



HAAS SERVICE AND OPERATOR MANUAL ARCHIVE

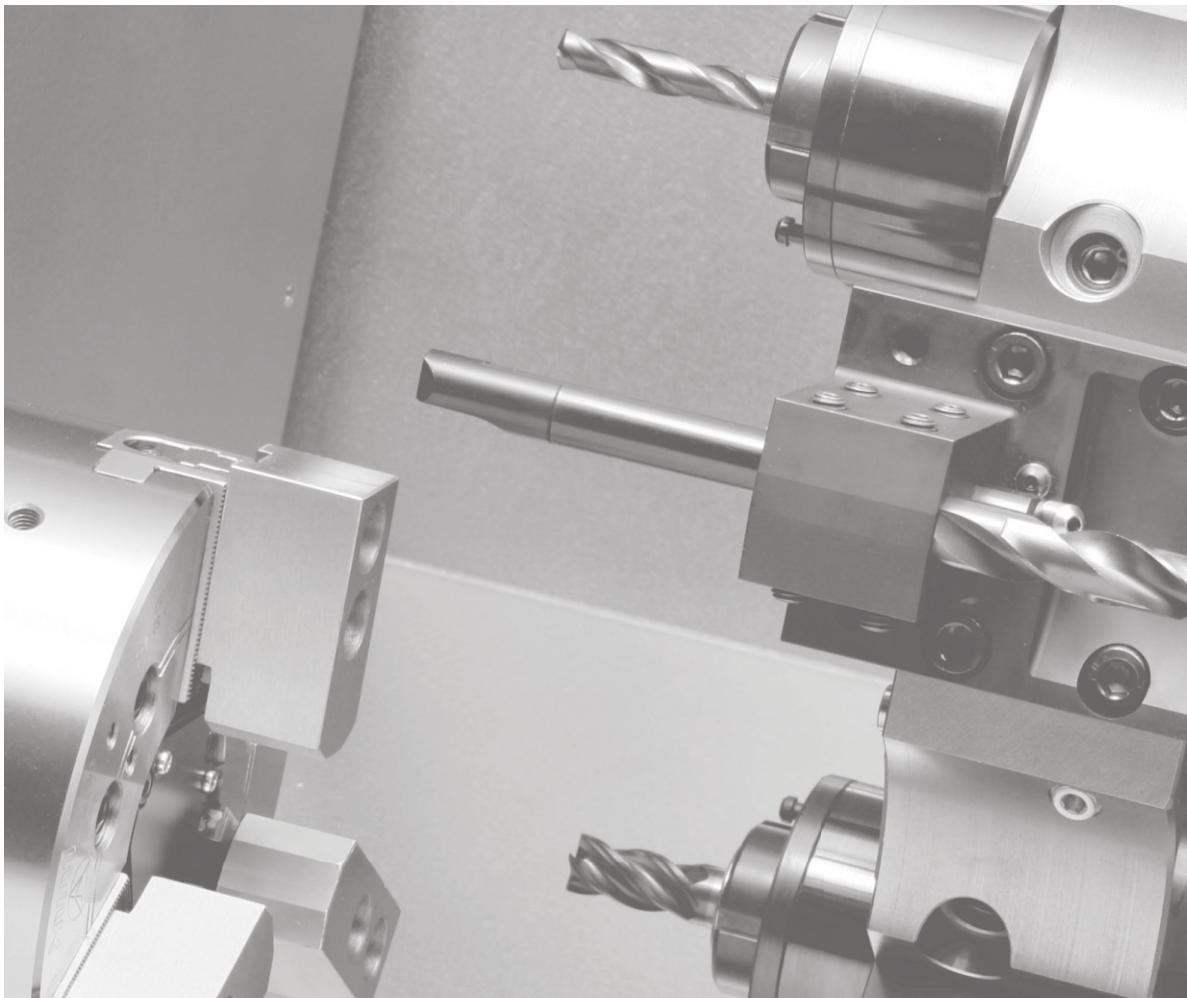
Lathe Operators Manual 96-0122 RevAH Polish March 2011

- This content is for illustrative purposes.
- Historic machine Service Manuals are posted here to provide information for Haas machine owners.
- Publications are intended for use only with machines built at the time of original publication.
- As machine designs change the content of these publications can become obsolete.
- You should not do mechanical or electrical machine repairs or service procedures unless you are qualified and knowledgeable about the processes.
- Only authorized personnel with the proper training and certification should do many repair procedures.

**WARNING: Some mechanical and electrical service procedures can be extremely dangerous or life-threatening.
Know your skill level and abilities.**

All information herein is provided as a courtesy for Haas machine owners for reference and illustrative purposes only. Haas Automation cannot be held responsible for repairs you perform. Only those services and repairs that are provided by authorized Haas Factory Outlet distributors are guaranteed.

Only an authorized Haas Factory Outlet distributor should service or repair a Haas machine that is protected by the original factory warranty. Servicing by any other party automatically voids the factory warranty.



Tokarka - Instrukcja obsługi

96-0122 wersja AH Marzec 2011



Haas Automation, Inc., 2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030, USA | HaasCNC.com



HAAS AUTOMATION, INC. DOKUMENT GWARANCJI OGRANICZONEJ

Na urządzenia CNC Haas Automation, Inc.

Obowiązuje od 1. stycznia 2009

Haas Automation Inc. ("Haas" lub "Producent") udziela ograniczonej gwarancji na wszystkie nowe frezarki, centra tokarskie i maszyny obrotowe (nazywane wspólnie "Maszynami CNC") oraz na ich podzespoły (z wyjątkiem wymienionych poniżej w Ograniczeniach i Wyłączeniach z Licencji) ("Podzespoły"), wyprodukowane przez Haas i sprzedawane przez Haas lub autoryzowanych dystrybutorów, wskazanych w niniejszym Dokumencie. Gwarancja określona w niniejszym Dokumencie jest gwarancją ograniczoną oraz jedyną gwarancją udzieloną przez Producenta; ponadto podlega ona warunkom podanym w niniejszym Dokumencie.

Ograniczona ochrona gwarancyjna

Każda Maszyna CNC wraz z Podzespołami (nazywane wspólnie "Produktami Haas") jest objęta gwarancją Producenta na wady materiałowe oraz wykonania. Niniejsza gwarancja jest udzielana wyłącznie ostatecznie nabywcy i użytkownikowi końcowemu Maszyny CNC ("Klient"). Niniejsza ograniczona gwarancja jest udzielana na okres jednego (1) roku, z wyjątkiem frezarek narzędziowych i minifrezarek, dla których okres gwarancji wynosi sześć (6) miesięcy. Bieg okresu gwarancji zaczyna się z datą dostarczenia Maszyny CNC do zakładu Klienta. Klient może wykupić przedłużenie okresu gwarancji od Haas lub autoryzowanego dystrybutora Haas ("Przedłużenie Gwarancji").

Wyłącznie naprawa lub wymiana

Wyłączna odpowiedzialność Producenta, jak również wyłączne rozwiązywanie dostępne dla Klienta odnośnie do wszystkich Produktów Haas ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania Producenta, wadliwego Produktu Haas objętego niniejszą gwarancją.

Odrzucenie innych gwarancji

Niniejsza gwarancja jest jedyną i wyłączną gwarancją producenta, a ponadto zastępuje wszelkie inne gwarancje, niezależnie od ich charakteru i rodzaju, wyraźne lub dorozumiane, pisemne lub ustne, w tym między innymi wszelkie dorozumiane gwarancje nadawania się do sprzedaży, domyślne gwarancje nadawania się do określonego celu, jak również wszelkie inne gwarancje dotyczące jakości, sprawności lub nienaruszenia. Wszelkie takie inne gwarancje dowolnego rodzaju zostają niniejszym odrzucone przez producenta, zaś klient potwierdza, iż z nich rezygnuje.

Ograniczenia oraz wyłączenia gwarancji

Podzespoły podlegające zużyciu w trakcie normalnej eksploatacji oraz z upływem czasu, w tym między innymi farba, wykończenia okienek, żarówki, uszczelki, układ usuwania wiórów itp., nie są objęte niniejszą gwarancją. W celu zapewnienia ciągłości ochrony gwarancyjnej, należy stosować się do procedur konserwacji zalecanych przez producenta oraz dokonywać odnośnych adnotacji i zapisów. Niniejsza gwarancji straci ważność, jeżeli Producent ustali, iż (i) dowolny Produkt Haas był przedmiotem niewłaściwej obsługi lub eksploatacji, zaniedbania, wypadku, błędnej instalacji, niewłaściwej konserwacji, składowania, obsługi lub stosowania, (ii) dowolny Produkt Haas był nieprawidłowo naprawiany lub serwisowany przez Klienta, nieautoryzowanego technika serwisowego lub inną nieupoważnioną osobę, (iii) Klient lub dowolna osoba dokona lub podejmie próbę dokonania jakiekolwiek modyfikacji dowolnego Produktu Haas bez uprzedniej pisemnej zgody Producenta i/lub (iv) dowolny Produkt Haas został wykorzystany do jakichkolwiek zastosowań niekomercyjnych (do zastosowań prywatnych lub w gospodarstwie domowym). Niniejsza gwarancja nie obejmuje uszkodzeń lub wad spowodowanych przez czynniki zewnętrzne lub będące poza rozsądnie wymaganą kontrolą Producenta, w tym między innymi przez kradzież, vandalizm, pożar, stany pogodowe (takie jak deszcze, powódzie, wiatry, pioruny lub trzęsienie ziemi), bądź przez działania wojenne lub terroryzm.

Bez ograniczenia ogólnego charakteru wykluczeń lub ograniczeń opisanych w niniejszym Dokumencie, gwarancja Producenta nie obejmuje jakiegokolwiek zapewnienia, iż dowolny Produkt Haas spełni specyfikacje produkcyjne lub inne wymagania jakiegokolwiek osoby, bądź że obsługa dowolnego Produktu Haas będzie niezakłócona i wolna od błędów. Producent nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności w związku z użytkowaniem dowolnego Produktu Haas przez jakiegokolwiek osobę, jak również nie poniesie żadnej odpowiedzialności względem jakiegokolwiek osoby z tytułu dowolnych wad konstrukcyjnych, produkcyjnych, operacyjnych oraz dotyczących wydajności lub innych aspektów jakiegokolwiek Produktu Haas, która wykraczałaby poza naprawę lub wymianę ww. w sposób określony powyżej w niniejszej gwarancji.



Ograniczenie odpowiedzialności i odszkodowania

Producent nie poniesie odpowiedzialności wobec Klienta lub dowolnej innej osoby z tytułu jakiegokolwiek roszczenia odszkodowawczego, ubocznego, wtórnego, karnego, specjalnego lub innego, będącego przedmiotem powództwa o niedotrzymanie umowy, o wynagrodzenie szkody spowodowanej czynem niedozwolonym, bądź innego powództwa dozwolonego w myśl prawa, związanego bezpośrednio lub pośrednio z dowolnym Produktem Haas, innymi produktami dostarczonymi lub usługami świadczonymi przez Producenta lub autoryzowanego dystrybutora, technika serwisowego lub innego autoryzowanego przedstawiciela Producenta (nazywani wspólnie "Autoryzowanym Przedstawicielem"), bądź z wadami części lub produktów wykonanych przy użyciu dowolnego Produktu Haas, nawet jeżeli Producent lub dowolny autoryzowany przedstawiciel został poinformowany o możliwości wystąpienia takich szkód, które to szkody lub roszczenia obejmują między innymi utratę zysków, utratę danych, utratę produktów, utratę przychodów, utratę możliwości użytkowania, koszt czasu przestoju, renomę firmy, wszelkie uszkodzenia urządzeń, pomieszczeń lub innej własności dowolnej osoby, jak również wszelkie szkody, jakie mogą być spowodowane przez wadliwe działanie dowolnego Produktu Haas. Wszelkie takie roszczenia zostają niniejszym odrzucone przez Producenta, zaś Klient potwierdza, iż z nich rezygnuje. Wyłączna odpowiedzialność Producenta, jak również wyłącznie rozwiązanie dostępne dla Klienta odnośnie do wszelkich roszczeń, niezależnie od ich przyczyny, ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania Producenta, wadliwego Produkty Haas w sposób określony w niniejszej gwarancji.

Klient przyjmuje ograniczenia określone w niniejszym Dokumencie, w tym między innymi ograniczenie jego prawa do uzyskania odszkodowania, w ramach transakcji zawartej z Producentem lub Autoryzowanym Przedstawicielem. Klient uznaje i potwierdza, że cena Produktów Haas byłaby wyższa, gdyby Producent miał ponosić odpowiedzialność z tytułu odszkodowań i roszczeń wykraczających poza zakres niniejszej gwarancji.

Całość porozumienia

Niniejszy Dokument zastępuje wszelki inne porozumienia, obietnice, oświadczenia i zapewnienia, ustne lub pisemne, pomiędzy stronami lub udzielone przez Producenta odnośnie do przedmiotu niniejszego Dokumentu, a ponadto zawiera całość uzgodnień i porozumień pomiędzy stronami lub przygotowanych przez Producenta odnośnie do ww. przedmiotu. Producent niniejszym w sposób jednoznaczny odrzuca wszelkie inne porozumienia, obietnice, oświadczenia lub zapewnienia, ustne lub pisemne, które byłyby dodatkowe do lub niezgodne z dowolnym warunkiem niniejszego Dokumentu. Żaden z warunków niniejszego Dokumentu nie może być zmodyfikowany lub poprawiony inaczej niż w drodze pisemnego porozumienia podписанego przez Producenta oraz Klienta. Niezależnie od powyższego, Producent uhonoruje Przedłużenie Gwarancji wyłącznie w zakresie, w jakim przedłuża ono odnośny okres gwarancji.

Przenoszalność

Niniejsza gwarancja może być przeniesiona z pierwotnego Klienta na inną osobę, jeżeli Maszyna CNC zostanie sprzedana w drodze sprzedaży prywatnej przed upływem okresu gwarancji, przy czym pod warunkiem, iż Producent zostanie powiadomiony o takiej sprzedaży na piśmie, zaś gwarancja będzie dalej obowiązywać w chwili przeniesienia. Cesjonariusz niniejszej gwarancji będzie związany wszystkimi warunkami niniejszego Dokumentu.

Postanowienia różne

Niniejsza gwarancja podlega przepisom prawa stanu Kalifornii, z wyjątkiem przepisów i zasad regulujących konflikty praw. Wszelkie spory związane z niniejszą gwarancją będą rozstrzygane przez sąd kompetentnej jurysdykcji w hrabstwie Ventura, hrabstwie Los Angeles lub hrabstwie Orange, w Kalifornii. Dowolny warunek lub postanowienie niniejszego Dokumentu, które jest nieważne lub niewykonalne w dowolnej sytuacji oraz w dowolnej jurysdykcji, pozostanie bez wpływu na ważność lub wykonalność pozostałych warunków i postanowień niniejszego Dokumentu, ani też na ważność lub wykonalność dowolnego takiego naruszającego warunku lub postanowienia w dowolnej innej sytuacji lub w dowolnej innej jurysdykcji.



Rejestracja gwarancji

W razie wystąpienia jakichkolwiek problemów dotyczących maszyny, należy w pierwszej kolejności zwrócić się do instrukcji obsługi. Jeżeli nie pomoże to w rozwiązyaniu problemu, to należy skontaktować się z autoryzowanym dystrybutorem Haas. W razie ostateczności, można skontaktować się bezpośrednio z Haas pod numerem wskazanym poniżej.

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

Aby zapewnić Klientowi (użytkownikowi końcowemu) niniejszej maszyny dostęp do najnowszych aktualizacji i informacji o bezpieczeństwie produktu, prosimy o niezwłoczne zwrócenie karty rejestracyjnej urządzenia. Prosimy o dokładne wypełnienie dokumentu i wysłanie go na ww. adres DO RAK (VF-1, GR-510, VF-6 itp. — podać odpowiedni model) DZIAŁU REJESTRACJI. Prosimy o załączenie kopii faktury w celu potwierdzenia okresu gwarancyjnego i zapewnienia ochrony gwarancyjnej dla zakupionego wyposażenia opcjonalnego.

Nazwa firmy: _____ **Imię i nazwisko osoby kontaktowej:** _____

Adres: _____

Dealer: _____ **Data instalacji:** _____ / _____ / _____

Numer modelu: _____ **Numer seryjny:** _____

Telefon: (____) _____ **TELEFAKS:** (____) _____

Urządzenie jest wyposażone w fabrycznie ustawioną funkcję automatycznego wyłączania, która automatycznie przerywa pracę urządzenia po 800 godzinach eksploatacji. Ta funkcja chroni nabywcę przed kradzieżą. Nieautoryzowana eksploatacja maszyny jest ograniczona do minimum, gdyż maszyna przestanie wykonywać programy po upływie zadanego czasu. Obsługę można wznowić za pomocą kodu dostępu; w celu uzyskania kodu, należy skontaktować się z dealerem.



Procedura zapewniania satysfakcji klientów

Drogi Kliencie Haas,

Twoja pełna satysfakcja i zadowolenie mają kluczowe znaczenie zarówno dla Haas Automation, Inc., jak i dla dystrybutora Haas, od którego kupiliście urządzenie. Normalnie, wszelkie zapytania dotyczące transakcji sprzedaży lub eksploatacji urządzeń zostaną szybko rozpatrzone przez dystrybutora.

Jeżeli jednak takie zapytania nie zostaną rozpatrzone w sposób dla Ciebie zadowalający, to prosimy przedyskutować sprawę z członkiem kierownictwa punktu dealerskiego, bądź bezpośrednio z dyrektorem punktu, a następnie:

Skontaktować się Centrum Obsługi Klienta Haas Automation pod numerem 800-331-6746 i poprosić o połączenie z Działem Obsługi Klienta. Aby przyspieszyć rozpatrzenie zapytań, prosimy o uprzednie przygotowanie poniższych informacji:

- Imię i nazwisko, nazwę firmy, adres i numer telefonu
- Model i numer seryjny maszyny
- Nazwa punktu dealerskiego oraz imię i nazwisko osoby kontaktowej w punkcie dealerskim
- Istota problemu

Zapytania pisemne można kierować do Haas Automation na poniższy adres:

Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030

Do rąk: Menedżera ds. Zadowolenia Klientów

e-mail: Service@HaasCNC.com

Gdy skontaktujesz się z Centrum Obsługi Klienta Haas Automation, dołożymy wszelkich starań w celu szybkiego rozpatrzenia zapytania we współpracy z Tobą i Twoim dystrybutorem. Jako firma wiemy, że dobre stosunki pomiędzy klientem, dystrybutorem i producentem leżą w interesie wszystkich zainteresowanych.

Opinia Klienta

W razie jakichkolwiek obaw lub pytań odnośnie do Instrukcji obsługi Haas, prosimy o kontakt poprzez e-mail, na adres pubs@haascnc.com. Oczekujemy wszelkich Państwa sugestii.

@baqväh^` g^



Wszystkie obrabiarki CNC posiadają oznaczenie "ETL Listed", które poświadczają, że spełniają one wymogi Normy elektrycznej NFPA 79 dla maszyn przemysłowych oraz jej kanadyjskiego odpowiednika, CAN/CSA C22.2 No. 73. Oznaczenia "ETL Listed" oraz "cETL Listed" są przyznawane produktom, które pomyślnie przeszły próby i testy wykonywane przez Intertek Testing Services (ITS), organizację będącą alternatywą dla Underwriters' Laboratories.

ISO 9001:2000
CERTIFIED

Certyfikacja ISO 9001:2000 udzielana przez TUV Management Service (rejestrator ISO) stanowi niezależną ocenę systemu zarządzania jakością firmy Haas Automation. Ten fakt potwierdza przestrzeganie przez firmę Haas Automation norm określonych przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną oraz zaangażowanie firmy Haas w spełnianie potrzeb i wymagań swych klientów na globalnym rynku.

Tłumaczenie oryginalnych instrukcji



Informacje zawarte w niniejszej instrukcji są stale aktualizowane. Najnowsze aktualizacje oraz inne przydatne informacje są dostępne on-line jako darmowy plik do pobrania w formacie .pdf (należy przejść do www.HaasCNC.com i kliknąć "Manual Updates" (aktualizacje podręcznika) w menu rozwijanym "Customer Service" (obsługa klienta) na pasku nawigacji).

Deklaracja zgodności

PRODUKT: Tokarki CNC (centra tokarskie)

*Wraz ze wszystkimi opcjami zainstalowanymi fabrycznie lub u klienta przez autoryzowany Punkt Fabryczny Haas (HFO)

WYPRODUKOWANE PRZEZ: Haas Automation, Inc.

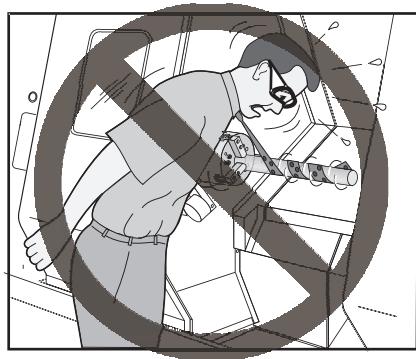
2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030 805-278-1800

Niniejszym oświadczamy, jako podmiot wyłącznie odpowiedzialny, iż produkty wymienione powyżej, których dotyczy niniejsza deklaracja, są zgodne z przepisami wymienionymi w Dyrektywie UE w sprawie centrów obróbkowych:

- Dyrektywa w sprawie maszyn 2006/42/UE
 - Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2004 / 108 / UE
- Dyrektywa w sprawie niskiego napięcia 2006/95/UE
- Normy dodatkowe:
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN 954-1 Bezpieczeństwo maszyn - Bezpieczeństwo - powiązane części układów sterowania część 1: Ogólne zasady projektowania: (1997)
 - EN 14121-1:2007

RoHS: ZGODNOŚĆ na podstawie Wyłączenia według dokumentacji producenta. Wyłączenie dot.:

- a) Stacjonarnych narzędzi przemysłowych o dużej skali
- b) Systemów monitorowania i sterujących
- c) Ołówku jako pierwiastka stopowego w stali



KONCENTROWAĆ SIĘ NA WYKONYWANEJ PRACY

Wszystkie tokarki zawierają potencjalnie niebezpieczne części obrotowe, pasy i koła pasowe, podzespoły znajdujące się pod wysokim napięciem, podzespoły pracujące z dużą głośnością, a także układy sprężonego powietrza. Podczas używania maszyn CNC oraz ich podzespołów, należy zawsze stosować się do podstawowych procedur bezpieczeństwa w celu ograniczenia ryzyka odniesienia obrażeń i spowodowania uszkodzeń mechanicznych do minimum.

Zawartość rozdziału

Tryb konfiguracji	4
Zastosowania i wytyczne dotyczące prawidłowej eksploatacji maszyny.....	5
Modyfikacje maszyny	5
Kalkomanie bezpieczeństwa	8
Oznaczenia "Baczność", "Ostrzeżenie" i "Uwaga"	12
Zgodność FCC	13



PRZECZYTAĆ PRZED URUCHOMIENIEM MASZINY:

- ◆ Niniejsza maszyna powinna być obsługiwana wyłącznie przez kompetentny personel. Personel nieprzeszkolony stanowi zagrożenie dla siebie oraz dla maszyny, zaś niewłaściwa obsługa powoduje utratę uprawnień gwarancyjnych.
- ◆ Przed rozpoczęciem pracy sprawdzić maszynę pod kątem uszkodzonych części i narzędzi. Każda uszkodzona część lub narzędzie powinno być właściwie naprawione lub wymienione przez kompetentny personel. Nie uruchamiać maszyny, gdy wydaje się, że którykolwiek podzespoły nie funkcjonuje prawidłowo. Skontaktować się z szefem warsztatu.
- ◆ Podczas pracy przy maszynie używać odpowiedniego wyposażenia ochrony wzroku i słuchu. Zaleca się używanie okularów ochronnych odpornych na uderzenia, zatwierdzonych przez ANSI, oraz wyposażenia ochrony słuchu zatwierzonego przez OSHA w celu ograniczenia ryzyka uszkodzenia wzroku i utraty słuchu.
- ◆ Nie uruchamiać maszyny, gdy drzwiczki są otwarte lub blokady drzwiczek nie funkcjonują prawidłowo. Gdy wykonywany jest program, głowica rewolwerowa może przesunąć się szybko w dowolnej chwili oraz w dowolnym kierunku.
- ◆ Przycisk zatrzymania awaryjnego to duży, okrągły czerwony przycisk na pulpicie operatora. Naciśnięcie przycisku zatrzymania awaryjnego powoduje natychmiastowe zatrzymanie całości ruchu maszyny, serwomotorów, urządzenia do wymiany narzędzi i pomp chłodzienia. Używać przycisku zatrzymania awaryjnego tylko w nagłych wypadkach, aby nie doszło do awarii maszyny.
- ◆ Panel elektryczny należy zamknąć, zaś szafkę sterowniczą zabezpieczyć kluczem i zaczepami; ww. podzespoły można otworzyć tylko na czas instalacji i prac serwisowych. Wówczas tylko odpowiednio wykwalifikowani technicy powinni mieć dostęp do panelu. Gdy główny włącznik maszyny jest włączony, w panelu występuje wysokie napięcie (także na płytach drukowanych i w obwodach logicznych), a niektóre podzespoły rozgrzewają się do wysokich temperatur. Tak więc konieczne jest zachowanie szczególnej ostrożności. Po instalacji maszyny, szafkę sterowniczą należy zamknąć; kluczyk może być udostępniony wyłącznie wykwalifikowanemu personelowi serwisowemu.
- ◆ Sprawdzić lokalne kody i przepisy bezpieczeństwa przed użyciem maszyny. Skontaktować się z dealerem w razie pojawięcia się jakichkolwiek zagadnień dotyczących bezpieczeństwa.
- ◆ NIE modyfikować lub zmieniać niniejszego urządzenia w jakikolwiek sposób. Jeżeli konieczne są modyfikacje, to wszelkie zgłoszenia należy kierować do Haas Automation, Inc. Wszelkie modyfikacje lub zmiany dowolnej tokarki lub frezarki Haas grożą odniesieniem obrażeń i/lub uszkodzeniami mechanicznymi, które spowodują utratę uprawnień gwarancyjnych.
- ◆ Obowiązkiem właściciela warsztatu jest dopilnowanie, aby wszystkie osoby uczestniczące w instalacji i obsłudze maszyny zapoznały się dokładnie z instrukcjami instalacji, obsługi i bezpieczeństwa dołączonymi do maszyny PRZED przystąpieniem do jakichkolwiek prac. Ostateczna odpowiedzialność za bezpieczeństwo spoczywa na szefie warsztatu i osobach, które obsługują maszynę.
- ◆ **Nie obsługiwać przy otwartych drzwiczkach.**
- ◆ **Nie obsługiwać bez właściwego przeskolenia.**
- ◆ **Zawsze nosić okulary ochronne.**
- ◆ **Maszyna jest sterowana automatycznie i może włączyć się w dowolnym czasie.**
- ◆ **Niewłaściwie zamocowane części mogą być wyrzucone z maszyny, stwarzając śmiertelne zagrożenie.**
- ◆ **Nie przekraczać znamionowych obr./min. uchwytu.**
- ◆ **Wyższa wartość obr./min. zmniejszy siłę zacisku uchwytu.**



- ◆ Niepodparte pręty nie mogą wystawać poza koniec tulei wysuwanej.
- ◆ Uchwyty należy smarować cotygodniowo i regularnie serwisować.
- ◆ Szczęki uchwytów nie mogą wystawać poza średnicę uchwytu.
- ◆ Nie obrabiąć części większych od uchwytu.
- ◆ Stosować się do wszystkich ostrzeżeń producenta uchwytu odnośnie do obsługi uchwytu i procedur mocowania obrabianych przedmiotów.
- ◆ Należy prawidłowo ustawić ciśnienie hydrauliczne, aby zapewnić mocne trzymanie obrabianego przedmiotu, bez zniekształceń.
- ◆ Zasilanie elektryczne musi spełniać wymagania określone w niniejszej instrukcji. Próba podłączenia maszyny do dowolnego innego źródła zasilania może spowodować poważne uszkodzenia i utratę uprawnień gwarancyjnych.
- ◆ Nie nacisnąć przycisku POWER UP/RESTART na pulpicie operatora przed zakończeniem procedury instalacji.
- ◆ Nie uruchamiać maszyny przed zakończeniem wszystkich procedur określonych w instrukcji instalacji.
- ◆ Zabrania się przystępowania do prac serwisowych przy maszynie przy podłączonym zasilaniu.
- ◆ Przy dużej prędkości pracy, niewłaściwie zamocowane części mogą przebić drzwiczki bezpieczeństwa. Podczas wykonywania niebezpiecznych procedur (np. obróbka nadwymiarowych lub słabo zablokowanych części) należy zmniejszyć obr./min., aby zapewnić ochronę operatorowi. Obróbka nadwymiarowych lub słabo zablokowanych części nie jest bezpieczna.
- ◆ Należy bezwzględnie wymienić wszelkie uszkodzone lub mocno porysowane okienka - Natychmiast wymienić uszkodzone okienka.
- ◆ Nie obrabić materiałów toksycznych lub łatwopalnych. Może nastąpić wydzielenie szkodliwych oparów. Przed rozpoczęciem obróbki skonsultować się z producentem materiału w celu ustalenia zasad bezpiecznego obchodzenia się z produktami ubocznymi materiałów.
- ◆ Nie należy resetować wyłącznika automatycznego do chwili zbadania przyczyny usterki. Tylko personel serwisowy przeszkolony przez firmę Haas powinien przeprowadzać wykrywanie i usuwanie usterek oraz wykonywać naprawy.
- ◆ **Podczas wykonywania prac przy maszynie, należy stosować się do poniższych wskazówek:**

Normalna praca - Podczas pracy maszyny, drzwiczki muszą być zamknięte, zaś osłony muszą znajdować się na miejscu.

Ładowanie i wyładowywanie części – Operator otwiera drzwiczki lub osłonę, wykonuje zadanie, a następnie zamyka drzwiczki lub osłonę przez naciśnięciem przycisku Cycle start (co powoduje rozpoczęcie ruchu automatycznego).

Ładowanie lub wyładowywanie narzędzi – Operator wchodzi do obszaru obróbki skrawaniem w celu załadowania lub wyładowania narzędzi. Całkowicie opuścić obszar przed zadaniem komendy ruchu automatycznego (przykładowo "następne narzędzie", "ATC/Turret FWD/REV").

Konfigurowanie zadania obróbki skrawaniem – Nacisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego przed dodaniem lub zdjęciem osprzętu do/z maszyny.

Konserwacja / Czyszczenie maszyny – Nacisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego lub wyłączyć maszynę przed wejściem do obudowy.

Nie wchodzić do obszaru obróbki skrawaniem, gdy maszyna znajduje się w ruchu; ryzyko odniesienia poważnych obrażeń ciała lub śmierci.



Obsługa bez nadzoru

W całości zabudowane maszyny CNC zostały zaprojektowane pod kątem pracy bez nadzoru; jednakże wybrany proces obróbki może wymagać monitorowania.

Obowiązkiem właściciela warsztatu jest zarówno bezpieczne ustawienie maszyn i stosowanie najlepszych praktyk/technik obróbki, jak i zarządzanie tymi metodami. Proces obróbki musi być monitorowany, aby nie doszło do uszkodzeń w razie wystąpienia sytuacji zagrożenia.

Dla przykładu, jeżeli wystąpi ryzyko pożaru w związku z rodzajem obrabianego materiału, to należy zainstalować system gaśniczy w celu ograniczenia ryzyka odniesienia obrażeń przez personel/uszkodzenia urządzeń lub budynku. Należy skontaktować się z odpowiednim specjalistą w celu zainstalowania narzędzi monitorujących zanim maszyny będą mogły pracować bez nadzoru.

Należy koniecznie wybrać urządzenia monitorujące, które mogą niezwłocznie wykonać stosowne działania bez ingerencji człowieka, aby zapobiec wypadkowi w razie wykrycia problemu.

Wszystkie centra tokarskie Haas są wyposażone w zamek drzwi operatora i przełącznik z boku kasety sterowniczej do blokowania i odblokowywania Trybu konfiguracji. Ogólnie rzecz biorąc, status blokowania/odblokowywania Trybu konfiguracji wpływa na sposób pracy maszyny, gdy drzwiczki zostaną otwarte.

Ta funkcja zastępuje poniższe ustawienia i parametry w układzie sterowania:

- Ustawienie 51, Sterowanie ręczne wstrzymania drzwiczek
- Parametr 57, bit 7, Obwód bezpieczeństwa
- Parametr 57, bit 31, Zatrzymanie drzwiczek wrzeciona
- Parametr 586, Maks. prędkość otwierania drzwiczek wrzeciona (obr./min.)

Tryb konfiguracji powinien z reguły być zablokowany (przełącznik klawiszowy w położeniu pionowym zablokowanym). W trybie zablokowanym, drzwiczki obudowy są zamykane na zamek podczas wykonywania programu CNC, ruchu obrotowego wrzeciona lub ruchu osi. Drzwiczki odblokowują się automatycznie, gdy maszyna nie wykonuje cyklu. Gdy drzwiczki są otwarte, większość funkcji maszyny jest niedostępna.

Po odblokowaniu, Tryb konfiguracji zapewnia wykwalifikowanemu operatorowi większy dostęp do maszyny w celu konfigurowania zadań. W tym trybie, zachowanie maszyny zależy od tego, czy drzwiczki są otwarte, czy zamknięte. Gdy drzwiczki są zamknięte w Trybie konfiguracji, otwarcie drzwiczek spowoduje wstrzymanie ruchu i zmniejszenie prędkości wrzeciona. Gdy drzwiczki są otwarte w Trybie konfiguracji, maszyna obsługuje kilka funkcji, z reguły ze zmniejszoną prędkością. Poniższe wykresy zawierają podstawowe informacje na temat trybów i dozwolonych funkcji.

ZABRANIA SIĘ DEZAKTYWOWANIA FUNKCJI ORAZ ELEMENTÓW BEZPIECZEŃSTWA. ZAGROZI TO BEZPIECZEŃSTWU OBSŁUGI MASZYNY ORAZ SPOWODUJE UTRATĘ UPRAWNIEN GWARANCYJNYCH.

Komórki zautomatyzowane

Maszyna w komórce zautomatyzowanej może pracować bez żadnych ograniczeń przy otwartych drzwiczках w trybie Lock/Run.

