa. Program może sprawdzić występowanie dowolnego znaku wprowadzonego z klawiatury poprzez porównanie go z wartością dziesiętną według znaków ASCII. Oto kilka najczęstszych przykładów:

A - 65	a - 97	N - 78	n - 110	1 - 49	- 45
B - 66	b - 98	Y - 89	y - 121	2 - 50	* 42
C - 67	c - 99	0 - 48	+ - 43	3 - 51	/ 47

W następującym przykładzie program zada pytanie użytkownikowi i oczekuje na wprowadzenie odpowiedzi twierdzącej "Y" lub przeczącej "N". Inne znaki będą ignorowane.

N1 #501= 0.	(Skasowanie zmiennej)	
M109 P501	(Sleep 1 min?)	(Odpoczynek 1 min.?)
N5 IF [#501 EQ 0.] GOTO5	(Wait for a key)	(Oczekiwanie na odpowiedź)
IF [#501 EQ 89.] GOTO10	(Y)	
IF [#501 EQ 78.] GOTO20	(N)	
GOTO1	(Dalej sprawdza)	
N10	(Wprowadzono Y)	
M95 (00:01)		
GOTO30		
N20	(Wprowadzono N)	
G04 P1.	(Nic nie robi 1 sekundę)	
N30	(Stop)	
M30		

Kolejny przykład programu to polecenie wpisania cyfry i oczekiwanie na wprowadzenie wartości 1, 2 lub 3. Inne znaki będą ignorowane.

O00234	(Przykład programu)
N1 #501= 0.	(Skasowanie zmiennej)
M109 P501	(Pick 1, 2 or 3:)
N5 IF [#501 EQ 0.] GOTO5	(Oczekiwanie na odpowiedź)
IF [#501 EQ 49.] GOTO10	(1)
IF [#501 EQ 50.] GOTO20	(2)
IF [#501 EQ 51.] GOTO30	(3)
GOTO1	(Dalej sprawdza)
N10	(Wpisano 1)
M95 (00:01)	
GOTO30	
N20	(Wpisano 2)
G04 P5.	(Nic nie robi 5 sekund)
N30	(Wpisano 3)
M30	



M KOD

VF
SERIA

Instrukcja Obsługi

Styczeń 2003



6. PARAMETRY (NASTAWY)

Strony parametrów zawierają wartości, które każdy użytkownik może zmieniać i które wpływają na pracę maszyny. Większość parametrów może być zmieniona przez operatora. Parametry są poprzedzone krótkim objaśnieniem po lewej stronie, a po prawej jest podana wartość. Parametry umożliwiają operatorowi lub osobie przeprowadzającej konfigurację na wyłączenie lub włączenie specyficznych funkcji maszyny.

Parametry są pogrupowane w stronach zgodnie ze swym podobieństwem funkcjonalnym. W ten sposób łatwiej można zapamiętać ich rozmieszczenie i zmniejsza się czas potrzebny na odnalezienie ekranu z wybranymi wartościami.

Korzystając z kursora pionowego można przemieścić się dożądanego parametru. Parametr można zmienić, wpisując nową wartość lub, jeśli do wyboru są tylko określone wartości, można nacisnąć przycisk ze strzałką w lewo lub w prawo, aby wyświetlić listę opcji do wyboru. Do wpisania lub zmiany wartości należy nacisnąć przycisk WRITE. Komunikat wyświetlany w pobliżu górnej krawędzi ekranu informuje o zmianie wartości wybranego parametru.

Numer seryjny maszyny jest zapisany w parametrze 26 i nie może być zmieniony przez użytkownika. W razie potrzeby wprowadzenia zmiany, należy skontaktować się ze sprzedawcą Haas.

Jednym z najczęściej zmienianych parametrów jest parametr 34 - średnica osi obrotowej. Służy on do sterowania szybkością skrawania, kiedy czwarta oś jest używana do zrealizowania posuwu skrawania. Posuw w osi X, Y lub Z oraz A zakłada, że przemieszczenie liniowe odbywa się wzdłuż osi wykonującej ruch obrotowy. Jeśli ten warunek jest spełniony i wartość ustawionej średnicy jest poprawna, to zaprogramowana szybkość skrawania będzie poprawna w obróbce śrubowej. Ponadto posuwy tylko w osi Z zależą od wartości tego parametru i służą do ustalenia prawidłowej prędkości kątowej.

Jeśli maszyna jest wyposażona w czwartą oś 5C, piątą oś lub stół obrotowy, to można ją wyłączyć w ekranie parametrów i usunąć z maszyny. Kiedy sterownik jest włączony nie można podłączać ani odłączać żadnych przewodów. Jeśli czwarta oś nie zostanie wyłączona, kiedy jest odłączona, zostanie włączony alarm.

Wartości parametrów można wysyłać i odbierać przez port RS-232. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale "Wczytywanie i wysyłanie danych".

Poniżej zamieszczamy szczegółowy opis każdego parametru:

1 AUTO POWER OFF TIMER (Zegar automatycznego wyłączenia maszyny)

Wartość numeryczna. Kiedy ma wartość różną od zera, to maszyna zostanie automatycznie wyłączona po wskazanej liczbie minut pozostawania w bezczynności. Wyłączenie nie nastąpi, kiedy program pracuje i kiedy operator naciska przyciski. Sekwencja wyłączająca wyświetla ostrzeżenie na 15 sekund przed rozpoczęciem wyłączania, a naciśnięcie dowolnego przycisku powoduje jej przerwanie.

2 POWER OFF AT M30 (Wyłączenie zasilania przy M30)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Jeśli jest włączony, maszyna rozpocznie procedurę wyłączania, kiedy program zostanie zakończony poleceniem M30. Sekwencja wyłączająca wyświetla ostrzeżenie na 30 sekund przed rozpoczęciem wyłączania, a naciśnięcie dowolnego przycisku powoduje jej przerwanie.

3 RESERVED (Zarezerwowany)

Parametr jest zarezerwowany do wykorzystania w przyszłości.

4 GRAPHICS RAPID PATH (Tor szybkiego przesuwu w formie graficznej)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Służy do zmiany wyświetlanego obrazu graficznego. Kiedy parametr jest wyłączony, szybki przesuw nie zostawia śladu na ekranie. Kiedy jest włączony, tor przesuwu jest wyświetlany linią przerywaną.

5 GRAPHICS DRILL POINT (Punkt wiercenia w formie graficznej)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Służy do zmiany wyświetlanego obrazu graficznego. Kiedy jest wyłączony, na ekranie graficznym nie zostaną wprowadzone zmiany. Kiedy jest włączony, każdy ruch w osi Z zostanie zaznaczony znakiem X na ekranie.

**6 FRONT PANEL LOCK (Blokada panelu przedniego)**

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy jest włączony, przyciski lewych i prawych obrotów wrzeczona są wyłączone.

7 PARAMETER LOCK (Blokada parametrów)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, można zmieniać wartość innych parametrów. Kiedy jest włączony, można zmieniać wartości wyłącznie parametrów 81 do 100. Podczas włączania zasilania jednostki parametr jest włączany.

8 PROG MEMORY LOCK (Blokada pamięci programów)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, można zmieniać zawartość pamięci. Kiedy jest **włączony**, funkcje edycji pamięci są zablokowane.

9 DIMENSIONING (Wymiarowanie)

Parametr może przyjąć dwie wartości. Jeśli jest to INCH, to jednostkami zadawania w osiach X, Y i Z są cale z dokładnością 0.0001. Jeśli wartością jest METRIC, to jednostkami zadawania są milimetry z dokładnością 0.001. Uwaga : Zmiana parametru nie spowoduje automatycznego przeliczenia wartości w programie, który jest zapisany w pamięci. Należy zmienić wartości w osiach zapisane w programie na nowe jednostki. Kiedy wartością parametru są jednostki calowe, domyślnym kodem G grupy 6 jest kod G20. Kiedy wartością parametru są jednostki metryczne, domyślnym kodem G jest kod G21. Kiedy parametr zostanie zmieniony z zadawania calowego na metryczne lub odwrotnie, wszystkie wartości korekcji zostaną również odpowiednio zmienione.

	INCH	METRIC
Posuw	cala/min	mm/min
Maks. przemieszczenie	+/- 15400.0000	+/- 39300.000
Min. programowany wymiar	.0001	.0001
Zakres prędkości posuwu	0001 to 300.000 inç/min	0001 to 10000.000

Przyciski impulsowania osi		
.0001 Przycisk	.0001 cala/impuls	.0001 mm/impuls
.001 Przycisk	.001 cala/impuls	.001 mm/impuls
.01 Przycisk	.01 cala/impuls	.01 mm/impuls
.1 Przycisk	.1 cala/impuls	.1 mm/impuls

10 LIMIT RAPID AT 50% (Ograniczenie szybkiego przesuwu do 50%)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest wyłączony, można zastosować maksymalną dostępną szybkość szybkiego przesuwu. Kiedy parametr jest włączony, szybkość ta jest ograniczona do 50% szybkości maksymalnej. Kiedy zostanie naciśnięty przycisk 100%, na ekranie pojawi się informacja o przesterowaniu 50%. Po włączeniu parametru przesterowanie szybkości szybkiego przesuwu nie zmieni się automatycznie ze 100% na 50%, w tym celu trzeba przycisnąć przyciski przesterowania 100%, aby uzyskać prędkość 50%. Jeżeli maszyna zostanie włączona po włączeniu parametru, maksymalne przesterowanie zostanie automatycznie ograniczone do 50%.

11 BAUDE RATE SELECT (Wybór szybkości transmisji)

Parametr umożliwia operatorowi zmianę szybkości transmisji danych przez pierwszy port szeregowy. Zmiana dotyczy wczytywania lub wysyłania programów, nastaw, korekcji i parametrów oraz funkcji DNC.

12 PARITY SELECT (Wybór parzystości)

Parametr służy do nastawy parzystości pierwszego portu szeregowego. Możliwe wartości to: NONE, ODD, EVEN, ZERO. Kiedy zostanie ustawiona wartość NONE, do danych nie będzie dodawany bit kontroli parzystości. Kiedy będzie to wartość ZERO, zostanie dodany bit 0. Wartości EVEN i ODD mają znaczenie takie, jak zwykle funkcje parzystości. Przed wprowadzeniem zmiany trzeba wiedzieć, jakie są wymagania systemu. Protokół XMODEM korzysta z 8 bitów danych i parzystości NONE (brak bitu parzystości).

**13 STOP BIT (Bit stopu)**

Parametr służy do nastawy liczby bitów stopu w pierwszym porcie szeregowym. Można wybrać 1 lub 2.