Praca przy otwartych drzwiczkach jest dozwolona wyłącznie wtedy, gdy element automatyczny komunikuje się z maszyną CNC. Normalnie, interfejs pomiędzy elementem automatycznym i maszyną CNC obsługuje bezpieczeństwo obu maszyn.

Do sprawdzania stanu otwartych drzwiczek maszyny CNC oraz zapewnienia bezpieczeństwa komórki zautomatyzowanej służy integrator komórki zautomatyzowanej.



Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach

FUNKCJA MASZYNY



ZABLOKOWANA



ODBLOKOWANE



Maksymalny ruch szybki

Niedozwolony.

25%

Start cyklu

Niedozwolony, brak ruchu maszyny oraz niemożność wykonywania programów.

Po wcięciu i przytrzymaniu przycisku "Cycle Start", ruch maszyny zostanie zainicjowany pod warunkiem, że zadana prędkość wrzeciona nie przekroczy 50 obr./min.

Wrzeciono CW/CCW

Tak, ale użytkownik musi nacisnąć i przytrzymać klawisz FWD/REV. Maks. 50 obr./min.

Tak, ale maksymalnie 50 obr./min.

Wymiana narzędzi

Niedozwolona.

Niedozwolona.

Funkcja "następne narzędzie"

Niedozwolona.

Dozwolona po naciśnięciu i przytrzymaniu klawisza "Next Tool".

Otwarcie drzwiczek, gdy wykonywany jest program.

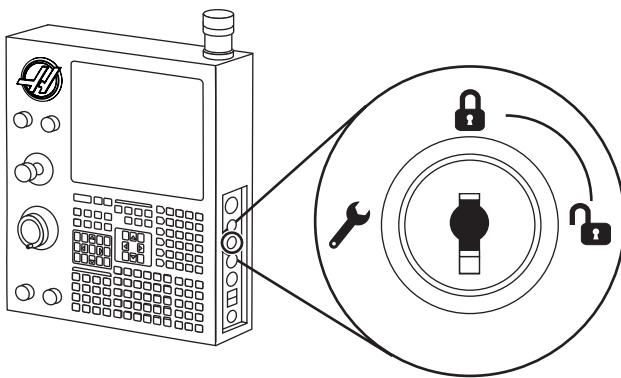
Niedozwolone. Drzwiczki są zablokowane.

Tak, ale ruch osi zostanie zatrzymany, zaś prędkość wrzeciona zostanie zmniejszona do 50 obr./min.

Ruch przenośnika

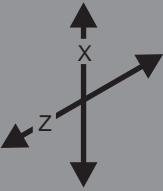
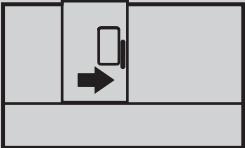
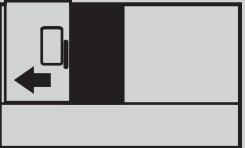
Niedozwolony.

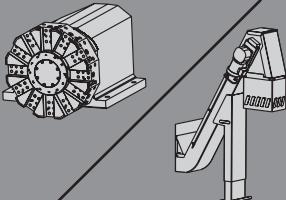
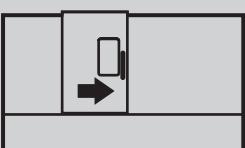
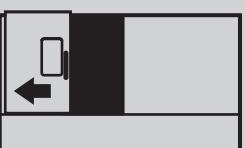
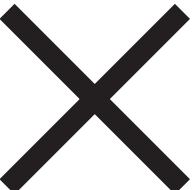
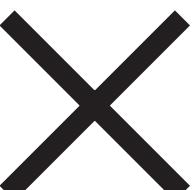
Tak, ale użytkownik musi nacisnąć i przytrzymać przycisk przenośnika.



	100%	
	100&	



		
	100%	0%
	25%	25%

		
	100%	
	100%	



ZASTOSOWANIA I WYTYCZNE DOTYCZĄCE PRAWIDŁOWEJ EKSPOLOATACJI MASZYNY

Wszystkie tokarki zawierają potencjalnie niebezpieczne narzędzia obrotowe, pasy i koła pasowe, podzespoły znajdujące się pod wysokim napięciem, podzespoły pracujące z dużą głośnością, a także układy sprężonego powietrza. Podczas używania tokarek oraz ich podzespołów, należy zawsze stosować się do podstawowych procedur bezpieczeństwa w celu ograniczenia ryzyka odniesienia obrażeń i spowodowania uszkodzeń mechanicznych do minimum. **PRZECZYTAĆ WSZYSTKIE ODNOŚNE OSTRZEŻENIA, ZALECENIA I INSTRUKCJE PRZED URUCHOMIENIEM NINIEJSZEJ MASZYNY.**

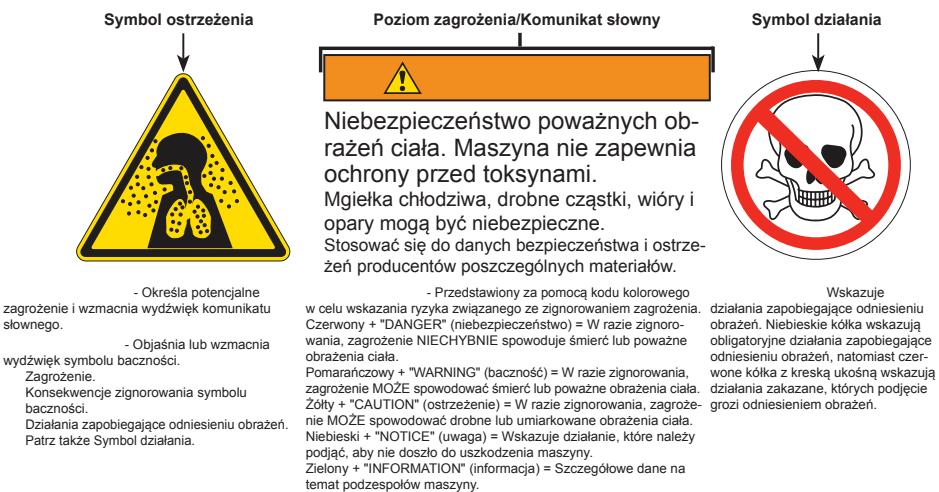
MODYFIKACJE MASZYNY

NIE modyfikować lub zmieniać niniejszego urządzenia w jakikoliek sposób. Jeżeli konieczne są modyfikacje, to wszelkie zgłoszenia należy kierować do Haas Automation, Inc. Wszelkie modyfikacje lub zmiany dowolnej obrabiarki Haas grożą odniesieniem obrażeń i/lub uszkodzeniami mechanicznymi, które spowodują utratę uprawnień gwarancyjnych.

KALKOMANIE BEZPIECZEŃSTWA

W celu szybkiego zwrócenia uwagi na oraz właściwego zrozumienia niebezpieczeństw związanych z narzędziami CNC, na maszynach Haas umieszczono kalkomanie z symbolami zagrożenia w miejscach występowania zagrożeń. Jeżeli kalkomanie zostaną uszkodzone lub zużyją się, bądź jeśli wymagane będą dodatkowe kalkomanie w celu podkreślenia danego aspektu bezpieczeństwa, to należy skontaktować się z dealerem lub z fabryką Haas. **Zabrania się zmieniania lub zdejmowania jakichkolwiek naklejek lub symboli bezpieczeństwa.**

Wszystkie zagrożenia zostały zdefiniowane i objaśnione na ogólnej kalkomanii bezpieczeństwa umieszczonej z przodu maszyny. Miejsca występowania poszczególnych zagrożeń oznaczono symbolami ostrzeżenia. Należy przejrzeć i zrozumieć cztery części każdego ostrzeżenia bezpieczeństwa, objaśnione poniżej, i zapoznać się z symbolami podanymi na poniższych stronach.





KALKOMANIE OSTRZEGAWCZE FREZAREK





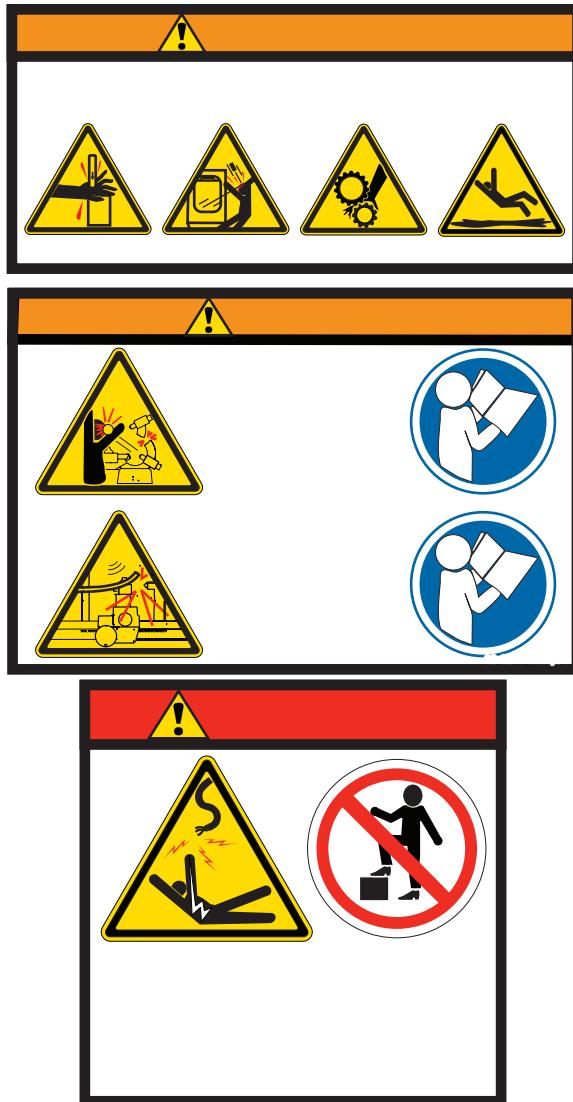
KALKOMANIE OSTRZEGAWCZE TOKAREK





INNE KALKOMANIE BEZPIECZEŃSTWA

W zależności od modelu i zainstalowanych opcji, na maszynie mogą znajdować się inne kalkomanie:





OZNACZENIA "BACZNOŚĆ", "OSTRZEŻENIE" I "UWAGA"

W całej niniejszej instrukcji, ważne i krytyczne informacje są poprzedzone wyrazami "Baczność", "Ostrzeżenie" i "Uwaga"

Baczność służy do oznaczania sytuacji poważnego zagrożenia dla operatora i/lub maszyny. Przedsięwziąć wszelkie wymagane i zalecane środki ostrożności. Nie kontynuować, jeżeli nie można zastosować się do poniższych instrukcji i ostrzeżeń. Przykładem znaku "Baczność" jest:

OSTRZEŻENIE! **Zabrania się wkładania rąk pomiędzy urządzenie do wymiany narzędzi a głowicę wrzeciona.**

Ostrzeżenia są stosowane w przypadku potencjalnego ryzyka odniesienia drobnych obrażeń ciała lub spowodowania mniej poważnych uszkodzeń mechanicznych, przykładowo:

OSTRZEŻENIE! **Przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych bezwzględnie wyłączyć zasilanie maszyny.**

Uwagi przekazują operatorowi dodatkowe informacje na temat danej czynności lub procedury. Operator powinien uwzględnić te informacje podczas wykonywania danej czynności w celu zapewnienia prawidłowości pracy, przykładowo:

UWAGA: Jeżeli maszyna jest wyposażona w opcjonalny stół z większym prześwitem Z, to zastosować się do poniższych wytycznych:

ZGODNOŚĆ FCC

Niniejsze urządzenie zostało poddane testom, na podstawie których ustalono, iż jest zgodne z limitami dla urządzeń cyfrowych Klasy A, stosownie do Części 15 Przepisów FCC. Te limity mają na celu zapewnienie odpowiedniej ochrony przed szkodliwymi zakłóceniami, gdy urządzenie jest używane w środowisku komercyjnym. Niniejsze urządzenie generuje, wykorzystuje i może emitować energię fal radiowych, w związku z czym – jeżeli nie zostanie zainstalowane i nie będzie używane zgodnie z instrukcją obsługi – może wywołać szkodliwe zakłócenia komunikacji radiowej. Eksplatacja niniejszego urządzenia na terenie mieszkalnym według wszelkiego prawdopodobieństwa wywoła szkodliwe zakłócenia, a wówczas użytkownik będzie zobowiązany do usunięcia takich zakłóceń na swój własny koszt.

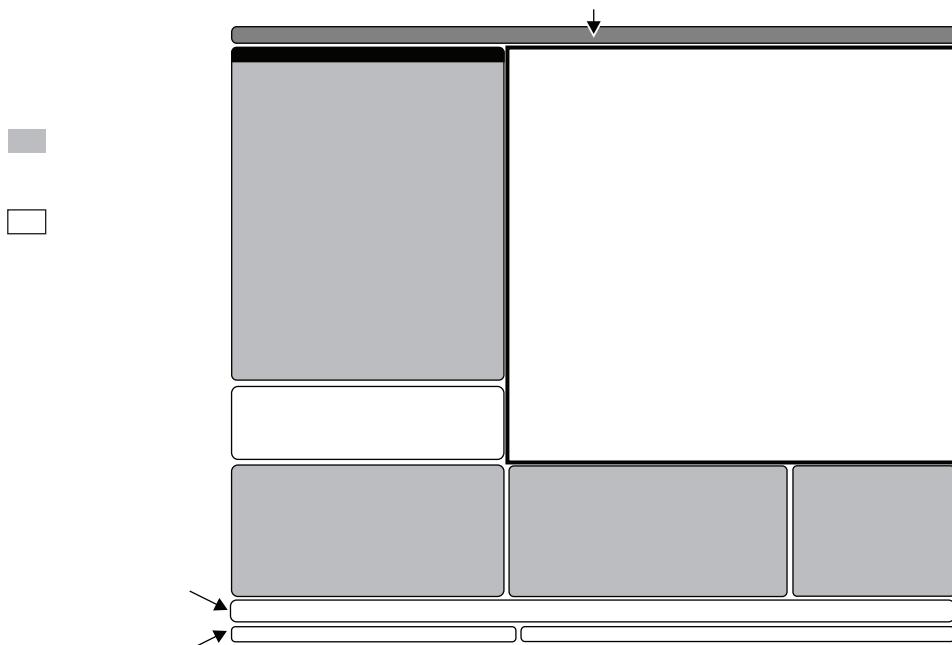
WPROWADZENIE

Poniżej przedstawiono wizualne wprowadzenie do tokarki Haas. Niektóre z pokazanych funkcji zostaną omówione szczegółowo w odnośnych rozdziałach.



WYSWIETLACZ I TRYBY UKŁADU STEROWANIA

Wyświetlacz układu sterowania składa się z okienek, które różnią się w zależności od aktualnego trybu sterowania i używanych przycisków wyświetlacza. Na poniżej ilustracji przedstawiono podstawowy układ wyświetlacza:



Interakcja z danymi może odbywać się wyłącznie w aktualnie aktywnym okienku. W dowolnym czasie aktywne jest tylko jedno okienko, oznaczone białym tłem. Dla przykładu, aby pracować z Tabelą korekcji narzędzi, należy najpierw uaktywnić tabelę poprzez naciśnięcie przycisku "Offset" w celu nadania jej białego tła i dopiero następnie wprowadzić zmiany do danych. Zmiana aktywnego okienka w trybie sterowania jest z reguły wykonywana za pomocą przycisku wyświetlacza.

Funkcje układu sterowania są zorganizowane w trzech trybach: Setup (ustawienia), Edit (edykcja) i Operation (obsługa). Każdy tryb zapewnia wszystkie informacje niezbędne do wykonywania zadań objętych danym trybem, dopasowane do jednego ekranu. Dla przykładu, tryb "Setup" wyświetla zarówno tabele robocze i korekcji narzędzi, jak i informacje na temat położenia. Tryb "Edit" udostępnia dwa okienka edycji programu oraz dostęp do systemów VQCP i IPS/WIPS (jeżeli są zainstalowane).

Aby uzyskać dostęp do trybów, należy użyć przycisków trybów w następujący sposób:

Setup: klawisze ZERO RET, HAND JOG. Zapewnia wszystkie funkcje sterowania związane z ustawianiem maszyny.

Edit: Przycisk EDIT, MDI/DNC, LIST PROG. Zapewnia wszystkie funkcje związane z edycją, zarządzaniem i przenoszeniem.

Operation: Przycisk MEM. Zapewnia wszystkie funkcje sterowania wymagane w celu wykonania części.

Aktualny tryb jest pokazany w pasku tytułu u góry wyświetlacza.

Należy pamiętać, że dostęp do funkcji z innych trybów można wciąż uzyskać z aktywnego trybu za pomocą przycisków wyświetlacza. Dla przykładu, w trybie "Operation" naciśnięcie OFFSET spowoduje wyświetlenia tabel korekcji jako aktywnego okienka; wyświetlacz korekcji można przełączać za pomocą przycisku OFFSET. W większości trybów, naciśnięcie PROGRAM CONVRS powoduje przejście do okienka edycji dla aktualnie aktywnego programu.

NAWIGACJA W MENU Z ZAKŁADKAMI

Menu z zakładkami są używane w kilku różnych funkcjach sterowania, takich jak Parametry, Ustawienia, Pomoç, Wykaz programów czy IPS. Do nawigacji w tych menu służy nalezy użyć przycisku strzałki, aby wybrać zakładkę, a następnie otworzyć ją klawiszem Enter. Jeżeli wybrana zakładka zawiera podzakładki, to należy użyć przycisków strzałek i klawisza Enter w celu wyboru odpowiedniej zakładki.

Aby przejść o jeden poziom zakładek do góry, należy nacisnąć "Cancel".

WPROWADZENIE DO KASETY STEROWNICZEJ

Klawiatura jest podzielona na osiem części: Przyciski funkcyjne, przyciski impulsowania, przyciski sterowania ręcznego, przyciski wyświetlacza, przycisk kursora, przycisk alfa, przycisk trybu oraz przycisk numeru. Ponadto na kasetce sterowniczej i klawiaturze znajdują się różne inne przyciski i elementy funkcyjne, które opisano pokrótce.





Elementy sterujące panelu przedniego kasety



Power On (włączenie zasilania) - Włącza maszynę.



Power Off (wyłączenie zasilania) - Wyłącza maszynę.



Zatrzymanie awaryjne - Duży czerwony przycisk z żółtym obramowaniem. Nacisnąć w celu zatrzymania całości ruchu osi, dezaktywacji serwomotorów, zatrzymania wrzeciona i urządzenia do wymiany narzędzi oraz wyłączenia pompy chłodziwa. Obrócić, aby zresetować.



Zdalny regulator - Służy do impulsowania osiami (wybrać w Trybie impulsowania ręcznego). Służy także do przewijania przez kod programu lub pozycje menu podczas edycji.



Cycle Start (rozpoczęcie cyklu) - Rozpoczyna program. Ten przycisk służy także do uruchamiania symulacji programu w trybie graficznym.



Wstrzymanie posuwu - Zatrzymuje całość ruchu osi. Nacisnąć "Cycle Start", aby anulować. Uwaga: Podczas skrawania, wrzeciono będzie dalej obracać się.

ELEMENTY STERUJĄCE PANELU BOCZNEGO KASETY STEROWNICZEJ



USB - Podłączać kompatybilne urządzenia USB do tego portu.



Blokada pamięci - Przełącznik klawiszowy. Przestawić do położenia zablokowanego w celu zabezpieczenia programów i ustawień przed modyfikacją. Odblokować, aby można było wprowadzać zmiany.



Tryb konfiguracji - Przełącznik klawiszowy. Blokuje i odblokowuje funkcje bezpieczeństwa maszyny do celów konfiguracji (patrz "Tryb konfiguracji" w rozdziale Bezpieczeństwo niniejszej instrukcji, aby uzyskać szczegółowe informacje)



Przycisk drugiego położenia początkowego - Ten przycisk powoduje szybki ruch wszystkich osi do współrzędnych określonych w G54 P18.



Sterowanie ręczne drzwiczek automatycznych - Nacisnąć ten przycisk, aby otworzyć lub zamknąć drzwiczki automatyczne (jeżeli znajdują się na wyposażeniu).



Światło robocze - Te przełączniki przełączają między wewnętrznym oświetleniem roboczym i oświetleniem o dużym natężeniu (jeżeli znajdują się na wyposażeniu).

Brzeczyk klawiatury - Zlokalizowany u góry korytka części. Głośność można regulować poprzez obracanie pokrywy.



KŁAWISZE FUNKCYJNE

Klawisze F1- F4 – Te klawisze mają różne funkcje, w zależności od aktualnego trybu pracy. Dla przykładu, F1-F4 obsługują inne działania w trybie edycji niż w trybie programu czy korekcji. Dodatkowe opisy i przykłady można znaleźć w rozdziałach dotyczących określonych trybów.

X Dia Mesur (X Diameter Measure) (pomiar średnicy X) – Używany do rejestrowania korekcji przesunięć narzędzi w osi X na stronie korekcji podczas ustawiania części.

Next Tool (następne narzędzie) – Używany do wyboru następnego narzędzia z głowicy rewolwerowej (używany z reguły podczas ustawiania części).

X/Z – Używany do przełączania pomiędzy trybami impulsowania osią X i osią Z podczas ustawiania części.

Z Face Measur (pomiar powierzchni czołowej Z) – Używany do rejestrowania korekcji przesunięć narzędzi w osi Z na stronie korekcji podczas ustawiania części.

KŁAWISZE IMPULSOWANIA

Chip FWD (przenośnik wiórów - do przodu) - Uruchamia opcjonalny przenośnik śrubowy wiórów w kierunku "do przodu", usuwając wióry z maszyny.

Chip Stop (zatrzymanie przenośnika śrubowego wiórów) - Zatrzymuje ruch przenośnika śrubowego wiórów.

Chip REV (przenośnik śrubowy wiórów - do tyłu) - Uruchamia opcjonalny przenośnik śrubowy wiórów w kierunku "do tyłu", co jest przydatne podczas usuwania zablokowanego materiału z przenośnika śrubowego.

X/-X oraz Z/-Z (klawisze osi) - Umożliwiają operatorowi ręczne impulsowanie osi poprzez przytrzymanie pojedynczego klawisza lub naciśnięcie pożądanych osi i użycie zdalnego regulatora.

Rapid (ruch szybki) - W razie naciśnięcia jednocześnie z jednym z powyższych klawiszy (X+, X-, Z+, Z-), odnośna oś poruszy się w wybranym kierunku z maksymalną prędkością impulsowania.

<- TS – Naciśnięcie tego klawisza powoduje przesunięcie konika w stronę wrzeciona.

TS Rapid – Zwiększa prędkość ruchu konika w razie naciśnięcia jednocześnie z jednym z pozostałych klawiszy konika.

-> TS – Naciśnięcie tego klawisza powoduje odsunięcie konika od wrzeciona.

XZ (2 osie) Impulsowanie

Osie X i Z tokarki mogą być impulsowane jednocześnie za pomocą przycisków impulsowania X i Z. Przytrzymanie dowolnej kombinacji klawiszy impulsowania +/-X i +/-Z skutkuje impulsowaniem dwiema osiami. Zwolnienie obu klawiszy impulsowania spowoduje przełączenie się układu sterowania do trybu impulsowania osią X. W razie zwolnienia tylko jednego klawisza, układ sterowania będzie dalej impulsować pojedyncząnią osią obsługiwana przez wcisnięty klawisz. Uwaga: Podczas impulsowania XZ obowiązują normalne zasady dotyczące strefy ograniczonej konika.

Tokarki z osią Y

Nacisnąć klawisz Y na bloku klawiszy alfanumerycznych, a następnie klawisz impulsowania. Impulsować osią Y za pomocą zdalnego regulatora.



KŁAWISZE STEROWANIA RĘCZNEGO

Te klawisze dają użytkownikowi możliwość przejęcia kontroli ręcznej nad prędkością ruchu (szybkiego) osi nie związanego z cięciem, zaprogramowanymi wartościami posuwu i prędkościami wrzeciona.

-10 - Zmniejsza bieżącą prędkość posuwu o 10%.

100% - Zastępuje zaprogramowaną prędkość posuwu prędkością objętą sterowaniem ręcznym.

+10 - Zwiększa bieżącą prędkość posuwu o 10%.

-10 - Zmniejsza bieżącą prędkość wrzeciona o 10%.

100% - Zastępuje zaprogramowaną prędkość wrzeciona prędkością objętą sterowaniem ręcznym.

+10 - Zwiększa bieżącą prędkość wrzeciona o 10%.

Hand Cntrl Feed (sterowanie prędkością posuwu za pomocą zdalnego regulatora) - Naciśnięcie tego klawisza pozwala używać zdalnego regulatora do sterowania prędkością posuwu w inkrementach $\pm 1\%$.

Hand Cntrl Spin (sterowanie wrzecionem za pomocą zdalnego regulatora) - Naciśnięcie tego klawisza pozwala używać zdalnego regulatora do sterowania prędkością wrzeciona w inkrementach $\pm 1\%$.

FWD - Uruchamia wrzeciono w kierunku "do przodu" (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Ten klawisz jest niedostępny w maszynach CE (na eksport).

REV - Uruchamia wrzeciono w kierunku "do tyłu" (przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara). Ten klawisz jest niedostępny w maszynach CE (na eksport).

Wrzeciono można uruchomić lub zatrzymać za pomocą klawiszy FWD lub REV w dowolnej chwili, gdy maszyna znajduje się w zatrzymaniu bloku pojedynczego lub naciśnięto klawisz FEED HOLD (ZATRZYMANIE POSUWU). Gdy program zostanie ponownie uruchomiony za pomocą "Cycle Start", wrzeciono zostanie przywrócone do poprzednio zadanej prędkości.

STOP - Zatrzymuje wrzeciono.

5% / 25% / 50% / 100% Rapid - Ogranicza ruch szybki maszyny do wartości wskazanej przez klawisz. Klawisz "100% Rapid" zapewnia największy ruch szybki.

Korzystanie ze sterowania ręcznego

Podczas pracy, prędkość posuwu można zmieniać od 0% do 999% zaprogramowanej wartości. Do tego celu służy klawisz prędkości posuwu +10%, -10% oraz 100%. Podczas cykli gwintowania, funkcja sterowania ręcznego prędkością nie jest dostępna. Sterowanie ręczne prędkością posuwu nie zmienia prędkości którejkolwiek osi dodatkowej. Podczas impulsowania ręcznego, sterowanie ręczne prędkością posuwu reguluje prędkości posuwu wybrane z bloku klawiszy. Umożliwia to precyzyjną regulację prędkości impulsowania.

Prędkość wrzeciona także można zmieniać, od 0% do 999%, za pomocą funkcji sterowania ręcznego wrzeciona. Również ta funkcja jest niedostępna dla cykli gwintowania. W trybie Single Block (bloku pojedynczego), wrzeciono można zatrzymać. Włączy się ono automatycznie po wznowieniu programu za pomocą przycisku Cycle Start (rozpoczęcie cyklu).

Poprzez naciśnięcie klawisza Handle Control Feedrate (sterowanie prędkością posuwu za pomocą zdalnego regulatora), zdalny regulator może być użyty do sterowania prędkością posuwu w inkrementach $\pm 1\%$.

Ruch szybki (G00) może być ograniczony do 5%, 25% lub 50% prędkości maksymalnej za pomocą bloku klawiszy. Jeżeli prędkość 100% jest za duża, to można zmienić ją na 50% za pomocą ustawienia 10.

Na stronie ustawień można wyłączyć klawisze sterowania ręcznego w taki sposób, że ich wybór przez operatora będzie niemożliwy. Są to ustawienia 19, 20 i 21.



Przycisk FEED HOLD (ZATRZYMANIE POSUWU) pełni rolę przycisku przełączającego na sterowanie ręczne, gdyż jego naciśnięcie powoduje przestawienie ruchu szybkiego i prędkości posuwu na zero. Po zatrzymaniu posuwu, należy nacisnąć przycisk Cycle Start (rozpoczęcie cyklu), aby wznowić. Przełącznik drzwiczek na obudowie pełni podobną rolę, ale wyświetli "Door Hold" (wstrzymanie drzwiczek) w razie otwarcia drzwiczek. Gdy drzwiczki są zamknięte, układ sterowania znajduje się w trybie Feed Hold (zatrzymanie posuwu), w związku z czym należy nacisnąć Cycle Start (rozpoczęcie cyklu), aby kontynuować. Funkcje "Door Hold" i "Feed Hold" nie powodują zatrzymania żadnej osi dodatkowej.

Operator może przejąć kontrolę ręczną nad ustawieniem chłodziwa poprzez naciśnięcie klawisza COOLNT. Pompa pozostanie włączona lub wyłączona do czasu następnego kodu M lud działania operatora (patrz ustawienie 32).

Sterowanie ręczne można przestawić na ustawienia domyślne za pomocą M06, M30 i/lub naciśnięcie RESET (patrz Ustawienia 83, 87, 88).

KLAWISZE WYŚWIETLACZA

Klawisze wyświetlacza zapewniają dostęp do wyświetlaczów maszyny, informacji operacyjnych i stron pomocy. Są one często używane do przełączania aktywnych okien w trybie funkcji. W razie naciśnięcia więcej niż jeden raz, niektóre z tych klawiszy powodują wyświetlenie dodatkowych ekranów.

Prgrm/Convrs - W większości trybów służy do wyboru aktywnego okna programu. W trybie EDIT:MDI, naciśnięcie zapewnia dostęp do VQC i IPS (jeżeli zainstalowano).

Posit (Położenie) - Służy do wyboru okna położzeń, które znajduje się w dolnej środkowej części większości ekranów. Wyświetla aktualne położenia osi. Klawisz POSIT służy do przełączania pomiędzy kolejnymi położeniami. Aby filtrować osie wyświetcone w oknie, należy wpisać literę dla każdej osi, która ma być wyświetlona, i nacisnąć WRITE/ENTER. Położenie każdej osi jest wyświetlane we wskazanej kolejności.

Offset (korekcja) - Nacisnąć w celu przełączania pomiędzy dwoma tabelami korekcji. Wybrać tabelę "Tool Offsets" (Korekcje narzędzi) w celu wyświetlenia i przeprowadzenia edycji geometrii długości narzędzi, korekcji promienia, korekcji zużycia i położenia chłodziwa. Wybrać tabelę "Work Offsets" (Korekcje robocze) w celu wyświetlenia i przeprowadzenia edycji lokalizacji korekcji roboczych określonych kodami G, używanych w programach.

Curnt Comds (Komendy bieżące) - Nacisnąć PAGE UP / PAGE DOWN w celu przejścia przez menu Maintenance (Konserwacja), Tool Life (Trwałość użytkowa narzędzi), Tool Load (Obciążenie narzędzi), Advanced Tool Management (ATM; Zaawansowane zarządzanie narzędziami), Barfeeder (Podajnik prętów), System Variables (Zmienne systemowe), Clock settings (Ustawienia zegara) oraz ustawienia regulatora czasowego/licznika.

Alarm / Mesgs (Alerty/Komunikaty) - Wyświetla ekran przeglądarki alarmów i komunikatów. Dostępne są trzy ekran alarmów, z których pierwszy przedstawia aktualnie aktywne alarmy (najpierw nacisnąć klawisz Alarm/Mesgs). Nacisnąć prawy klawisz strzałki, aby przejrzeć historię alarmów. Użyć klawiszy do góry i do dołu, aby przewinąć przez wpisy historii alarmów, i nacisnąć F2 w celu zapisania na dysk.

Ponowne naciśnięcie prawa przycisku strzałki przełączca na ekran przeglądarki alarmów. Ten ekran przedstawia jeden alarm na raz wraz z opisem. Domyślnie przedstawiany jest ostatni alarm z historii. Aby przewijać alarmy, nacisnąć klawisze strzałek "Up" (do góry) i "Down" (do dołu), bądź wprowadzić numer alarmu i nacisnąć "Enter" lub klawisze strzałek "Up/Down" w celu wyświetlenia nazwy i opisu.

Ponowne naciśnięcie ALARM/MESGS wyświetli stronę komunikatów i uwag użytkownika. Użyć bloku klawiszy do wprowadzania komunikatów dla innych operatorów/programistów lub do wpisania notatek dla bieżącego projektu. Jeżeli występuje komunikat, to będzie on wyświetlany każdorazowo po załączeniu zasilania maszyny - chyba że zostanie skasowany. Patrz rozdział "Komunikaty" w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.



Param / Dgnos (parametry/diagnostyka) - Wyświetla parametry, które definiują pracę maszyny. Parametry są zorganizowane według kategorii w menu z zakładkami; aby znaleźć znany parametr, wpisać jego numer i nacisnąć strzałkę do góry lub do dołu. Parametry są ustawiane fabrycznie i powinny być modyfikowane wyłącznie przez autoryzowany personel Haas.

Ponowne naciśnięcie klawisza PARAM / DGNOS powoduje wyświetlenie pierwszej strony danych diagnostycznych. Te informacje są używane głównie do wykrywania i usuwania usterek przez autoryzowanego technika serwisowego Haas. Pierwsza strona danych diagnostycznych opisuje wejścia i wyjścia dyskretne. Naciśnięcie "Page Down" powoduje wyświetlenie dodatkowych stron danych diagnostycznych.

Setng / Graph (ustawienia/grafika) - Wyświetla i pozwala zmieniać ustawienia użytkownika. Podobnie jak Parametry, Ustawienia są zorganizowane według kategorii w menu z zakładkami. Aby znaleźć znane ustawienie, wpisać numer i nacisnąć strzałkę do góry lub do dołu.

Ponowne naciśnięcie klawisza SETNG / GRAPH włącza tryb graficzny. W trybie graficznym, użytkownik może przejrzeć wygenerowaną ścieżkę narzędzia programu i, w razie potrzeby, usunąć błędy z programu przed jego uruchomieniem (patrz "Tryb graficzny" w rozdziale "Obsługa")

Help / Calc (pomoc / kalkulator) - Wyświetla tematy pomocy w menu z zakładkami. Dostępna pomoc obejmuje krótkie opisy kodów G i M, definicje funkcji układu sterowania, wykrywanie i usuwanie usterek oraz zagadnienia z zakresu konserwacji. Menu pomocy zawiera także kilka kalkulatorów.