14 SYNCHRONIZATION (Synchronizacja)

Parametr ten służy do zmiany protokołu synchronizacji dla transmisji przez pierwszy port szeregowy. Jeśli jest to wartość RTS/CTS, przewody sygnałowe w kablu szeregowym są używane do przesłania nadawcy polecenia chwilowego wstrzymania transmisji, kiedy odbiorca ma nadmiar danych. Jeśli jest to wartość XON/XOFF, to te znaki ASCII są używane przez odbiorcę do poinformowania nadawcy o wstrzymaniu transmisji. Najczęstszym ustawieniem jest XON/XOFF.

Kody DC mają znaczenie takie, jak XON/XOFF, ale służą do wysłania polecenia włączenia lub wyłączenia perforatora lub czytnika taśmy. XMODEM jest protokołem komunikacji ustalonym dla odbiorcy i wedle jego specyfikacji dane są wysyłane w blokach po 128 bajtów. Protokół ten gwarantuje niezawodność połączenia przez port RS232, ponieważ jest sprawdzana integralność każdego wysłanego bloku. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale "Wczytywanie i wysyłanie danych". Protokół XMODEM korzysta z 8 bitów danych i parzystości NONE (brak bitu parzystości).

15 H & T CODE AGREEMENT (Zgodność kodów H i T)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, nie występują zmiany w pracy maszyny. Kiedy jest włączony, jest prowadzona kontrola, czy kody korekcji H pasują do narzędzia założonego do wrzeciona. W ten sposób łatwiej można uniknąć zderzeń. Po uruchomieniu programu kontrola nie zostanie przeprowadzona do czasu wystąpienia pierwszego przemieszczenia.

16 DRY RUN LOCK OUT (Blokada ruchu próbnego)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy jest włączony, nie można włączyć funkcji ruchu próbnego.

17 OPT STOP LOCK OUT (Blokada opcjonalnego stopu)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy jest włączony, nie można włączyć funkcji opcjonalnego stopu.

18 BLOCK DELETE LOCK OUT (Blokada kasowania bloku)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy jest włączony, nie można włączyć funkcji kasowania bloku.

19 FEED RATE OVERRIDE LOCK (Blokada przesterowania szybkości posuwu)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy parametr jest włączony, przyciski przesterowania szybkości posuwu są zablokowane.

20 SPINDLE OVERRIDE LOCK (Blokada przesterowania wrzeciona)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy parametr jest włączony, przyciski przesterowania obrotów wrzeciona są zablokowane.

21 RAPID OVERRIDE LOCK (Blokada przesterowania szybkiego przesuwu)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy parametr jest włączony, przyciski przesterowania szybkości szybkiego biegu są zablokowane.

22 CAN CYCLE DELTA Z (Ruch w osi Z w cyklu wielokrotnym)

Wartość numeryczna. Musi mieścić się w przedziale od 0.0 do 29.9999 cali. Parametr ustala wartość delta Z używaną w cyklu wielokrotnym G73, kiedy jest wykonywane odsunięcie w osi Z w celu usunięcia wiórów.

23 9xxx PROGS EDIT LOCK (Blokada edycji programów 9xxx)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy parametr jest włączony, programy serii 9000 (zwykle makroprogramy) są ukryte przed operatorem i nie można ich wysłać ani pobrać. Takich programów nie można też wyświetlać, edytować ani kasować.

**24 LEADER TO PUNCH (Nagłówek taśmy)**

Parametr służy do sterowania treścią nagłówka wysyłanego do perforatora taśm podłączonego do pierwszego portu RS232. Można wybrać następujące wartości: NONE, BLANK lub NULL. Wartość NONE spowoduje, że nie będą wysyłane dodatkowe dane. Wartość BLANK oznacza, że na początku programu zostaną wysunięte dwie stopy taśmy i jedna stopa taśmy na końcu programu. Wartość NULL ma takie samo znaczenie, jak BLANK, ale korzysta z kodów ASCII (NULL), które są zerami.

25 EOB PATTERN (Znacznik końca bloku)

Parametr służy do wskazania znaku sygnalizującego koniec bloku (EOB) wysyłanego przez pierwszy port szeregowy. Możliwe wartości to: CR LF, LF, CR, LF CR CR.

26 SERIAL NUMBER (Numer seryjny)

Wartość numeryczna. Określa numer seryjny maszyny. Nie podlega zmianie.

27 G76/G77 SHIFT DIR. (Kierunek przesunięcia G76/G77)

Parametr decyduje o kierunku przesunięcia podczas odsuwania wiertła w cyklu wielokrotnym G76 lub G77. Możliwe wartości to: X+, X-, Y+ lub Y-.

28 CAN CYCLE ACT W/O X/Z (Cykl wielokrotny bez przemieszczenia w osi X/Z)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, to początkowa definicja cyklu wielokrotnego bez przemieszczenia w osi X lub Y nie spowoduje wykonania tego cyklu. Kiedy jest włączony, to początkowa definicja cyklu wielokrotnego spowoduje wykonanie jednego cyklu, nawet jeśli w bloku poleceń brak jest przemieszczenia w osi X lub Y. Jeśli w bloku występuje L0, to nie spowoduje wykonania cyklu wielokrotnego w wierszu definicji.

29 G91 NON-MODAL (Polecenie G91 nie modalne)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy jest włączony, polecenie G91 nie będzie modalne i będzie obowiązywało tylko w tym bloku, w którym wystąpi.

30 4TH AXIS ENABLE (Włącz czwartą oś)

Kiedy jest wyłączony, czwarta oś jest wyłączona i nie można do niej przesyłać żadnych poleceń. Kiedy jest włączony, zostaną przywołane wybrane parametry związane z typem stołu obrotowego. Zmiana parametrów obrotowych jest zapisywana pod typem wybranego stołu i można je użyć w innym czasie. Aby zmienić wartość tego parametru, serwa muszą być wyłączone.

31 RESET PROGRAM POINTER (Wyzerowanie wskaźnika programu)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest wyłączony, przycisk RESET nie spowoduje zmiany położenia wskaźnika wykonania programu. Kiedy jest włączony, przycisk RESET przeniesie wskaźnik wykonania programu na jego początek.

32 COOLANT OVERRIDE (Przesterowanie chłodziwa)

Jest parametr używany do celów testowych i kontroluje pracę pompy chłodziwa. Możliwe wartości to: NORMAL, OFF lub IGNORE. Wartość NORMAL umożliwia operatorowi włączenie i wyłączenie pompy ręcznie lub za pomocą kodów M. Wartość OFF spowoduje włączenie alarmu, jeśli nastąpi próba ręcznego lub programowego włączenia chłodziwa. Wartość IGNORE oznacza, że będą ignorowane polecenia związane z pompą płynu chłodzącego, ale można ją włączyć ręcznie.

33 COORDINATE SYSTEM (Układ współrzędnych)

Parametr zmienia sposób pracy układu G92/G52. Może przyjąć wartość FANUC, HAAS lub YASNAC. W systemie Fanuc i Haas sterowniki w inny sposób korzystają z korekcji G52, niż w sterowniku Yasnac. W sterowniku Haas lub Fanuc G52 służy do nastawienia lokalnego układu współrzędnych. W sterowniku Yasnac G52 pozostanie we własnym układzie jako dodatkowa korekcja przedmiotu.



34 4th AXIS DIAMETER (Średnica czwartej osi)

Wartość numeryczna. Używana do zdefiniowania kątowej szybkości posuwu w osi **A**. Musi mieścić się w przedziale od 0.0 do 29.9999 cali. Ponieważ szybkość posuwu jest podawana w programie zawsze jako cale na minutę (lub mm/minutę), to sterownik musi znać średnicę przedmiotu obrabianego w osi **A**, aby obliczyć kątową szybkość posuwu. Kiedy wartość parametru jest poprawnie nastawiona, powierzchniowa prędkość skrawania w obróbce kołowej będzie dokładnie równa szybkości posuwu zaprogramowanej w sterowniku. Szybkość posuwu będzie poprawna tylko jeśli oś jest prostopadła do pozostałych osi. Jeśli użytkownik chce zaprogramować przemieszczenie w stopniach na minutę, to może to zrobić w trybie metrycznym, zmieniając wartość tego parametru na 114.592. W wyniku zaprogramowania obrotu o prędkości 1 stopnia na minutę uzyska się szybkość posuwu F1.0 (1 mm/min). Zgodnie z systemem Fanuc należy przeliczyć 1 cal na minutę na 10 stopni na minutę. W takim razie wartość parametru będzie 11.459 cali.

35 G60 OFFSET (Korekcja G60)

Parametr jest liczbą z zakresu od 0.0 do 0.9999 cala. Służy do określenia wartości wcięcia kiedy zostanie zaprogramowane pozycjonowanie we wszystkich kierunkach (G60).

36 PROGRAM RESTART (Restart programu)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest wyłączony, to uruchomienie programu z miejsca innego niż jego początek może mieć nieprzewidywalne skutki. Kiedy parametr jest włączony, to uruchomienie programu z innego miejsca, niż początek, spowoduje przeskanowanie całego programu i sprawdzenie poprawności nastawienia narzędzi, korekcji, kodów **G** i położeń osi przed uruchomieniem bloku, w którym jest umieszczony kursor. Przed włączeniem ruchu mogą nie zostać wykryte niektóre warunki alarmu.

Uwaga: Następujące kody M będą przetwarzane, jeśli jest włączony parametr 36 PROGRAM RESTART:

- M08 Coolant On (Włączenie chłodziwa)
- M09 Coolant Off (Wyłączenie chłodziwa)
- M10 Engage 4th Axis Brake (Zaciśnięcie hamulca 4 osi)
- M11 Release 4th Axis Brake (Zwolnienie hamulca 4 osi)
- M12 Engage 5th Axis Brake (Zaciśnięcie hamulca 5 osi)
- M13 Release 5th Axis Brake (Zwolnienie hamulca 5 osi)
- M34 Zwiększenie położenia dyszy chłodziwa
- M35 Zmniejszenie położenia dyszy chłodziwa
- M41 Przesterowanie niskiego przełożenia
- M42 Przesterowanie wysokiego przełożenia
- M51-M58 Kody opcjonalne dla użytkownika
- M61-M68 Clear Optional User M (Odwołanie opcjonalnego kodu M dla użytkownika)
- M83 Air Gun On (Włączenie dyszy powietrznej)
- M84 Air Gun Off (Wyłączenie dyszy powietrznej)
- M88 Włączenie chłodziwa przez wrzeciono
- M89 Wyłączenie chłodziwa przez wrzeciono

37 RS-232 DATA BITS (Bity danych dla portu RS232)

Parametr może przyjąć wartość 7 lub 8 bitów. Używa się go do zmiany liczby bitów danych dla pierwszego portu szeregowego. W normalnej pracy korzysta się z siedmiu bitów danych. Jednak niektóre komputery wymagają ośmiu bitów. Prosimy zauważyć, że do liczby bitów jest dodawana informacja o parzystości. Protokół XMODEM korzysta z 8 bitów danych i parzystości NONE (brak bitu parzystości).

38 AUX AXIS NUMBER (Numer osi pomocniczej)

Parametr jest liczbą i może przyjąć wartość od 1 do 4. Używa się go do wyboru numeru zewnętrznej osi pomocniczej przypisywanej do systemu. Jeśli jest to wartość 0, to nie ma w systemie osi pomocniczych. Jeśli jest to wartość 1, to osią pomocniczą jest oś **C**. Jeśli jest to wartość 2, to osią pomocniczą jest oś **C** i **U**.

39 BEEP AT M30 (Sygnał przy M30)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, w sterowniku nie są wprowadzane żadne zmiany. Kiedy jest włączony, program kończący się poleceniem M30 spowoduje włączenie sygnału dźwiękowego aż do naciśnięcia przycisku na klawiaturze.

**40 TOOL OFFSET MEASURE (Pomiar korekcji narzędzia)**

Parametr służy do wybrania sposobu podawania wielkości narzędzia używanej w kompensacji noża. Może on przyjąć wartość Radius (promień) lub Diameter (średnica). Wartości zapisane w tabeli korekcji będą interpretowane różnie zależnie od wartości tego parametru. Ponadto opis na stronie parametrów wskazuje, jak należy wpisywać wartości korekcji.

41 ADD SPACES RS232 OUT (Spacje na wyjściu RS232)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest wyłączony, program wysyłany przez port szeregowy nie ma spacji i jest trudny w czytaniu. Kiedy parametr jest włączony, podczas transmisji przez RS232 między adresami są wstawiane spacje. W ten sposób program jest dużo łatwiejszy w czytaniu.

42 M00 AFTER TOOL CHANGE (M00 po zmianie narzędzia)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, wymiana narzędzia przebiega normalnie. Kiedy jest włączony, po zmianie narzędzia nastąpi zatrzymanie programu i zostanie wyświetlony komunikat M00 AFTER TOOL CHANGE w dolnym lewym narożniku ekranu. Dotyczy to tylko programowej zmiany narzędzia.

43 CUTTER COMP TYPE (Typ kompensacji narzędzia)

Parametr steruje sposobem wprowadzania danych kompensacji narzędzia. Można wybrać wartość A lub B. Dotyczy tylko pierwszego posuwu, który rozpoczyna kompensację narzędzia i zmienia sposób odsunięcia narzędzia od obrabianego przedmiotu.

44 MIN F IN RADIUS CC % (Min. % szybkości w ruchu kołowym)

Parametr jest liczbą i może przyjąć wartość od 1 do 100. Ma wpływ na szybkość posuwu, kiedy kompensacja narzędzia przemieszcza narzędzie w kierunku środka posuwu kołowego. Aby zachować stałą powierzchnię prędkość skrawania, taka szybkość posuwu powinna być zwalniana. Parametr ustala minimalną szybkość jako procent szybkości zaprogramowanej.

45 MIRROR IMAGE X AXIS (Odbicie lustrzane w osi X)**46 MIRROR IMAGE Y AXIS (Odbicie lustrzane w osi Y)****47 MIRROR IMAGE Z AXIS (Odbicie lustrzane w osi Z)****48 MIRROR IMAGE Z AXIS (Odbicie lustrzane w osi A)**

Parametry te można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, ruch osi przebiega normalnie. Kiedy jest włączony, wskazany ruch w osi odbywa się w kierunku odwrotnym (odbicie lustrzane) względem punktu zerowego przedmiotu.

49 SKIP SAME TOOL CHANGE (Pomiń zmianę tego samego narzędzia)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest wyłączony, polecenie M16 zawsze spowoduje uruchomienie sekwencji zmiany narzędzia, nawet jeśli to samo narzędzie zostanie później wstawione do wrzeciona. Kiedy jest włączony, to polecenie zmiany narzędzia na to samo nie zostanie wykonane.

50 AUX AXIS SYNC (Synchronizacja osi pomocniczej)

Parametr ten służy do zmiany protokołu synchronizacji dla transmisji przez drugi port szeregowy. Jeśli jest to wartość RTS/CTS, przewody sygnałowe w kablu szeregowym są używane do przesłania nadawcy polecenia chwilowego wstrzymania transmisji, kiedy odbiorca ma nadmiar danych. Jeśli jest to wartość XON/XOFF, to te znaki ASCII są używane przez odbiorcę do poinformowania nadawcy o wstrzymaniu transmisji. Najczęstszym ustawieniem jest XON/XOFF. Przed użyciem parametru trzeba sprawdzić, czy sterownik serwa Haas pracuje w takich samych warunkach.

Kody DC mają znaczenie takie, jak XON/XOFF, ale służą do wysłania polecenia włączenia lub wyłączenia perforatora lub czytnika taśmy. XMODEM jest protokołem komunikacji ustalonym dla odbiorcy i wedle jego specyfikacji dane są wysyłane w blokach po 128 bajtów. Protokół ten gwarantuje niezawodność połączenia przez port RS232, ponieważ jest sprawdzana integralność każdego wysłanego bloku. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale "Wczytywanie i wysyłanie danych".



51 SAFETY SWITCH OVERRIDE (Przesterowanie przełącznika zabezpieczającego)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest **wyłączony**, nie można uruchomić programu przy otwartych drzwiczkach i ich otwarcie spowoduje zatrzymanie pracującego programu, podobnie jak przycisk stopu posuwu. Kiedy jest **włączony** i bity DOOR STOP SP oraz SAFETY CIRS parametru 57 mają wartość zero, wartość tego parametru jest ignorowana. Podczas włączania zasilania jednostki parametr jest wyłączany.

52 G83 RETRACT ABOVE R (Cofnięcie G83 ponad R)

Parametr jest liczbą z zakresu od 0.0 do 9.9999 cala. Zmienia sposób pracy G83 i G73, kiedy następuje powrót do płaszczyzny **R**. Większość programistów ustawia płaszczyznę **R** ponad nacięciem, aby zapewnić swobodę usunięcia wiórów z otworu, ale w ten sposób marnuje się ruch, kiedy na jego początku "przewierca" się pustkę. Jeżeli parametr 52 wskazuje na odległość potrzebną do usunięcia wiórów, płaszczyzna **R** może zostać umieszczona znacznie bliżej obrabianego przedmiotu. Kiedy wystąpi odsunięcie do **R**, **Z** zostanie umieszczone ponad **R** wyżej o zadaną wartość.

53 JOG W/O ZERO RETURN (Impulsowanie bez powrotu do zera)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest wyłączony, impulsowanie osi jest niedozwolone do czasu zakończenia operacji powrotu do punktu zerowego. Kiedy jest włączony, można przed powrotem do punktu zerowego prowadzić impulsowanie w osi. Włączenie parametru może być niebezpieczne, ponieważ oś może zderzyć się z ogranicznikami, jednak dopuszczalna prędkość wynosi cal na minutę lub 0.0010 cala na podziałkę kółka. Podczas włączania zasilania jednostki parametr jest wyłączany.

54 AUX AXIS BAUD RATE (Szybkość transmisji dla osi pomocniczej)

Parametr umożliwia operatorowi zmianę szybkości transmisji danych przez drugi port szeregowy. Ustawiona wartość obowiązuje w interfejsie z opcjonalnymi osiami **C**, **U**, **V** i **W**. Możliwe wartości to: 50, 110, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 7200, 9600, 19200, 38400. Wartość 4800 jest standardowa dla sterowników serwa Haas i dlatego należy ustawić takie same wartości.

55 ENABLE DNC FROM MDI (Włączenie DNC z MDI)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest wyłączony, nie można wybrać DNC. Kiedy jest włączony, DNC można wybrać naciśnięciem przycisku MDI, kiedy maszyna już jest w trybie MDI. Opcja DNC musi być włączona w sterowniku.

56 M30 RESTORE DEFAULT G (M30 odtwarza domyślny G)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest wyłączony, to po zakończeniu programu (M30) nie zostaną wprowadzone zmiany w kodach modalnych **G**. Kiedy jest włączony, M30 spowoduje przywrócenie domyślnych wartości we wszystkich kodach modalnych **G**. Kiedy parametr jest włączony, przycisk RESET również spowoduje przywrócenie wartości domyślnych.

57 EXACT STOP CANNED X-Y (Dokładny stop w ruchu wielokrotnym X - Y)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy jest wyłączony, szybki ruch X-Y związany z cyklem wielokrotnym może, zależnie od innych warunków, nie uzyskać dokładnego zatrzymania. Kiedy jest włączony, ruch X-Y zawsze uzyska dokładny stop. Polecenia cykli wielokrotnych są wtedy wykonywane wolniej, ale jest mniejsze prawdopodobieństwo wystąpienia błędu nadmiernego zbliżenia.

58 CUTTER COMPENSATION (Kompensacja noża)

Parametr steruje rodzajem kompensacji narzędzia używanym w sterowniku. Dostępne typy są zbliżone do metod kompensacji stosowanych w innych sterownikach.

**59 PROBE OFFSET X+ (Korekcja dodatnia próbnika w osi X)****60 PROBE OFFSET X- (Korekcja ujemna próbnika w osi X)****61 PROBE OFFSET Y+ (Korekcja dodatnia próbnika w osi Y)****62 PROBE OFFSET Y- (Korekcja ujemna próbnika w osi Y)**

Parametry 59 do 62 służą do zdefiniowania przemieszczenia i wielkości próbnika wrzeciona. Podane wartości stosuje się wyłączone dla próbnika. Zdefiniowane cztery liczby oznaczają przebytą odległość od miejsca, w którym próbnik został uruchomiony do miejsca, w którym została wykryta powierzchnia. Wartości te są używane przez polecenia G31, G36, G136 i M75. Mogą być ujemne i dodatnie. Jeśli średnica próbnika wynosi 0.23 cala i próbnik został ustawiony dokładnie pośrodku wrzeciona, to wszystkie cztery wartości wyniosą 0.115 cala.

63 TOOL PROBE WIDTH (Szerokość próbnika narzędzia)

Parametr służy do ustalenia szerokości sondy używanej w testowaniu średnicy narzędzia. Podane wartości stosuje się wyłączone dla próbnika. Są używane przez polecenie G35.

64 T. OFS MEAS USES WORK

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Służy do zmiany znaczenia przycisku TOOL OFFSET MESUR. Kiedy jest włączony, wprowadzona korekcja narzędzia będzie liczona względem aktualnie wybranej korekcji przedmiotu w osi Z. Kiedy jest wyłączony, korekcja narzędzia jest równa położeniu maszyny w osi Z.

65 GRAPH SCALE (HEIGHT) (Skala graficzna (wysokość))

Parametr służy do ustalenia wysokości obszaru roboczego, który jest wyświetlany w ekranie graficznym. Jego wielkość maksymalna jest automatycznie ograniczana do wysokości domyślnej. Wielkością domyślną jest cały obszar roboczy maszyny. Inną skalę można ustalić za pomocą następującego wzoru: Domyślną wartością parametru jest całkowite przemieszczenie w osi Y.