W niektórych trybach, naciśnięcie klawisza HELP/CALC powoduje pojawienie się wyskakującego okienka pomocy. Za pomocą tego okienka można uzyskać dostęp do tematów pomocy właściwych dla aktualnego trybu, a także wykonać niektóre funkcje opisane w menu. Aby uzyskać dostęp do opisanego powyżej menu z zakładkami z wyskakującego okienka pomocy, należy ponownie nacisnąć HELP/CALC. Naciśnąć HELP/CALC po raz trzeci, aby powrócić do ekranu, który był aktywny, gdy HELP/CALC naciśnięto po raz pierwszy.

KŁAWISZE KURSORA

Klawisze kurSORA dają użytkownikowi możliwość przechodzenia do poszczególnych ekranów i pól w układzie sterowania; są one używane do edycji programów CNC.

Home (położenie początkowe) - Ten klawisz przesuwa kurSOR do górnej pozycji na ekranie; podczas edycji jest to górnY lewy blok programu.

Up/Down Arrows (strzałki - w góRę/w dół) - Przesuwają o jedną pozycję, blok lub pole w góRę/w dół.

Page Up/Down (strona w góRę/w dół) - Służą do zmiany wyświetlaczY lub do przechodzenia o jedną stronę w góRę/w dół podczas przeglądania programu.

Left Arrow (lewa strzałka) - Używana do wyboru edytowalnych pozycji podczas przeglądania programu; przesuwa kurSOR w lewo. Jest używana do przewijania wyborów ustawień i przesuwa okienko powiększenia w lewo w trybie graficznym.

Right Arrow (prawa strzałka) - Używana do wyboru edytowalnych pozycji podczas przeglądania programu; przesuwa kurSOR w prawo. Jest używana do przewijania wyborów ustawień i przesuwa okienko powiększenia w prawo w trybie graficznym.

End (koniec) - Ten klawisz przesuwa kurSOR do ostatniej pozycji na ekranie. Podczas edycji, jest to ostatni blok programu.



KLAWSZE ALFANUMERYCZNE

Klawisze alfanumeryczne służą do wprowadzania liter alfabetu wraz z pewnymi znakami specjalnymi. Niektóre znaki specjalne są wprowadzane poprzez naciśnięcie w pierwszej kolejności klawisz "Shift".

Shift - Klawisz SHIFT zapewnia dostęp do dodatkowych znaków na klawiaturze. Dodatkowe znaki są widoczne w lewym górnym rogu klawiszy alfanumerycznych i numerycznych. Naciśnięcie SHIFT, a następnie klawisza ze znakiem wprowadzi ten znak w wiersz wprowadzania danych. Podczas wprowadzania tekstu, domyślne ustawienie to "upper case" (wersaliki); aby użyć małych liter, nacisnąć i przytrzymać klawisz SHIFT.

EOB - Jest to znak End-Of-Block (końca bloku). Jest on wyświetlany na ekranie jako średnik (;) i oznacza koniec wiersza programu.

() - Nawiasy są używane do oddzielania komend programu CNC od komentarzy tekstowych użytkownika. Zawsze należy wprowadzać je parami. Uwaga: Każdorazowo w przypadku odbioru nieważnej linii kodu przez port RS-232 podczas odbierania programu, zostaje ona dodana do programu w nawiasie.

/ - Prawa kreska ukośna jest używana w funkcji "Block Delete" (usuwanie bloku) oraz w makrowyrażeniach. Jeżeli ten symbol jest pierwszym symbolem w bloku i włączono funkcję "Block Delete", to odnośny blok jest ignorowany w chwili uruchomienia. Symbol jest również używany jako znak dzielenia w makrowyrażeniach (patrz rozdział "Makra").

[] - Nawiasy kwadratowe są używane w makrofunkcjach. Makra są opcjonalną funkcją oprogramowania.

KLAWSZE TRYBU

Klawisze trybu zmieniają status operacyjny obrabiarki CNC. Po naciśnięciu przycisku trybu, przyciski w tym samym rzędzie stają się dostępne dla użytkownika. Bieżący tryb jest zawsze pokazywany w wierszu górnym, tuż na prawo od aktualnie wyświetlanych danych.

Edit - Wybór trybu edycji. Ten tryb jest używany do edycji programów w pamięci układu sterowania. Tryb edycji udostępnia dwa okienka edycji: jedno dla aktualnie aktywnego programu oraz drugie do edycji w tle. Do przełączania pomiędzy tymi okienkami służy klawisz EDIT. **Uwaga:** Podczas używania tego trybu w aktywnym programie, nacisnąć F1 w celu uzyskania dostępu do wyskakujących okienek pomocy.

Insert (wstaw) - Naciśnięcie tego klawiszów powoduje wprowadzenie komend do programu przy kurSORZE. Ten przycisk wprowadza również tekst ze schowka do aktualnej lokalizacji kurSORA, a ponadto służy do kopowania bloków kodu w programie.

Alter (zmień) - Naciśnięcie tego klawiszów zmienia podkreśloną komendę lub tekst na nowo wprowadzone komendy lub tekst. Ten przycisk zmienia również podkreślone zmienne na tekst znajdujący się w schowku, bądź przesuwa wybrany blok do innej lokalizacji.

Delete - Usuwa pozycję zaznaczoną kursorem lub wybrany blok programu.

Undo - Cofa do 9 ostatnich zmian edycyjnych, a także cofa zaznaczenie bloku.

MEM (pamięć) - Wybiera tryb pamięci. Ta strona wybiera bieżący program, który jest wybrany w układzie sterowania. Programy są uruchamiane z tego trybu, zaś rząd MEM zawiera klawisze, które sterują sposobem wykonywania programu.

Single Block - Włącza lub wyłącza pojedynczy blok. Gdy blok pojedynczy jest włączony, tylko jeden blok programu zostaje wykonany dla każdego naciśnięcia "Cycle Start".

Dry Run - Służy do sprawdzania faktycznego ruchu maszyny "na sucho", bez cięcia części (patrz "Praca na sucho" w rozdziale "Obsługa").



Opt Stop (opcjonalne zatrzymanie) - Włącza i wyłącza zatrzymania opcjonalne. Patrz także G103.

Gdy ta funkcja jest włączona ("On") i zaprogramowano kod M01 (zatrzymanie opcjonalne), maszyna zatrzyma się po osiągnięciu M01. Maszyna wznowi pracę po naciśnięciu "Cycle Start". Jednakże - w zależności od funkcji "look-ahead" (antycypowania) (G103) - zatrzymanie może nie nastąpić natychmiast (patrz rozdział "Antycypowanie bloku"). Innymi słowy, funkcja antycypowania bloku może spowodować zignorowanie najbliższego M01 przez komendę "Optional Stop".

W razie naciśnięcia przycisku OPTIONAL STOP podczas wykonywania programu, funkcja zostanie uruchomiona dla wiersza następującego po wierszu podkreślonym w chwili naciśnięcia przycisku OPT STOP.

Block Delete (usuwanie bloku) - Włącza/wyłącza funkcję usuwania bloku. Bloki z kreską ukośną ("/") jako pierwszą pozycją są ignorowane (nie są wykonywane) w razie uruchomienia tej opcji. Jeżeli kreska znajduje się w wierszu kodu, to komendy po kresce są ignorowane w razie uruchomienia tej funkcji. Usuwanie bloku zaczyna działać dwa wiersze po naciśnięciu BLOCK DELETE, z wyjątkiem sytuacji, w której zastosowano kompensację frezu; wówczas, usuwanie bloku zaczyna działać najwcześniej cztery wiersze po podkreślonym wierszu. Przetwarzanie ulega spowolnieniu do ścieżek zawierających usuwanie bloku podczas obróbki skrawaniem z dużą prędkością. BLOCK DELETE (USUWANIE BLOKU) pozostaje aktywne w razie załączenia zasilania.

MDI/DNC - Tryb MDI jest trybem "Manualnego wprowadzania danych", w którym program może być napisany, ale nie jest wprowadzany do pamięci. Tryb DNC "Bezpośrednie sterowanie numeryczne" umożliwia "dozowane" wprowadzanie dużych programów do układu sterowania w celu ich wykonania (patrz rozdział "Tryb DNC")

CoolInt (Chłodziwo) - Włącza i wyłącza opcjonalny układ chłodziwa. Opcjonalny układ HPC (chłodziwa pod wysokim ciśnieniem) jest uruchamiany poprzez naciśnięcie przycisku SHIFT, a następnie przycisku COOLNT. Należy pamiętać, że ponieważ HPC i zwykły układ chłodziwa korzystają ze wspólnego otworu, nie można włączyć ich jednocześnie.

Spindle Jog (impulsowanie wrzecionem) - Obraca wrzeciono z prędkością wybraną w ustawieniu 98 (obr./min. impulsowania wrzecionem).

Turret FWD - Obraca głowicę rewolwerową narzędzi do przodu do następnego narzędzia w kolejności. W razie wprowadzenie Tnn w wierszu wejścia, głowica rewolwerowa przesunie się naprzód do narzędzia nn.

Turret REV - Obraca głowicę rewolwerową z powrotem do poprzedniego narzędzia. W razie wprowadzenie Tnn w wierszu wejścia, głowica rewolwerowa przesunie się do tyłu do narzędzia nn.

Handle Jog (impulsowanie zdalnym regulatorem) - Wybiera tryb impulsowania osią .0001, .1 - 0,0001 cala (metryczny 0,001 mm) dla każdej podziałki na zdalnym regulatorze. Do pracy na sucho, .1 cala/min.

.0001/.1, .001/1., .01/10., .1/100. - W trybie całowym, pierwsza liczba (liczba górna) wybiera zakres impulsowania dla każdego kliknięcia zdalnego regulatora. Gdy tokarka znajduje się w trybie MM, pierwsza liczba jest mnożona przez dziesięć podczas impulsowania osią (np. .0001 przekształca się w 0.001 mm). Druga liczba (liczba dolna) obsługuje tryb pracy na sucho i jest używana do wyboru prędkości posuwu i ruchu osi.

Zero Ret (zerowanie) - Wybiera tryb "Zero Return", który wyświetla lokalizację osi w czterech różnych kategoriach, a mianowicie: Operator, Praca G54, Maszyna i Odległość do pokonania. Istnieje możliwość przewijania do góry lub do dołu w celu przejrzenia każdej kategorii w oddzielnym, większym formacie.

All - Przesuwa wszystkie osie do położenia zerowego maszyny. Jest to podobne do "Power Up/Restart", przy czym z tym wyjątkiem, że nie nastąpi wymiana narzędzia. Służy także do określania początkowego położenia zerowego osi. Ta funkcja nie jest dostępna dla tokarek narzędziowych, tokarek z wrzecionem dodatkowym, czy też automatycznych podajników części (APL).

Origin (położenie początkowe) - Zeruje wybrane ekranы i regulatory czasowe.

Singl (pojedyncza oś) - Przywraca jedną oś do położenia zerowego maszyny. Nacisnąć literę odnośnej osi, a następnie klawisz "Singl Axis". Służy także do przesuwania pojedynczych osi do położenia zerowego.



HOME G28 - Przywraca wszystkie osi do położenia zerowego maszyny w ruchu szybkim. Ponadto, Home G28 powoduje powrót pojedynczej osi do położenia początkowego w podobny sposób w razie wprowadzenia litery osi i naciśnięcia klawisza G28. **OSTRZEŻENIE!** Nie ma żadnego komunikatu ostrzegawczego, który ostrzegłby operatora o potencjalnej kolizji.

List Prog (lista programów) - Wyświetla programy znajdujące się w układzie sterowania.

Select Prog - Powoduje, że zaznaczony program w liście programów staje się programem bieżącym. Należy pamiętać, że bieżący program jest poprzedzony "A" w liście programów.

Send - Przesyła programy przez port szeregowy RS-232 (patrz rozdział "RS-232").

Recv - Odbiera programy od portu szeregowego RS-232 (patrz rozdział "RS-232").

Erase Prog - Kasuje program zaznaczony kursorem w trybie Wykazu programów lub cały program w trybie MDI.

KŁAWISZE NUMERYCZNE

Klawisze numeryczne dają użytkownikowi możliwość wprowadzania liczb i kilku znaków specjalnych do układu sterowania.

Cancel - Ten klawisz służy do usuwania ostatniego wprowadzonego znaku.

Space - Używany do formatowania komentarzy wprowadzonych do programów lub w obszarze komunikatu.

Write/Enter - Uniwersalny klawisz wprowadzania.

- **(Znak minus)** - Używany do wprowadzania liczb ujemnych.

. **(Kropka dziesiętna)** - Używana do precyzyjnego wprowadzania wartości liczbowych.

LAMPKA SYGNALIZACYJNA ROBOCZA

Lampka sygnalizacyjna umożliwia szybkie wzrokowe potwierdzenie aktualnego stanu maszyny. Lampka sygnalizacyjna obsługuje cztery różne stany:

Wyłączona: Maszyna jest bezczynna.

Światło zielone ciągłe: Maszyna pracuje.

Światło zielone migające: Maszyna jest zatrzymana, ale znajduje się w stanie gotowości. Aby kontynuować, konieczna jest interwencja operatora.

Światło czerwone migające: Wystąpił błąd, bądź maszyna znajduje się w stanie zatrzymania awaryjnego.

WYŚWIETLACZE POŁOŻENIA

Okienko położzeń - Okienko położień, znajdujące się w dolnej środkowej części ekranu, wyświetla aktualne położenia osi względem czterech punktów odniesienia (Operator, Praca, Maszyna i Odległość do pokonania). Nacisnąć klawisz POSIT w celu aktywowania okienka położzeń; nacisnąć go ponownie, aby przejść przez dostępne okna położzeń. Gdy okienko jest aktywne, użytkownik może zmienić wyświetlane osie poprzez wpisanie liter osi w pożądanej kolejności i naciśnięcie WRITE/ENTER. Dla przykładu, wpisanie "X" skutkuje wyświetleniem tylko osi X. Wpisanie "ZX" spowoduje wyświetlenie tych osi we wskazanej kolejności. Aby uzyskać dostęp do większego ekranu położień, należy nacisnąć CURNT COMDS, a następnie PAGE UP lub PAGE DOWN, dopóki nie pojawi się ekran położień.

Ekran operatora - Ten ekran służy do przedstawiania odległości, o jaką operator przesunął dowolną z osi. Nie jest to faktyczna odległość osi od położenia zerowego maszyny, chyba że uprzednio załączono zasilanie maszyny. Osie można wyzerować poprzez wpisanie litery osi i naciśnięcie klawisza "Origin".



Ekran roboczy - Ten ekran przedstawia położenie X, Y i Z względem części, nie położenia zerowego maszyny. W chwili włączenia zasilania, automatycznie wyświetla wartość korekcji roboczej G54. Położenie może być zmienione wyłącznie poprzez wprowadzenie wartości korekcji roboczych od G55 do G59, od G110 do G129, bądź poprzez wydanie komendy G92 w programie.

Ekran maszyny - Przedstawia położenia osi względem położenia zerowego maszyny.

Odległość do pokonania - Ten wyświetlacz przedstawia odległość, jaką pozostała przed osiągnięciem zadanego położenia przez osie. W trybie impulsowania ręcznego, ten wyświetlacz położenia może być używany do przedstawienia odległości przesunięcia. Aby go wyzerować, należy zmienić tryb (MEM, MDI) i następnie przełączyć do impulsowania ręcznego.

Wyświetlacz korekcji

Dostępne są dwie tabele korekcji - tabela Geometrii/zużycia narzędzi oraz tabela Korekcji zera roboczego. W zależności od trybu, te tabele mogą pojawić się w dwóch oddzielnych oknach wyświetlacza, bądź w jednym oknie; użyć klawisza OFFSET w celu przełączenia pomiędzy tabelami

Geometria/zużycie narzędzi - Ta tabela przedstawia numery narzędzi i geometrię długości narzędzi. Nacisnąć lewy przycisk strzałkowy, gdy kurSOR znajduje się w pierwszej kolumnie tabeli geometrii narzędzi, w celu uzyskania dostępu do tabeli zużycia narzędzi.

Aby wprowadzić wartości do tych pól, należy użyć klawiszy numerycznych i nacisnąć F1. Wprowadzenie liczby i naciśnięcie F2 spowoduje ustawienie ujemnego odpowiednika danej liczby w korekcjach. Wprowadzenie wartości i naciśnięcie WRITE/ENTER spowoduje dodanie tej wartości do aktualnie wprowadzonej. Aby usunąć wszystkie wartości na stronie, nacisnąć ORIGIN; tokarka wyświetli opcję "Zero All (Y/N)" - nacisnąć Y, aby wyzerować wszystkie, bądź N, aby pozostawić wszystkie wartości niezmienione.

Korekcja zera roboczego - Ta tabela wyświetla wprowadzone wartości, dzięki czemu każde narzędzie zna lokalizację części. Wartość można ustawić dla każdej osi. Użyć klawiszy strzałek, aby przewinąć do poszczególnej kolumny, lub klawiszy "Page Up/Down" w celu uzyskania dostępu do innych korekcji w rozdziale "Korekcje robocze zerowe".

Aby każde narzędzie mogło zlokalizować część, narzędzia użyte w programie muszą być "w styczności" z częścią (patrz rozdział "Obsługa").

Wartość można również wprowadzić poprzez wpisanie liczby i naciśnięcie F1, bądź wartość może być dodana do istniejącej wartości poprzez naciśnięcie ENTER/WRITE. Wprowadzenie liczby i naciśnięcie F2 spowoduje ustawienie ujemnego odpowiednika danej liczby w korekcjach. Aby usunąć wszystkie wartości na stronie, nacisnąć ORIGIN; tokarka wyświetli opcję "Zero All (Y/N)" - nacisnąć Y, aby wyzerować wszystkie, bądź N, aby pozostawić wszystkie wartości niezmienione.

Wyświetlacz komend bieżących

Poniżej przedstawiono kilka stron komend bieżących znajdujących się w układzie sterowania. Nacisnąć klawisz "Current Commands" i użyć klawiszy "Page Up/Down" w celu nawigowania przez strony.

Program Command Check Display (wyświetlacz kontroli komend programu) - Informacje na temat komend bieżących są dostępne w większości trybów. Informacje dotyczące wrzeciona, przykładowo na temat prędkości, obciążenia, kierunku, liczby stóp powierzchni na minutę (SFM), obciążenia wiórami i bieżącego położenia przekładni żebatej (jeżeli znajduje się na wyposażeniu) są widoczne w dolnym lewym okienku wyświetlacza we wszystkich trybach z wyjątkiem "Edit".

Położenie osi są widoczne w dolnym środkowym okienku wyświetlacza. Przejść przez układ współrzędnych (operator, praca, maszyna lub odległość do pokonania) za pomocą klawisza POSIT. W niektórych wyświetlaczach, to okienko zawiera także dane obciążenia dla każdej osi.

Poziom chłodziwa jest wyświetlany przy górnym prawym rogu ekranu.



Current Display Command (wyświetlacz komend bieżących) - Ten wyświetlacz (tylko do odczytu) przedstawia aktywne kody programów w górnej środkowej części ekranu.

Aby uzyskać dostęp do poniższych ekranów, należy nacisnąć CURNT COMDS, a następnie PAGE UP lub PAGE DOWN w celu przełączenia pomiędzy wyświetlaczami.

Operation Timers Display (wyświetlacz operacyjnych regulatorów czasowych) - Ten wyświetlacz przedstawia bieżący czas załączenia zasilania, czas rozpoczęcia cyklu (całkowity czas, przez jaki maszyna realizuje program), a także czas posuwu (całkowity czas, przez jaki maszyna wykonuje posuw). Te czasy można zresetować na zero za pomocą klawiszy kurSORA "up" i "down" w celu podkreślenia pożądanej tytułu i naciśnięcie przycisku ORIGIN.

Poniżej tych czasów znajdują się dwa liczniki M30, które służą do zliczania obrobionych części. Można ustawić je na zero oddzielnie, w celu określenia liczby części przypadających na zmianę oraz całkowitej liczby części.

Ponadto, na niniejszym wyświetlaczu można monitorować dwie makrozmienne.

Macro Variables Display (wyświetlacz makrozmiennych) - Ten wyświetlacz przedstawia listę makrozmiennych oraz ich bieżących wartości. Gdy układ sterowania wykonuje program, zmienne są aktualizowane. Ponadto, zmienne mogą być modyfikowane na tym wyświetlaczu; patrz rozdział "Makra" w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Active Codes (aktywne kody) - Zawiera wykaz aktywnych kodów programów. Jest to rozszerzona wersja wyświetlacza kodów programów (patrz wyżej).

Positions Display (wyświetlacz położień) - Zapewnia bardziej rozbudowany widok aktualnych położeń maszyny, z jednoczesną prezentacją wszystkich punktów odniesienia (operator, maszyna, praca, odległość do pokonania). Z tego ekranu można również wykonywać impulsowanie ręczne osi.

Maintenance (konserwacja) - Ta strona pozwala operatorowi uruchomić i wyłączyć szereg operacji kontrolnych (patrz rozdział Konserwacja).

Tool Life Display (wyświetlacz trwałości użytkowej narzędzi) - Ten wyświetlacz przedstawia czas używania narzędzia w posuwie (czas posuwu), czas, przez jaki narzędzie znajduje się w położeniu roboczym (czas całkowity), a także liczbę razy wyboru narzędzia (użytkowanie). Te informacje są pomocne przy określaniu trwałości użytkowej narzędzi. Wartości przedstawione na wyświetlaczu mogą być zresetowane na zero poprzez podkreślenie wartości i naciśnięcie przycisku ORIGIN. Maksymalna wartość to 32767; po jej osiągnięciu, układ sterowania powróci do zera.

Ten wyświetlacz może również być używany do generowania alarmu, gdy narzędzie zostało użyte określona liczbę razy. Ostatnia kolumna jest oznaczona "Alarm"; wprowadzenie do niej liczby spowoduje wygenerowanie przez maszynę alarmu (alarm nr 362 - Użycie narzędzi) po osiągnięciu tej liczby podczas zliczania.

Tool Load Monitor and Display (monitor i wyświetlacz obciążenia narzędzi) - Operator może wprowadzić maksymalną wartość obciążenia narzędzi, w %, oszacowaną dla każdego narzędzia. Operator może wybrać odpowiednie działanie do podjęcia po przekroczeniu tej wartości obciążenia. Ten wyświetlacz umożliwia wprowadzenie wartości granicznej alarmu oraz przedstawia największe obciążenie, jakimu poddano narzędzie podczas poprzedniego posuwu.

Funkcja monitorowania obciążenia narzędzia włącza się każdorazowo, gdy maszyna wykonuje operację posuwu (G01, G02 lub G03). Jeżeli wartość graniczna zostanie przekroczona, to podjęte zostaje działanie określone w ustawieniu 84 (odnośnie do opisu, patrz rozdział "Ustawienia").

Axis Load Monitor (monitor obciążenia osi) - Obciążenie osi zostaje podane jako 100% w celu przedstawienia maksymalnego obciążenia ciągłego. Istnieje możliwość przedstawienia do 250%, jednakże obciążenie osi powyżej 100% przez dłuższy okres może spowodować wygenerowanie alarmu przeciążenia.



WYŚWIETLACZ ALARMÓW/KOMUNIKATÓW

Alarms

Ekran "Alarms" można wybrać poprzez naciśnięcie przycisku ALARM / MESGS. Dostępne są trzy różne ekranы alarmów. Pierwszy przedstawia alarmy bieżące. Naciśnięcie prawego przycisku strzałki przełącza na ekran historii alarmów, który przedstawia poprzednio odebrane alarmy. Ponowne naciśnięcie prawego przycisku strzałki przełącza na ekran przeglądarki alarmów. Ten ekran przedstawia jeden alarm na raz wraz z opisem. Użytkownik może wówczas przewijać wszystkie alarmy za pomocą przycisków strzałkowych "Up" i "Down". Aby przejrzeć szczegółowe dane dla alarmu o znanym numerze, należy wpisać ten numer, gdy przeglądarka alarmów jest aktywna, a następnie nacisnąć WRITE/ENTER lub lewy/prawy klawisz kurSORA.

Uwaga: Klawisze "Cursor" (kursor), "Page Up" (przewijanie strony do góry) i "Page Down" (przewijanie strony do dołu) służą do poruszania się w dużej liczbie alarmów.

Komunikaty

Ekran komunikatów można wybrać poprzez dwukrotne naciśnięcie przycisku ALARM/MESGS. Jest ekran komunikatów operatora i nie wpływa w żaden inny sposób na pracę układu sterowania. Wprowadzać komunikaty za pomocą bloku klawiszy. Klawisze anulowania i spacji mogą być używane do usuwania istniejących komunikatów, zaś klawisz "Delete" (usuń) służy do usuwania całego wiersza. Dane są zapisywane automatycznie i przechowywane nawet w razie wyłączenia zasilania. Strona ekranu komunikatów pojawi się podczas włączania zasilania, jeżeli nie ma żadnych nowych alarmów.

SETTING / GRAPHIC DISPLAY FUNCTION (USTAWIANIE FUNKCJI WYŚWIETLACZA GRAFICZNEGO)

Ustawienia wybiera się poprzez naciśnięcie przycisku SETNG/GRAPH. W ustawieniach są dostępne pewne funkcje specjalne, które zmieniają zachowanie tokarki; patrz rozdział "Ustawienia" w celu uzyskania bardziej szczegółowego opisu.

Funkcję grafiki wybiera się poprzez dwukrotne naciśnięcie przycisku SETNG/GRAPH. Grafika przedstawia symulację przebiegu programu obróbki części bez potrzeby poruszenia osi oraz bez ryzyka uszkodzenia narzędzia lub części wskutek błędów programowania. Ta funkcja jest nieco bardziej przydatna od trybu pracy na sucho, gdyż umożliwia sprawdzenie wszystkich korekcji roboczych, korekcji narzędzi i granic ruchu przed uruchomieniem maszyny. Ryzyko zderzenia podczas wykonywania ustawień zostaje znaczco ograniczone.

Graphics Mode Operation (obsługa trybu graficznego)

Aby uruchomić program w trybie grafiki, należy załadować program i wprowadzić układ sterowania w tryb MEM, MDI lub Edycji. Będąc w trybie MEM lub MDI, dwukrotnie nacisnąć przycisk SETNG/GRAPH w celu przejścia do trybu grafiki. Będąc w trybie edycji, nacisnąć CYCLE START, gdy wybrane jest okienko edycji aktywnego programu, w celu uruchomienia symulacji.

Wyświetlacz grafiki obsługuje szereg funkcji.

Key Help Area (obszar pomocy klawiszy) Dolna lewa strona okienka wyświetlacza grafiki jest obszarem pomocy klawiszy. Aktualnie dostępne klawisze funkcyjne są wyświetlane wraz z krótkim opisem ich zastosowań.

Locator Window (okienko lokalizatora) Dolna prawa część okienka przedstawia cały obszar stołu i wskazuje aktualną lokalizację narzędzia podczas symulacji.

Tool Path Window (okienko ścieżki narzędzia) Pośrodku wyświetlacza znajduje się duże okienko, które zawiera widok osi X i Z od góry. Przedstawia ono ścieżki narzędzi podczas graficznej symulacji programu. Ruch szybki jest przedstawiany przez linie kropkowane, podczas gdy ruch posuwu jest przedstawiany przez cienkie linie ciągłe. (Uwaga: Ustawienie 4 może wyłączyć ścieżkę ruchu szybkiego.) Miejsca, w których stosowany jest cykl standardowy nawiercania, są oznaczone X. Uwaga: Ustawienie 5 może wyłączyć znacznik nawiercania.

Adjusting Zoom (regulacja powiększenia) Nacisnąć F2 w celu wyświetlania prostokąta (okienka powiększenia) wskazującego obszar do powiększenia. Użyć klawisza PAGE DOWN w celu zmniejszenia



wielkości okienka powiększenia (przybliżanie) lub klawisza PAGE UP w celu zwiększenia wielkości okienka powiększenia (oddalanie). Użyć klawiszy strzałek kurSORA w celu przesunięcia okienka powiększenia do wybranej lokalizacji i nacisnąć WRITE/ENTER w celu zakończenia powiększania oraz zmiany skali okna ścieżki narzędzia. Okienko lokalizatora (mały widok u dołu po prawej) przedstawia cały stół z zarysem określającym powiększony fragment okienka ścieżki narzędzia. W razie powiększenia, okienko ścieżki narzędzia zostaje wyzerowane; aby ponownie zobaczyć ścieżkę narzędzia, należy ponownie uruchomić program.

Skala i położenie okna ścieżki narzędzia są zapisywane w Ustawieniach od 65 do 68 włącznie. Opuszczenie grafiki w celu edycji programu, a następnie powrót do grafiki utrzyma poprzednio wprowadzone skalowanie.

Naciśnięcie F2, a następnie klawisza "Home" rozszerzy okno ścieżki narzędzia na cały stół.

Z Axis Part Zero Line (linia zerowa części w osi Z) Ta funkcja składa się z poziomej linii wyświetlanej na pasku osi Z w górnym prawym rogu ekranu grafiki, która wskazuje położenie bieżącej korekcji roboczej osi Z wraz z długością bieżącego narzędzia. Gdy program jest wykonywany, zacieniona część paska wskazuje głębokość ruchu w osi Z. Użytkownik może oglądać położenie nakładki noża względem położenia zerowego części w osi Z w trakcie wykonywania programu.

Control Status (status kontroli) Dolna lewa część ekranu wyświetla status kontroli. Jest ona taka sama, jak cztery ostatnie wiersze wszystkich pozostałych wyświetlaczów.

Position Pane (okno położenia) Okno położenia przedstawia lokalizacje osi w taki sam sposób, jak podczas faktycznej pracy z częścią.

F3 / F4 Te klawisze służą do kontroli prędkości symulacji. F3 zmniejsza prędkość, zaś F4 zwiększa prędkość.

Układ sterowania zawiera funkcję zegara i daty. Aby zobaczyć godzinę i datę, nacisnąć CURNT COMDS, a następnie PAGE UP/DOWN, dopóki nie pojawi się data i godzina.

W celu dokonania regulacji, nacisnąć Emergency Stop, wpisać aktualną datę (w formacie MM-DD-RRRR) lub aktualną godzinę (w formacie HH:MM) i nacisnąć WRITE/ENTER. Po zakończeniu zresetować Emergency Stop.

FUNKCJA ZAKŁADEK POMOCY/KALKULATORA

Naciśnąć HELP/CALC w celu wyświetlenia menu pomocy z zakładkami. Jeżeli po naciśnięciu HELP/CALC pojawi się wyskakujące menu pomocy, to ponownie nacisnąć HELP/CALC w celu uzyskania dostępu do menu z zakładkami. Do nawigacji pomiędzy zakładkami służą klawisze strzałek kurSORA. Naciśnąć WRITE/ENTER w celu wyboru zakładek; nacisnąć CANCEL w celu powrócenia o jeden poziom zakładek. Główne kategorie zakładek oraz ich podzakładek opisano poniżej:

Pomoc

System pomocy wyświetlany na ekranie obejmuje zawartość z całej instrukcji obsługi. Wybór zakładki "Help" (pomoc) wyświetla spis treści. Zaznaczyć temat za pomocą klawiszy strzałek kurSORA i nacisnąć WRITE/ENTER, aby przejrzeć zawartość pomocy. Menu podtematów wybiera się w ten sam sposób.

Przewinąć stronę za pomocą zdalnego regulatora lub klawiszy strzałek kurSORA do góry/do dołu. Użyć klawiszy strzałek kurSORA w lewo/w prawo, aby przejść do następnego tematu. Naciśnąć HOME, aby powrócić do głównego spisu treści.

Naciśnąć F1 w celu przeszukania zawartości instrukcji lub nacisnąć CANCEL w celu opuszczenia zakładki "Help" i wyboru zakładki "Search" (wyszukaj).



Search

Użyć zakładki "Search" w celu wyszukania zawartości pomocy według słowa kluczowego. Wpisać termin do wyszukania do pola tekstowego i nacisnąć F1, aby przeprowadzić wyszukiwanie. Strona wyników wyświetla tematy zawierające wyszukiwany termin; zaznaczyć temat i nacisnąć WRITE/ENTER, aby przejrzeć.

Stół wiertrniczy

Wyświetla rozmiarowy stół wiertrniczy z odpowiednikami dziesiętnymi i wielkościami gwintowników.

Kalkulator

Funkcje kalkulatora są dostępne pod trzecią zakładką pomocy. Wybrać kalkulator z zakładek dolnych i nacisnąć WRITE/ENTER, aby go aktywować.

Funkcje kalkulatora służą do wykonywania prostych operacji dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia. W razie wyboru jednej z funkcji, pojawi się okienko kalkulatora z dostępnymi operacjami (LOAD, +, -, * oraz /). Pierwsza podświetlona opcja to LOAD, zaś pozostałe można wybrać za pomocą strzałek lewo/prawo. Liczby wprowadza się poprzez wpisywanie, po czym należy nacisnąć klawisz WRITE/ENTER. W razie wprowadzenia liczby i wyboru LOAD, ta liczba zostanie wprowadzona bezpośrednio do okienka kalkulatora. W razie wprowadzenia liczby, gdy wybrana jest jedna z pozostałych funkcji (+ - * /), odnośna kalkulacja zostanie wykonana z nowo wprowadzoną liczbą oraz z liczbą uprzednio wprowadzoną do okienka kalkulatora. Kalkulator przyjmuje również wyrażenia matematyczne, takie jak $23^*4-5.2+6/2$. Wykonuje on obliczenia (z mnożeniem i dzieleniem w pierwszej kolejności), po czym wyświetla wynik - w tym przypadku 89.8 - w okienku.

Należy pamiętać, że danych nie można wprowadzać do żadnego pola, którego etykieta jest podkreślona. Aby dokonać bezpośredniej zmiany pola, należy najpierw usunąć dane z pozostałych pól, aby etykieta przestała być podkreślona.

Klawisze funkcyjne: Klawisze funkcyjne służą do kopiowania i wklejania obliczonych wyników do sekcji programu lub do innego obszaru funkcji kalkulatora.

F3: W trybach EDIT i MDI, klawisz F3 kopiuje zaznaczoną wartość frezowania/gwintowania trójkątnego/kolistego do wiersza wprowadzania danych u dołu ekranu. Jest to przydatne, gdy wyliczone rozwiązanie ma być użyte w programie.