Całkowite przemieszczenie Y = parametr 20 / parametr 19 (16.25 VF-0 do VF-2)

Skala = Przemieszczenie całkowite Y / parametr 65

66 GRAPHICS X OFFSET (Przesunięcie X w ekranie graficznym)

Parametr służy do ustalenia prawej granicy w oknie skalowania w odniesieniu do położenia zerowego X maszyny (zobacz rozdział "Ekran"). Wartością domyślną jest zero.

67 GRAPHICS Y OFFSET (Przesunięcie Y w ekranie graficznym)

Parametr służy do ustalenia górnej granicy w oknie skalowania w odniesieniu do położenia zerowego Y maszyny (zobacz rozdział "Ekran"). Wartością domyślną jest zero.

68 GRAPHICS Z OFFSET (Przesunięcie Z w ekranie graficznym)

Zarezerwowane do wykorzystania w przyszłości.

69 DPRNT LEADING SPACES (Spacje poprzedzające DPRNT)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Blokuje wstawianie spacji generowanych przez zdanie formatu DPRNT używane w makropoleceniach. W zdaniu DPRNT format określa liczbę znaków wysyłanych przez port szeregowy dla części całkowitej wartości zmiennej. Jeśli liczba ta jest mniejsza od dopuszczalnej, to są wstawiane spacje poprzedzające wartości. Jeżeli parametr jest wyłączony, to spacje takie nie są wstawiane. Poniższy przykład ilustruje zachowanie sterownika, kiedy parametr jest wyłączony lub włączony.

#1= 3.0 ;

G0 G90 X#1 ;

DPRNT[X#1[44]] ;

Domyślnie parametr jest wyłączony.

Parametr 69: Wył. Wł.

Wyjście: X3.0000 X 3.0000

70 DPRNT OPEN/CLOSE DCODE (Kod OPEN/CLOSE w zdaniu DPRNT)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Parametr decyduje o tym, czy zdania POPEN i PCLOS w makropoleceniach wysyłają kody sterujące DC do portu szeregowego. Kiedy parametr jest włączony, to kody są wysyłane. Kiedy jest wyłączony, wysyłanie kodów jest wstrzymane. Domyślnie parametr jest włączony.



71 DEFAULT G51 SCALING (Domyślne skalowanie G51)

Parametr ustala wartość skalowania użytą w poleceniu G51, kiedy adres P nie znajduje się w tym samym bloku. Musi mieścić się w przedziale od 0.001 do 8380.000 cali. Wartością domyślną jest 1.000.

72 DEFAULT G68 ROTATION (Domyślny obrót G68)

Parametr ustala w stopniach wartość skalowania użytą w poleceniu G68, kiedy adres R nie znajduje się w tym samym bloku. Musi mieścić się w przedziale od 0.0000 do 360.0000. Wartością domyślną jest 0.0000.

73 G68 INCREMENTAL ANGLE (Kąt przyrostowy G68)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Jest to przełącznik, który umożliwia zwiększenie zmiennej wewnętrznej, która steruje obrotami, po każdym odwołaniu do polecenia G68. Kiedy jest włączony i polecenie G68 zostanie wykonane w trybie przyrostowym (G91), to wartość podana w adresie R zostanie dodana do wartości wewnętrznej. W innym przypadku wartość wewnętrzna przyjmie wartość obrotów zdefiniowaną przez R. Domyślnie parametr jest wyłączony.

74 9xxxx PROGS TRACE (Śledzenie programów 9xxxx)

Parametr ten, wraz z parametrem 75, jest używany do analizowania programów CNC. Kiedy parametr 74 jest włączony, sterownik wyświetli wszystkie bloki, które są wykonywane w programach o numerze O równym lub większym od 9000. Kiedy jest wyłączony, sterownik nie wyświetli bloków serii 9000. Domyślnie parametr jest włączony.

75 9xxx PROGS SINGLE BLK (Programy 9xxx w pojedynczym bloku)

Kiedy parametr jest włączony i sterownik pracuje w trybie pojedynczego bloku, wówczas przetwarzanie programów serii 9000 zostanie wstrzymane przy każdym bloku i operator musi nacisnąć przycisk CYCLE START. Kiedy parametr jest wyłączony, to wszystkie bloki w programach serii 9000 są wykonywane w sposób ciągły, nawet jeśli jest włączony tryb pojedynczego bloku. Domyślnie parametr jest włączony.

Jeżeli zarówno parametr 74 jak i 75 są włączone, sterownik pracuje normalnie. Oznacza to, że wszystkie wykonywane bloki są podświetlane i wyświetlane, a w trybie pojedynczego bloku między blokami występuje przerwa.

Jeśli parametr 74 i parametr 75 są wyłączone, do sterowanie wykona programy serii 9000 bez wyświetlania bloków składających się na te programy. Jeżeli sterowanie pracuje w trybie pojedynczego bloku, nie wystąpi przerwa między blokami programu serii 9000.

Jeżeli natomiast parametr 75 jest włączony, a parametr 74 jest wyłączony, to programy serii 9000 są wyświetlane podczas ich wykonywania.

76 TOOL RELEASE LOCK OUT (Blokada zwolnienia narzędzia)

Kiedy parametr jest włączony, przycisk zwalniający narzędzie jest wyłączony. Domyślnie parametr jest wyłączony.

77 SCALE INTEGER F (Skala całkowita F)

Parametr jest przydatny dla tych osób, które chcą uruchamiać programy opracowane dla sterowników innych niż Haas. Umożliwia operatorowi wybranie sposobu interpretacji przez sterownik adresów F, które nie zawierają kropki dziesiętnej. (Zaleca się, aby programista zawsze używał kropki dziesiętnej.) Parametr może przyjąć następujące wartości:

DEFAULT	-	F12 jest interpretowane jako	0.0012 jednostek/minutę
INTEGER	-	" " "	12.0 " "
.1	-	" " 1.2	" " "
.01	-	" " .12	" " "
.001	-	" " "	.012 " "
.0001	-	" " "	.0012 " "

Domyślnie parametr ma wartość DEFAULT.

78 FIFTH-AXIS ENABLE (Włącz piątą oś)

Kiedy jest wyłączony, piąta oś jest wyłączona i nie można do niej przysyłać żadnych poleceń. Kiedy jest włączony, zostaną przywołane wybrane parametry związane z typem stołu obrotowego. Zmiana parametrów obrotowych jest zapisywana pod typem wybranego stołu i można je użyć w innym czasie. Aby zmienić wartość tego parametru, serwa muszą być wyłączone.

**79 FIFTH-AXIS DIAMETER (Średnica piątej osi)**

Wartość numeryczna. Używana do zdefiniowania kątowej szybkości posuwu w osi **B**. Musi mieścić się w przedziale od 0.0 do 50 cali. Ponieważ szybkość posuwu jest podawana w programie zawsze jako cale na minutę (lub mm/minutę), to sterownik musi znać średnicę przedmiotu obrabianego w osi **B**, aby obliczyć kątową szybkość posuwu. Kiedy wartość parametru jest poprawnie nastawiona, powierzchniowa prędkość skrawania w obróbce kołowej będzie dokładnie równa szybkości posuwu zaprogramowanej w sterowniku. Szybkość posuwu będzie poprawna tylko jeśli oś jest prostopadła do pozostałych osi.

80 MIRROR IMAGE B AXIS (Odbicie lustrzane w osi B)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy parametr jest wyłączony, ruch osi przebiega normalnie. Kiedy jest włączony, wskazany ruch w osi **B** odbywa się w kierunku odwrotnym (odbicie lustrzane) względem punktu zerowego przedmiotu.

81 TOOL AT POWER DOWN (Narzędzie przy wyłączaniu zasilania)

Kiedy zostanie naciśnięty przycisk włączający zasilanie POWER UP, sterownik zmieni narzędzie na inne wskazane w tym parametrze. Jeśli zostanie podana wartość zerowa (0), narzędzie nie zmieni się. Wartością domyślną jest 1.

82 LANGUAGE (Język)

Parametr umożliwia zmianę języka komunikacji ze sterownikiem. Jeśli wybrany język nie jest dostępny w sterowniku, na ekranie pojawi się komunikat NOT AVAILABLE.

83 M30/RESETS OVERRIDES (M30 Zeruje przesterowania)

Po włączeniu parametru polecenie M30 spowoduje przywrócenie domyślnych wartości szybkości posuwu, szybkiego biegu i obrotów wrzeciona.

84 TOOL OVERLOAD ACTION (Reakcja na przeciążenie narzędzia)

Parametr definiuje reakcję na każdorazowe przeciążenie narzędzia (ALARM, FEEDHOLD, BEEP, AUTOFEED). Jeśli zostanie ustawiona wartość FEEDHOLD, po spełnieniu warunku przeciążenia zostanie wyświetlony komunikat "Tool Overload" (Przeciążenie narzędzia). Komunikat można usunąć naciśnięciem dowolnego przycisku. Wartość AUTOFEED powoduje automatyczne ograniczenie szybkości skrawania, dopasowując ją do aktualnego obciążenia (zobacz ekran z informacjami o obciążeniu narzędzia).

Uwagi: Podczas gwintowania (sztywnego i swobodnego) możliwość zmiany szybkości i przesterowanie ustawień wrzeciona są zablokowane, dlatego ustawienie AUTOFEED nie będzie skuteczne (mimo to na wyświetlaczu będzie widać reakcję na naciskanie przycisków przesterowania).

Funkcja AUTOFEED nie powinna być używana do frezowania gwintów lub podczas korzystania z samopowrotnej głowicy gwintującej, ponieważ może spowodować nieprzewidziane zachowanie maszyny i doprowadzić do zderzenia.

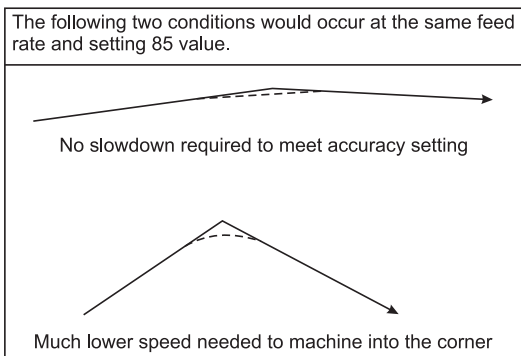
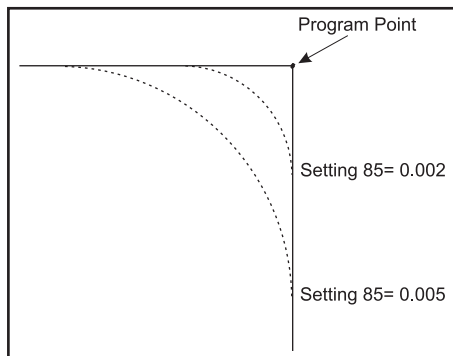
Na zakończenie wykonywania programu lub kiedy operator naciśnie przycisk RESET lub wyłączy funkcję AUTOFEED, zostanie odtworzona ostatnia zaprogramowana szybkość posuwu.

Operator może korzystać z przycisków przesterowania szybkości posuwu, kiedy jest włączona funkcja AUTOFEED. Dopóki nie jest przekroczone dopuszczalne obciążenie narzędzia, przyciski działają zgodnie ze swoim przeznaczeniem, a zmieniona szybkość posuwu zostanie zaakceptowana przez funkcję AUTOFEED jako nowa zaprogramowana szybkość posuwu. Jeżeli jednak dopuszczalne obciążenie narzędzia zostało przekroczone, sterownik zignoruje naciskanie przycisków przesterowania szybkości skrawania, a zaprogramowana szybkość nie ulegnie zmianie.



85 MAX CORNER ROUNDING (MAKSYMALNE ZAOKRĄGLANIE NAROŻY)

Służy do ustalenia dokładności zaokrąglania naroży zadaną tolerancją. Początkowa wartość domyślna to 0.05 cala. Jeśli parametr ma wartość zerową, to sterownik pracuje tak, jak w przypadku zadania polecenia dokładnego stopu w każdym bloku z przemieszczeniem. Parametr 134 zostanie użyty jako wartość minimalna, dlatego maszyna nie zwolni do bardzo małych prędkości. Można w zamian zastosować polecenie G187 w programie, aby zmienić obowiązującą wartość wprowadzoną parametrem 85 bez stałej zmiany tego parametru. Ta metoda jest korzystniejsza i nie wymaga ponownego uruchomienia komputera maszyny. Wartość zwolnienia zależy od sposobu połączenia kolejnych posuwów.



Przykłady zastosowania parametru 85

Opis

Program Point = Zaprogramowany punkt

Setting 85 = Parametr 85

The following two conditions would occur at the same feed rate and setting 85 value = Przy tej samej szybkości posuwu i wartości parametru 85 mogą wystąpić następujące dwa warunki.

No slowdown required to meet accuracy setting = Nie trzeba zwalniać, aby zachować nastawioną dokładność

Much lower speed needed to machine into the corner = Do obróbki naroża potrzebna jest dużo mniejsza prędkość

87 M06 RESETS OVERRIDE (M06 zeruje przesterowanie)

Ten parametr można włączyć lub wyłączyć. Kiedy podczas wykonywania M06 parametr jest włączony, wszystkie przesterowania są kasowane i przyjmują wcześniej zaprogramowane wartości.

88 RESET RESETS OVERRIDE (RESET zeruje przesterowania)

Jeżeli parametr jest włączony i zostanie naciśnięty przycisk reset, wszystkie przesterowania są kasowane i przyjmują wcześniej zaprogramowane wartości.

90 MAX TOOLS TO DISPLAY (Wyświetlane narzędzia)

Parametr ogranicza liczbę narzędzi, które są wyświetlane w ekranie geometrii narzędzia. Parametr może przyjąć wartość od 1 do 200.

100 SCREEN SAVER DELAY (OPÓŹNIENIE WŁĄCZENIA WYGASZACZA EKRANU)

Funkcja ta jest stosowana, kiedy maszyna nie pracuje lub pracuje bez nadzoru i pozwala uniknąć wypalenia luminoforu w monitorze na skutek ciągłego wyświetlania jednej informacji przez wiele godzin. Kiedy parametr ma wartość 0, praca maszyny nie ulega zmianie. Jeśli ma wartość różną od zera, to po wskazanej liczbie minut po ostatnim naciśnięciu przycisku lub poruszeniu kółkiem ręcznym i w przypadku braku alarmów zostanie włączony wygaszacz ekranu. Każde naciśnięcie dowolnego przycisku, alarm lub poruszenie kółkiem ręcznym spowoduje jego wyłączenie. Wygaszacz nie zostanie włączony, jeżeli sterownik pracuje w trybie odpoczynku, w trybie impulsowania, edycji, MEM lub MDI z wyświetlonym ekranem PRGRM, w trybie graficznym lub w dowolnym innym ekranie edycyjnym. Kiedy wygaszacz jest włączony, na ekranie w losowych miejscach pustego ekranu jest co dwie sekundy wyświetlana informacja "SCREEN SAVER".

**101 FEED OVERRIDE -> RAPID (Przesterowanie posuwu i szybkiego biegu)**

Kiedy parametr jest wyłączony, praca maszyny nie ulega zmianie. Kiedy jest włączony i zostanie naciśnięty przycisk HANDLE CONTROL FEED RATE (Szybkość posuwu w sterowaniu ręcznym), to kółko ręczne ma wpływ zarówno na przesterowanie szybkości posuwu jak i na przesterowanie szybkiego biegu. Oznacza to, że zmiana przesterowania szybkości posuwu powoduje proporcjonalną zmianę szybkiego biegu. Maksymalna szybkość szybkiego przesuwu będzie utrzymywana na poziomie 100% lub 50% zależnie od wartości parametru 10.

103 CYC START/FH SAME KEY (CYCLE START i FEED HOLD to ten sam przycisk)

Parametr może być włączony lub wyłączony. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy jest włączony, do uruchomienia programu trzeba nacisnąć i przytrzymać przycisk CYCLE START. Kiedy przycisk CYCLE START zostanie zwolniony, zostanie wysłany sygnał FEED HOLD.

Parametr ten nie może być włączony, jeśli równocześnie jest włączony parametr 104. Kiedy jeden z tych parametrów jest włączony, do drugi zostanie automatycznie wyłączony. Wartość parametru można zmienić podczas pracy programu.

104 JOG HANDL TO SNGL BLK (Kółko ręczne do pojedynczego bloku)

Parametr może być włączony lub wyłączony. Kiedy parametr jest wyłączony, maszyna pracuje normalnie. Kiedy parametr jest włączony i wybrano tryb pojedynczego bloku, to kółko ręczne można użyć do krokowego wykonania poleceń programu.

Zmiana kierunku obrotów kółka ręcznego spowoduje wygenerowanie sygnału stopu posuwu. Takie rozwiązanie może okazać się korzystne w przypadku niespodziewanego napotkania długiego bloku.

Do rozpoczęcia programu trzeba użyć przycisku CYCLE START.

Parametr ten nie może być włączony, jeśli równocześnie jest włączony parametr 103. Kiedy jeden z tych parametrów jest włączony, do drugi zostanie automatycznie wyłączony. Wartość parametru można zmienić podczas pracy programu.

108 QUICK ROTARY G28 (Szybkie polecenie obrotowe G28)

Parametr może być włączony lub wyłączony. Kiedy parametr jest włączony, polecenie G28 spowoduje powrót osi obrotowej do punktu zerowego, kiedy zadano polecenie obrotu przekraczające 360 stopni. Na przykład, jeśli oś obrotowa otrzymała polecenie obrotu o 361 stopni i parametr jest włączony, to polecenie G28 spowoduje przemieszczenie tylko o jeden stopień zamiast wykonywania pełnego obrotu i jeszcze jednego stopnia. Pozostałe kody G, takie jak G00 i G01, nie są zależne od wartości tego parametru.

109 WARM-UP TIME IN MIN. (Czas rozgrzania w minutach)

Parametr podaje liczbę minut (maksymalnie 300 od włączenia maszyny), po których zostanie zastosowana kompensacja. Jeśli wartość parametru wynosi zero, kompensacja nie zostanie zastosowana.

110 WARMUP X DISTANCE (Kompensacja X podczas rozgrzania)**111 WARMUP Y DISTANCE (Kompensacja Y podczas rozgrzania)****112 WARMUP Z DISTANCE (Kompensacja Z podczas rozgrzania)**

Parametry 110 111 i 112 ustalają wartość kompensacji (maksymalnie +/- 0.0020" lub +/- 0.051 mm) zastosowanej odpowiednio w osiach X, Y i Z. Kompensacja nie zostanie zastosowana, jeśli wartość parametru wynosi zero.

114 CONVEYOR CYCLE TIME (MINUTES) (CZAS CYKLU PRZENOŚNIKA (W MINUTACH))**115 CONVEYOR ON-TIME (MINUTES) (CZAS WŁĄCZENIA PRZENOŚNIKA (W MINUTACH))**

Powyższe dwa parametry sterują przerywaną pracą przenośnika wiórów. Jeśli parametr 114 ma wartość zero, to zachowanie przenośnika będzie normalne. Jeśli w parametrze zapisano pewną liczbę minut, przenośnik wiórów automatycznie wyłączy się po czasie podanym w parametrze 115, po czym samoczynnie się włączy.



Parametr 114 decyduje o częstotliwości powtarzania tego cyklu. Jeżeli parametr 114 ma wartość 30, a parametr 115 ma wartość 2, to przenośnik włączy się co pół godziny na dwie minuty, po czym wyłączy się. Czas włączenia przenośnika nie powinien przekraczać 80% czasu cyklu.

UWAGA: Przycisk CHIP FWD (lub polecenie M31) powoduje włączenie ruchu przenośnika do przodu i uruchomienie cyklu.

UWAGA: Przycisk CHIP REV (lub polecenie M32) powoduje włączenie ruchu przenośnika do tyłu i uruchomienie cyklu.

Uwagi: Przycisk CHIP STOP (lub polecenie M33) powoduje zatrzymanie przenośnika i odwołanie cyklu. Jeśli parametr bit 16 parametru 209 CNVY DR OVRD ma wartość 0 i przenośnik wóarów pracuje, to otworenie drzwiczek spowoduje zatrzymanie przenośnika i wstrzymanie cyklu. Po zamknięciu drzwiczek cykl zostanie wznowiony.

Jeżeli parametr 209 CNVY DR OVRD ma ustawioną wartość 1 i przenośnik pracuje, to po otworeniu drzwiczek przenośnik będzie pracował do końca cyklu, na jego końcu zatrzyma się i cykl zostanie anulowany. Po zamknięciu drzwiczek cykl zostanie wznowiony.

W żadnych okolicznościach przenośnik wóarów nie rozpocznie pracy, kiedy drzwiczki są otwarte.

116 PIVOT LENGTH only changeable in DEBUG mode (Wartość PIVOT LENGTH (długość ramienia obrotowego) zmieniana tylko w trybie DEBUG (śledzenia))

Parametr ten służy do uniknięcia przypadkowej straty ustawionej wartości. Parametr 116 jest przeznaczony do jednokrotnego ustawienia, kiedy maszyna jest produkowana i nie podlega zmianie do czasu wprowadzenia fizycznych modyfikacji maszyny. Plik z wartościami można wczytać z dyskietki lub wgrać przez port RS232, co spowoduje zastąpienie wartości wszystkich nastaw. Jeżeli jednak sterownik nie jest w trybie DEBUG i wartość parametru 116 ma zostać zmieniona, to zostaną zmienione wszystkie parametry z wyjątkiem 116 i włączy się alarm 202 SETTING CRC ERROR.