Podczas pracy w funkcji kalkulatora, naciśnięcie F3 kopiuje wartość z okienka kalkulatora do podkreślonego pola wprowadzania danych z obliczeń "trig", "Circular" lub "Milling/Tapping".

F4: W funkcji kalkulatora, ten klawisz wykorzystuje zaznaczone wartości danych dotyczących "Trig" (frezowanie/gwintowanie trójkątne), "Circular" (frezowanie/gwintowanie koliste) lub "Milling/Tapping" (frezowanie/gwintowanie) do załadowania, dodania, odjęcia, pomnożenia lub podzielenia za pomocą kalkulatora.

Funkcja pomocy do trygonometrii

Strona kalkulatora trygonometrii pomaga rozwiązywać problemy dotyczące trójkątów. Wprowadźć odpowiednią ilość danych dotyczących długości i kątów trójkąta, po czym układ sterowania rozwiąże trójkąt i wyświetli resztę wartości. Użyć przycisków kurSORA "Up/Down" w celu wyboru wartości do wprowadzenia za pomocą WRITE/ENTER. W przypadku danych wejściowych, dla których są dostępne co najmniej dwa rozwiązania, wprowadzenie ostatniej wartości danych po raz drugi spowoduje wyświetlenie następnego możliwego rozwiązania.



CALCULATOR		
0.00000000		
LOAD		
(MACHINE)	ANGLE 1	40.000
X 0.0000 in	ANGLE 2	72.000
Y 0.0000 in	ANGLE 3	68.000
Z 3.5179 in	SIDE 1	10.0000
	SIDE 2	14.7958
	SIDE 3	14.4244
ANGLE 3 SIDE 2 SIDE 1 ANGLE 1 SIDE 3 ANGLE 2 ANGLE 3		
F3 copies calculator value to highlighted field in this or other calculator screens. F3 also copies calculator value to the data entry line of edit screens. F4 copies highlighted data to the calculator field.		

Pomoc do interpolacji kołowej

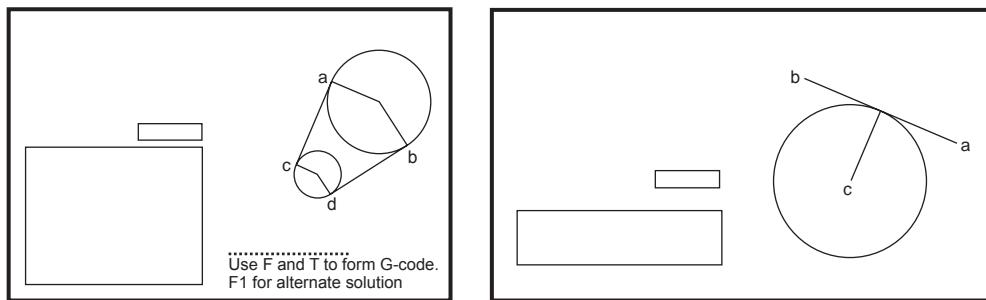
Strona kalkulatora kołowego pomaga rozwiązywać problemy dotyczące okręgów. Należy wprowadzić środek, promień, kąty oraz punkty rozpoczęcia i zakończenia; po wprowadzeniu wystarczającej ilości danych, układ sterowania rozwiązuje problem dotyczący ruchu kolistego i przedstawia resztę wartości. Użyć klawiszy "Cursor Up/Down" w celu wyboru wartości do wprowadzenia za pomocą Write. Ponadto, wyświetlona zostanie lista alternatywnych formatów, dla których można zaprogramować taki ruch z G02 lub G03. Formaty można wybrać za pomocą klawiszy "Cursor Up/Down", zaś przycisk F3 wykonuje import podkreślonego wiersza do edytowanego programu.

CALCULATOR		
0.00000000		
LOAD		
(MACHINE)	CENTER X	13.0000
X 0.0000 in	CENTER Y	20.0000
Y 0.0000 in	START X	4.0000
Z 3.5179 in	START Y	10.0000
	END X	7.0000
	END Y	32.0416
	RADIUS	13.4536
	ANGLE	111.527
	DIRECTION	CW
E 16 19. J10. 16 R13.4536 16 19. J10 G91 G2 X3. Y22.0416 R13.4536		

W przypadku danych wejściowych, dla których są dostępne co najmniej dwa rozwiązania, wprowadzenie ostatniej wartości danych po raz drugi spowoduje wyświetlenie następnego możliwego rozwiązania. Aby zmienić wartość CW na wartość CCW, należy podkreślić kolumnę CW/CCW i nacisnąć przycisk WRITE/ENTER.

Kalkulatora tangensa okrąg-prosta

Ta funkcja pozwala określić punkty przecięcia, w których okrąg i prosta tworzą tangens. Wprowadzić dwa punkty, A i B, na prostej oraz trzeci punkt, C, oddalony od tej prostej. Układ sterowania obliczy punkt przecięcia. Punkt, w którym normalna prosta z punktu C przecina się z prostą AB, a także odległość prostopadła do tej prostej.



Kalkulator tangensa okrąg-okrąg

Ta funkcja określa punkty przecięcia dwóch okręgów lub punktów. Użytkownik podaje lokalizację dwóch okręgów oraz ich promień. Następnie układ sterowania oblicza punkty przecięcia tworzone przez linie styczne z oboma okręgami. Należy zauważyć, że dla każdego warunku wejścia z dwoma nie uporządkowanymi okręgami istnieje maksymalnie osiem punktów przecięcia. Cztery punkty uzyskuje się poprzez narysowanie prostych tangensów, zaś kolejne cztery poprzez utworzenie tangensów krzyżowych. Klawisz F1 służy do przełączania pomiędzy obiema schematami. W razie naciśnięcia "F", układ sterowania poprosi o podanie punktów "od" oraz "do" (A, B, C itp.), które określają segment schematu. Jeżeli segment jest łukiem, to układ sterowania poprosi o C lub W (CW lub CCW). Następnie u dołu ekranu zostaje wyświetlony kod G. W razie wprowadzenia "T", poprzedni punkt "do" staje się nowym punktem "od", zaś układ sterowania prosi o podanie nowego punktu "do". Aby wprowadzić rozwiązanie (wiersz kodu), przełączyc na MDI lub Edit i nacisnąć F3, gdyż kod G znajduje się już we wprowadzonym wierszu.

Wykres nawiercania/gwintowania

Wykres nawiercania i gwintowania jest dostępny w menu pomocy z zakładkami.

COOLANT LEVEL GAUGE (PRZYRZĄD POMIAROWY POZIOMU CHŁODZIWA)

Poziom chłodziwa jest wyświetlany na ekranie CURNT COMDS oraz w prawym górnym rogu ekranu w trybie MEM. Pionowy słupek przedstawia status chłodziwa. Wyświetlacz zaczyna migać, gdy chłodziwo osiąga poziom, przy którym przepływ chłodziwa byłby przerwany.

PRACA ZATRZYMANIE IMPULSOWANIE KONTYNUOWANIE

Ta funkcja pozwala operatorowi zatrzymać uruchomiony program, impulsując odejść od części, a następnie wznowić realizację programu. Poniżej przedstawiono procedurę operacyjną:

1. Nacisnąć FEED HOLD, aby zatrzymać uruchomiony program.
2. Nacisnąć X lub Z, a następnie HANDLE JOG. Układ sterowania zapisze bieżące położenia X i Z. Uwaga: Osie inne niż X i Z nie mogą być impulsowane.
3. Układ sterowania wyświetli komunikat "Jog Away". Użyć zdalnego regulatora, automatycznego zdalnego regulatora oraz klawiszy "jog" i "jog-lock" w celu odsunięcia narzędzia od części. Wrzecionem można sterować za pomocą przycisków CW, CCW i STOP. W razie potrzeby, wkładki narzędziowe można zmienić. Ostrzeżenie: W razie kontynuowania programu, stare korekcie zostaną użyte dla położenia powrotnego. Tak więc wymiana narzędzi i zmiana korekcji w czasie przerwy w programie jest niebezpieczna i niezalecana.
4. Impulsując przejść do położenia znajdującego się jak najbliżej położenia zapisanego w pamięci, bądź do położenia, które zapewni szybką i niezakłóconą ścieżkę powrotu do położenia zapisanego w pamięci.
5. Aby powrócić do poprzedniego trybu, nacisnąć MEM, MDI lub DNC. Układ sterowania będzie kontynuować pracę tylko wówczas, gdy dany tryb był wybrany podczas ponownego przejścia do zatrzymania.
6. Nacisnąć CYCLE START. Układ sterowania wyświetli komunikat "Jog Return" i ruchem szybkim przesunie X i Y w inkrementach 5% do położenia, w którym naciśnięto FEED HOLD, a następnie przywróci oś



Z. Ostrzeżenie: Układ sterowania nie idzie ścieżką użytą do odejścia. Jeżeli w trakcie tego ruchu operator naciśnie FEED HOLD, to ruch osi frezarki zostanie wstrzymany, zaś na ekranie pojawi się komunikat "Jog Return Hold". Naciśnięcie CYCLE START spowoduje wznowienie ruchu "Jog Return" przez układ sterowania. Po zakończeniu ruchu, układ sterowania ponownie przejdzie do stanu wstrzymania posuwu.

7. Nacisnąć CYCLE START ponownie - program wznowi normalną pracę. Patrz także ustawienie 36 "Program restart".

OPCJE

Wypróbowanie opcji – sterowanie 200-godzinne

Opcje, których aktywacja normalnie wymaga kodu odblokowującego (gwintowanie sztywne, makra, intuicyjny system programowania (IPS)), można teraz dowolnie aktywować i dezaktywować poprzez wprowadzenie liczby "1" zamiast kodu odblokowującego. Wprowadzić "0", aby wyłączyć opcję. Opcja aktywowana w ten sposób zostanie automatycznie deaktywowana po upływie łącznie 200 godzin włączonego zasilania. Należy pamiętać, że dezaktywacja następuje wyłącznie w razie wyłączenia zasilania maszyny - nie podczas jej pracy. Opcję można aktywować na stałe poprzez wprowadzenie kodu odblokowania. Należy pamiętać, że w okresie 200 godzin wyświetlona zostanie litera "T" po prawej stronie opcji na ekranie parametrów.

Aby wprowadzić "1" lub "0" do opcji, należy wyłączyć ustawienie 7 (blokada parametrów) i wcisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego.

Gdy opcja osiągnie 100 godzin, maszyna emittuje alarm ostrzegający o rychłym upływie czasu próby.

Aby aktywować opcję na stałe, należy skontaktować się z dealerem.

USB i Ethernet

Zapisywanie i przesyłanie danych pomiędzy maszyną Haas a siecią. Pliki programowe można łatwo przesyłać do oraz z maszyny; możliwość przesyłania dużych plików za pośrednictwem DNC z szybkością do 800 bloków na sekundę.

Makra

Tworzenie podprogramów standardowych dla specjalnych cykli standardowych, programów standardowych próbkiowania, zgłoszeń konwersacyjnych operatora, równań matematycznych lub funkcji, a także obróbka rodzin części ze zmiennymi.

Drzwiczki automatyczne

Opcja drzwiczek automatycznych otwiera drzwiczki automatyczne za pośrednictwem programu części. Ogranicza to zmęczenie operatora oraz umożliwia obsługę bez nadzoru w razie użycia robota.

Funkcja automatycznego strumienia nadmuchu

Funkcja "Auto Jet Blast" (automatycznego strumienia nadmuchu) pozwala utrzymać obrabiane przedmioty w czystości. Gdy drzwiczki są zamknięte, nadmuch powietrza aktywowany kodem M usuwa wióry i chłodziwo z uchwytu i obrabianego przedmiotu.

Nastawiacz wstępny noży

Automatyczne ramię czujnikowe narzędzi wychyla się w dół, co ułatwia montaż narzędzi. Należy dotknąć nakładkę noża o czujnik, aby nastąpiło automatyczne wprowadzenie wartości korekcji.

Oświetlenie o dużej intensywności

Lampy halogenowe zapewniają dobre oświetlenie miejsca pracy, co ułatwia inspekcję części, przygotowywanie prac i przełączanie – jest to znakomite rozwiązanie do prac związanych z wykonywaniem form i matryc. Lampy włączają i wyłączają się automatycznie w razie otwarcia lub zamknięcia drzwiczek; można je również aktywować ręcznie za pomocąłącznika na kasecie.



Podtrzymka stała hamulca (tylko SL-40)

Platforma montażowa podtrzymki stałej zapewnia dodatkowe wsparcie w razie prac z wałem długim lub z wałem wąskim. Standardowe otwory montażowe umożliwiają instalację większości podtrzymek stałych dostępnych na rynku jako akcesoria.

Przekaźniki funkcji M

Dodanie większej liczby przekaźników pozwala zwiększyć wydajność. Te dodatkowe wyjścia kodu M mogą być używane do aktywowania czujników, kolejnych pomp, podajników automatycznych części itp.

Konik

W pełni programowalny konik hydrauliczny może być aktywowany poprzez program części lub sterowany bezpośrednio przez operatora za pomocą standardowego przełącznika nożnego.

Chwytnacz części

Opcjonalny chwytnacz części obraca się do właściwego położenia w celu przechwycenia gotowych części i odstawia je do kosza zamontowanego na przednich drzwiczках. Pobieranie części nie wiąże się z koniecznością zatrzymania maszyny i otwarcia drzwiczek.

Podajnik prętów

Podajnik prętów z serwonapędem został zaprojektowany wyłącznie dla tokarek Haas CNC w celu zwiększenia wydajności i usprawnienia operacji toczenia. Unikalne funkcje i wyposażenie, takie jak duże drzwi dostępowe do wymiany wkładki wrzeciona czy pojedyncza regulacja ustawiania średnicy pręta, znaczająco ułatwiają ustawianie i obsługę.

Narzędzia napędzane (standardowe w tokarkach z osią Y)

Opcja narzędzi napędzanych pozwala użytkownikowi napędzać narzędzi osiowe lub promieniowe VDI w celu wykonywania takich operacji drugorzędnego, jak nawiercanie lub dławowanie, na powierzchni czołowej części oraz wokół średnicy. Wrzeciono główne obsługuje indeksowanie w precyzyjnych inkrementach w celu ustawiania części i zapewnienia powtarzalności. Te operacje dotyczą także modeli z osią Y. Patrz rozdział "Programowanie osi Y" w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.

Oś C (standardowa dla modeli z osią Y)

Oś C zapewnia wysokoprecyzyjny dwukierunkowy ruch wrzeciona, który jest w pełni interpolowany z ruchem X i/lub Z. Funkcja przekształcania z układu ortokartezjańskiego na układ biegunkowy umożliwia programowanie operacji konturowania powierzchni czołowej za pomocą tradycyjnych współrzędnych X i Y.

Przełącznik blokady pamięci

Blokuje pamięć w celu uniemożliwienia przypadkowej lub niedozwolonej edycji programów przez osoby nie mające uprawnień. Może on również być używany do blokowania ustawień, parametrów, korekcji i makrozmiennych.

Orientacja wrzeciona

Opcja orientacji wrzeciona umożliwia ustawianie wrzeciona pod ścisłe określonym, zaprogramowanym kątem, przy użyciu standardowego silnika wrzeciona i standardowego kodera wrzeciona do obsługi sprzężenia zwrotnego. Ta opcja zapewnia niedrogie i zarazem dokładne (0.1 stopnia) ustawianie.

Filtr dodatkowy

Ten system 25-mikronowego filtra workowego #2 usuwa zanieczyszczenia i drobne cząsteczki z chłodziwa, zanim zostaną zwrócone do obiegu przez pompę chłodziwa. Filtr jest obowiązkowym wyposażeniem maszyn z układem chłodziwa pod wysokim ciśnieniem w przypadku obróbki żeliwa, aluminium odlewanej i innych materiałów ściernych; można go używać także na maszynach nie mających układu chłodziwa pod wysokim ciśnieniem.

Zdalny regulator

Opatentowany Rozbudowany Zdalny Regulator Haas z ekranem LCD jest wyposażony w kolorowy wyświetlacz graficzny 2,8", blok klawiszy, system kontroli ruchu z trzema pokrętlami sterującymi oraz wbudowaną inspekcyjną diodę LED. Z poziomu zdalnego regulatora można wykonać wiele różnych operacji, w tym m.in. ustawić korekcje narzędzi i korekcje robocze, impulsować maksymalnie 9. osiami, wyświetlić położenie maszyny, czy też pokazać aktualnie wykonywany program.



OBSŁUGA

W niniejszym rozdziale przedstawiono funkcje i opcje maszyny. Z niniejszego rozdziału należy skorzystać w celu skonfigurowania maszyny, załadowania obrabianych przedmiotów i przygotowania oprzyrządowania.

ZAŁĄCZENIE ZASILANIA MASZYNY

Włączyć maszynę za pomocą przycisku "Power-On" na kasetie sterowniczej.

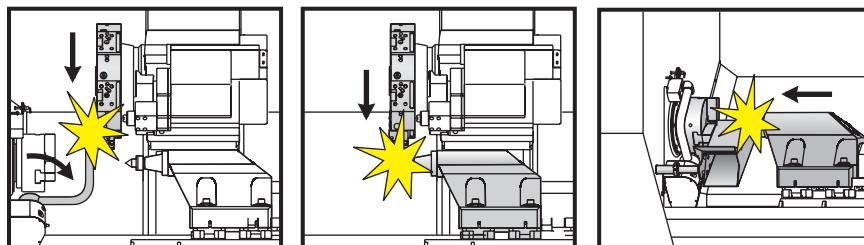
Maszyna wykona autotest i następnie albo wyświetli ekran komunikatów (jeżeli została pozostawiona wiadomość), albo ekran alarmów. W obu przypadkach frezarka zgłosi jeden lub więcej alarmów (102 SER-VOS OFF).

Zastosować się do wskazówek podanych w "okienku statusu trybu" z lewej strony wyświetlacza. Ogólnie rzecz biorąc, należy wykonać pełny cykl pracy drzwiczek oraz E-STOP i usunąć alarm zanim operacje "Power Up" (załączanie zasilania) lub "Auto All Axes" (automatyczne zerowanie wszystkich osi) staną się dostępne. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat funkcji blokady bezpieczeństwa, patrz rozdział niniejszej instrukcji pt. "Bezpieczeństwo".

Nacisnąć przycisk Reset w celu usunięcia alarmów. Jeżeli alarmu nie można skasować, to maszyna może wymagać serwisowania; skontaktować się z dealerem.

Po skasowaniu alarmów, maszyna potrzebuje punktu odniesienia, od którego rozpocznie wszystkie operacje; ten punkt nazywa się "Home" (położenie początkowe). Aby ustawić maszynę w położeniu początkowym, nacisnąć klawisz "Power-Up Restart".

Podczas załączania zasilania, należy zwrócić uwagę na następujące obszary. Jeżeli te podzespoły nie zostaną prawidłowo ustawione podczas cykli obróbki skrawaniem, to będą występować awarie maszyny. Dotyczy to sondy narzędzi, chwytyacz części, konika i głowicy rewolwerowej.



Tokarki z osią Y: Zawsze zadać osi Y komendę powrotu do położenia początkowego przed ustawieniem osi X w położeniu początkowym. Jeżeli oś Y nie znajduje się w położeniu zerowym (linia środkowa wrzeciona), to powrót osi X do położenia początkowego może być niemożliwy. Maszyna może wygenerować alarm lub komunikat (os Y nie znajduje się w położeniu początkowym).

OSTRZEŻENIE! Po naciśnięciu tego klawisza, maszyna rozpoczęcie ruch automatyczny. Trzymać się z dala od wnętrza maszyny i urządzenia do wymiany narzędzi.

Należy pamiętać, że naciśnięcie klawisza "Power-Up/Reset" automatycznie usunie alarm 102 - jeżeli został wygenerowany.

Po znalezieniu położenia początkowego, wyświetlona zostanie strona komend bieżących; maszyna jest teraz gotowa do pracy.



WPROWADZENIE DO PROGRAMOWANIA

Manualne wprowadzanie danych (MDI)

Manualne wprowadzanie danych (MDI) pozwala wydawać komendy automatycznego ruchu CNC bez użycia formalnego programu.

Nacisnąć przycisk MDI/CNC w celu przejścia do tego trybu. Kod programowania należy wprowadzić poprzez wpisanie komend i naciśnięcie WRITE/ENTER na końcu każdego wiersza. Należy pamiętać, że koniec bloku (EOB) zostanie wprowadzony automatycznie na końcu każdego wiersza.



Do edycji programu MDI użyć klawiszy z prawej strony klawisza "Edit". Zaznaczyć zmieniany punkt kursorem, aby móc skorzystać z poszczególnych funkcji edytowania.

Aby wprowadzić dodatkową komendę do wiersza, należy wpisać tę komendę i nacisnąć WRITE/ENTER.

Aby zmienić wartość, użyć klawisza strzałki lub zdalnego regulatora w celu zaznaczenia komendy, a następnie wpisać nową komendę i nacisnąć ALTER.

Aby usunąć komendę, zaznaczyć komendę i nacisnąć DELETE.

Klawisz "Undo" odwraca zmiany (do 9 operacji wstecz), które wprowadzono w programie MDI.

Dane w MDI zostają zachowane po opuszczeniu trybu MDI oraz po wyłączeniu maszyny. Aby usunąć bieżące komendy MDI, nacisnąć klawisz "Erase Prog".

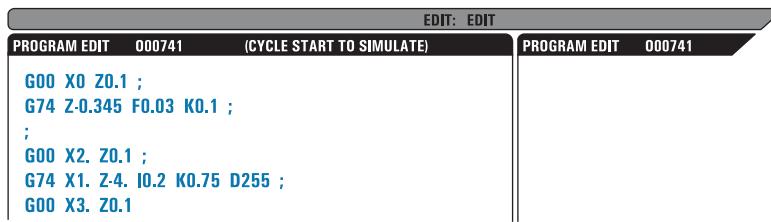
Programy ponumerowane

Aby stworzyć nowy program, nacisnąć "List Prog" w celu przejścia do ekranu programu i trybu listy programów. Wprowadzić numer programu (**Onnnnn**) i nacisnąć klawisz SELECT PROG lub WRITE/ENTER. Jeżeli program istnieje, to zostanie wybrany. Jeżeli program jeszcze nie istnieje, to zostanie stworzony. Nacisnąć EDIT, aby wyświetlić nowy program. Nowy program składa się jedynie z nazwy programu i końca bloku (;). Programy ponumerowane zostają zapisane po wyłączeniu maszyny

Podstawowa edycja programów MDI oraz ponumerowanych

Jedyną różnicą pomiędzy programem MDI a programem ponumerowanym jest kod O. Aby edytować program MDI, wystarczy nacisnąć MDI/DNC. Aby edytować program ponumerowany, wybrać go i nacisnąć "Edit".

Wpisać dane programu i nacisnąć Enter. Dane programowe dzielą się na trzy kategorie: adresy, komentarze i koniec bloku (EOB).





Aby dodać kod programu do istniejącego programu, zaznaczyć obszar, przed którym ma znaleźć się kod dodatkowy, wpisać dane i naciśnąć klawisz INSERT. Istnieje możliwość wprowadzenia więcej niż jednego kodu, przykładowo **X** i **Z**, przed naciśnięciem INSERT.

Dane adresowe składają się z litery, po której następuje wartość numeryczna. Dla przykładu: G04 P1.0. G04 wydaje komendę sterowanej przerwy w ruchu (pauzy), zaś P1.0 to długość (1 sekunda) tej sterowanej przerwy w ruchu.

Komentarze mogą składać się ze znaków alfanumerycznych lub numerycznych, ale muszą być poprzedzone nawiasem. Dla przykładu: (1 sekunda sterowanej przerwy w ruchu). Komentarze mogą mieć maksymalnie 80 znaków.

Tekst napisany małymi literami można wprowadzić w nawiasach (komentarze). Aby wpisać tekst małymi literami, naciśnąć klawisz SHIFT (lub przytrzymać go), a następnie użyć klawiszy liter.

Końce bloków wprowadza się poprzez naciśnięcie przycisku EOB; są one wyświetlane jako średnik (;). Są one stosowane podobnie jak powrót karetki na końcu akapitu. W programowaniu CNC, na końcu ciągu kodu programu zostaje wprowadzony EOB.

Przykładem wiersza kodu wykorzystującego trzy rodzaje komend to: G04 P1. (1 sekunda sterowanej przerwy w ruchu);

Nie ma potrzeby wprowadzania spacji pomiędzy komendami. Spacje są wprowadzana automatycznie pomiędzy elementami w celu ułatwienia czytania i edycji.

Aby zmienić znaki, zaznaczyć część programu za pomocą przycisków strzałek lub zdalnego regulatora, wprowadzić kod zastępczy i naciśnąć ALTER.

Aby usunąć znaki lub komendy, zaznaczyć znaki lub komendy i naciśnąć DELETE.

Użyć przycisku UNDO, aby cofnąć dokonane zmiany. Klawisz "Undo" może cofnąć dziewięć ostatnich wpisów.

Nie ma żadnej komendy zapisania. Program jest zapisywany każdorazowo po wprowadzeniu jednego wiersza.

Przekształcanie programu MDI na program ponumerowany

Program MDI można przekształcić na program ponumerowany. W tym celu ustawić kursor na początku programu (lub naciśnąć HOME), wprowadzić nazwę programu (nazwy programów muszą być podawane w formacie **Onnnnn**; litera "O", a za nią do 5 cyfr) i naciśnąć Alter. Program zostanie dodany do listy programów, zaś tryb MDI zostanie oczyszczony. Aby ponownie przejść do programu, naciśnąć LIST PROG i wybrać program.

Przeszukiwanie programu

Będąc w trybie Edit lub Mem, klawiszy kursora "up" i "down" można użyć w celu wyszukania ściśle określonych kodów lub tekstu w programie. Aby wyszukać ściśle określone znaki, wpisać te znaki w wiersz wprowadzania danych (np. G40) i naciśnąć klawisz "up" lub "down". Klawisz kursora "up" wyszukuje pożądzany znak wstecz (ku początkowi programu), zaś klawisz kursora "down" wyszukuje do przodu (ku końcowi programu).

Usuwanie programów

Aby usunąć program, naciśnąć "List Prog". Użyć klawiszy kursora "up" lub "down" w celu zaznaczenia numeru programu (lub wpisać numer programu) i naciśnąć klawisz "Erase Prog". W celu usunięcia wielu programów, zaznaczyć każdy program przeznaczony do usunięcia i wybrać wszystkie poprzez naciśnięcie Write. Naciśnąć klawisz Erase Prog w celu usunięcia plików.

Zaznaczenie "ALL" na końcu listy i naciśnięcie klawisza "Erase Prog" spowoduje usunięcie wszystkich programów na liście. Z maszyną są dostarczane pewne ważne programy, a mianowicie O02020 (rozgrzewanie wrzeciona) oraz O09997, O09999 (wzrokowy kod szybki). Przed usunięciem wszystkich programów, należy zapisać te programy. Klawisz Undo nie odzyska programów skasowanych.



Zmiana nazwy programów

Po utworzeniu programu, jego numer można zmienić w trybie edycji poprzez zmianę nazwy (Onnnnn) w pierwszym wierszu i naciśnięcie klawisza **"Alter"**.

Maksymalna liczba programów

Jeżeli w pamięci układu sterowania znajduje się maksymalna liczba programów (500), to wyświetlony zostanie komunikat "Dir Full"; nie ma możliwości utworzenia nowego programu.

Wybór programu

Przejść do katalogu programu poprzez naciśnięcie LIST PROG; wyświetlane zostaną programy znajdujące się w pamięci. Przewinąć do pożądanego programu i nacisnąć SELECT PROG w celu wyboru programu. Wprowadzenie nazwy programu i naciśnięcie SELECT PROG także spowoduje wybór programu.

Po naciśnięciu SELECT PROG, przy nazwie programu pojawi się litera "A". Jest to aktualnie aktywny program, który zostanie uruchomiony po zmianie trybu na Mem i naciśnięciu CYCLE START. Zostanie on również wyświetlony na ekranie "Edit".

Aktywny program pozostanie aktywny po wyłączeniu maszyny.

PRZENOSZENIE DANYCH CNC

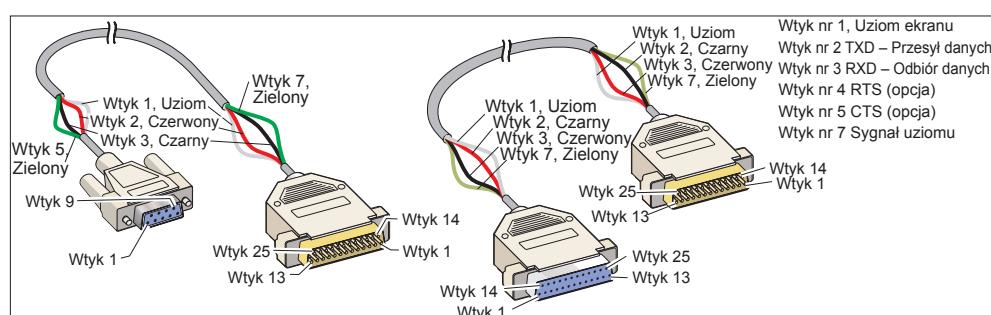
Programy ponumerowane można skopiować z układu sterowania CNC do komputera osobistego (PC) i na odwrót. Zaleca się zapisywanie programów do pliku z rozszerzeniem ".txt". W ten sposób są one rozpoznawane przez każdy komputer osobisty PC jako proste pliki tekstowe. Programy można przenosić na wiele różnych sposobów, przykładowo za pomocą RS-232 czy USB. Ustawienia, korekcje i makrozmienne można przenosić pomiędzy CNC i komputerem osobistym PC w podobny sposób.

W razie odebrania nieznanego kodu G przez CNC, taki kod jest przekształcany na komentarz i zapisywany w programie, po czym zostaje wygenerowany alarm. Jednakże takie dane zostaną załadowane do układu sterowania. Nastąpi to także podczas próby lądowania Makr bez zainstalowanej opcji Makr.

RS-232 to jedna z możliwości podłączenia układu sterowania Haas CNC do innego komputera. Ta funkcja pozwala programiście ładować i pobierać programy, ustawienia i korekcie narzędzi z komputera osobistego PC.

Programy są przesyłane lub odbierane przez port RS-232 (port szeregowy 1), znajdujący się z boku skrzynki sterowniczej (nie na kasetce sterowniczej operatora).

Do połączenia układu sterowania CNC z komputerem osobistym PC konieczny jest przewód (akcesorium). Dostępne są dwa rodzaje złącz RS-232: złącze 25-wtykowe i złącze 9-wtykowe. Złącze 9-wtykowe jest częściej stosowane w komputerach osobistych PC.





OSTRZEŻENIE! Jedną z głównych przyczyn uszkodzeń elektronicznych jest brak właściwego uziemienia na tokarce CNC oraz na komputerze. Brak uziemienia spowoduje uszkodzenie CNC lub komputer, bądź obu.

Długość przewodu

Poniżej przedstawiono szybkości transmisji oraz odnośne maksymalne długości przewodów.

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

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

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

Ustawienia pomiędzy układem sterowania CNC oraz innym komputerem muszą być zgodne z ww. zaleceniami. Aby zmienić ustawienie w układzie sterowania CNC, przejść do strony Ustawień (nacisnąć SETNG/GRAPH) i przewinąć do ustawień RS-232 (lub wpisać "11" i nacisnąć przycisk strzałki do góry lub do dołu). Użyć strzałek "up" lub "down" w celu zaznaczenia ustawień oraz strzałki lewej i prawej do zmiany wartości. Po zaznaczeniu właściwego wyboru nacisnąć ENTER.

Poniższe ustawienia (i ustawienia/wartości domyślne) sterują portem RS-232:

11 Szybkość transmisji (9600)

24 Zapis początkowy do uruchomienia (brak)

12 Parzystość (równa)

25 Wzór EOB (CR LF)

13 Bity stopu (1)

37 Bity numeru danych (7)

14 Synchronizacja X włączona/X wyłączona

Z układem sterowania Haas można skojarzyć szereg różnych programów. Przykładem jest program Hiper Terminal, dołączany do większości instalacji Microsoft Windows. Aby zmienić ustawienia tego programu, przejść do menu rozwijanego "File" (plik) u góry po lewej. Wybrać "Properties" (właściwości) z menu i nacisnąć klawisz "Configure" (konfiguruj). Spowoduje to otwarcie ustawień portu; zmienić je, aby dopasować do ustawień układu sterowania CNC.

Aby odebrać program z komputera osobistego PC, nacisnąć klawisz LIST PROG. Przesunąć kurSOR do wyrazu "All" i nacisnąć klawisz RECV RS-232; układ sterowania odbierze wszystkie programy główne i podprogramy aż do "%", co oznacza koniec wejścia. Wszystkie programy przesłane do układu sterowania z komputera osobistego PC muszą zaczynać się od wiersza zawierającego pojedynczy symbol "%" i kończyć wierszem zawierającym pojedynczy symbol "%". Należy pamiętać, że w przypadku użycia "All", poszczególne programy muszą mieć numer programu w formacie Haas (Onnnnn). W razie braku numeru programu, wpisać numer programu przed naciśnięciem RECV RS-232 - program zostanie zapisany pod tym numerem; alternatywnie można wybrać istniejący program, który zostanie zastąpiony.

Aby przesyłać program do komputera osobistego PC, użyć kurSORA w celu wyboru programu, po czym nacisnąć klawisz SEND RS-232. Można wybrać "All" w celu przesyłania wszystkich programów znajdujących się w pamięci układu sterowania. Można także włączyć ustawienie 41 w celu dodania spacji do wyjścia RS-232 i poprawienia czytelności programów.

Strony parametrów, ustawień, korekcji i makrozmiennych mogą również być przesyłane oddzielnie poprzez RS-232; w tym celu wybrać tryb "LIST PROG", przejść do pożądanego ekranu wyświetlacza i nacisnąć klawisz SEND. Można je także odbierać poprzez naciśnięcie klawisza RECV i wybranie w komputerze osobistym PC pliku, który ma być odebrany.

Plik można przeglądać na komputerze osobistym PC poprzez dodanie rozszerzenia ".txt" do nazwy pliku z układu sterowania CNC. Otworzyć plik w komputerze osobistym PC. W razie otrzymania komunikatu przerwania, sprawdzić ustawienie pomiędzy tokarką i komputerem osobistym PC oraz przewód.



STEROWANIE NUMERYCZNE PLIKÓW (FNC)

Program można uruchomić z jego lokalizacji w sieci lub z urządzenia pamięci masowej (urządzenie pamięci masowej USB lub dysk twardy). Aby uruchomić program z takiej lokalizacji, należy przejść do ekranu Menedżera Urządzeń (nacisnąć LIST PROG), zaznaczyć program na wybranym urządzeniu i nacisnąć SELECT PROG. Program zostanie wyświetlony w aktywnym okienku programu, zaś symbol "FNC" przy nazwie programu w List Prog wskaże, iż jest to aktualnie aktywny program FNC. Podprogramy można wywołać za pomocą M98, przy czym pod warunkiem, że podprogram znajduje się w tym samym katalogu, co program główny. Ponadto, podprogram musi być nazwany zgodnie z konwencją nazewnictwa Haas, z uwzględnieniem wielkości liter, np. O12345.nc.

OSTRZEŻENIE: Program można modyfikować zdalnie, a zmiana zacznie obowiązywać od następnego uruchomienia programu. Podprogramy można zmieniać, gdy program CNC jest uruchomiony.

Edycja programu nie jest dozwolona w FNC. Program można wyświetlić i przeglądać, ale jego edycja nie jest możliwa. Edycję można przeprowadzić z komputera sieciowego lub poprzez załadowanie programu do pamięci.

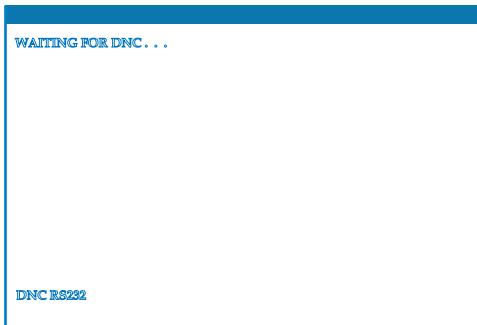
Aby uruchomić program w FNC:

1. Nacisnąć LIST PROG, a następnie przejść do menu z zakładkami dla odnośnego urządzenia (USB, dysk twardy, Net Share).
2. Przejść do właściwego programu kursorem i nacisnąć SELECT PROG. Program pojawi się w okienku Aktywny Program i może być uruchomiony bezpośrednio z urządzenia pamięci masowej.

Aby opuścić FNC, zaznaczyć program ponownie i nacisnąć SELECT PROG lub wybrać program z pamięci CNC.

BEZPOŚREDNIE STEROWANIE NUMERYCZNE (DNC)

Bezpośrednie Sterowanie Numeryczne (DNC) to kolejna metoda załadowania programu do układu sterowania. Zapewnia ono możliwość uruchomienia programu, gdy jest on odbierany przez port RS-232. Ta funkcja różni się od programu załadowanego przez port RS-232, gdyż nie ma żadnego ograniczenia co do wielkości programu CNC. Program jest uruchamiany przez układ sterowania w trakcie przesyłu do tego układu; nie jest on zapisywany w układzie sterowania.



```
O01000 ;
(G-CODE FINAL QC TEST CUT) ;
(MATERIAL IS 2x2x8 6061 ALUMINUM) ;
;
(MAIN) ;
;
M00 ;
(READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ;
(FOR VZ-SERIES MACHINES W/ITH AXIS CARDS) ;
(USE / FOR HS, VZ, VB, AND NON - FORTH MACHINES) ;
(CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING
THE PROGRAM) ;
(SETTINGS TO CHANGE) ;
(SETTING S1 SET TO OFF) ;
;
;
DNC RS232
DNC END ROUND
```

DNC można uruchomić za pomocą bitu 18 w parametrze 57 oraz przy użyciu ustawienia 55. Włączyć bit parametru (1) i zmienić ustawienie 55 na "On". Zaleca się uruchomienie DNC z wybraną opcją "Xmodem" lub parzystości, gdyż wówczas następuje wykrywanie błędów transmisji i zatrzymanie programu DNC bez awarii. Ustawienia pomiędzy układem sterowania CNC oraz innym komputerem muszą być zgodne z ww. zaleceniami. Aby zmienić ustawienie w układzie sterowania CNC, przejść do strony Ustawień (nacisnąć SETNG/GRAPH) i przewinąć do ustawień RS-232 (lub wpisać "11" i nacisnąć przycisk strzałki do góry lub do dołu).



Użyć strzałek "up" lub "down" w celu zaznaczenia zmiennych oraz strzałki lewej i prawej do zmiany wartości. Po zaznaczeniu właściwego wyboru nacisnąć Enter. Zalecane ustawienia RS-232 dla DNC to:

11 Baud Rate Select: 19200
12 Wybór parzystości: BRAK
13 Bity stopu:1

14 Synchronizacja: XMODEM
37 RS-232 Bity danych: 8

Aby wybrać DNC, należy dwukrotnie nacisnąć MDI/DNC u góry strony. DNC potrzebuje co najmniej 8000 bajtów dostępnej pamięci użytkownika. Sprawdzenie ilości wolnej pamięci u dołu strony List Programs.

Program przesłany do układu sterowania musi zaczynać i kończyć się "%". Wybrana szybkość transmisji (ustawienie 11) dla portu RS-232 musi zapewnić nadajanie za szybkością realizacji bloku w programie. Jeżeli szybkość transmisji jest zbyt wolna, to narzędzie może zatrzymać się podczas cięcia. Rozpocząć wysyłanie programu do układu sterowania przed naciśnięciem przycisku CYCLE START. Po wyświetleniu komunikatu "DNC Prog Found" nacisnąć CYCLE START.

USB / DYSK TWARDY / MENEDŻER URZĄDZEŃ ETHERNET

Układ sterowania Haas zawiera menedżera urządzeń, który przedstawia dostępne urządzenia pamięci podłączone do maszyny w menu z zakładkami.

Aby przejść do Menedżera Urządzeń, nacisnąć LIST PROG. Do nawigacji w menu z zakładkami służą klawisze strzałek; wybrać zakładkę odpowiedniego urządzenia i nacisnąć WRITE/ENTER.

Podczas przeglądania listy programów w zakładce urządzenia, użyć klawiszy strzałek "do góry"/"do dołu" w celu zaznaczania programów i nacisnąć A w celu dodania zaznaczonego programu do wyboru.

Uwaga: Zewnętrzne dyski twarde USB mogą być używane wyłącznie w razie sformatowania w systemie plików FAT lub FAT32. Urządzenia sformatowane w systemie plików NTFS nie będą dostępne. W celu sprawdzenia systemu plików urządzenia, należy podłączyć je do komputera PC, kliknąć napęd prawym przyciskiem myszy w Eksploratorze Windows i wybrać Właściwości.

Poniższy przykład przedstawia katalog dla urządzenia USB. Program wybrany z pamięci jest oznaczony "A". Wybrany plik jest również przedstawiany na wyświetlaczu aktywnego programu.

Nawigacja w menu z zakładkami

Klawisze strzałki: Nawigacja w zakładkach
WRITE/ENTER: Wybór zakładki
CANCEL: Cofnięcie o jeden poziom zakładek

Wybór programu

Klawisze strzałki: Przesunięcie kurSORu wyboru
WRITE/ENTER: Dodanie programu do wyboru (następuje umieszczenie znacznika wyboru)
SELECT PROG: Powoduje, że Wybrany Program staje się Aktywnym Programem ("A") lub wybiera Program dla FNC
INSERT: Utworzenie Nowego Folderu w Bieżącym Katalogu (Wpisać Nazwę Folderu, następnie nacisnąć Insert)
ALTER: Zmiana Nazwy Folderu lub Programu

Tryb Pomocy

Nacisnąć **HELP/CALC**, aby Uzyskać Dostęp do Menu Wyskakującego Pomocy. Nawigacja za Pomocą Klawiszy Strzałek. Wybrać Opcje dla Wybranych Programów (Kopiowanie, Usuwanie itp.)

Nawigacja w katalogach

Aby przejść do podkatalogu, przewinąć do podkatalogu i nacisnąć WRITE/ENTER.

Aby opuścić podkatalog, przejść do początku podkatalogu i nacisnąć "Enter" lub CANCEL. Obie opcje skutkują powrotem do menedżera urządzeń.



Tworzenie katalogów

Stworzyć nowy folder poprzez wpisanie nazwy i naciśnięcie INSERT.

Aby utworzyć nowy podkatalog, przejść do katalogu, w którym znajdzie się nowy podkatalog, wpisać nazwę i nacisnąć INSERT. Podkatalogi są wyświetlane z nazwą i sufiksem "DIR".

Kopiowanie plików

Zaznaczyć plik i nacisnąć WRITE/ENTER, aby go wybrać. Przy nazwie pliku pojawi się znacznik wyboru. Wybrać lokalizację docelową i nacisnąć F2 w celu skopiowania pliku.

Należy pamiętać, że pliki skopiowane z pamięci układu sterowania do urządzenia są zakończone sufiksem ".NC". Można jednak zmienić nazwę poprzez wprowadzenie nowej nazwy w katalogu docelowym i naciśnięcie F2.

Powielenie pliku

Istniejący plik można powieleić za pomocą menedżera urządzeń. Wybrać plik poprzez naciśnięcie WRITE/ENTER, po czym nacisnąć CANCEL w celu powrócenia do menu z zakładkami najwyższego poziomu.

Wybrać zakładkę urządzenia docelowego, nacisnąć WRITE/ENTER, a następnie wybrać katalog docelowy w urządzeniu (jeżeli dotyczy). Nacisnąć F2 w celu powielenia wybranego pliku, bądź wpisać nową nazwę i nacisnąć F2 w celu zmiany nazwy pliku w katalogu docelowym.

Konwencja nazewnictwa plików

Nazwy plików należy utrzymać w standardowym formacie "osiem-kropka-trzy". Dla przykładu: program1.txt. Jednakże niektóre programy CAD/CAM korzystają z rozszerzenia pliku ".NC", co jest dozwolone.

Nazwa każdego pliku powstałego w układzie sterowania składa się z litery "O" i 5 cyfr. Dla przykładu O12345.NC.

Zmiana nazw

Aby zmienić nazwę pliku, zaznaczyć plik, wpisać nową nazwę i nacisnąć ALTER.

Usuwanie

Aby usunąć plik programu z urządzenia, zaznaczyć plik i nacisnąć ERASE PROG.

Pomoc na ekranie

Aby uruchomić Pomoc na ekranie, należy nacisnąć HELP/CALC. Wybrać funkcje z menu wyskakującego i nacisnąć WRITE/ENTER, aby wykonać, bądź użyć wskazanego gorącego klawisza. Aby opuścić ekran Pomocy, nacisnąć klawisz CANCEL, co spowoduje powrót do menedżera urządzeń.

ZAAWANSOWANY TCP/IP

Aby skonfigurować komunikację sieciową, należy wpisać odnośne wartości dla sieci do ustawień sieciowych układu sterowania CNC (patrz ustawienia 900-916 w rozdziale niniejszej instrukcji pt. Ustawienia). Nacisnąć F1 raz; wszystkie ustawienia zostaną zaktualizowane dla układu sterowania i sieci, skutkując zainicjowaniem sieci.

Użyć wyłącznie liter (A-Z, z rozróżnianiem dużych i małych liter), cyfr (0-9), myślników (-) i kropek do wprowadzania nazw sieciowych w ustawieniach 900 i 907.



WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK DOTYCZĄCYCH SIECI

Najczęściej spotykane błędy wynikają z podania nieprawidłowej nazwy użytkownika lub hasła, błędnych kodów dostępu lub nieważnych haseł.

Jeżeli podczas uzyskiwania dostępu do zakładki NET SHARE pojawi się komunikat "COULD NOT CONNECT TO NETWORK" (nie można połączyć się z siecią), to dodatkowe informacje na temat wykrywania i usuwania usterek można uzyskać z pliku "error.log", który znajduje się w folderze ADMIN na dysku twardym (ten plik można przejrzeć w FNC). Jeżeli na dysku twardym nie ma folderu ADMIN, to należy utworzyć go, a następnie ponowić próbę uzyskania dostępu do współdzielenia zdalnego w celu wygenerowania pliku-dziennika.

Kontrola sprzętu

Jeżeli oprogramowanie zostało zaktualizowane i zajdzie potrzeba sprawdzenia wersji sprzętu Ethernet, to należy włączyć zasilanie maszyny i poczekać, aż komunikat NOT READY zniknie z menu List/Prog. Nacisnąć PARAM/DGNOS dwa razy, a następnie nacisnąć PAGE DOWN. U dołu strony znajduje się wersja FV; powinna to być 12.001 lub nowsza.

Administrowanie siecią Microsoft

Sprawdzić w Moich miejscach sieciowych, czy komputer obsługujący plik jest widoczny w sieci z innego komputera. Dwukrotnie kliknąć ikonę nazwy serwera w Moich miejscach sieciowych. Sprawdzić, czy folder jest widoczny dla komputera o tej nazwie (Nazwa folderu powinna być tożsama z nazwą wprowadzoną w ustawieniu 139) w CNC. Sprawdzić, czy uprawnienia komputera obsługującego plik do tego folderu są współdzielone. (Nie TYLKO DO ODCZYTU, co jest typowym ustawieniem domyślnym).

Sprawdzić, czy sieć funkcjonuje (dostępne tylko w sieciach TCP/IP) Wyłączyć (OFF) DHCP.

Wprowadzić statyczny adres IP - ustawienie 902 oraz maskę podsieci - ustawienie 903; nacisnąć F1. Przejść do komputera w sieci. Przejść do DOS-u (np. wiersz komendy MS DOS) i przy podpowiedzi DOS wpisać "Ping" oraz informacje wprowadzone do ustawienia 902.

Przykład: C:>PING 192.168.1.2

Wyświetlone zostaną różne czasy danych. Jeżeli wystąpi błąd przekroczenia czasu sieci, to sprawdzić ustawienia oraz kable danych.

GROMADZENIE DANYCH MASZYNY

Gromadzenie Danych Maszyny jest aktywowane przez Ustawienie 143, które pozwala użytkownikowi pobierać dane z układu sterowania za pomocą komendy Q przesyłanej przez port RS-232 (lub przy użyciu opcjonalnego pakietu sprzętowego). Ta funkcja bazuje na oprogramowaniu i wymaga użycia dodatkowego komputera w celu zażądania, zinterpretowania i przechowania danych z układu sterowania. Również niektóre makrozmienne mogą być ustawiane przez komputer zdalny.

Gromadzenie danych za pomocą portu RS-232

Układ sterowania reaguje na komendę Q wyłącznie w razie włączenia (ON) Ustawienia 143. Stosowany jest poniższy format wyjścia:

STX, odpowiedź CSV, ETB, CR/LF, 0x3E

STX (0x02) oznacza początek danych. Ten znak sterujący jest przeznaczony dla komputera zdalnego.

CSV oznacza Comma Separated Variables, tj. jedną lub więcej zmiennych danych oddzielonych przecinkami.

ETB (0x17) oznacza koniec danych. Ten znak sterujący jest przeznaczony dla komputera zdalnego.

CR/LF informuje komputer zdalny, że segment danych dobiegł końca i należy przejść do następnego wiersza.

0x3E Wyświetla podpowiedź.



Jeżeli układ sterowania jest zajęty, to udziela on odpowiedzi "Status, Busy". Jeżeli żądanie nie zostanie rozpoznane, to układ sterowania udziela odpowiedzi "Unknown" i generuje nową podpowiedź. Można użyć następujących komend:

Q100 - Numer seryjny maszyny	Q301 - Czas łączny ruchu
>Q100	>Q301
S/N, 12345678	C.S. TIME, 00003:02:57
Q101 - Wersja oprogramowania sterującego	Q303 - Czas ostatniego cyklu
>Q101	>Q303
SOFTWARE, VER M16.01	LAST CYCLE, 000:00:00
Q102 - Numer modelu maszyny	Q304 - Czas poprzedniego cyklu
>Q102	>Q304
MODEL, VF2D	PREV CYCLE, 000:00:00
Q104 - Tryb (LIST PROG, MDI, itp.)	Q402 - M30 Parts Counter #1 (M30 Licznik części nr 2, resetowalny przy układzie sterowania)
>Q104	>Q402
MODE, (MEM)	M30 #1, 553
Q200 - Wymiany narzędzi, łącznie	Q403 - M30 Parts Counter #2 (M30 Licznik części nr 2, resetowalny przy układzie sterowania)
>Q200	>Q403
TOOL CHANGES, 23	M30 #2, 553
Q201 - Numer używanego narzędzia	Q500 - Trzy w jednym (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, CZĘŚCI, xxxx)
>Q201	>Q500
USING TOOL, 1	STATUS, BUSY
Q300 - Czas łączny załączenia zasilania	Q600 Makrozmienna lub zmienna systemu
>Q300	>Q600 801
P.O. TIME, 00027:50:59	MACRO, 801, 333.339996

Użytkownik ma możliwość zażądania zawartości dowolnej makrozmiennej lub zmiennej systemowej za pomocą komendy Q600; dla przykładu, "Q600 xxxx". Spowoduje to wyświetlenie zawartości makrozmiennej xxxx na zdalnym komputerze. Ponadto, zapisy do makrozmiennych nr 1-33, 100-199, 500-699, 800-999 oraz od nr 2001 do nr 2800 włącznie mogą być wykonywane za pomocą komendy "E"; przykładowo, "Exxxxx yyyy.yyyyy", gdzie xxxx to makrozmienna, zaś yyyy.yyyyy to nowa wartość. Z tej funkcji należy korzystać wyłącznie wówczas, gdy nie występują żadne alarmy.

Gromadzenie danych za pomocą opcjonalnego sprzętu

Ta metoda jest używana w celu przekazywania statusu maszyny do komputera zdalnego; jej aktywacja wymaga instalacji płytki przekaźnikowej 8 zapasowych kodów M (wszystkie z nich stają się dedykowane dla poniższych funkcji i nie mogą być używane do normalnej obsługi kodów M), przekaźnika włączenia zasilania, dodatkowego zestawu styczników zatrzymania awaryjnego i zestawu specjalnych przewodów. Informacje na temat cen tych części można uzyskać od dealera.

Po instalacji przekaźników wyjścia od 40 do 47 włącznie, status układu sterowania jest przekazywany za pomocą przekaźnika włączenia zasilania i przełącznika E-STOP (zatrzymania awaryjnego). Parametr 315, bit 26 "Status Relays", musi być aktywny. Można wciąż korzystać ze standardowych zapasowych kodów M.



Dostępne będą następujące statusy maszyny:

- * Styki E-STOP. Nastąpi zamknięcie po naciśnięciu klawisza E-STOP.
- * Zasilanie włączone (ON) - 115 V (prąd zmienny). Wskazuje, że układ sterowania jest włączony (ON).
- Należy podłączyć go do cewki przekaźnikowej (115 V (prąd zmienny) w celu ustanowienia połączenia.
- * Zapasowy przekaźnik wyjścia 40. Wskazuje, że układ sterowania znajduje się w trybie "In-Cycle" (praca.)
- * Zapasowy przekaźnik wyjścia 41 i 42:
 - 11 = Tryb MEM oraz bez alarmów (tryb AUTO.)
 - 10 = Tryb MDI oraz bez alarmów (tryb ręczny.)
 - 01 = Tryb bloku pojedynczego (tryb pojedynczy)
 - 00 = inne tryby (zero, DNC, jog, list prog itp.)
- * Zapasowy przekaźnik wyjścia 43 i 44:
 - 11 = Zatrzymanie wstrzymania posuwu (wstrzymanie posuwu.)
 - 10 = M00 lub M01 stop
 - 01 = M02 lub M30 stop (zatrzymanie programu)
 - 00 = żaden z powyższych (może być zatrzymanie bloku pojedynczego lub RESET.)
- * Zapasowy przekaźnik wyjścia 45 (Sterowanie ręczne prędkością posuwu jest aktywne, zaś prędkość posuwu NIE wynosi 100%)
- * Zapasowy przekaźnik wyjścia 46 (Sterowanie ręczne prędkością wrzeciona jest aktywne, zaś prędkość wrzeciona NIE wynosi 100%)
- * Zapasowy przekaźnik wyjścia 47 (Układ sterowania znajduje się w trybie "EDIT")

USTAWIANIE CZĘŚCI

Konieczne jest prawidłowe zamocowanie części w uchwycie. Zapoznać się z instrukcją producenta uchwytu lub tulei zaciskowej w celu ustalenia prawidłowej procedury mocowania obrabianego przedmiotu.

OPRZYZĄDOWANIE

Kod **Tnn** służy do wyboru narzędzia, które będzie użyte w programie.

Tryb impulsowania (regulatorem automatycznym)

Tryb impulsowania umożliwia impulsowanie wszystkich osi w celu ustawienia ich w pożądanym położeniu. Przed impulsowaniem, wszystkie osie należy przywrócić do położen początkowych (tj. do ich początkowych punktów odniesienia).

Aby przejść do trybu impulsowania, nacisnąć HANDLE JOG, a następnie pożądaną oś (np. X, Z itp.), po czym użyć przycisków impulsowania zdalnego regulatora lub zdalnego regulatora w celu przesunięcia osi. W trybie impulsowania dostępne są różne prędkości inkrementalne: .0001, .001, .01 oraz .1.

Tokarki z osią Y: Nacisnąć klawisz Y na bloku klawiszy alfanumerycznych, a następnie klawisz impulsowania. Impulsować osią Y za pomocą zdalnego regulatora.

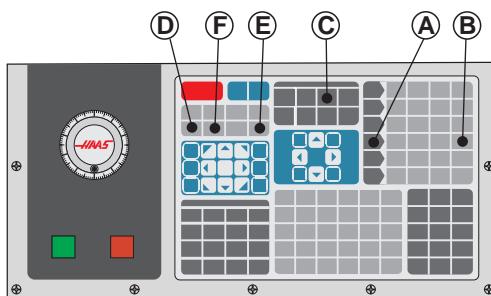
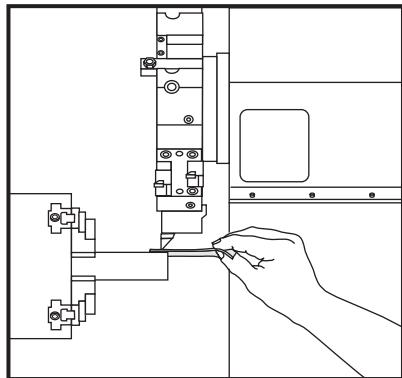
Ustawianie korekcji narzędzia

Następna czynność dotyczy ustawienia styczności narzędzi. Polega to na definiowaniu odległości od ostrza narzędzia do boku części. Przejść do strony korekcji geometrii narzędzi. Powinna to być pierwsza strona na ekranach korekcji; jeżeli nie jest, to użyć klawisza "page up" w celu wyboru strony geometrii narzędzi i nacisnąć X DIA MEAS. układ sterowania poprosi o wprowadzenie średnicy części. Jeżeli średnica jest znana, to należy wpisać jej wartość. Można również ustawić styczność z powierzchnią czołową części i nacisnąć Z FACE MEAS. Powoduje to ustawienie korekcji współrzędnej roboczej dla osi Z.

Korekcje można również wprowadzić ręcznie; w tym celu wybrać jedną ze stron korekcji, przesunąć kurSOR do pożąданej kolumny, wpisać liczbę i nacisnąć WRITE/ENTER lub F1. Naciśnięcie F1 wprowadzi liczbę do wybranej kolumny. Wprowadzenie wartości i naciśnięcie WRITE/ENTER spowoduje dodanie tej wartości do liczby w wybranej kolumnie.



1. Włożyć narzędzie do głowicy rewolwerowej.
2. Nacisnąć klawisz HANDLE JOG (A)
3. Nacisnąć .1/100. (B) (Podczas kręcenia rączką, tokarka obraca się z dużą szybkością).
4. Przełączając klawisze impulsowania X i Z, ustawić narzędzie w taki sposób, aby dotykało boku części mniej więcej 1/8 cala od przedniej krawędzi.
5. Włożyć arkusz papieru pomiędzy narzędzie a część. Ostrożnie przybliżyć narzędzie, sprawdzając przy tym, czy nie dociska ono arkusza.



6. Nacisnąć OFFSET (C) aż do pojawienia się tabeli Geometrii narzędzi.
7. Nacisnąć X DIA MESUR (D). układ sterowania poprosi o wprowadzenie średnicy części. Położenie X, przedstawione w dolnym lewym rogu ekranu, oraz średnica części zostaną dodane do położenia narzędzia.
8. Wycofać narzędzie od części i ustawić nakładkę noża w taki sposób, żeby dotknęła powierzchni czołowej materiału.
9. Nacisnąć Z FACE MEAS (E). Bieżące położenie Z zostanie pobrane i zapisane w korekcji narzędzia.
10. Kursor przesunie się do lokalizacji osi Z dla narzędzia.
11. Nacisnąć NEXT TOOL (F).

Powtórzyć wszystkie poprzednie czynności dla każdego narzędzia w programie.

Patrz rozdział "Narzędzia napędzane" w celu uzyskania informacji na temat konfigurowania narzędzi napędzanych.

Korekcja hybrydowej głowicy rewolwerowej VDI względem linii środkowej BOT

Nacisnąć HAND JOG i przejść do strony korekcji Geometrii narzędzi. Wybrać rząd wartości linii środkowej i nacisnąć F2.

ST 20/30 - Wpisać wartość 5,825 (cale) i nacisnąć WRITE/ENTER w celu skorygowania położenia narzędzia BOT o właściwą wartość od położen VDI. 5,825 to przybliżona linia środkowa. Fizycznie zmierzyć prawidłową linię środkową, a następnie odpowiednio wyregulować.

SL-40 - Wpisać wartość 5,520 i nacisnąć WRITE/ENTER w celu skorygowania położenia narzędzia BOT o właściwą wartość od położen VDI. 5.520 to przybliżona linia środkowa. Fizycznie zmierzyć prawidłową linię środkową, a następnie odpowiednio wyregulować (w zakresie 5.512 - 5.528).



Ustawianie dodatkowego oprzyrządowania

W komendach bieżących znajdują się inne strony ustawień narzędzi. Nacisnąć CURNT COMDS, a następnie użyć klawiszy "Page Up/Down" w celu przejścia do tych stron.

Pierwsza strona jest zatytułowana "Spindle Load" (obciążenie wrzeciona). Programista może dodać wartość graniczną obciążenia wrzeciona. Układ sterowania wzorcuje te wartości, przy czym można ustawić je na wykonanie określonych działań w razie osiągnięcia zadanej wartości (patrz ustawienie 84).

Druga strona jest zatytułowana "Tool Life" (trwałość użytkowa narzędzia). Na tej stronie znajduje się kolumna zatytułowana "Alarm". Programista może wprowadzić do tej kolumny wartość, która zatrzyma maszynę po użyciu narzędzia określona liczbę razy.

Ustawianie położenia zerowego części (obrabianego przedmiotu)

"Part Zero" (położenie zerowe części) jest punktem odniesienia definiowanym przez użytkownika, od którego układ sterowania CNC będzie programować wszystkie ruchy i przesunięcia.

1. Wybrać narzędzie nr 1 poprzez naciśnięcie MDI/DNC, a następnie wprowadzić "T1" i nacisnąć TURRET FWD.
2. Impulsując przesunąć oś X i Z, dopóki narzędzie nie zetknie się z powierzchnią czołową części.
3. Nacisnąć Z FACE MEAS w celu ustawienia położenia zerowego części. a

Tryb grafiki

Aby bezpiecznie przeprowadzić procedurę wykrywania i usuwania usterek dla programu, można uruchomić go w trybie grafiki. Maszyna nie wykona żadnego ruchu; ruch zostanie przedstawiony na wyświetlaczu.

Tryb grafiki można uruchomić z trybu pamięci, MDI, DNC lub Edit. Aby uruchomić program, nacisnąć klawisz SETNG/GRAF, dopóki nie zostanie wyświetlona strona grafiki. Aby przejść do trybu Grafiki z trybu Edycji, nacisnąć CYCLE START w okienku aktywnego programu. Aby uruchomić DNC w trybie grafiki, należy najpierw wybrać DNC, a następnie przejść do ekranu grafiki i przesłać program do układu sterowania maszyny (patrz rozdział DNC). Tryb grafiki zapewnia trzy przydatne funkcje wyświetlania, które są dostępne za pomocą klawiszy funkcyjnych (F1, F2, F3 i F4). F1 to przycisk pomocy, który przedstawia krótki opis wszystkich funkcji dostępnych w trybie grafiki. F2 to przycisk powiększania, który powiększa obszar ekranu grafiki; w tym celu należy użyć przycisków strzałek, Page Up i Page Down w celu ustawienia skali powiększenia, a następnie nacisnąć klawisz "Write". F3 i F4 służą do sterowania prędkością symulacji. Należy zauważyć, że nie wszystkie funkcje lub ruchy maszyny są symulowane w trybie grafiki.

Funkcja pracy na sucho

Funkcja pracy na sucho służy do szybkiego sprawdzenia programu bez cięcia części. Aby ją wybrać, należy nacisnąć przycisk DRY RUN w trybie MEM lub MDI. Podczas korzystania z funkcji "Dry Run", wszystkie ruchy szybkie i posuwły są wykonywane z prędkością wybraną za pomocą przycisków prędkości impulsowania.

Funkcję "Dry Run" można włączyć lub wyłączyć jedynie wtedy, gdy cały program dobiegł końca, bądź po naciśnięciu przycisku RESET. Funkcja "Dry Run" i tak wykona wszystkie zadane wymiany narzędzi. Klawiszy sterowania ręcznego można użyć do wyregulowania prędkość wrzeciona w tym trybie. Uwaga: Tryb grafiki jest również przydatny i może nawet być bezpieczniejszy, gdy nie przesuwa osi maszyny przed sprawdzeniem programu (patrz poprzedni rozdział dotyczący funkcji grafiki).

Uruchamianie programów

Aby uruchomić program, przynajmniej jeden program musi być załadowany w maszynie. Po wprowadzeniu programu i ustawieniu korekcji, należy uruchomić program poprzez naciśnięcie przycisku CYCLE START. Zaleca się, aby przed rozpoczęciem cięcia uruchomić program w trybie grafiki.



Background Edit (edycja w tle)

Funkcja "Background Edit" umożliwia edycję jednego programu, gdy drugi program jest uruchomiony.

W celu aktywowania "Background Edit" (edycja w tle), gdy program jest uruchomiony, należy nacisnąć EDIT aż do uaktywnienia się okienka edycji w tle (z prawej strony ekranu). Naciśnąć SELECT PROG w celu wyboru programu do edytowania w tle (musi to być program załadowany do pamięci) z listy i naciśnąć WRITE/ENTER w celu rozpoczęcia edycji w tle. W celu wyboru innego programu do edycji w tle, naciśnąć SELECT PROG w okienku edycji w tle i wybrać nowy program z listy.

Żadne ze zmian wprowadzonych podczas edycji w tle nie wpłyną na uruchomiony program lub jego podprogramy. Zmiany wejdą w życie dopiero po następnym uruchomieniu programu. Aby opuścić edycję w tle i powrócić do aktywnego programu, naciśnąć PRGRM CONVRS.

Przycisk CYCLE START nie może być używany podczas korzystania z funkcji "Background Edit". Jeżeli program zawiera zatrzymanie zaprogramowane (M00 lub M30), to opuścić "Background Edit" (naciśnąć F4), a następnie naciśnąć CYCLE START w celu wznowienia programu.

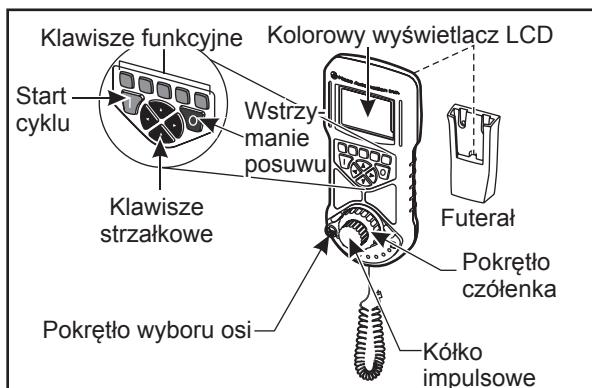
UWAGA: Gdy aktywna jest komenda M109 i użytkownik przeszedł do trybu "Background Edit", wszystkie dane klawiatury są przekierowywane do edytora edycji w tle. Po zakończeniu edycji (poprzez naciśnięcie Prgrm/Convrs), wejście klawiatury powraca do M109 w aktywnym programie.

Czasomierz przeciążenia osi

W razie przeciążenia prądowego wrzeciona lub osi, w okienku POŁOŻENIE uruchamia się czasomierz. Czasomierz odlicza od 1,5 minuty do zera. Gdy czas osiągnie wartość zero, generowany jest alarm przeciążenia osi (SERVO OVERLOAD).

ZDALNY REGULATOR

Zaawansowany kolorowy zdalny regulator (RJH) jest wyposażony w kolorowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD) i układ sterowania, co zwiększa jego funkcjonalność. Wyposażono go również w światło błyskowe z diodą LED o wysokim natężeniu.



Patrz rozdział dotyczący korekcji i obsługi maszyny w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji na te tematy.

LCD: Wyświetla dane maszyny oraz interfejs RJH.

Klawisze funkcyjne (F1-F5): Klawisze zmiennofunkcyjne. Każdy klawisz odpowiada etykietce u dołu ekranu LCD. Naciśnięcie klawisza funkcyjnego skutkuje realizacją lub przewinięciem odnośnego menu. Funkcje przewijane są podświetlone w razie włączenia.

Start cyklu: Rozpoczyna zaprogramowany ruch osi.

Wstrzymanie posuwu: Zatrzymuje zaprogramowany ruch osi.



Klawisze strzałkowe: Służą do nawigowania pomiędzy polami menu (do góry/do dołu) oraz do wyboru prędkości impulsowania (w lewo/w prawo).

Kółko impulsowe: Impulsuje wybraną oś o wybrany inkrement. Pracuje tak samo, jak zdalny regulator w układzie sterowania.

Impulsowanie czólenka: Obraca o maks. 45 stopni CW lub CCW od środka i powraca do środka w razie zwolnienia. Służy do impulsowania osiami ze zmienną prędkością. Im dalej czólenko zostanie obrócone od położenia centralnego, tym szybciej porusza się oś. W celu zatrzymania ruchu poczekać, aż pokrętło czólenka powróci do położenia środkowego.