117 G143 GLOBAL OFFSET (G143 Korekcja globalna)

Parametr ten jest przeznaczony dla klientów, którzy korzystają z frezarek 5 osiowych i pragną przenieść programy i narzędzia między nimi. Użytkownik może w tym parametrze wprowadzić różnice długości ramienia obrotowego, które zostaną zastosowane w kompensacji długości narzędzia G143.

118 M99 BUMPS M30 CNTRS.

Kiedy parametr jest włączony, polecenie M99 spowoduje wzrost wartości widocznych liczników M30 po naciśnięciu przycisku CURNT COMNDS i dwukrotnym PAGE DOWN. Polecenie M99 spowoduje wzrost liczników tylko w trybie pętli w programie głównym, a nie w podprogramie. M99 użyte jako powrót z podprogramu lub z wartością P do wykonania skoku do innego miejsca programu nie powoduje zmiany wartości liczników M30.

119 OFFSET LOCK (Blokada korekcji)

Parametr może być włączony lub wyłączony. Kiedy parametr jest wyłączony, nie występują zmiany w pracy maszyny. Kiedy jest włączony, użytkownik nie może zmieniać żadnych korekcji. Parametr nie wpływa na pracę programów, które wprowadzają zmiany wartości korekcji.

120 MACRO VAR LOCK (Blokada zmiennej makropolecenia)

Parametr może być włączony lub wyłączony. Kiedy parametr jest wyłączony, nie występują zmiany w pracy maszyny. Kiedy jest włączony, użytkownik nie może zmieniać żadnych zmiennych makropoleceń. Parametr nie wpływa na pracę programów, które wprowadzają zmiany wartości takich parametrów.

**121 APC PAL. ONE LOAD X**

Parametr jest przeznaczony do wykorzystania w przyszłości z oprogramowaniem zmieniaacza palet, które zastąpi makropolecenie. Parametr określa położenie zakładania palety #1 APC w osi X. Powinien zostać nastawiony podczas instalacji APC. Jednostkami zadawania są cale lub mm.

122 APC PAL. ONE LOAD Y

Parametr jest przeznaczony do wykorzystania w przyszłości z oprogramowaniem zmieniaacza palet, które zastąpi makropolecenie. Parametr określa położenie zakładania palety #1 APC w osi Y. Powinien zostać nastawiony podczas instalacji APC. Jednostkami zadawania są cale lub mm.

123 APC PAL. ONE UNLOAD X

Parametr jest przeznaczony do wykorzystania w przyszłości z oprogramowaniem zmieniaacza palet, które zastąpi makropolecenie. Parametr określa położenie zdejmowania palety #1 APC w osi X. Powinien zostać nastawiony podczas instalacji APC. Jednostkami zadawania są cale lub mm.

124 APC PAL. ONE UNLOAD Y

Parametr jest przeznaczony do wykorzystania w przyszłości z oprogramowaniem zmieniaacza palet, które zastąpi makropolecenie. Parametr określa położenie zdejmowania palety #1 APC w osi Y. Powinien zostać nastawiony podczas instalacji APC. Jednostkami zadawania są cale lub mm.

125 APC PAL. TWO LOAD X

Parametr jest przeznaczony do wykorzystania w przyszłości z oprogramowaniem zmieniaacza palet, które zastąpi makropolecenie. Parametr określa położenie zakładania palety #2 APC w osi X. Powinien zostać nastawiony podczas instalacji APC. Jednostkami zadawania są cale lub mm.

126 APC PAL. TWO LOAD Y

Parametr jest przeznaczony do wykorzystania w przyszłości z oprogramowaniem zmieniaacza palet, które zastąpi makropolecenie. Parametr określa położenie zakładania palety #2 APC w osi Y. Powinien zostać nastawiony podczas instalacji APC. Jednostkami zadawania są cale lub mm.

127 APC PAL. TWO UNLOAD X

Parametr jest przeznaczony do wykorzystania w przyszłości z oprogramowaniem zmieniaacza palet, które zastąpi makropolecenie. Parametr określa położenie zdejmowania palety #2 APC w osi X. Powinien zostać nastawiony podczas instalacji APC. Jednostkami zadawania są cale lub mm.

128 APC PAL. TWO UNLOAD Y

Parametr jest przeznaczony do wykorzystania w przyszłości z oprogramowaniem zmieniaacza palet, które zastąpi makropolecenie. Parametr określa położenie zdejmowania palety #2 APC w osi Y. Powinien zostać nastawiony podczas instalacji APC. Jednostkami zadawania są cale lub mm.

129 APC PAL. SAFE X POS

Parametr jest przeznaczony do wykorzystania w przyszłości z oprogramowaniem zmieniaacza palet, które zastąpi makropolecenie. Jest to położenie odbiornika w osi X, gdzie można bezpiecznie otworzyć drzwiczki. Powinien zostać nastawiony podczas instalacji APC. Jednostkami zadawania są cale lub mm.

130 RIGID-TAP RETRACT MULT

Parametr ten zwiększa szybkość szybkiego wycofania po sztywnym gwintowaniu otworu G84. Jeśli ma wartość 0 lub 1, maszyna zachowuje się normalnie. Jeżeli ma wartość 2, to jego działanie jest równoznaczne z uruchomieniem polecenia G84 z kodem J o wartości 2. Oznacza to, że wrzeciono zostanie wycofane z prędkością dwukrotnie większą, niż zostało zagłębione. Jeżeli wartość wynosi 3, to wrzeciono wycofa się trzy razy szybciej. Zauważ, że podanie wartości J w poleceniu gwintowania sztywnego spowoduje przesterowanie parametru 130.



131 AUTO DOOR (Automatyczne drzwiczki)

Jest to nowy parametr przeznaczony do obsługi automatycznych drzwiczek. Parametr powinien być włączony, kiedy jest zainstalowane automatyczne sterowanie drzwiczkami i ma ono działać poprawnie. W innych przypadkach parametr powinien być wyłączony. Kiedy parametr jest włączony, należy sprawdzić następujące wartości:

Parametr 51 DOOR HOLD OVERRIDE wartość ON (wł.). Parametr 57 SAFETY CIRC ma wartość zerową. Parametry 292, 293 i 251 ma odpowiednie wartości (zobacz ich definicje w kolejnych opisach). Drzwiczki zamkną się, kiedy zostanie naciśnięty przycisk CYCLE START oraz otworzą się, kiedy program dojdzie do polecenia M00 M01 (po włączeniu OPT STOP) lub do polecenia M30, kiedy wrzeczono zostanie zatrzymane. Jeśli jednak którykolwiek z wymienionych parametrów jest ustawiony nieprawidłowo, funkcja automatycznych drzwiczek nie będzie pracowała.

133 NETWORK/ZIP OFF/ON (Włączenie lub wyłączenie karty sieciowej)

Parametr można włączyć lub wyłączyć. Służy on do uruchamiania wewnętrznej karty Zip/Enet PC104 w chwili włączenia zasilania. Kiedy parametr jest wyłączony, jednostka CNC nie uzyska dostępu do karty. Kiedy parametr jest włączony, jednostka CNC uzyska dostęp w chwili włączenia zasilania i wyświetli komunikat "LOADING" na ekranie Zip/Enet zaraz pod wartością parametru 139. Po pewnym czasie (najwyżej 2 minuty) sterownik wyświetli komunikat "DISK DONE", co oznacza, że została nawiązana komunikacja z wewnętrzną kartą PC104 i że można korzystać ze sterownika.

134 CONNECTION TYPE (Typ połączenia)

Parametr może przyjąć wartość FLOPPY, NET lub ZIP. Kiedy jest ustawiona wartość FLOPPY, wczytywanie i zapisywanie programów będzie odbywać się w zwykły sposób przez stację dyskietek zainstalowaną w sterowniku. Kiedy jest ustawiona wartość NET, wczytywanie i zapisywanie programu będzie odbywało się przez połączenie sieciowe, jeśli zostało ono poprawnie zestawione w chwili włączania zasilania. Jeśli parametr ma wartość ZIP, wczytywanie i zapisywanie programów będzie odbywało się za pomocą napędu ZIP dostarczonego we własnym zakresie (zakładając, że napęd jest podłączony). Jeśli parametr 133 jest włączony, to wartość parametru 134 zostanie wyświetlona na ekranie LISTPROG w następujący sposób: F4 DIR-FLOPPY, F4 DIR-NET lub F4 DIR-ZIP.

135 NETWORK TYPE (Typ sieci)

Parametr może przyjąć wartość NONE, NOVELL, NT/IPX lub NT/TCP i oznacza rodzaj realizowanego połączenia sieciowego. Kiedy jest ustawiona wartość NONE, można uzyskać dostęp tylko do dyskietki lub do stacji Zip.

136 SERVER (Serwer)

Parametr służy do przechowania zdefiniowanej nazwy serwera (do 8 znaków). Jeśli parametr nie ma być używany, należy wpisać znak średnika (EOB).

137 USERNAME (Nazwa użytkownika)

This setting is used to contain the user-specified account name (up to 8 characters long.) If this setting is not to be used, the user should enter a semicolon (EOB.)

138 PASSWORD (Hasło)

Parametr służy do przechowania zdefiniowanego hasła (do 8 znaków). Jeśli parametr nie ma być używany, należy wpisać znak średnika (EOB).

139 PATH (Ścieżka dostępu)

Parametr ten służy do przechowywania wskazanej przez użytkownika ścieżki do katalogu Novell lub nazwy katalogu głównego NT, zależnie od używanego serwera sieciowego (maksymalnie 18 znaków). W sieci Novell będzie to nazwa katalogu użytkownika, na przykład: U:\USERS\JOHNDOE. W sieci Microsoft będzie to nazwa katalogu głównego lub docelowego, na przykład: USERS\JOHNDOE. Jeśli parametr nie ma być używany, należy wpisać znak średnika (EOB).

**140 TCP ADDR (Adres TCP)**

Parametr jest używany tylko w sieciach TCP i zawiera statyczny adres TCP/IP w domenie wskazanej przez serwer (maksymalnie 15 znaków). Na przykład: 192.168.1.2. Jeśli parametr nie ma być używany, należy wpisać znak średnika (EOB).

141 SUBNET (Podsieć)

Parametr jest używany wyłącznie w sieciach TCP i zawiera zdefiniowaną przez użytkownika maskę podsieci (maksymalnie 15 znaków). Na przykład: 255.255.255.0. Jeśli parametr nie ma być używany, należy wpisać znak średnika (EOB).