Wybór osi: Służy do wyboru dowolnej dostępnej osi do impulsowania. Wybrana oś zostaje wyświetlona u dołu ekranu. Położenie skrajne prawe tego wybieraka służy do uzyskania dostępu do menu pomocniczego.

Zdjęcie jednostki z kołyski powoduje jej załączenie. W trybie "Hand Jog", sterowanie impulsowaniem zostaje przełączone z kasety do RJH-C (Pokrętło na kasetie jest dezaktywowane).

Umieścić RJH z powrotem na kołysce, aby wyłączyć RJH i przywrócić sterowanie impulsowaniem do kasety.

Pokrętło impulsowe i pokrętło czólenka umożliwiają przewijanie w celu zmiany wartości pola definiowanego przez użytkownika, takiego jak korekcja narzędzi, długość, zużycie itp.

Wbudowana funkcja "Panic": Nacisnąć dowolny klawisz podczas ruchu osi w celu natychmiastowego zatrzymania wrzeciona i całego ruchu osi. Naciśnięcie "Feed Hold", gdy wrzeciono znajduje się w ruchu, a układ sterowania znajduje się w trybie Handle Jog, spowoduje zatrzymanie wrzeciona. Komunikat "BUTTON PRESSED WHILE AXIS WAS MOVING—RESELECT AXIS" (NACIŚNIĘTO PRZYCISK, GDY PORUSZAŁA SIĘ OŚ - PONOWNIE WYBRAĆ OŚ) pojawi się na wyświetlaczu. Przesunąć gałkę wyboru osi do innej osi w celu skasowania.

Jeżeli gałka wyboru osi zostanie poruszona podczas obracania pokrętła impulsowania czólenka, to komunikat "**Axis selection changed while axis was moving—Reselect Axis**" (Zmieniono wybór osi, gdy poruszała się - ponownie wybrać osią) pojawi się na wyświetlaczu, zaś całość ruchu osi zatrzyma się. Przesunąć gałkę wyboru osi do innej osi w celu skasowania błędu.

Jeżeli pokrętło impulsowania czólenka zostanie obrócone z położenia wycentrowanego po zdjęciu zdalnego regulatora z kołyski, bądź gdy tryb układu sterowania zostanie zmieniony na tryb z ruchem (przykładowo z trybu MDI na Handle Jog), to komunikat "**Shuttle off center—No Axis selected**" (czólenko nie jest wycentrowane - nie wybrano żadnej osi) pojawi się na wyświetlaczu i nie dojdzie do żadnego ruchu osi. Przesunąć gałkę wyboru osi w celu skasowania błędu.

Jeżeli pokrętło impulsowania zostanie obrócone, gdy używane jest pokrętło impulsowania czólenka, to komunikat "**Conflicting jog commands— Reselect Axis**" (sprzeczne komendy impulsowania - ponownie wybrać osią) pojawi się na wyświetlaczu, zaś całość ruchu osi zatrzyma się. Przesunąć gałkę wyboru osi do innej osi w celu skasowania błędu, a następnie z powrotem w celu ponownego wyboru poprzednio wybranej osi.

UWAGA: Jeżeli dowolnego z powyższych błędów nie można będzie usunąć poprzez poruszenie gałki wyboru osi, to może to oznaczać, że wystąpił problem dotyczący pokrętła czólenka. Skontaktować się z działem serwisowym Haas w celu dokonania naprawy/wymiany.

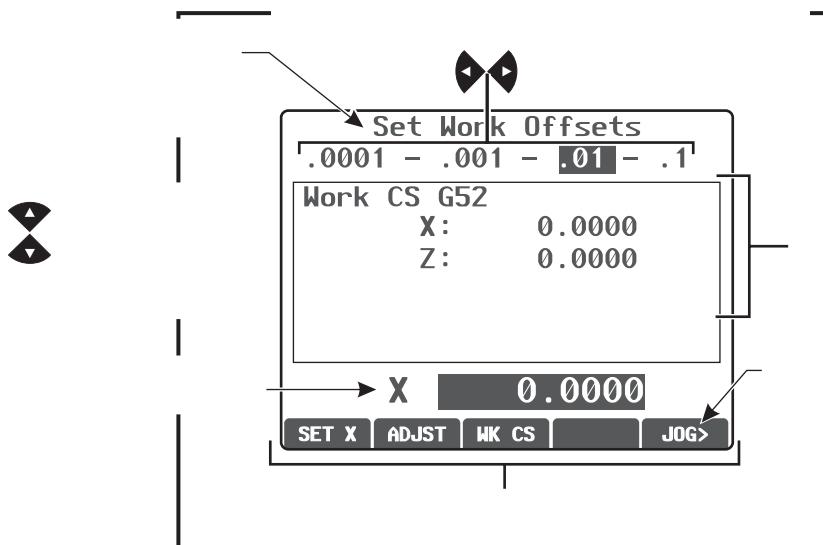
Jeżeli kontakt pomiędzy RJH i układem sterowania zostanie zerwany (przecięty lub rozłączony przewód itp.), to całość ruchu osi zostanie zatrzymana. Po ponownym podłączeniu, komunikat "**RJH / Control Communication Fault—Reselect Axis**" (awaria RJH/komunikacji z układem sterowania - ponownie wybrać osią) pojawi się na wyświetlaczu RJH. Przesunąć gałkę wyboru osi w celu skasowania błędu. Jeżeli nie można usunąć błędu, to umieścić RJH na kołysce, poczekać aż wyłączy się, a następnie zdjąć z kołyski.

UWAGA: Ten błąd może również wskazywać na awarię w SKBIF, RJH-E, bądź w oprzewodowaniu. Jeżeli błąd utrzymuje się, to konieczna będzie dalsza diagnostyka i działania naprawcze.



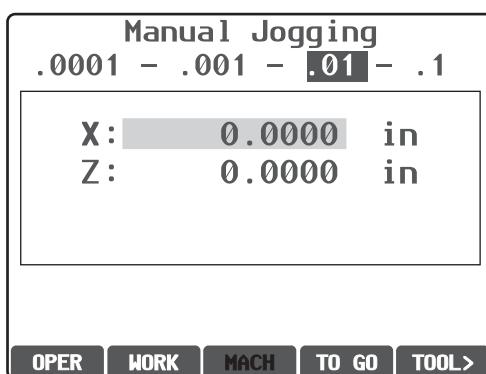
Menu RJH

RJH wykorzystuje cztery menu programowe do kontroli impulsowania ręcznego, ustawiania korekcji długości narzędzi, ustawiania współrzędnych roboczych i wyświetlania bieżącego programu. Te cztery ekranы wyświetlały informacje odmiennie, ale nawigacja i zmiana opcji jest zawsze kontrolowana w ten sam sposób, zgodnie z zapisem zawartym w ilustracji.



Impulsowanie ręczne RJH

To menu zawiera duży wyświetlacz aktualnego położenia maszyny. Obrócenie pokrętła członka lub pokrętła impulsowania przesunie aktualnie wybraną oś. Wybrać inkrement impulsowania za pomocą lewego/prawego klawisza strzałki. Układ współrzędnych aktualnego położenia jest podkreślony w obszarze klawisza funkcyjnego ekranu i może być zmieniony poprzez naciśnięcie innego klawisza funkcyjnego. Aby wyzerować położenie operatora, nacisnąć klawisz funkcyjny pod OPER w celu wyboru położenia, a następnie klawisz funkcyjny ponownie (pojawi się ZERO).



Korekcje narzędzi RJH

Użyć tego menu do ustawiania i sprawdzania korekcji narzędzi. Wybrać pola za pomocą klawiszy funkcyjnych i zmienić wartości przy użyciu pokrętła impulsowania. Wybrać osie za pomocą pokrętła. Linia osi (u dołu wyświetlacza) musi być zaznaczona, aby możliwe było impulsowanie tej osi. Nacisnąć SET w celu zapisania aktualnego położenia osi w tabeli korekcji oraz użyć klawiszy strzałek w celu wyboru ustawień "Radius" (promień) i "Tip" (końcówka). Aby wprowadzić korekty do wartości tabeli, wybrać ADJST, użyć pokrętła członka lub pokrętła impulsowania w celu wyboru zwiększenia lub zmniejszenia wartości (użyć lewej i prawej strzałki, aby zmienić inkrement), a następnie nacisnąć ENTER w celu zastosowania korekty.



Set Tool Offsets
.0001 - .001 - **.01** - .1

Tool:	1
X:	0.0000
Z:	0.0000

Radius: 0.0000
Tip: 1

X **0.0000**

SET ADJST NEXT PREV WORK>

OSTRZEŻENIE! Podczas wymiany narzędzi, trzymać się z dala od głowicy rewolwerowej.

Korekcie robocze RJH

Wybrać WK CS w celu zmiany zmiany kodu G korekcji roboczej. Impulsować wybraną osią ręcznie przy użyciu pokrętła czólenka lub pokrętła impulsowego, gdy podkreślone jest pole osi u dołu ekranu. Nacisnąć SET w celu zapisania bieżącego położenia osi w tabeli korekcji roboczych. Przesunąć wybierak osi do następnej osi i powtórzyć proces w celu ustawnienia tej osi. Aby skorygować ustawnioną wartość, przesunąć wybierak osi do pożąданiej osi. Nacisnąć ADJST i użyć pokrętła impulsowania w celu zwiększenia lub zmniejszenia wartości, po czym nacisnąć ENTER w celu zastosowania korekty.

Set Work Offsets
.0001 - .001 - **.01** - .1

Work CS G52

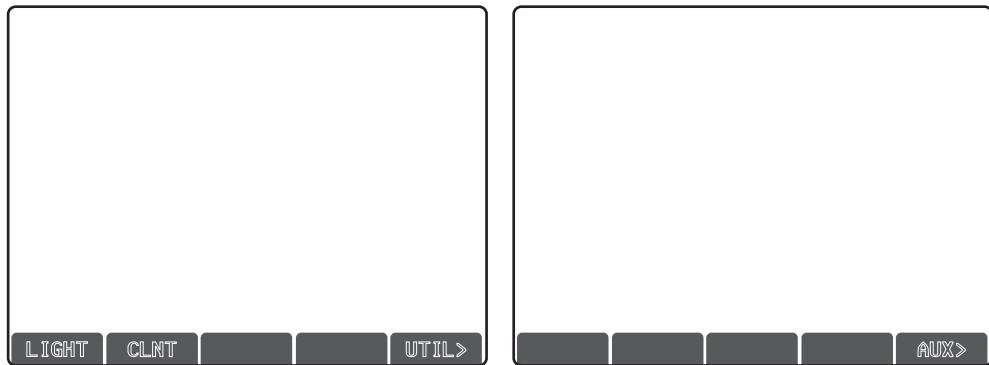
X:	0.0000
Z:	0.0000

X **0.0000**

SET X ADJST WK CS JOG>

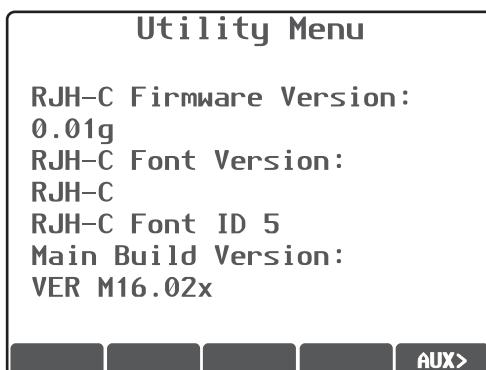
Menu pomocnicze

Menu pomocnicze RJH zawiera układy sterowania chłodziva maszyny oraz oświetlenia błyskowego RJH. W celu uzyskania dostępu do menu, należy przesunąć wybierak osi do położenia skrajnie prawnego (wskażanego przez ikonę strony wytłoczoną na obudowie RJH). Przełączając dostępne funkcje poprzez naciskanie odnośnego klawisza funkcyjnego.



Menu programów usługowych

Nacisnąć UTIL z menu pomocniczego w celu uzyskania dostępu do menu programów usługowych diagnostyki technicznej; nacisnąć AUX w celu powrócenia do menu pomocniczego.



Wyświetlacz programu (tryb pracy)

Ten tryb wyświetla aktualnie uruchomiony program. Przejść do trybu pracy poprzez naciśnięcie "MEM" lub "MDI" na kasecie sterowniczej. Opcje zakładki u dołu ekranu zawierają układy sterowania do wł./wył. chłodziwa, bloku pojedynczego, zatrzymania opcjonalnego i kasowania bloku. Komendy przewijane, takie jak COOL, pojawią się podświetlone w razie włączenia. Przyciski CYCLE START i FEED HOLD funkcjonują tak samo, jak przyciski na kasetce. Powrócić do impulsowania poprzez naciśnięcie HAND JOG na pulpicie sterowniczym, bądź umieścić RJH z powrotem na kołysce w celu dalszej obsługi programu z kasety.



(PRACA-ZATRZYMANIE-IMPULSOWANIE-KONTYNUOWANIE)

Ta funkcja pozwala operatorowi zatrzymać uruchomiony program, impulsując odejścić od części, a następnie wznowić realizację programu. Poniżej przedstawiono procedurę operacyjną:

1. Nacisnąć FEED HOLD, aby zatrzymać uruchomiony program.
2. Nacisnąć X lub Z, a następnie HANDLE JOG. Układ sterowania zapisze bieżące położenia X i Z. Uwaga: Osie inne niż X i Z nie mogą być impulsowane.
3. Układ sterowania wyświetli komunikat "Jog Away". Użyć zdalnego regulatora, automatycznego zdalnego regulatora oraz klawiszy "jog" i "jog-lock" w celu odsunięcia narzędzia od części. Wrzecionem można sterować za pomocą przycisków CW, CCW i STOP. W razie potrzeby, wkładki narzędziowe można zmienić.

Ostrzeżenie: W razie kontynuowania programu, stare korekcje zostaną użyte dla położenia powrotnego. Tak więc wymiana narzędzi i zmiana korekcji w czasie przerwy w programie jest niebezpieczna i niezalecana.

4. Impulsując przejść do położenia znajdującego się jak najbliżej położenia zapisanego w pamięci, bądź do położenia, które zapewni szybką i niezakłóconą ścieżkę powrotu do położenia zapisanego w pamięci.
5. Aby powrócić do poprzedniego trybu, nacisnąć MEM lub MDI/DNC. Układ sterowania będzie kontynuować pracę tylko wówczas, gdy dany tryb był wybrany podczas ponownego przejścia do zatrzymania.
6. Nacisnąć CYCLE START. Układ sterowania wyświetli komunikat "Jog Return" i ruchem szybkim przesunie X i Y w inkrementach 5% do położenia, w którym naciśnięto FEED HOLD, a następnie przywróci osi Z. Ostrzeżenie: Układ sterowania nie idzie ścieżką użytą do odejścia. Jeżeli w trakcie tego ruchu operator naciśnie FEED HOLD, to ruch osi frezarki zostanie wstrzymany, zaś na ekranie pojawi się komunikat "Jog Return Hold". Naciśnięcie CYCLE START spowoduje wznowienie ruchu "Jog Return" przez układ sterowania. Po zakończeniu ruchu, układ sterowania ponownie przejdzie do stanu wstrzymania posuwu.
7. Nacisnąć CYCLE START ponownie - program wznowi normalną pracę. Patrz także ustawienie 36 "Program restart".

OPTYMALIZATOR PROGRAMU

Ta funkcja pozwala operatorowi przejąć sterowanie ręczne nad prędkością wrzeciona i posuwem osi w programie, który jest wykonywany. Gdy program dobiegnie końca, zmienione wiersze programu zostaną podświetlone i mogą być zmienione trwale lub przywrócone do wartości pierwotnych.

Ponadto operator może zapisać uwagi poprzez wpisanie komentarza do wiersza wprowadzania danych i naciśnięcie enter.

Obsługa

Gdy program jest wykonywany, operator może wpisywać uwagi, regulować obr./min. wrzeciona oraz posuwy osi. Gdy program dobiegnie końca (w trybie Pamięci [MEM]), nacisnąć F4, aby przejść do ekranu Optymalizatora programu.

Użyć strzałek w lewo/w prawo i do góry/do dołu oraz klawiszy strona w góre/strona w dół i początek/koniec, aby przewinąć poszczególne ustawienia sterowania ręcznego i uwagi. Nacisnąć ENTER na pozycji, która ma być edytowana; pojawi się okienko wyskakujące z wyborami dla przedmiotowej kolumny (patrz rysunek). Programista może wprowadzić szereg zmian za pomocą komend w menu.

Ponadto można podświetlić fragment kodu (ustawić kurSOR przy początku wyboru, nacisnąć F2, przewinąć do końca wyboru i nacisnąć F2). Powrócić do Optymalizatora programu (nacisnąć Edit) i nacisnąć enter; pozwoli to operatorowi zmienić wszystkie posuwy lub prędkości w podświetlonym fragmencie.



ZAAWANSOWANE ZARZĄDZANIE NARZĘDZIAMI

Etykieta aktywnego okienka																																															
Okienko grupy narzędzi	ADVANCED TOOL MANAGEMENT CURRENT GROUP: 12345 TOOL 1 IN POSITION (TOOL GROUP)			PRESS F4 TO CHANGE ACTIVE WINDOW																																											
	GROUP ID: 12345	GROUPS 1 of 1	USAGE : 0	FEED TIME : 0	TOTAL TIME : 0																																										
<PREVIOUS> <NEXT> <ADD> <DELETE>		<RENAME>	TOOL LOAD : 0	TL ACTION : ALARM	DESCRIPTION :																																										
<table border="1"><thead><tr><th>TOOL#</th><th>EXP</th><th>LIFE</th><th>GEOMETRY X</th><th>GEOMETRY Z</th><th>RADIUS</th><th>TIP</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td><td></td><td>WEAR X</td><td>WEAR Z</td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td><td></td><td>FEED TIME</td><td>TOTAL TIME</td><td>USAGE</td><td>LOAD</td></tr><tr><td>0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>						TOOL#	EXP	LIFE	GEOMETRY X	GEOMETRY Z	RADIUS	TIP	0							0			WEAR X	WEAR Z			0							0			FEED TIME	TOTAL TIME	USAGE	LOAD	0						
TOOL#	EXP	LIFE	GEOMETRY X	GEOMETRY Z	RADIUS	TIP																																									
0																																															
0			WEAR X	WEAR Z																																											
0																																															
0			FEED TIME	TOTAL TIME	USAGE	LOAD																																									
0																																															
WRITE/ENTER to display the previous tool group's data.																																															
Tekst pomocy																																															

Przegląd ekranu ATM tokarki

Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM) daje użytkownikowi możliwość ustawiania i uzyskiwania dostępu do narzędzi powielonych dla tych samych prac lub dla szeregu prac.

Narzędzia powielone lub zarchiwizowane są przydzielane do ściśle określonych grup. Programista określa grupę narzędzi zamiast pojedynczego narzędzia w programie kodu G. ATM śledzi wykorzystanie poszczególnych narzędzi w każdej grupie i porównuje je z wartościami granicznymi określonymi przez użytkownika. Po osiągnięciu wartości granicznej (np. liczby użycia narzędzi lub obciążenia narzędzi), tokarka automatycznie wybiera jedno z pozostałych narzędzi w grupie, gdy przedmiotowe narzędzie będzie znów potrzebne.

Strona Zaawansowanego zarządzania narzędziami znajduje się w trybie Komend bieżących. Nacisnąć Komendy bieżące i strona w górę raz, aby uzyskać dostęp do strony Zaawansowanego zarządzania narzędziami.

Nawigacja

Interfejs ATM wykorzystuje trzy oddzielne okienka do wprowadzania danych: Okienko grupy narzędzi, okienko dozwolonych wartości granicznych i okienko danych narzędzi (to okienko obejmuje zarówno listę narzędzi z lewej strony, jak i dane narzędzi z prawej strony).

F4 – Przełączanie pomiędzy okienkami.

Klawisze strzałek kurSORA – Przechodzenie pomiędzy polami w aktywnym okienku.

Write / Enter – Wprowadzanie, modyfikowanie lub usuwanie wartości, w zależności od wybranej pozycji.

Dolny obszar ekranu przedstawia informacje pomocy dla pozycji aktualnie wybranej w aktywnym okienku.

Obsługa

1) Grupa narzędzi

Definiuje grupy narzędzi używane w programach.

GROUP ID (identyfikator grupy) – Wyświetla numer identyfikatora grupy.

PREVIOUS (poprzednia) – Zaznaczyć <PREVIOUS> i nacisnąć Enter, aby przełączyć na ekran poprzedniej grupy.

NEXT (następna) – Zaznaczyć <NEXT> i nacisnąć Enter, aby przełączyć na ekran następnej grupy.

ADD (dodaj) – Zaznaczyć <ADD>, wprowadzić liczbę z przedziału 10000 - 30000 i nacisnąć Enter, aby dodać



nową grupę narzędzi.

DELETE (usuń) – Użyć <PREVIOUS> lub <NEXT> w celu przejścia do grupy do usunięcia. Zaznaczyć <DELETE> i nacisnąć Enter. Nacisnąć "Y" przy podpowiedzi, aby ukończyć usuwanie; nacisnąć "N", aby anulować.

RENAME (zmień nazwę) - Zaznaczyć <RENAME>, wprowadzić nowy numer grupy (z przedziału 10000 - 30000) i nacisnąć enter, aby przypiąć nowy identyfikator grupy do aktualnie wybranej grupy.

SEARCH (wyszukaj) - Aby wyszukać grupę, zaznaczyć <SEARCH>, wprowadzić numer grupy i nacisnąć enter.

GROUP USAGE (użycie w grupie) – Wprowadzić kolejność, w jakiej narzędzi w grupie będą wywoływane. Użyć prawego i lewego klawisza kurSORA w celu wyboru sposobu użycia narzędzi.

DESCRIPTION (opis) – Wprowadzić nazwę opisową grupy narzędzi.

2) Allowed Limits (dozwolone wartości graniczne)

Okienko "Allowed Limits" zawiera wartości graniczne zużycia narzędzi, zdefiniowane przez użytkownika. Te zmienne dotyczą wszystkich narzędzi w grupie. Pozostawienie dowolnej zmiennej ustawionej na zero skutkuje jej zignorowaniem.

USAGE (zużycie) – Wprowadzić maksymalną liczbę razy użycia narzędzia.

FEED TIME (czas posuwu) – Wprowadzić łączny czas (w minutach) używania narzędzia w posuwie.

TOTAL TIME (czas łączny) – Wprowadzić łączny czas (w minutach) użytkowania narzędzia.

TOOL LOAD (obciążenie narzędzia) – Wprowadzić maksymalne obciążenie (wartość procentowa) dla narzędzi w grupie.

TL ACTION (działanie TL) – Wprowadzić działanie automatyczne, jakie ma być podjęte w razie osiągnięcia maksymalnej wartości procentowej obciążenia narzędzia. Kursory przewijania w lewo/w prawo służą do wyboru działania automatycznego.

3) Tool Data (dane narzędzia)

Tabela narzędzi

W lewej części okienka danych narzędzi widoczna jest tabela narzędzi znajdujących się w bieżącej grupie. Użyć klawiszy strzałek kurSORA w celu zaznaczenia i zmodyfikowania wartości.

TOOL # (nr narzędzia) – Wprowadzić numer narzędzia według położenia główicy rewolwerowej, z lub bez korekcji, jak dla standardowego wywołania T tokarki w programie.

EXP (wygasłe) – Wygasłe narzędzie jest oznaczone gwiazdką (*) w tej kolumnie. Narzędzie można oznaczyć jako wygasłe ręcznie poprzez wprowadzenie gwiazdki do tej kolumny. Zaznaczyć gwiazdkę i nacisnąć WRITE/ENTER, aby odznaćzyć narzędzie.

LIFE (trwałość użytkowa) – Procentowe oznaczenie trwałości użytkowej pozostałej dla każdego narzędzia w grupie.

Dane dot. narzędzi

W prawej części okienka danych narzędzi widoczne są informacje na temat narzędzia aktualnie wybranego w tabeli narzędzi.

Poniższe wartości pochodzą z głównej tabeli Geometrii narzędzi (nacisnąć "Offset", aby uzyskać dostęp) i mają status tylko do odczytu w Zaawansowanym zarządzaniu narzędziami (z wyjątkiem wartości korekcji zużycia)



GEOMETRY X (geometria X)

GEOMETRY Z (geometria Z)

PROMIEŃ

OSTRZE

WEAR X (zużycie X) – Możliwość zapisu

WEAR Z (zużycie Z) – Możliwość zapisu

Poniższe wartości są generowane przez ATM podczas monitorowania eksploatacji narzędzi. Te informacje mogą być zapisane. Zaznaczyć wartość za pomocą klawiszy strzałek kurSORA w celu wprowadzenia nowej liczby lub nacisnąć "Origin" w celu usunięcia wartości.

FEED TIME (czas posuwu)

TOTAL TIME (czas łączny)

ZASTOSOWANIE

LOAD (obciążenie)

4) Konfiguracja grupy narzędzi

Aby dodać grupę narzędzi, nacisnąć i przytrzymać F4, dopóki nie pojawi się okienko "Tool Group" (grupa narzędzi). Zaznaczyć <ADD> za pomocą klawiszy strzałek kurSORA i wprowadzić pięciocyfrową liczbę identyfikatora grupy narzędzi (z przedziału 10000 - 30000). Nacisnąć F4 ponownie, aby dodać dane dla grupy narzędzi do okienka "Allowed Limits". Operator może dodać narzędzia do grupy w okienku "Tool Data".

5) Tool Group Usage (wykorzystanie grupy narzędzi)

Przykładowy program

%

O0135

T10000

(użyć grupy narzędzi 10000)

G97 S1200 M03

G00 G54 X2. Z.05

G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01

N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004

N2 X1. Z-1.

N3 X1.5 Z-1.5

N4 Z-2.

N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5

N6 G1 X2.

G00 X0. Z0 T100

T20000

(użyć grupy narzędzi 20000)

G97 S1500 M03

G70 P1 Q6

G53 X0

G53 Z0

M30

%



Makra

Makrozmienne 8550-8567 aktywują program kodu G w celu uzyskania informacji o danym narzędziu. W razie określenia pojedynczego numeru identyfikacyjnego narzędzia za pomocą makra 8550, układ sterowania zwróci informacje dotyczące pojedynczego narzędzia w makrozmiennych 8551-8567. Ponadto, użytkownik może określić numer grupy ATM za pomocą makra 8550. W tej sytuacji układ sterowania zwróci informacje dotyczące pojedynczego narzędzia dla bieżącego narzędzia we wskazanej grupie narzędzi ATM za pomocą makrozmiennych 8551-8567. Patrz opis zmiennych 8550-8567 w rozdziale pt. "Makra" w celu uzyskania informacji na temat danych makrozmiennych. Wartości w tych makrach zapewniają dane, które są również dostępne z makr 2001, 2101, 2201, 2301, 2701, 2801, 2901, 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 i 5901. Makra 8551-8567 zapewniają dostęp do tych samych danych, ale dla narzędzi 1-50 dla wszystkich pozycji danych. Jakikolwiek przyszły wzrost łącznej liczby narzędzi będzie dostępny poprzez 8551-8567.

Wskazówki i porady

Szczegółowe informacje na temat narzędzi można usunąć za pomocą komentarzy, aby zachować je w programie podczas korzystania z grup ATM. Te szczegółowe informacje mogą obejmować numery narzędzi w grupie, rodzaj narzędzi, instrukcje operatora itp. Dla przykładu:

...

G00 G53 X0 Z#508

(T100 PRIMARY TOOL ATM GROUP 10000)

Komentarz: narzędzie i grupa narzędzi

(T300 SECONDARY TOOL SAME GROUP)

Komentarz: narzędzie drugorzędne

G50 S3500 T10000 (T101)

Za pomocą komentarza usunąć wywołanie
T i zastąpić grupą narzędzi

G97 S550 (T101) T10000

G97 S1200 M08

G00 Z1.

X2.85

...

PODPROGRAMY STANDARDOWE

Podprogramy standardowe to z reguły szereg komend, które są powtarzane kilkakrotnie w programie. Zamiat wielokrotnego powtarzania komend w programie głównym, pisane są podprogramy standardowe w oddzielnym programie. Program główny ma pojedynczą komendę, która "wywołuje" podprogram standardowy. Podprogram standardowy jest wywoływany za pomocą M97 lub M98 oraz adresu P. Kod P jest tożsamy z numerem podprogramu standardowego (Onnnnn).

Podprogramy standardowe mogą zawierać L lub powtórne zliczanie. Jeżeli jest L, to wywołanie podprogramu standardowego jest powtarzane tę liczbę razy zanim program główny przejdzie do następnego bloku.



OPERACJE GŁOWICY NARZĘDZIOWEJ

W przypadku niskiego ciśnienia powietrza lub niewystarczającej jego ilości, nacisk wywierany na tłok blokowania/odblokowania głowicy rewolwerowej zostanie zmniejszony, co wydłuży czas indeksowania głowicy rewolwerowej lub uniemożliwi jej odblokowanie.

Aby załadować lub zmienić narzędzia, wybrać tryb MDI, a następnie nacisnąć TURRET FWD lub TURRET REV; maszyna przeprowadzi indeksowanie głowicy w położeniu narzędzia. W razie wprowadzenia Tnn przed naciśnięciem TURRET FWD lub TURRET REV, głowica przywróci wprowadzone narzędzie do położenia do skrawania.

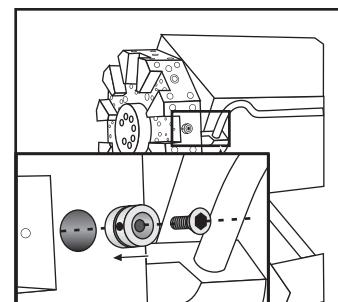
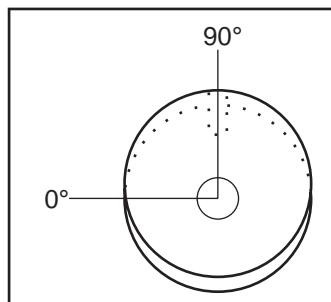
WAŻNE: Włożyć zatyczki ochronne do wszystkich pustych kieszeni głowicy rewolwerowej w celu zabezpieczenia kieszeni przed nagromadzeniem się odpadów.

Głowice rewolwerowe śrubowane są wyposażone w mimośrodowe przyciski lokalizacyjne, które umożliwiają dokładne wyrównywanie średnicy wewnętrznej uchwytów narzędziowych względem linii środkowej wrzeciona.

Zamontować uchwyt narzędziowy na głowicy i wyrównać go względem wrzeciona w osi X. Zmierzyć prostoliniowość w osi Y. W razie potrzeby zdjąć uchwyt narzędziowy i włożyć wąskie narzędzie w otwór przycisku krzywki, aby obrócić element mimośrodkowy w celu usunięcia nieprostoliniowości.

W poniżej tabeli przedstawiono wynik dla ścisłe określonych położień przycisku krzywki.

Ruch obrotowy	Efekt Bez zmiany
0°	.0018"
15°	.0035"
30°	.0050"
45°	.0060"
60°	.0067"
75°	.0070"
90°	



FUNKCJE NARZĘDZI

Kod Tnnoo służy do wyboru następnego narzędzia (nn) i korekcji (oo). Sposób użycia tego kodu różni się nieznacznie w zależności od układu współrzędnych ustawienia 33 FANUC lub YASNAC.

Układ współrzędnych FANUC

Kody T mają format Txxxy, gdzie xx określa numer narzędzia od 1 do wartości 65, zaś yy określa geometrię narzędzia oraz wskaźniki zużycia narzędzia od 1 do 50. Wartości geometrii narzędzia X i Z są dodawane do korekcji roboczych. W razie użycia kompensacji ostrza narzędzia, yy określa wskaźnik geometrii narzędzia dla promienia, stożka i ostrza. Jeżeli yy=00, to nie zostanie zastosowana żadna geometria narzędzia lub zużycie narzędzia.

Układ współrzędnych YASNAC

Kody T mają format Tnnoo, nn ma różne znaczenia w zależności od tego, czy kod T znajduje się wewnątrz czy na zewnątrz bloku G50. Wartość oo określa zużycie narzędzia od 1 do 50. W razie użycia kompensacji ostrza narzędzia, 50+oo określa wskaźnik przesunięcia narzędzia dla promienia, stożka i ostrza. W razie użycia oo+00, nie zostanie zastosowane żadne zużycie narzędzia lub kompensacja ostrza narzędzia.

Poza blokiem G50, nn określa numer narzędzia od 1 do wartości w parametrze 65.



Wewnątrz bloku G50, nn określa wskaźnik przesunięcia narzędzia od 51 do 100. Wartości przesunięcia narzędzia X i Z zostają odjęte od korekcji roboczych (w związku z czym mają znak przeciwny do znaku geometrii narzędzi użytych w układzie współrzędnych FANUC).

Korekcje narzędzi stosowane przez T0101, FANUC a YASNAC

Ustawienie negatywnego zużycia narzędzia w korekcjach zużycia narzędzia przesunie narzędzie dalej w kierunku ujemnym osi. A zatem, do toczenia i obróbki powierzchni czołowych średnicy zewnętrznej, ustawienie ujemnej korekcji w osi X spowoduje zmniejszenie średnicy części, zaś ustawienie ujemnej wartości w osi Z spowoduje zdobycie większej ilości materiału z powierzchni czołowej.

Uwaga: Nie jest wymagany żaden ruch X lub Z przed wykonaniem wymiany narzędzia; w większości przypadków, powrót X lub Z do położenia początkowego pochłonąłby zbyt wiele czasu. Jeżeli jednak obrabiany przedmiot lub osprzęt jest stosunkowo duży, to należy ustawić X lub Z przed wymianą narzędzia, aby zapobiec zderzeniu narzędzi i osprzętu lub części.

W przypadku niskiego ciśnienia powietrza lub niewystarczającej jego ilości, nacisk wywierany na tłok blokowania/odblokowania głowicy rewolwerowej zostanie zmniejszony, co wydłuży czas indeksowania głowicy rewolwerowej lub uniemożliwi jej odblokowanie.

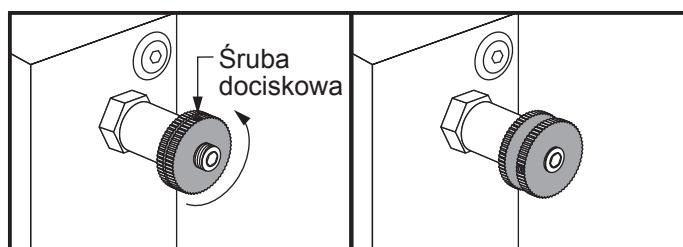
Po włączeniu zasilania/ponownym uruchomieniu POWER UP/RESTART oraz wyzerowaniu ZERO RET, układ sterowania pilnuje, aby głowica rewolwerowa znalazła się w normalnym położeniu. Aby załadować lub zmienić narzędzia, wybrać tryb MDI, a następnie nacisnąć TURRET FWD lub TURRET REV; maszyna przeprowadzi indeksowanie głowicy w położeniu narzędzia. Wyświetlacz Curnt Comds pokazuje, które narzędzie znajduje się obecnie we właściwym położeniu.

OBSŁUGA TULEI WYSUWANEJ

Zespół hydrauliczny zapewnia ciśnienie niezbędne w celu zablokowania części.

Procedura regulacji siły zacisku

- Przejść do ustawienia 92 na stronie Ustawień i wybrać "Zaciskanie średnicy wewnętrznej" lub "Zaciskanie średnicy zewnętrznej". Nie wykonywać tej procedury, gdy uruchomiony jest dowolny program.
- Poluzować pokrętło blokujące u podstawy pokrętła regulacyjnego.
- Obrócić pokrętło regulacyjne, dopóki manometr nie wskaże pożdanego ciśnienia.
- Dokręcić pokrętło blokujące.





Ostrzeżenia dot. tulei wysuwanej

Ostrzeżenie! Sprawdzić obrabiany przedmiot w uchwycie lub tulei zaciskowej po każdej utracie zasilania. Utrata zasilania może zredukować siłę zaciskania obrabianego przedmiotu, powodując przesunięcie uchwytu lub tulei zaciskowej. Ustawienie 216 wyłącza pompę hydrauliczną po upływie czasu określonego w ustawieniu

Zabrania się mocowania stałych ograniczników długości do cylindra hydraulicznego; spowoduje to uszkodzenia.

Nie obrabiać części większych od uchwytu.

Stosować się do wszystkich ostrzeżeń producenta uchwytu.

Ciśnienie hydrauliczne musi być ustawione prawidłowo.

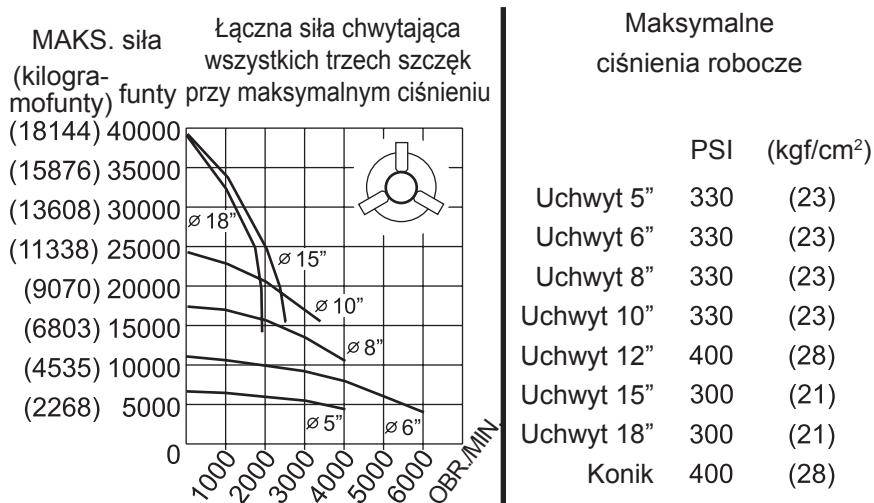
Patrz "Informacja o układzie hydraulicznym" na maszynie w celu zapewnienia bezpiecznej obsługi. Ustawienie ciśnienia przekraczającego zalecenia spowoduje uszkodzenia maszyny i/lub uniemożliwi odpowiednie trzymanie obrabianego przedmiotu.

Szczęki uchwytów nie mogą wystawać poza średnicę uchwytu.

Niewłaściwie zamocowane części mogą być wyrzucone z maszyny, stwarzając śmiertelne zagrożenie.

Nie przekraczać znamionowych obr./min. uchwytu.

Wyższa wartość obr./min. zmniejszy siłę zacisku uchwytu. Patrz wykres poniżej.



UWAGA: Uchwyty należy smarować cotygodniowo i dokładnie czyścić.



WYMIANA UCHWYTU I TULEI ZACISKOWEJ

Zdejmowanie uchwytu

1. Przesunąć obie osie do położenia zerowego. Zdjąć szczęki uchwytu.
2. Wykręcić trzy (3) śruby, które mocują miskę (lub płytę) środkową ze środka uchwytu, a następnie zdjąć miskę.
3. Zacisnąć uchwyt i wykręcić sześć (6) SHCS, które mocują uchwyt do końcówki wrzeciona lub płytki pośredniczącej.

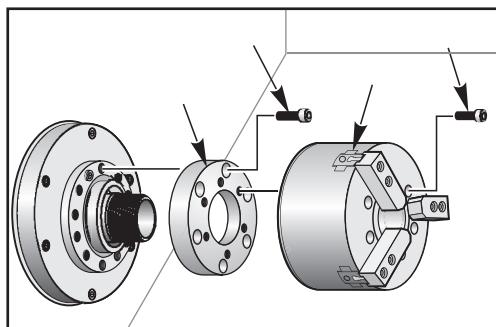
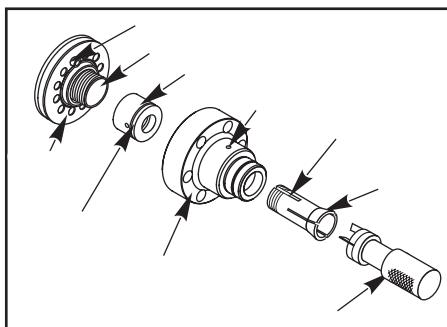
Baczność

Uchwyt jest ciężki. Przed demontażem przygotować urządzenie podnoszące w celu podparcia uchwytu.

4. Odblokować uchwyt. Umieścić klucz do uchwytu w otworze środkowym uchwytu i odkręcić uchwyt z tulei wysuwanej. Zdjąć płytę pośredniczącą (jeżeli znajduje się na wyposażeniu).

Zdejmowanie tulei zaciskowej

1. Poluzować śrubę dociskową z boku końcówki wrzeciona. Okrącić tuleję zaciskową z końcówki wrzeciona za pomocą klucza do tulei zaciskowych.
2. Wykręcić sześć (6) SHCS (śrub z łbem gniazdowym zmniejszonym) z końcówki wrzeciona, a następnie zdjąć końcówkę.
3. Zdjąć element pośredniczący tulei zaciskowej z tulei wysuwanej.



Instalacja uchwytu

UWAGA: W razie potrzeby, zainstalować płytę pośredniczącą przed instalacją uchwytu

1. Oczyścić powierzchnię czołową wrzeciona i powierzchnię tylną uchwytu. Ustawić zaczep napędem u góry wrzeciona.
2. Zdjąć szczęki z uchwytu. Zdjąć miskę środkową lub nakładkę z przodu uchwytu. Jeżeli jest dostępna prowadnica montażowa, to nałożyć ją na tuleję wysuwającą, a następnie nasunąć uchwyt.
3. Ustawić uchwyt w taki sposób, aby jeden z otworów prowadzących znalazł się w linii z zaczepem napędem. Nakręcić uchwyt na tuleję wysuwającą za pomocą klucza do uchwytu.
4. Mocno nakręcić uchwyt na tuleję wysuwającą, a następnie cofnąć o 1/4 obrotu. Ustawić zaczep napędem w linii z jednym z otworów w uchwycie. Dokręcić sześć (6) SHCS.
5. Zainstalować miskę lub płytę środkową za pomocą trzech (3) SHCS (śrub z łbem gniazdowym zmniejszonym).
6. Zainstalować szczęki. W razie potrzeby założyć tylną płytę osłonową. Znajduje się ona z lewej strony maszyny.

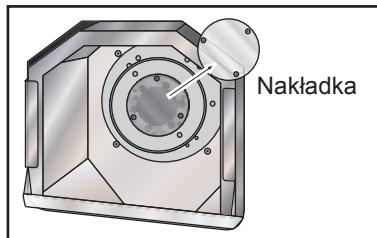


Instalacja tulei zaciskowej

1. Nakręcić element pośredniczący tulei zaciskowej na tuleję wysuwaną.
2. Nałożyć końcówkę wrzeciona na wrzeciono, a następnie ustawić jeden z otworów z tyłu końcówki wrzeciona w linii z zaczepem napędu.
3. Przymocować końcówkę wrzeciona do wrzeciona za pomocą sześciu (6) SHCS (śrub z łbem gniazdowym z mniejszym).
4. Nakręcić tuleję zaciskową na końcówkę wrzeciona i ustawić szczelinę na tulei zaciskowej w linii ze śrubą dociskową na końcówce wrzeciona. Dokręcić śrubę dociskową z boku końcówki wrzeciona.

NAKŁADKA TULEI WYSUWANEJ

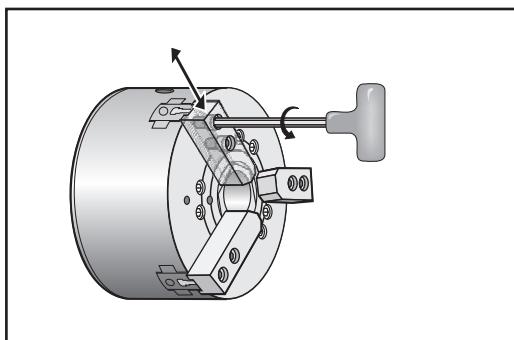
Gdy używany jest podajnik prętów, należy bezwzględnie zdjąć nakładkę z przeciwnego końca pręta. Założyć nakładkę, gdy materiał ma być podawany nieautomatycznie.



ZAMIANA POŁOŻENIA SZCZEK UCHWYTU

Zmienić położenie szczek uchwytu, gdy zakres skoku szczek nie może wygenerować wystarczającej siły zacisku do przytrzymania materiału, np. w razie zmiany na wrzecieniak o mniejszej średnicy.

Część nie zostanie odpowiednio zaciśnięta, jeżeli nie ma dostępnego dodatkowego zakresu skoku przed osadzeniem się szczek.



1. Użyć klucza sześciokątnego w celu poluzowania dwóch SHCS mocujących szczekę do uchwytu.
2. Przesunąć szczęki do nowego położenia i dokręcić dwie SHCS.
3. Powtórzyć tę procedurę dla dwóch pozostałych szczek. Szczęki muszą być ustawione w położeniu współśrodkowym.

KOMPENSACJA STOŽKA

Odchylenie części następuje wtedy, gdy nie została ona precyjnie wsparta pośrodku, bądź jeżeli jest za duga i niepodparta. Powoduje to, że nacięcie jest zbyt płytke, przez co otrzymana część jest niewłaściwie przycięta. Ten problem może dotyczyć zarówno średnicy zewnętrznej, jak i wewnętrznej. Kompensacja stožka niweluje ten efekt poprzez dodanie obliczonej wartości do ruchu X w oparciu o położenie nacięcia Z. Punkt zerowy stožka jest definiowany jako 0.0 roboczej współrzędnej zerowej Z. Stożek zostaje wprowadzony do strony przesunięć narzędzi jako 5-cyfrowa liczba i zachowany w układzie indeksowanym według narzędzi, który jest nazwany "stožkiem" na stronie przesunięć/geometrii narzędzi. Wprowadzona wartość powinna być odchyleniem w osi X podzielonym przez długość w osi Z, nad którą następuje odchylenie. Zakres tej wartości wynosi od 0 do .005; ta wartość przedstawia krzywą.

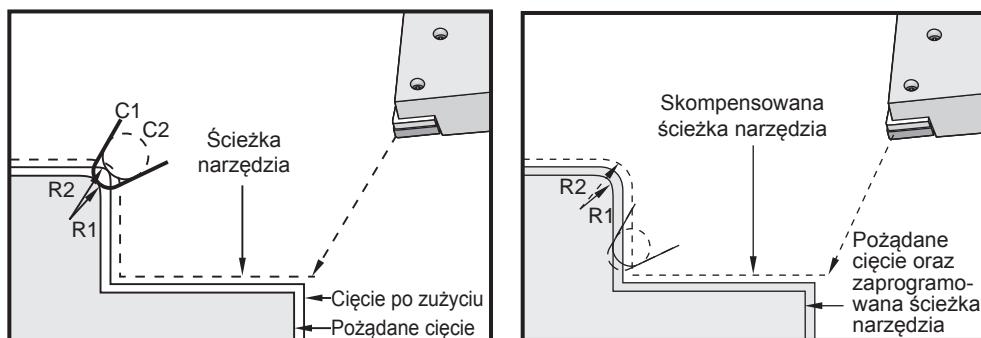
KOMPENSACJA OSTRZA NARZĘDZIA

Wprowadzenie

Kompensacja ostrza narzędzi to funkcja, która pozwala użytkownikowi wyregulować zaprogramowaną ścieżkę narzędziwa w odpowiedzi na różne rozmiary frezów czy też normalne zużycie frezów. W tym celu, użytkownik wprowadza dane dot. minimalnych korekcyjnych w czasie przebiegu; nie są wymagane żadne dodatkowe czynności z zakresu programowania.

Programowanie

Kompensacja ostrza narzędzi jest stosowana wówczas, gdy następuje zmiana promienia ostrza narzędziwa oraz gdy trzeba uwzględnić zużycie frezu podczas pracy na powierzchniach zakrzywionych lub wykonywania cięć stożkowych. Z reguły, kompensacja ostrza narzędzi nie musi być stosowana, gdy zaprogramowane cięcia są wykonywane wyłącznie wzdłuż osi X lub Z. W przypadku cięć stożkowych i kolistych, zmiana promienia ostrza narzędzi może towarzyszyć niedostatecznie lub nadmiernie głębokie cięcie. Patrz na rysunek przyjmijmy, że natychmiast po ustawieniu konfiguracji, C1 jest promieniem frezu, który przecina zaprogramowaną ścieżkę narzędziwa. Gdy frez zużywa się do C2, operator może wyregulować korekcję geometrii narzędziwa w celu zbliżenia długości i średnicy części do wymiaru. Spowodowałoby to zmniejszenie promienia. Użycie kompensacji ostrza narzędzi zapewniałoby prawidłowe cięcie. Układ sterowania automatycznie reguluje zaprogramowaną ścieżkę w oparciu o korekcję dla promienia ostrza narzędzi według ustawienia znajdującego się w układzie sterowania. Układ sterowania zmienia lub generuje kod w celu wycięcia odpowiedniej geometrii części.

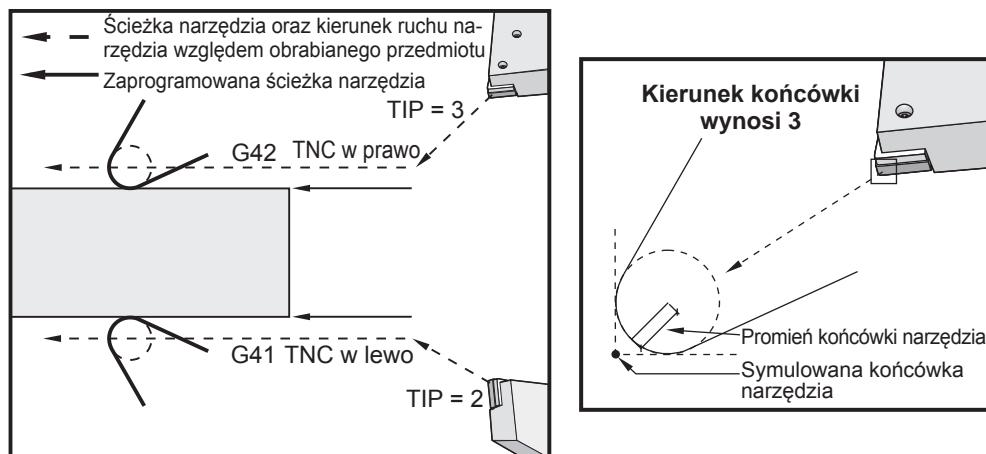


Należy pamiętać, że druga zaprogramowana ścieżka pokrywa się z wymiarem końcowym części. Chociaż części nie muszą być programowane za pomocą kompensacji ostrza narzędzi, to jednak jest to preferowana metoda, gdyż ułatwia wykrywanie i rozwiązywanie problemów dotyczących programu.



KONCEPCJE KOMPENSACJI OSTRZA NARZĘDZIA

Kompensacja ostrza narzędzia polega na przesunięciu zaprogramowanej ścieżki narzędzia w prawo lub w lewo. Programista z reguły programuje ścieżkę narzędzia na końcowy wymiar. W razie zastosowania kompensacji ostrza narzędzia, układ sterowania wprowadza kompensację dla średnicy narzędzia w oparciu o specjalne instrukcje wpisane do programu. Kompensację na płaszczyźnie dwuwymiarowej zapewniają dwie komendy kodu G. G41 wydaje układowi sterowania komendę przesunięcia się na lewo od zaprogramowanej ścieżki narzędzia, zaś G42 wydaje układowi komendę przesunięcia się na prawo od zaprogramowanej ścieżki narzędzia. Inna komenda, G40, służy do anulowania wszelkich przesunięć wykonanych przez kompensację ostrza narzędzia.



Kierunek przesunięcia zależy od kierunku ruchu narzędzia względem narzędzi, a także od tego, który bok części jest w danym momencie obrabiany. Aby określić kierunek, w którym nastąpi skompensowane przesunięcie w ramach kompensacji ostrza narzędzi, należy wyobrazić sobie, że patrzymy na nakładkę noża z góry i widzimy dostępne sposoby sterowania. Zadanie komendy G41 przesunięcie nakładkę noża w lewo, podczas gdy komenda G42 przesunięcie nakładkę noża w prawo. Oznacza to, że normalne toczenie średnicy zewnętrznej będzie wymagać G42 w celu zapewnienia prawidłowej kompensacji narzędzi, zaś normalne toczenie średnicy wewnętrznej będzie wymagać G41.

Kompensacja ostrza narzędzi opiera się na założeniu, iż kompensowane narzędzie ma na nakładce promień, który musi być skompensowany. Jest to tzw. promień ostrza narzędzi. Ponieważ dokładne ustalenie środka tego promienia jest trudne, narzędzi należy ustawić na podstawie tzw. wyimaginowanej nakładki noża. Układ sterowania musi również znać kierunek nakładki noża względem środka promienia ostrza narzędzi, czyli tzw. kierunek nakładki. Kierunek nakładki należy określić dla każdego narzędzia.

Pierwszy skompensowany ruch jest na ogół ruchem od położenia nieskompensowanego do położenia skompensowanego, w związku z czym jest nietypowy. Ten pierwszy ruch nazywa się ruchem "podejścia" i jest wymagany podczas stosowania kompensacji końcówki narzędzi. Ruch "odejścia" jest również wymagany. W trakcie ruchu odejścia, układ sterowania przechodzi od położenia skompensowanego do położenia nieskompensowanego. Ruch odejścia występuje wtedy, gdy kompensacja ostrza narzędzi zostanie anulowana za pomocą komendy G40 lub komendy Txx00. Chociaż ruchy podejścia i odejścia można precyzyjnie zaplanować, to jednak na ogół są one ruchami niekontrolowanymi, podczas których narzędzie nie powinno stykać się z częścią.



UŻYWANIE KOMPENSACJI OSTRZA NARZĘDZIA

Poniżej przedstawiono czynności wykonywane w celu zaprogramowania części przy użyciu TNC:

Zaprogramować część na wymiary końcowe.

Podejście i odejście – Sprawdzić, czy dla każdej skompensowanej ścieżki istnieje ruch podejścia oraz ustalić zastosowany kierunek (G41 lub G42). Sprawdzić także, czy dla każdej skompensowanej ścieżki istnieje ruch odejścia.

Promień oraz zużycie końcówki narzędzia – Wybrać standardową wkładkę (narzędzie z promieniem), która zostanie zastosowana dla każdego narzędzia. Ustawić promień ostrza narzędzia dla każdego skompensowanego narzędzia. Wyzerować odnośną korekcję zużycia końcówki noża dla każdego noża.

Kierunek nakładki noża – Wprowadzić kierunek nakładki noża dla każdego narzędzia korzystającego z kompensacji, G41 lub G42.

Korekcja geometrii narzędzia – Ustawić geometrię długości narzędzia i wyzerować korekcje zużycia długości dla każdego narzędzia.

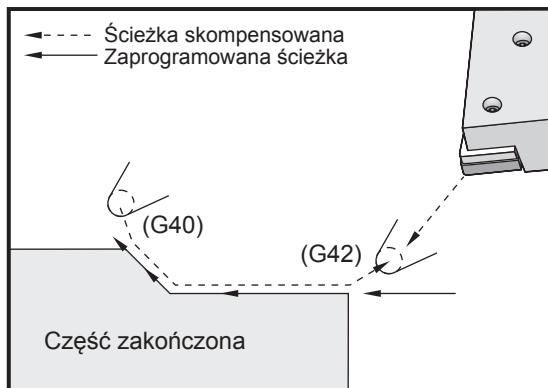
Sprawdzić geometrię kompensacji – Uruchomić program w trybie grafiki i usunąć wszelkie pojawiające się problemy dotyczące geometrii kompensacji końcówki narzędzia. Problem można wykryć na dwa sposoby: albo zostanie wygenerowany alarm wskazujący zakłócenia kompensacji, albo błędna geometria zostanie wygenerowana w trybie grafiki.

Wykonać i sprawdzić rezultaty pierwszej czynności – Wyregulować skompensowane zużycie dla ustawionej części.



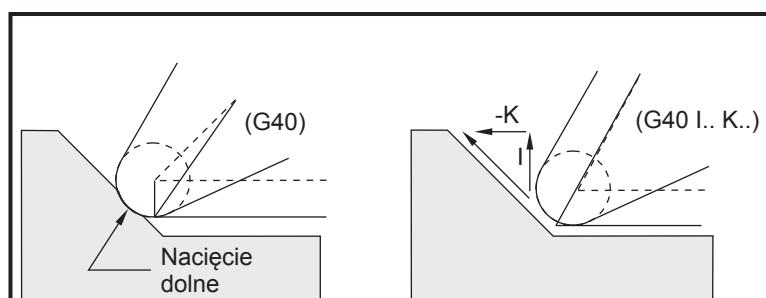
RUCH PODEJŚCIA I ODEJŚCIA DLA KOMPENSACJI OSTRZA NARZĘDZIA

Pierwszy ruch X lub Z w tym samym wierszu, który zawiera G41 lub G42, nazywa się ruchem "podejścia". Podejście musi być ruchem liniowym, tj. G01 lub G00. Pierwszy ruch nie jest kompensowany, jednakże na końcu ruchu podejścia położenie maszyny zostanie całkowicie skompensowane. Patrz poniższy rysunek.



Każdy wiersz kodu z G40 anuluje kompensację końcówki narzędzi; jest to tzw. ruch "odejścia". Odejście musi być ruchem liniowym, tj. G01 lub G00. Rozpoczęcie ruchu odejścia jest w pełni skompensowane; w tym punkcie, położenie jest pod kątem prostym do ostatniego zaprogramowanego bloku. Na końcu ruchu odejścia, położenie maszyny nie jest kompensowane. Patrz poprzedni rysunek.

Poniższy rysunek przedstawia sytuację tuż przed anulowaniem kompensacji ostrza narzędzi. Niektóre geometrie spowodują niedostateczne lub nadmiernie głębokie cięcie. Jest to regulowane poprzez wprowadzenie kodu adresowego I oraz K do bloku anulowania G40. I oraz K w bloku G40 definiują wektor, który służy do określania skompensowanego położenia docelowego poprzedniego bloku. Ten wektor jest z reguły ustawiany w linii z krawędzią lub ścianką gotowej części. Na poniższym rysunku przedstawiono sposób, w jaki I oraz J mogą poprawić niepożądane parametry cięcia w ruchu odejścia.





KOREKCJA PROMIENIA KOŃCÓWKI NOŽA ORAZ KOREKCJA ZUŻYCIA

Każde narzędzie tokarskie, które wykorzystuje kompensację końcówki narzędzi, wymaga promienia końcówki narzędzi. Nakładka noża (promień ostrza narzędzi) określa stopień kompensacji, jaki układ sterowania ma zastosować dla narzędzi. Jeżeli jako narzędzie stosowane są standardowe wkładki, to promień ostrza narzędzi jest po prostu promieniem nakładki noża wkładki.

Z każdym narzędziem na stronie przesunięć geometrii jest skojarzone przesunięcie promienia ostrza narzędzi. Kolumna oznaczona "promień" jest wartością promienia końcówki narzędzi dla każdego narzędzia. Jeżeli wartość dowolnego przesunięcia promienia ostrza narzędzi jest ustawiona na zero, to dla danego narzędzia nie zostanie wygenerowana żadna kompensacja.

Z każdym przesunięciem promienia jest skojarzone przesunięcie zużycia promienia, znajdujące się na stronie przesunięcia zużycia. Układ sterowania dodaje przesunięcie zużycia w celu uzyskania skutecznego promienia, który posłuży do wygenerowania wartości skompensowanych.

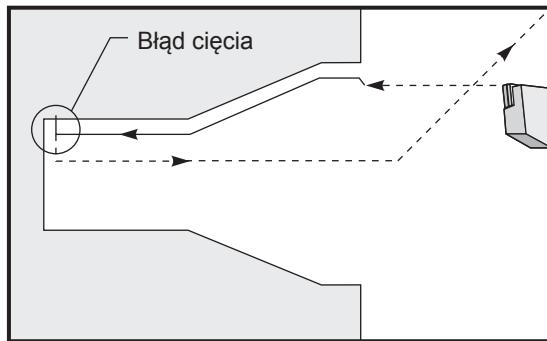
Drobne korekty (wartości dodatnie) przesunięcia promienia podczas serii produkcyjnych powinny być wprowadzane do strony przesunięć zużycia. Dzięki temu operator może łatwo śledzić zużycie dla danego narzędzia. Gdy narzędzie jest używane, wkładka na ogół zużywa się, dzięki czemu na końcu narzędzia występuje większy promień. W razie wymiany zużytego narzędzia na nowe, przesunięcie robocze powinno być wyzerowane.

Należy koniecznie pamiętać, że wartości kompensacji ostrza narzędzi są podawane w odniesieniu do promienia, nie zaś średnicy. Jest to istotne w przypadku anulowania kompensacji ostrza narzędzi. Jeżeli odległość inkrementalna skompensowanego ruchu odejścia nie jest dwukrotnością promienia noża, to wystąpi nadmiernie głęboki cięcie. Należy zawsze pamiętać, że zaprogramowane ścieżki są podawane w odniesieniu do średnicy, w związku z czym trzeba przewidzieć dwukrotność promienia narzędzia dla ruchów odejścia. Blok Q cykli standardowych, które wymagają sekwencji PQ, jest często ruchem odejścia. W poniższym przykładzie przedstawiono w jaki sposób błędne programowanie doprowadzi do nadmiernie głębokiego cięcia.