142 OFFSET CHNG TOLERANCE (Tolerancja na zmianę korekcji)

Parametr powoduje wyświetlenie ostrzeżenia, jeśli wartość korekcji zmieni się więcej, niż o zadaną wartość. Jego zadaniem jest ułatwienie unikania błędów. Użytkownik może wprowadzić dowolną liczbę z zakresu od 0 do 99.9999. Jeżeli parametr ma wartość zerową, to funkcja nie jest włączona i sterownik zachowuje się bez zmian. Jeżeli parametr ma wartość różną od zera, to w przypadku próby zmiany korekcji o wartość większą, niż wartość parametru (w kierunku dodatnim lub ujemnym), zostanie wyświetlony następujący komunikat:

XX changes the offset by more than Setting 142! Accept
(Y/N)? (XY zmieni korekcję o więcej, niż ustalono w par. 142! Czy zezwolić (Y/N)?)

Jeśli zostanie naciśnięty klawisz "Y", sterownik uaktualni wartość korekcji, w przeciwnym razie żądanie zmiany zostanie odrzucone.

143 MACHINE DATA COLLECT (Zebranie danych maszynowych)

Jest to nowa funkcja, która umożliwia użytkownikowi uzyskanie danych ze sterownika za pomocą polecenia Q wysłanego przez port RS232. Sterownik odpowie na polecenie Q tylko wtedy, kiedy parametr jest włączony. Zostanie zastosowany następujący format danych wyjściowych:

<STX> <odpowiedź CSV> <ETB> <CR/LF> <0x3E>

Uwaga: STX = 0x02 (ctrl-B), ETB = 0x17 (ctrl-W). Można wykorzystać następujące polecenia:

- Q100 - Numer seryjny maszyny
- Q101 - Wersja oprogramowania sterującego
- Q102 - Numer modelu maszyny
- Q104 - Tryb (LIST PROG, MDI, MEM, JOG, itd.)
- Q200 - Całkowita liczba zmian narzędzia
- Q201 - Numer używanego narzędzia
- Q300 - Czas rozruchu (całkowity)
- Q301 - Czas posuwu (całkowity)
- Q303 - Czas ostatniego cyklu
- Q304 - Czas poprzedniego cyklu
- Q400 - obecnie nie używany
- Q401 - obecnie nie używany
- Q402 - M30 licznik przedmiotów #1 (można wyzerować w sterowniku)
- Q403 - M30 licznik przedmiotów #2 (można wyzerować w sterowniku)
- Q500 - trzy w jednym (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxxx)

Jeżeli sterownik jest zajęty, zostanie wyprowadzona informacja "STATUS, BUSY". Jeżeli żądanie nie zostanie rozpoznane, sterownik wyświetli informację "UNKNOWN".

143 MACHINE DATA COLLECT (Zebranie danych maszynowych)

Funkcja umożliwia użytkownikowi uzyskanie danych ze sterownika za pomocą polecenia Q wysłanego przez port RS232. Sterownik odpowie na polecenie Q tylko wtedy, kiedy parametr jest włączony. Zostanie zastosowany następujący format danych wyjściowych: <STX> <odpowiedź CSV> <ETB> <CR/LF> <0x3E>

Uwaga: STX = 0x02 (ctrl-B), ETB = 0x17 (ctrl-W)



Można wykorzystać następujące polecenia:

- Q100 - Numer seryjny maszyny
- Q101 - Wersja oprogramowania sterującego
- Q102 - Numer modelu maszyny
- Q104 - Tryb (LIST PROG, MDI, MEM, JOG, itd.)
- Q200 - Całkowita liczba zmian narzędzia
- Q201 - Numer używanego narzędzia
- Q300 - Czas rozruchu (całkowity)
- Q301 - Czas posuwu (całkowity)
- Q303 - Czas ostatniego cyklu
- Q304 - Czas poprzedniego cyklu
- Q400 - obecnie nie używany
- Q401 - obecnie nie używany
- Q402 - M30 licznik przedmiotów #1 (można wyzerować w sterowniku)
- Q403 - M30 licznik przedmiotów #2 (można wyzerować w sterowniku)
- Q500 - trzy w jednym (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxxx)

Jeżeli sterownik jest zajęty, zostanie wyprowadzona informacja "STATUS, BUSY".

Jeżeli żądanie nie zostanie rozpoznane, sterownik wyświetli informację "UNKNOWN".

144 FEED OVERRIDE -> SPINDLE (Przesterowanie posuwu i wrzeciona)

Zadaniem tego parametru jest utrzymywanie stałego wydatku wiórów, kiedy zostanie zastosowane przesterowanie. Kiedy parametr jest wyłączony, praca sterownika nie ulega zmianie. Kiedy parametr jest włączony, to każde zastosowane przesterowanie szybkości posuwu zostanie także zastosowane do przENOŚNIKA, a przesterowanie obrotów wrzeciona będzie wyłączone.

155 LOAD POCKET TABLES (Wczytanie tabeli narzędzi kieszeniowych)

Parametr służy do sterowania wgrywaniem tabeli z danymi o narzędziach z pliku korekcji. We frezarkach ze zmieniaczem narzędzi instalowanym z boku, który wymaga stosowania tabeli narzędzi kieszeniowych, zawartość tabeli narzędzi kieszeniowych oraz tabeli znaczników tych kieszeni są uwzględnione w plikach korekcji zawsze, kiedy są zapisywane na dyskietce lub wysyłane przez RS232. Jeżeli parametr jest wyłączony podczas wczytywania pliku korekcji z dyskietki lub przez port RS232, to zawartość tabeli narzędzi kieszeniowych pozostanie niezmienną. W celu zastąpienia zawartości tabeli narzędzi kieszeniowych danymi z pliku, parametr musi mieć wartość ON. Można oczekiwać, że jedynym zastosowaniem włączenia parametru będzie proces uaktualniania oprogramowania, kasowania pamięci lub ponownej inicjalizacji sterownika. Parametr automatycznie przyjmuje wartość OFF, kiedy maszyna jest włączana.



Indeks

Symbole

() 29
 (DOWN ARROW) **28**
 (DOWN ARROW) (Strzałka w dół) 28
 (LEFT ARROW) **28**
 (LEFT ARROW) (Strzałka w lewo) 28
 (RIGHT ARROW) **28**
 (RIGHT ARROW) (Strzałka w prawo) 28
 (UP ARROW) **28**
 (UP ARROW) (Strzałka do góry) 28
 / 29
 3.8 Programmable Coolant Spigot (Optional*) 101

A

ALARM / MESSAGES 22, 27, 53, 63
 Alarms / Messages Displays (Ekran Alarmów i Komunikacji) 58
 Algorytm Zakładania Narzędzia 129
 ALPHA KEYS 29
 Alpha Keys **29**
 ALPHA KEYS: (Przyciski alfabetyczne) 29
 ALTER 30
 ALTER (ZMIENIĆ) 30
 ARROW, DOWN 28
 ATC FWD 31, 34
 ATC FWD / ATC REV 20
 ATC REV 31, 34
 AUTO ALL AXES 33
 Auto Door 286
 AUTOFEED 62, 300
 AUX CLNT 26
 Awaryjny stop 37
 Axis Load Monitor (Monitor Obciążeń Osi) 62

B

BACKGROUND EDIT 58
 BACKGROUND EDIT (EDYCJA W TLE) 23
 BLOCK DELETE (USUŃ BLOK) 30
 BLOCK DELETE (USUN BLOK) 29
 BLOKADA K. RĘCZNEGO 26
 Boczny zmieniacz narzędzi 124

C

CANCEL 32
 CANCEL (Klawisz CANCEL) 32
 CCW 27
 Chłodziwo Przepływające Przez Wrzeciono 103



chłodzącym 6
CHIP FWD 26
CHIP REV 26
CHIP STOP 26
CLNT DOWN 26
CLNT UP 26
COFNIJ 30
Control Status **66**
CONTROL STATUS (Stan sterownika) 66
Coolant 5
CRT DISPLAY 67
CURNT COMDS 22, 27, 53
Current Commands Display (Ekran Bieżących Poleceń) 57
CURSOR KEYS 28
Cursor Keys **28**
CURSOR KEYS: (Przyciski sterujące kursorem) 28
CW 26
CYCLE START 22, 47
CYCLE START (URUCHOM CYKL) 22
Cykle Wielokrotne 19

D

DELETE (USUŃ) 30
DELETE (USUN) 39
DISPLAY 21
DISPLAY (Ekran) 21
DISPLAY TITLE AREA (TYTUŁ) 65
Distance To Go (Odległość do Przebycia) 59
DNC 22, 47
DOWN ARROW 28
Dripmode 48
DRY RUN 30, 293
DRY RUN (RUCH PRÓBNY) 30

E

EDIT 34, 40, 57
EDIT (EDYCJA) 21, 30, 35
EDIT (EDYCJA) 23
EDYCJA 21, 23, 30, 35
Edycja 204
Edycja Programu w Tle 40
EDYCJA W TLE 23
Edytor zaawansowany 176
Ekran 21
Ekran Alarmów i Komunikatów 63
Ekran Bieżących Poleceń 61
Ekran Bieżących Poleceń 57
Ekran danych diagnostycznych 64
Ekran Kontroli Polecenia Programu 61
Ekran Korekcji 57
Ekran Maszyny 59
Ekran nastaw 65
Ekran Okresów Trwałości Narzędzi 62

Ekran Operatora) 59
Ekran poŁoŻeń 66
Ekran PoŁoŻeń 57
Ekran Roboczy 59
Ekran Zegara Czasów Obróbki 62
Ekran Zmiennych 203
Ekran Zmiennych Makropoleceń 61
Ekrany 53
Ekrany Alarmów i Komunikatów 58
Ekrany Nastaw i Graficzne 58
Ekrany Parametrów i Ekrany Diagnostyczne 58
Ekrany Pomocy i Kalkulatora 58
Ekrany Programów 57
Element 150
END 28
END (KONIEC) 28
ERASE PROG **32**
ERASE PROG (USUŃ PROGRAM) 32
ERASE PROG (USUN PROG.) 34

F

F1 23, 41
F1-F4 25
F2 23, 41
F3 23, 41
F4 23, 41
FEED HOLD 23
FEED HOLD (STOP POSUWU) 23
FEED RATE (SZYBKOSC POSUWU) 34
Format Programu 18
Frezowanie Gwintów 136
Frezowanie wnęk ogólnego przeznaczenia 264
Funkcja graficzna 65
Funkcja Pomocy Trygonometrycznej 68
Funkcje 195
Funkcje narzędziowe (Tnn) 121
funkcji M 108

G

G51 Skalowanie 226
G68 Obrót 228
Graphic Display Function
Display Title Area **65**
Locator Window **65**
Z Axis Window **66**
Grawerowanie 221
Grupa 150
Gwintowanie Sztywne 135
Gwintowanie sztywne 279

**H**

HANDLE JOG (KOLKO IMPULS.) 34
HANDLE/JOG (K. RĘCZNE) 21
HANDLE/JOG (K. RECZNE/IMP) 35
HANDLE/JOG (K. RĘCZNE) 31
HELP / CALC 22, 28, 53
Help / Calculator Displays (Ekrany Pomocy i Kalkul 58
HELP/CALC (POMOC/KALK.) 135
HOME 28
HOME (POCZĄTEK) 28
HOME G28 33
HOME G28 (POLECENIE HOME G28) 31
Home Page (Strona Główna) 59

I

INSERT 39
INSERT (WSTAW) 30
INSERT (WSTAW) 23, 34
Iteracje i Praca w Pętli (WHILE DO END) 201

J

Jasne Oświetlenie 74
JOG LOCK 26, 34
JOG LOCK (BLOKADA K. RĘCZNEGO) 26

K

K. RĘCZNE 21, 31
K. RECZNE/IMP 35
KALKULATOR 67
KEY HELP AREA (Obszar przycisków pomocy) 65
Klawiatura 21, 22, 24
Klawiatura pulpitu 21
Klawisz CANCEL 32
Klawisz SHIFT 29
Klawisz spacji 32
Kółko impulsowania 22
kod adresu 79
kod G 210
Kodowanie Programu 17
Kody DC 293
Kody G (Funkcje przygotowawcze) 207
Kody Grupy Ostatniego Bloku (modalne) 192
Kody M (Funkcje pomocnicze) 281
KOLKO IMPULS 34
komentarz 36
komentarza 38
komentarzy 29, 32
Kompensacja Czasu Rozgrzewania Maszyny 140
Komunikaty 54
komunikaty 55
Komunikaty o błędach 40
Konfigurowanie 20

Konfigurowanie Zmieniaacza Narzędzi 20
KONIEC 28
Korekcje 193
Korekcje Narzędzia 190
Korzystanie ze Zmiennych 186
kursora 35
Kwadratowa wyspa 268

L

LEFT ARROW 28
LIST PROG 22, 39, 49, 113
LIST PROG (LISTA PROGR.) 32, 35
LISTA PROGR 32, 35
LOCATOR WINDOW (Okno lokalizatora) 65

M

Machine Display (Ekran Maszyny) 59
Macro Variables Display (Ekran Zmiennych Makropole 61
MDI 22, 34, 35, 40, 47, 57, 182
MDI/DNC 31
MDI/DNC (TRYB RĘCZNY) 31
MEM 21, 34, 39, 57
MEM (PAM.) 30, 35
MODE KEYS 30
MODE KEYS: (Przyciski trybu pracy) 30
Monitor i Ekran Obciążeń Narzędzia 62
Monitor Obciążeń Osi 62

N

NAST. STRONA 28
niemodalnymi 209
Normalne zatrzymania 37
NUMERIC KEYS 32
NUMERIC KEYS (Przyciski numeryczne) 32

O

obrót 228
Obrót i Skalowanie Układu Współrzędnych 226
Obrót z kompensacją noża 231
Obrót ze skalowaniem 230
Obszar przycisków pomocy 65
Odległość do Przebycia 59
Offsets Display (Ekran Korekcji) 57
OFFSET 22, 27, 53
Okno edycji 150
Okno grupy 150
Okno lokalizatora 65
Okno osi Z 66
Okno pomocy 150
Okno toru narzędzia 65
Opcja na 200 Godzin 74
OPCJONALNY STOP 30



Operacja Automatyczna 35
Operacja na Blokach 42
Operacja Ręczna 34
Operation Timers Display (Ekran Zegara Czasów Obró 62
Operator Boole'owskie (porównawcze) 196
Operator Display (Ekran Operatora) 59
Operatory 196
Operatory Logiczne 196
OPT STOP 30
OPT STOP (OPCJONALNY STOP) 30
ORIGIN 31, 62
ORIGIN (POCZĄTEK) 31
osi Z 14
OVERRIDES 26
OVERRIDES (PRZESTEROWANIA) 26

P

PAGE DOWN 28, 36, 222
PAGE DOWN (POPRZ. STRONA) 28
PAGE UP 28, 77
PAGE UP (NAST. STRONA) 28
PAM 30, 35
PARAM / DGNOS 22, 27, 53
PARAM DGNOS 58, 63
Parameters / Diagnostics Displays (Ekrany Parametr 58
Parametry (Nastawy) 291
PART ZERO SET 20, 77
PART ZERO SET (USTAW. ZERO PRZEDM.) 25
PART ZERO SET (Ustaw zero przedmiotu) 20
Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzia 263
Plik Źródłowy Quick Code 163
Położenie Bezwzględne i Przyrostowe 16
POCZĄTEK 28, 31
Podprogramy 113
POJ. BLOK 23, 30
Polecenia Przygotowujące Komunikację 202
POLECENIE HOME G28 31
Pomoc Dotycząca Interpolacji Kołowej 68
Pomoc we Frezowaniu i Gwintowaniu 69
POMOC/KALK 135
POPRZ. STRONA 28
POSIT 22, 27, 53
Position Display (Ekran Położeń) 57
POSITION WINDOW (Ekran położeń) 66
POWER UP 25
POWER UP/ (WŁ. ZAS) 25
POWER UP/RESTART 36, 125
POWR. DO ZERA 21, 31, 35
powrotu do punktu zerowego 123
Praca w Ruchu Próbnym 53
Praca z Dyskietką 48
PRGRM 22
PRGRM / CNVRS 22

PRGRM / CONVRS 27, 53
Procedura Włączania Zasilania 125
Procedura Wyłączania Zasilania 132
PROGRAM. See PRGRM
Program Command Check Display (Ekran Kontroli Pole 61
Program Displays (Ekrany Programów) 57
PROGRAM REVIEW 23, 58
PROGRAM REVIEW (PRZEGLĄD PROGR.) 23
Programowana Dysza Chłodziwa 101
Programowana Dysza Chłodziwa (opcja*) 101
Programowanie 77
Programowanie w Visual Quick Code 170
przełącznik 23
PRZEGLĄD PROGR 23
Przemieszczanie Narzędzi w Karuzeli 131
Przenośnik wiórów 103
PRZESTEROWANIA 26
Przesterowanie Nastaw Systemowych 191
Przycisk UNDO 42
Przyciski alfabetyczne 29
Przyciski DISPLAY 27
Przyciski funkcyjne 25
Przyciski Impulsowania 25
Przyciski numeryczne 32
Przyciski sterujące kursorem 28
Przyciski trybu pracy 30
Przyciski zerowania 25
Przykłady użycia DPRNT[] 203
Przypisania 197
Przywracanie Zmieniaacza Boczno 133
Pulpit Operatora 21

R

RECV RS232 32
RESET 25, 34, 37, 62, 123, 202, 285, 294
Reset 37
RESET (WYZERUJ) 22, 23
RIGHT ARROW 28
RS-232 42, 49
RUCH PRÓBNY 30

S

Second Home 32
SELECT PROG 32
SEND RS232 (Wyślij przez RS232) 32
SETNG / GRAPH 22, 28, 53, 58
Settings / Graphics Displays (Ekrany Nastaw i Graf 58
SHIFT 22
Side Mount Tool Changer Recovery 133
SINGLE BLK 299
SINGLE BLOCK 37
SINGLE BLOCK (POJ. BLOK) 30
SINGLE BLOCK (POJ. BLOK) 23



Skok Bezwarunkowy (GOTO_{nnn} i M99 P_{nnnn}) 198
Skok Obliczony (GOTO_{#n} i GOTO[wrażenie]) 198
Skok warunkowy (instrukcja IF i M99 P_{nnnn}) 199
SMTC Power Up Procedure 125
SMTC Recovery 133
Sondowanie (próbniowanie) 183
SPACE 32
SPACE (Klawisz spacji) 32
SPIS KATALOGU 50
SPIS KATALOGU (DIRECTORY LISTING) 50
Stan sterownika 66
STOP 27
STOP POSUWU 23
Stop programowany 192
Strona Główna 59
Struktura Programu 78
Strzałka do góry 28
Strzałka w dół 28
Strzałka w lewo 28
Strzałka w prawo 28
Swobodna Głowica Gwintująca 136
SZYBKOSC POSUWU 34

T

Terminologia używana w programowaniu Quick Cod 150
TOOL CHANGER 25
Tool Life Display (Ekran Okresów Trwałości Narzędz 62
Tool Load Monitor and Display (Monitor i Ekran Obc 62
TOOL OFFSET MESUR 20, 25, 221, 298
TOOL PATH WINDOW (Okno toru narzędzia) 65
TOOL RELEASE 20, 123, 286
TOOL RELEASE (ZW. NARZ.) 25
TOOL RELEASE (Zwolnienie narzędzia) 20
Tryb odpoczynku 287
Tryb posuwu w czasie odwrotnym 252
TRYB RĘCZNY 31
tryb symulacji graficznej 65
TSC 103
Tworzenie Programów 38
TYTUŁ 65

U

Układ Współrzędnych 14
Układ Współrzędnych 95
UNDO 30
UNDO (COFNIJ) 30
URUCHOM CYKL 22
Ustaw zero przedmiotu 20
USTAW. ZERO PRZEDM 25
USUN 39
USUŃ 30
USUN BLOK 29
USUŃ BLOK 30
USUN PROG 34
USUŃ PROGRAM 32

V

Visual Quick Code 166

W

WŁ. ZAS 25

Włączanie i Wyłączanie Zasilania 33

Włączenie / wyłączenie dyszy powietrznej 286

Wartości domyślne 17

Wartości Początkowych Ustawień Maszyny 17

Warunek alarmu 37

wiórow 102

Wkładanie Narzędzi 126

Wnęka kwadratowa 267

Work Beacons 38

Work Display (Ekran Roboczy) 59

WRITE 32

Wskaźniki Pracy 38

WSTAW 23, 30, 34

Wyłączenie zasilania 37

Wyjście Formatowane 202

Wykonanie Warunkowe (IF THEN) 200

Wyślij przez RS232 32

Wyrażenia 197

Wyrażenia Arytmetyczne 197

Wyrażenia Sterujące 198

Wyrażenie Warunkowe 197

WYZERUJ 22, 23

X

X i Y 15

XON/XOFF 47

Z

Z AXIS WINDOW (Okno osi Z) 66

Zapisywanie i Edycja Programu Obróbki Detalu 38

Zegar 24

Zegary 191

ZEREM BEZWZGLĘDNYM 14

ZERO RET 59

ZERO RET (POWR. DO ZERA) 21, 35

ZERO RET (POWR. DO ZERA) 31

ZERO SINGL AXIS 31, 33

ZMIEŃ 30

ZMIENIACZA NARZ 25

Zmienne Globalne 187

Zmienne lokalne 187

Zmienne Systemowe 188

zwiększonym wymiarze Z 20

Zwolnienie narzędzia 20