Przykład

Ustawienie 33 to FANUC: X Z Promień Końcówka
Geometria narzędzia 8: -8.0000 -8.0000 0.0160 2

```
%  
O0010;  
G28 ;  
T808; (Wytaczadło)  
G97 S2400 M03 ;  
G54 G00 X.49 Z.05;  
G41 G01 X.5156 F.004;  
Z-.05;  
X.3438 Z-.25  
Z-.5;  
X.33; (Przesunąć o mniej niż .032; wartość wymagana w celu zapobieżenia wcięciu z ruchem odejścia przed anulowaniem TNC.)  
G40 G00 X.25 ;  
Z.05;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```



KOMPENSACJA OSTRZA NARZĘDZIA ORAZ GEOMETRIA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA

Geometria długości narzędzi korzystających z kompensacji ostrza narzędzia ustawia się tak samo, jak w przypadku narzędzi, które nie korzystają z kompensacji. Patrz rozdział "Oprzyrządowanie" niniejszej instrukcji w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat ustawiania styczności narzędzi i zapisywania geometrii długości narzędzi. W chwili skonfigurowania nowego narzędzia, geometria zużycia powinna być wyzerowana.

Z reguły narzędzi cechują się nierównym zużyciem. Występuje to zwłaszcza wtedy, gdy szczegółowo głębokie nacięcia są wykonywane jedną krawędzią narzędzia. W takiej sytuacji wskazane będzie wyregulowanie geometrii zużycia X lub Zamiast promienia zużycia. Poprzez wyregulowanie geometrii zużycia długości X lub Z, operator może nierzadko skompensować nierówne zużycie ostrza narzędzia. Geometria zużycia długości przesunie wszystkie wymiary dla pojedynczej osi.

Konstrukcja programu może nie pozwalać operatorowi na skompensowanie zużycia za pomocą przesunięcia geometrii długości. Zużycie, które należy wyregulować, można ustalić poprzez sprawdzenie kilku wymiarów X i Z na gotowej części. Zużycie równomierne spowoduje podobne zmiany wymiarowe na osi X i Z, a ponadto wskazuje, iż należy zwiększyć przesunięcie zużycia promienia. Zużycie, które wpływa na wymiary tylko w jednej osi, wskazuje na zużycie geometrii długości.

Dobra konstrukcja programu, oparta na geometrii obrabianej części, powinna wyeliminować problemy nierównego zużycia. Ogólnie rzecz biorąc, należy stosować narzędzia do obróbki wykańczającej, które wykorzystują cały promień frezu do kompensacji ostrza narzędzia.

KOMPENSACJA OSTRZA NARZĘDZIA W CYKLACH STANDARDOWYCH

Niektóre cykle standardowe ignorują kompensację końcówki narzędzia, z wyjątkiem specyficznej struktury kodowania, bądź wykonują własne, ściśle określone działania w zakresie cykli standardowych (patrz także rozdział "Cykle standardowe").

Poniższe cykle standardowe ignorują kompensację promienia ostrza narzędzia. Należy anulować kompensację ostrza narzędzia przed uruchomieniem któregokolwiek z tych cykli standardowych.

G74 End face grooving cycle, peck drilling (cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej, nawiercanie precyzyjne)

G75 O.D./I.D. grooving cycle, peck drilling (cykl rowkowania średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej, nawiercanie precyzyjne)

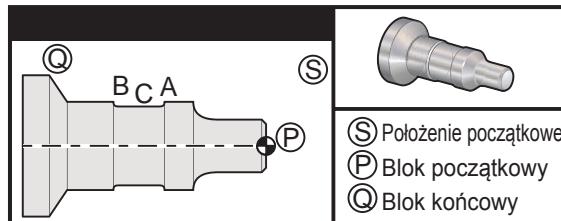
G76 Thread cutting cycle, multiple pass (cykl przycinania gwintu, przejście wielokrotne)

G92 Thread cutting cycle, modal (cykl przycinania gwintu, modalny)

PRZYKŁADY PROGRAMÓW WYKORZYSTUJĄCYCH KOMPENSACJĘ KOŃCÓWKI NARZĘDZIA

Przykład 1

Ogólna kompensacja końcówki narzędzia za pomocą standardowych trybów interpolacji G01/G02/G03.



Czynności przygotowawcze

Przestawić ustawienie 33 na FANUC.

Ustawić następujące narzędzia

Wkładka T1 o promieniu .0312, zdzieranie

Wkładka T2 o promieniu .0312, wykańczanie

Narzędzie do rowkowania T3 o szerokości 250 i promieniu .016/to samo narzędzie dla korekcji 3 i 13

Narzędzie	Korekcja	X	Z	Promień	Końcówka
T1	01	-8.9650	-12.8470	.0312	3
T2	02	-8.9010	-12.8450	.0312	3
T3	03	-8.8400	-12.8380	.016	3
T3	13	"	-12.588	.016	4

Przykładowy program

Opis

%

O0811 (G42 Test BCA)

(Przykład1)

N1 G50 S1000

T101

(Wybrać narzędzie 1 i korekcję 1. Kierunek końcówki dla korekcji 1 to 3)

G97 S500 M03

G54 G00 X2.1 Z0.1

(Przejść do punktu S)

G96 S200

G71 P10 Q20 U0.02 W0.005 D.1 F0.015

(Zdzieranie P do Q z T1, przy użyciu G71 i TNC. Zdefiniować ścieżkę części, sekwencja ścieżki PQ)

N10 G42 G00 X0. Z0.1 F.01

(P)(G71 Typ II, TNC w prawo)

G01 Z0 F.005

X0.65

X0.75 Z-0.05

Z-0.75

G02 X1.25 Z-1. R0.25

G01 Z-1.5 (A)

G02 X1. Z-1.625 R0.125

G01 Z-2.5



G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B)
G01 Z-3.5
X2. Z-3.75
N20 G00 G40 X2.1 (Anulować TNC)
G97 S500
G53 X0 (Zero jako prześwit wymiany narzędzi)
G53 Z0
M01
N2 G50 S1000
T202
G97 S750 M03 (Narzędzie 2 i korekcja 2. Kierunek ostrza to 3)
G00 X2.1 Z0.1 (Przejść do punktu S)
G96 S400
G70 P10 Q20 (Zakończyć P do Q z T2 za pomocą G70 i TNC)
G97 S750
G53 X0 (Zero jako prześwit wymiany narzędzi)
G53 Z0
M01
N3 G50 S1000
T303 (Narzędzie 3 i korekcja 3. Kierunek ostrza to 3)
G97 S500 M03 (Rowkowanie do punktu B za pomocą korekcji 3)
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (Przejść do punktu C, TNC w prawo)
G96 S200
G01 X1. F0.003
G01 Z-2.5
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B)
G40 G01 X1.5 (Anulować TNC - Rowkowanie do punktu A za pomocą korekcji 4)
T313 (Zmienić korekcję na drugą stronę narzędzia)
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (Przejść do punktu C - podejście TNC)
G01 X1. F0.003
G01 Z-1.625
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (A)
G40 G01 X1.6 (Anulować TNC)
G97 S500
G53 X0
G53 Z0
M30
%

Należy pamiętać, że dla G70 użyto zalecanego szablonu z poprzedniego rozdziału. Ponadto należy zauważać, że kompensacja jest dostępna w sekwencji PQ, ale zostaje anulowana po zakończeniu G70.

Przykład 2

TNC z cyklem standardowym zdzierania G71

Czynności przygotowawcze



Przestawić ustawienie 33 na FANUC.

Narzędzia

Wkładka T1 o promieniu .032, zdzieranie

Narzędzie	Korekcja	Promień	Końcówka
T1	01	.032	3

Przykładowy program	Opis
---------------------	------

%

O0813 (Przykład 3)

G50 S1000

T101 (Wybrać narzędzie 1)

G00 X3.0 Z.1 (Ruch szybki do punktu rozpoczęcia)

G96 S100 M03

G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012 (Zdzieranie P do Q z T1, przy użyciu G71 i TNC. Zdefiniować ścieżkę części, sekwencja ścieżki PQ)

N80 G42 G00 X0.6 (P) (G71 Typ I, TNC w prawo)

G01 Z0 F0.01 (Początek końca ścieżki części)

X0.8 Z-0.1 F0.005

Z-0.5

G02 X1.0 Z-0.6 I0.1

G01 X1.5

X2.0 Z-0.85

Z-1.6

X2.3

G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25

G01 Z-2.1 (Q) (Koniec ścieżki części)

N180 G40 G00 X3.0 M05 (Anulować TNC)

G53 X0 (Zero X jako prześwit wymiany narzędzia)

G53 Z0

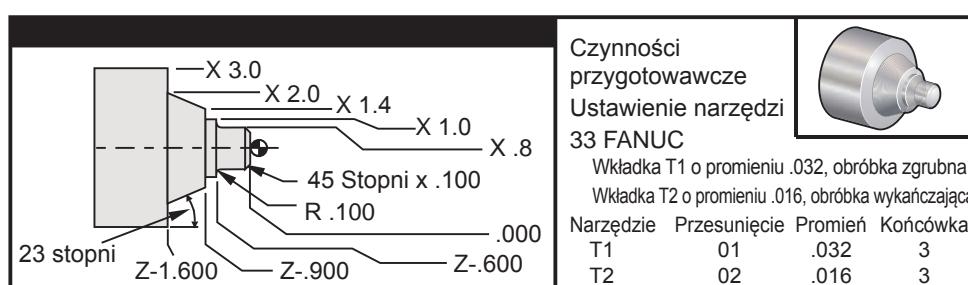
M30

%

Należy pamiętać, że ta część jest ścieżką G71 Typ I. W razie używania TNC, ścieżka Typu II jest wysoce nietypowa, gdyż metody kompensacji mogą skompensować końcówkę noża tylko w jednym kierunku.

Przykład 3

TNC z cyklem standardowym zdzierania G72. G72 jest używane zamiast G71, gdyż skoki zdzierania w X są dłuższe niż skoki zdzierania w Z w G71. Użycie G72 zapewnia więc większą wydajność.





Przykładowy program	Opis
%	
O0813	(Przykład 3)
G50 S1000	
T101	(Wybrać narzędzie 1)
G00 X3.0 Z.1	(Ruch szybki do punktu rozpoczęcia)
G96 S100 M03	
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012	(Zdzieranie P do Q z T1, przy użyciu G71 i TNC. Zdefiniować ścieżkę części, sekwencja ścieżki PQ)
N80 G42 G00 X0.6	(P) (G71 Typ I, TNC w prawo)
G01 Z0 F0.01	(Początek końca ścieżki części)
X0.8 Z-0.1 F0.005	
Z-0.5	
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1	
G01 X1.5	
X2.0 Z-0.85	
Z-1.6	
X2.3	
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25	
G01 Z-2.1	(Q) (Koniec ścieżki części)
N180 G40 G00 X3.0 M05	(Anulować TNC)
G53 X0	(Zero X jako prześwit wymiany narzędzia)
G53 Z0	
M30	
%	

Przykład 4

TNC z cyklem standardowym zdzierania G73. G73 należy użyć przede wszystkim wtedy, gdy zachodzi potrzeba usunięcia równej ilości materiału w osi X oraz w osi Z.

Czynności przygotowawcze

Przestawić ustawienie 33 na FANUC

Narzędzia

Wkładka T1 o promieniu .032, zdzieranie			
Wkładka T2 o promieniu .016, wykańczanie			
Narzędzie	Korekcja	Promień	Końcówka
T1	01	.032	3
T2	02	.016	3

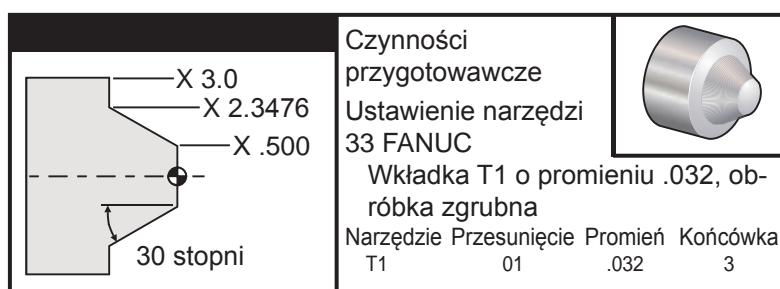
Przykładowy program	Opis
%	
O0815	(Przykład 4)
T101	(Wybrać narzędzie 1)
G50 S1000	
G00 X3.5 Z.1	(Przejść do punktu S)
G96 S100 M03	
G73 P80 Q180 U.01 W.005 I0.3 K0.15 D4 F.012	(Zdzieranie P do Q z T1, przy użyciu G73 i TNC)
N80 G42 G00 X0.6	(Ścieżka części, sekwencja PQ, G72 Typ I, TNC w prawo)



G01 Z0 F0.1
X0.8 Z-0.1 F.005
Z-0.5
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1
G01 X1.4
X2.0 Z-0.9
Z-1.6
X2.3
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25
G01 Z-2.1
N180 G40 X3.1 (Q)
G00 Z0.1 M05 (Anulować TNC)
*****Opcjonalna Sekwencja Wykańczania*****
G53 X0 (Zero jako prześwit wymiany narzędzia)
G53 Z0
M01
T202 (Wybrać narzędzie 2)
N2 G50 S1000
G00 X3.0 Z0.1 (Przejść do punktu rozpoczęcia)
G96 S100 M03
G70 P80 Q180 (Zakończyć P do Q z T2 za pomocą G70 i TNC)
G00 Z0.5 M05
G28 (Zero jako prześwit wymiany narzędzia)
M30
%

Przykład 5

TNC z modalnym cyklem toczenia i zdzierania G90



Przykładowy program

%
O0816 (Przykład 5)
T101 (Wybrać narzędzie 1)
G50 S1000
G00 X4.0 Z0.1 (Przejść do punktu rozpoczęcia)
G96 S100 M03

Opis



(ZDZIERANIE, 30 STOPNI, KĄT DO X2. ORAZ Z-1.5 ZA POMOCĄ G90 I
TNC)

G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012

X2.45

(Opcjonalne przejścia dodatkowe)

X2.3476

G00 G40 X3.0 Z0.1 M05

(Anulować TNC)

G53 X0

(Zero jako prześwit wymiany narzędzi)

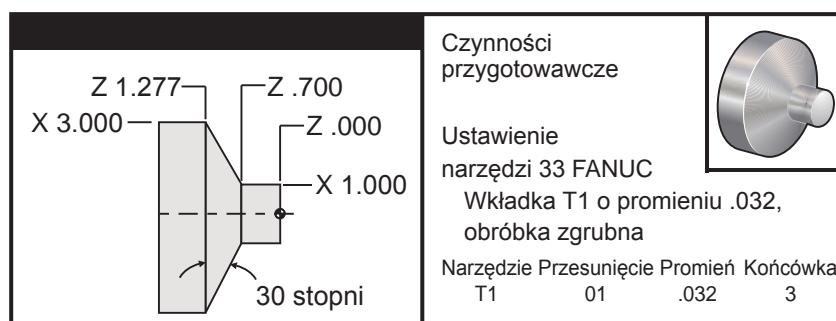
G53 Z0

M30

%

Przykład 6

TNC z modalnym cyklem toczenia i zdzierania G94



Przykładowy program

%

O0817

Opis

(Przykład 6)

G50 S1000

T101

(Wybrać narzędzie 1)

G00 X3.0 Z0.1

(Przejść do punktu rozpoczęcia)

G96 S100 M03

G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03

(Zdzieranie 30° kąt do X1. oraz Z-0.7
używając G94 i TNC)

Z-0.6

(Opcjonalne przejścia dodatkowe)

Z-0.7

G00 G40 X3. Z0.1 M05

(Anulować TNC)

G53 X0

(Zero jako prześwit wymiany narzędzi)

G53 Z0

M30

%

WYIMAGINOWANA NAKŁADKA NOŻA I KIERUNEK

W przypadku tokarki, ustalenie środka promienia narzędzia nie jest rzeczą łatwą. Krawędzie tnące zostają ustawione w chwili ustawienia styczności narzędzia w celu zarejestrowania geometrii narzędzia. Układ sterowania może obliczyć położenie środka promienia narzędzia za pomocą informacji o krawędzi, promieniu narzędzia i przewidywanego kierunku cięcia frezu. Korekcie geometrii osi X i Z przecinają się w punkcie zwanym wyimaginowaną nakładką noża, która pomaga przy ustalaniu kierunku nakładki noża. Kierunek nakładki noża jest określany przez wektor, który pochodzi od środka promienia noża i przechodzi do wyimaginowanej nakładki noża; patrz rysunki poniżej.

Kierunek nakładki noża dla każdego narzędzia jest kodowany jako pojedyncza liczba całkowita od 0 do 9. Kod kierunku nakładki znajduje się obok korekcji promienia na stronie korekcji geometrii. zaleca się określenie kierunku nakładki dla wszystkich narzędzi korzystających z kompensacji ostrza narzędzia. Na poniższym rysunku podsumowano schemat kodowania nakładki wraz z przykładami orientacji frezu.

Należy zauważyć, że nakładka wskazuje osobie ustawiającej sposób, w jaki programista zamierza zmierzyć korekcję geometrii narzędzia. Dla przykładu, jeżeli arkusz ustawień przedstawia kierunek nakładki 8, to programista dąży do tego, aby geometria narzędzia znalazła się na krawędzi oraz na linii środkowej wkładki narzędziowej.

Kod końcówki	Orientacja wyimaginowanej nakładki noża	Lokalizacja obrabiarki wielooperacyjnej	Kod końcówki	Orientacja wyimaginowanej nakładki noża	Lokalizacja obrabiarki wielooperacyjnej
0		Zero (0) wskazuje brak określonego kierunku. Nie jest ono z reguły używane, gdy wymagana jest kompensacja końcówki narzędzi.	5		Kierunek Z+: Krawędź narzędzia
1		Kierunek X+, Z+: Od narzędzia	6		Kierunek X+: Krawędź narzędzia
2		Kierunek X+, Z-: Od narzędzia	7		Kierunek Z-: Krawędź narzędzia
3		Kierunek X-, Z-: Od narzędzia	8		Kierunek X-: Krawędź narzędzia
4		Kierunek X-, Z+: Od narzędzia	9		Taka sama jak końcówka 0



PROGRAMOWANIE BEZ KOMPENSACJI OSTRZA NARZĘDZIA

Ręczne obliczanie kompensacji

W razie zaprogramowania prostej linii w osi X lub Z, nakładka noża dotyka części w tym samym punkcie, w którym dotknięto oryginalnych korekcji narzędziwa w osi X i Z. Jednakże w razie zaprogramowania ukosu lub kąta, nakładka nie dotyka części w tych samych punktach. Miejsce, w którym nakładka faktycznie dotyka części, zależy od kąta nacięcia oraz od rozmiaru wkładki narzędziowej. W razie zaprogramowania części bez żadnej kompensacji, nastąpi niedostateczne lub nadmiernie głębokie cięcie.

Na poniższych stronach zamieszczono tabele i ilustracje przedstawiające sposób obliczania kompensacji w celu prawidłowego zaprogramowania części.

Do każdego wykresu załączono trzy przykłady kompensacji przy użyciu obu rodzajów wkładek oraz cięcia pod trzema różnymi kątami. Obok ilustracji zamieszczono przykładowy program wraz z objaśnieniem sposoby obliczenia kompensacji.

Patrz ilustracje na następnych stronach.

Nakładkę noża przedstawiono jako kółko z wywołanymi punktami X i Z. Te punkty oznaczają miejsca styczności korekcji średnicy X oraz powierzchni czołowej Z.

Każda ilustracja przedstawia część o średnicy 3" z liniami wychodzącymi z części i przecinającymi się pod kątami 30°, 45° i 60° .

Punkt, w którym nakładka noża przecina te linie, jest punktem pomiaru wartości kompensacji.

Wartość kompensacji to odległość od powierzchni nakładki noża do rogu części. Należy pamiętać, że nakładka noża jest nieco przesunięta od rzeczywistego rogu części; dzięki temu nakładka noża znajduje się we właściwym położeniu do wykonania następnego ruchu bez żadnego niedostateczne lub nadmiernie głębokiego cięcia.

Użyć wartości podanych na wykresach (wielkość kąta i promienia) w celu obliczenia prawidłowego położenia ścieżki narzędzia dla programu.

GEOMETRIA KOMPENSACJI OSTRZA NARZĘDZIA

Na poniższym rysunku przedstawiono różne geometrie kompensacji ostrza narzędziwa. Zostały one zgrupowane w czterech kategoriach przecięcia. Przecięcia to: 1) liniowe do liniowego, 2) liniowe do koliste, 3) koliste do liniowego oraz 4) koliste do kolistego. Poza tymi kategoriami, przecięcia są klasyfikowane pod względem kąta przecięcia i podejścia, trybu do trybu oraz ruchów odejścia.

Obsługiwane są dwa rodzaje kompensacji FANUC - typ A oraz typ B. Kompensacja domyślna to typ A.

Liniowe do liniowego (Typ A)

Kąt: <90

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41			
G42			

Kąt: >=90, <180

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41			
G42			

Kąt: >180

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41			
G42			

Liniowy do kolistego (Typ A)

Kąt: <90

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41			Niedozwolone
G42			Niedozwolone

Kąt: >=90, <180

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41			Niedozwolone
G42			Niedozwolone

Kąt: >180

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41			Niedozwolone
G42			Niedozwolone



Koliste do liniowego (Typ A)

Kąt: <90

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41	Niedozwolone		
G42	Niedozwolone		

Kąt: >=90, <180

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41	Niedozwolone		
G42	Niedozwolone		

Kąt: >180

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41	Niedozwolone		
G42	Niedozwolone		



Wykres promieni oraz kątów narzędzi (PROMIEŃ 1/32)

Obliczony wymiar X opiera się na średnicy części.

KĄT	Xc POPRZECZNIE	Zc PODŁUŻNIE	KĄT	Xc POPRZECZNIE	Zc PODŁUŻNIE
1.	.0010	.0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0011	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			



Koliste do kolistego (Typ A)

Kąt: <90

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41	Niedozwolone		Niedozwolone
G42	Niedozwolone		Niedozwolone

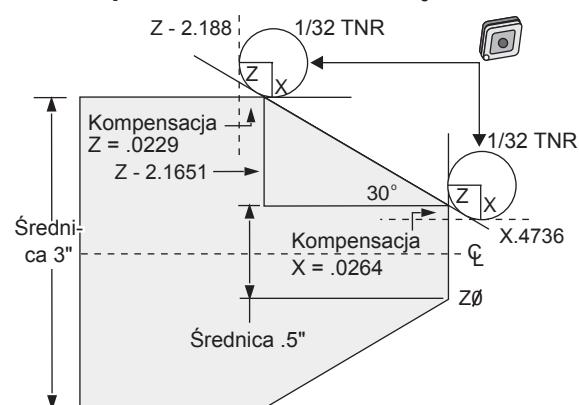
Kąt: >=90, <180

	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41	Niedozwolone		Niedozwolone
G42	Niedozwolone		Niedozwolone

Kąt: >180

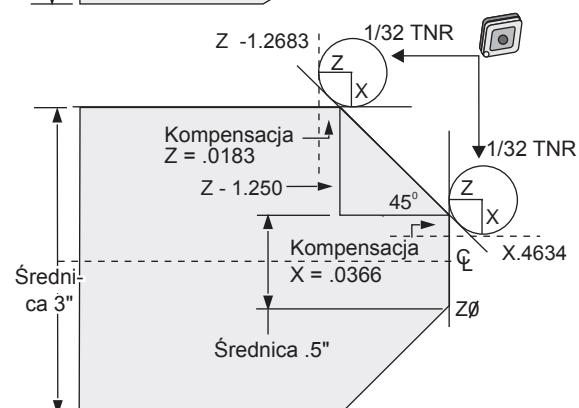
	Podejście	Tryb do trybu	Odejście
G41	Niedozwolone		Niedozwolone
G42	Niedozwolone		Niedozwolone

Schemat obliczania promienia ostrza narzędzi



Kod	Kompensacja (1/32 TNR)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4736	(kompensacja X.5 - 0.0264)
X 3.0 Z-2.188	(Z-2.1651 + 0.0229 kompensacja)

Uwaga: Używanie wartości kompensacji dla kąta 30°

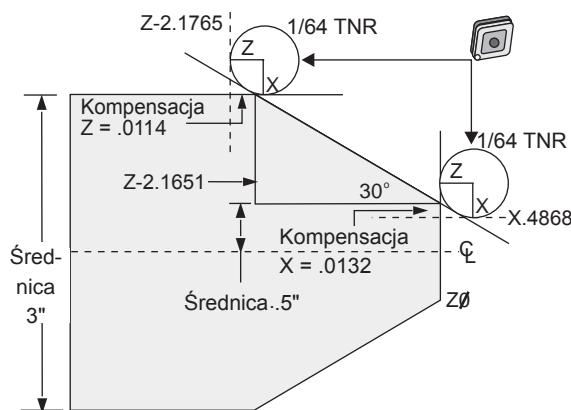


Kod	Kompensacja (1/32 TNR)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4634	(kompensacja X.5 - 0.0366)
X 3.0 Z-1.2683	(Z-1.250+ 0.0183 kompensacja)

Uwaga: Używanie wartości kompensacji dla kąta 45°

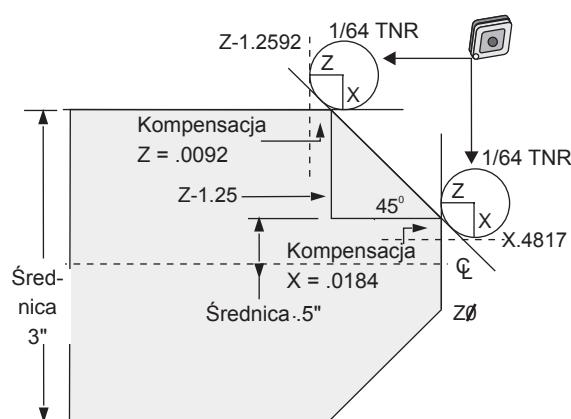


Schemat obliczania promienia ostrza narzędzi



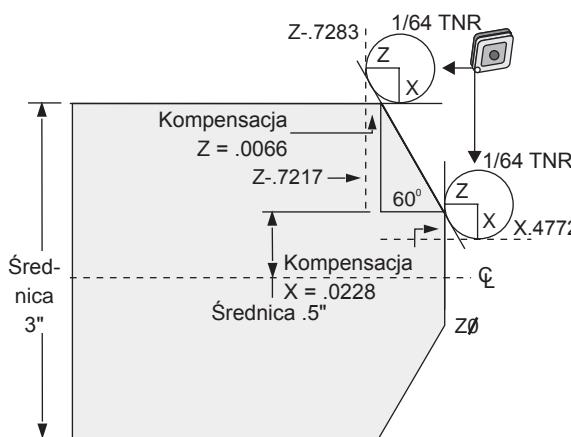
Kod	Kompensacja (1/64 TNR)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(kompensacja X.5 - 0.0132)
X 3.0 Z-2.1765	(Z-2.1651 + 0.0114 kompensacja)

Uwaga: Używanie wartości kompensacji dla 30°



Kod	Kompensacja (1/64 TNR)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(kompensacja X.5 - 0.0184)
X 3.0 Z-1.2592	(Z-1.25 + 0.0092 kompensacja)

Uwaga: Używanie wartości kompensacji dla 45°



Kod	Kompensacja (1/64 TNR)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(kompensacja X.5 - 0.0228)
X 3.0 Z-.467	(Z-.7217 + 0.0066 kompensacja)

Uwaga: Używanie wartości kompensacji dla 60°



Wykres promieni oraz kątów narzędzi (promień 1/64)

Obliczony wymiar X opiera się na średnicy części.

KĄT	Xc POPRZECZNE	Zc PODŁUŻNIE	KĄT	Xc POPRZECZNE	Zc PODŁUŻNIE
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088
3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070
14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			



PROGRAMOWANIE

Układy sterowania CNC korzystają z szeregu różnych układów współrzędnych i korekcji, które pozwalają użytkownikowi określić lokalizację ostrzy oprzyrządowania względem części. W niniejszym rozdziale opisano współpracę pomiędzy różnymi układami współrzędnych i korekcjami oprzyrządowania.

Obowiązujący układ współrzędnych

Obowiązujący układ współrzędnych jest sumą wszystkich aktualnie obowiązujących układów współrzędnych i korekcji. Jest to układ wyświetlany pod etykietą "Work" na ekranie położeń. Jest on ponadto tożsamy z wartościami zaprogramowanymi w programie kodu G przy założeniu, iż nie wykonano żadnej kompensacji ostrza narzędzia. Faktyczna współrzędna = współrzędna globalna + wspólna współrzędna + współrzędna robocza + współrzędna podrzędna + korekcje narzędzi.

Układy współrzędnych roboczych FANUC - Współrzędne robocze stanowią dodatkową opcjonalną zmianę położenia współrzędnych względem globalnego układu współrzędnych. W układzie współrzędnych Haas istnieje 26 układów współrzędnych roboczych, oznaczonych od G54 do G59 włącznie oraz od G110 do G129 włącznie. G54 jest współrzędną roboczą, która obowiązuje w chwili włączenia zasilania układu sterowania. Ostatnia użyta współrzędna robocza obowiązuje do chwili użycia innej współrzędnej roboczej lub do czasu wyłączenia zasilania maszyny. G54 można odznaczyć poprzez zapewnienie, żeby wartości X i Z na stronie korekcji roboczych dla G54 były ustawione na zero.

Układ współrzędnych podrzędnych FANUC - Podrzędny układ współrzędnych to taki, który pracuje wewnątrz układu współrzędnych. Dostępny jest tylko jeden podrzędny układ współrzędnych, ustawiony przez komendę G52. Każda komenda G52 ustawiona podczas programu zostaje usunięta, gdy program kończy się M30, resetowaniem lub wyłączeniem zasilania.

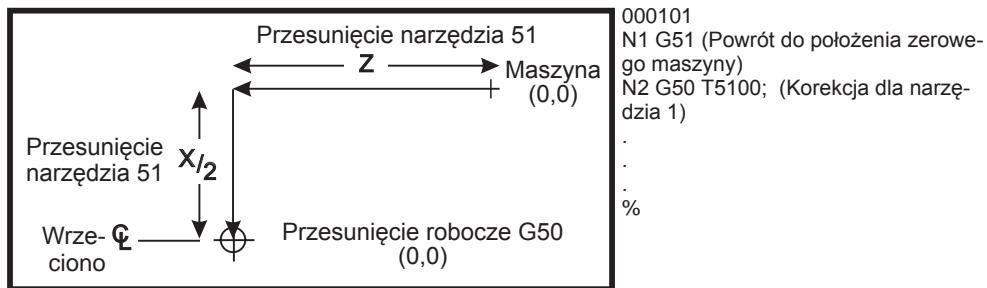
Wspólny układ współrzędnych FANUC - Wspólny układ współrzędnych (Comm) znajduje się na drugiej stronie ekranu korekcji współrzędnych roboczych, tuż pod globalnym układem współrzędnych (G50). Wspólny układ współrzędnych pozostaje w pamięci po wyłączeniu zasilania. Wspólny układ współrzędnych można zmienić ręcznie za pomocą komendy G10 lub przy użyciu makrozmiennych.

Zmiana położenia współrzędnych roboczych YASNAC - Układy sterowania YASNAC obsługują zmianę położenia współrzędnych roboczych. Pełni on tę samą rolę, co wspólny układ współrzędnych. Gdy ustawienie 33 jest przestawione na YASNAC, znajduje się na stronie ekranu korekcji roboczych pod oznaczeniem T00.

Układ współrzędnych maszyny YASNAC - Obowiązujące współrzędne przyjmują wartość od współrzędnych położenia zerowego maszyny. Współrzędne maszyny można wzorować poprzez określenie G53 z X i Z w bloku ruchu.

Korekcje narzędzi YASNAC - Dostępne są dwie korekcje: korekcje geometrii i korekcje zużycia. Korekcje geometrii regulują różne długości i szerokości narzędzi, przez co każde narzędzie zostaje sprowadzone do tej samej płaszczyzny odniesienia. Korekcje geometrii są z reguły przeprowadzane w czasie nastawiania i pozostają niezmienione. Korekcje zużycia pozwalają operatorowi wprowadzać drobne korekty do korekcji geometrii w celu skompensowania normalnego zużycia narzędzi. Korekcje zużycia są z reguły zerowe na początku serii produkcyjnej i mogą ulec zmianie z upływem czasu. W systemie kompatybilnym z FANUC, zarówno korekcje geometrii, jak i zużycia są używane do obliczania obowiązującego układu współrzędnych.

Korekcje geometrii są niedostępne; zastępują je korekcje zmiany położenia narzędzi (50 korekcji zmiany położenia narzędzia, ponumerowanych od 51 do 100). Korekcje zmiany położenia narzędzia YASNAC modyfikują współrzędną globalną, umożliwiając obsługę różnych długości narzędzi. Korekcje zmiany położenia narzędzia muszą być użyte przed wywołaniem użycia narzędzia z komendą G50 Txx00. Korekcje zmiany położenia narzędzia zastępuje wszelkie wcześniej obliczone globalne korekcje zmiany położenia, zaś komenda G50 jest nadrzedna wobec wcześniej wybranej zmiany położenia narzędzia.



Automatyczne ustawianie korekci narzędzi

Korekcie narzędzi są rejestrowane automatycznie za pomocą klawisza X DIA MESUR lub Z FACE MESUR. Jeżeli wspólne, globalne lub aktualnie wybrane korekcie robocze mają przypisane wartości, to zapisana korekcja narzędzia będzie różnić się od rzeczywistych o odnośne wartości. Po ustawieniu narzędzi do zadania, wszystkim narzędziom należy zadać bezpieczny punkt odniesienia X, Z jako lokalizację zmiany narzędzia.

Układ współrzędnej globalnej (G50)

Układ współrzędnej globalnej jest pojedynczym układem współrzędnych, który przesuwa wszystkie współrzędne robocze i korekcie narzędzi od położenia zerowego maszyny. Układ współrzędnej globalnej jest obliczany przez układ sterowania, przez co bieżące położenie maszyny staje się obowiązującą współrzędną określoną przez komendę G50. Obliczone wartości układu współrzędnej globalnej są widoczne na ekranie korekci współrzędnej roboczej, tuż pod dodatkową korekcją roboczą 129. Układ współrzędnej globalnej jest zerowany automatycznie w chwili włączenia zasilania układu sterowania CNC. Współrzędna globalna nie ulega zmianie po naciśnięciu RESET.

Wskazówki i porady

Programowanie

Krótkie programy pętlowane nie zresetują przenośnika wiórów, jeżeli włączono funkcję pracy nieciągłej. Przenośnik będzie w dalszym ciągu włączać i wyłączać się o zadanych porach. Patrz ustawienia 114 i 115.

Ekran wyświetla obciążenia wrzeciona i osi, aktualną wartość posuwu i prędkość, położenia oraz aktualnie aktywne kody, gdy program pracuje. Zmiana trybu wyświetlacza powoduje zmianę wyświetlanych informacji.

Przycisku ORIGIN na ekranie Korekci (makr) można użyć w celu wykasowania korekci i makrozmiennych. Układ sterowania wyświetli podpowiedź: Zero All (T/N). W razie wyboru "Y", wszystkie Korekcie (makra) w wyświetlonym obszarze zostaną ustawione na zero. Wartości na stronach ekranu "Current Commands" również można usunąć. Rejestry "Tool Life", "Tool Load" i "Timer" mogą być wyzerowane poprzez wybór odnośnego rejestru i naciśnięcie ORIGIN. Aby usunąć wszystko z kolumny, przewinąć do początku kolumny (na tytuł) i nacisnąć ORIGIN.

Aby szybko wybrać inny program, wystarczy wpisać numer programu (Onnnnn) i nacisnąć strzałkę "up" lub "down". Maszyna musi znajdować się w trybie Mem lub Edit. Wyszukiwanie ścisłe określonej komendy programu można także przeprowadzić w trybie Mem oraz Edit. Wprowadzić kod adresowy (A, B, C itp.) lub kod adresowy i wartość (A1.23), a następnie nacisnąć klawisz strzałki "up" lub "down". W razie wprowadzenia kodu adresowego bez wartości, wyszukiwanie zatrzyma się przy następnym zastosowaniu tej litery.

Aby przenieść lub zapisać program w liście programów w trybie MDI, należy ustawić kurSOR na początku programu MDI, a następnie wprowadzić numer programu (Onnnnn) i nacisnąć Alter.

Program Review - - Funkcja "Program Review" (przeglądanie programu) umożliwia przewijanie oraz przeglądanie aktywnego programu z prawej strony ekranu wyświetlacza, przy jednoczesnym przeglądaniu tego samego, uruchomionego programu w lewej stronie ekranu. Aby przejść do Program Review, nacisnąć F4, gdy okienko edycji zawierające program jest aktywne.



Background Edit - Ta funkcja umożliwia edycję uruchomionego programu w tle bez jego przerywania.

Naciśkać EDIT aż do uaktywnienia się okienka edycji w tle (z prawej strony ekranu). Wybrać program do edycji z listy i naciągnąć WRITE/ENTER. Naciągnąć SELECT PROG w tym okienku, aby wybrać inny program. Edycja jest dostępna podczas wykonywania programu, jednakże edycja takiego programu zacznie obowiązywać dopiero po zakończeniu programu M30 lub RESET.

Okienko powiększania grafiki - F2 aktywuje okienko powiększania w trybie grafiki. PAGE DOWN powiększa widok, zaś PAGE UP rozszerza widok. Użyć klawiszy strzałek w celu przesunięcia okienka na właściwy obszar części i naciągnąć WRITE/ENTER. Naciągnąć F2 oraz HOME, aby wyświetlić pełny widok tabeli.

Kopiowanie programów - W trybie edycji, program można skopiować (wkleić) do innego programu, wiersza lub bloku wierszy w programie. Rozpocząć definiowanie bloku klawiszem F2, a następnie ustawić kursor na ostatni wiersz programu do zdefiniowania; naciągnąć F2 lub WRITE/ENTER w celu zaznaczenia bloku. Wybrać inny program, do którego zaznaczenie zostanie skopiowane. Ustawić kursor w miejscu, w którym zostanie umieszczony skopiowany blok, i naciągnąć "Insert".

Loading Files (ładowanie plików) - Możliwe jest załadowanie wielu plików poprzez wybranie ich w menedżerze urządzeń, a następnie naciśnięcie F2 w celu wyboru lokalizacji docelowej.

Edycja programów - Naciśnięcie klawisza F4 w trybie edycji wyświetli inną wersję bieżącego programu do edycji w okienku z prawej strony. Różne części programów można edytować naprzemiennie poprzez naciśnięcie klawisza EDIT w celu przełączania pomiędzy stronami. Program zostanie zaktualizowany po przełączeniu na inny program.

Powielenie programu - Tryb "List Prog" umożliwia powielenie istniejącego programu. W tym celu należy zaznaczyć numer programu do powielenia, wpisać nowy numer programu (Onnnnn) i naciągnąć F2. Można to również wykonać poprzez wyskakujące menu pomocy. Naciągnąć F1, a następnie wybrać opcję z listy. Wpisać nazwę nowego programu i naciągnąć WRITE/ENTER.

Do portu szeregowego można przesyłać kilka programów. Wybrać pożądane programy z listy programów poprzez zaznaczenie ich i naciśnięcie WRITE/ENTER. Naciągnąć SEND RS232 w celu przesłania plików.

Korekcje

Wprowadzanie korekcji: Naciśnięcie WRITE/ENTER doda wpisaną liczbę do wartości wybranej kursorem. Naciśnięcie F1 doda wpisaną liczbę i zastąpi rejestr korekcji zaznaczony kursorem. Naciśnięcie F2 wprowadzi wartość ujemną do korekcji.

Naciśkanie OFFSET przewija pomiędzy oknem "Tool Length Offsets" (korekcje długości narzędzia) i oknem "Work Zero Offsets" (korekcje robocze zerowe).

Ustawienia i parametry

W trybie innym niż tryb impulsowania, do przewijania przez ustawienia i parametry służy zdalny regulator. Wpisać znany parametr lub numer ustawienia i naciągnąć klawisz strzałki do góry lub do dołu, aby przejść do niego.

Ten układ sterowania może wyłączyć się za pomocą ustawień. Te ustawienia to: ustawienie 1, które wyłącza maszyna po okresie bezczynności wynoszącym nn minut, oraz ustawienie 2, które wyłącza w chwili wykonania M30.

Blokada pamięci (ustawienie 8) Gdy to ustawienie zostanie włączone (położenie **On**), funkcje edycji pamięci zostają забlokowane. W razie jego wyłączenia (położenie **Off**), pamięć można modyfikować.

Wymiarowanie (ustawienie 9) przełącza z cali (Inch) na mm (MM); zmieni to również wszystkie wartości korekcji.

Resetuj wskaźnik programu (ustawienie 31) włącza i wyłącza wskaźnik programu powracający do początku programu.

Skala liczb całkowitych F (ustawienie 77) służy do zmiany interpretacji prędkości posuwu. Prędkość posuwu



może być niewłaściwie zinterpretowana, jeżeli w komendzie Fnn nie ma kropki dziesiątej. Wybory dla tego ustawienia mogą być "Default" (domyślne) w celu rozpoznania do czterech miejsc po przecinku. Inny wybór dla "Integer" (liczba całkowita), który rozpoznaje prędkość posuwu dla wybranego położenia kropki dziesiątej dla prędkości posuwu, w której nie ma kropki dziesiątej.

Maks. frezowanie naroży (ustawienie 85) służy do ustawiania dokładności frezowania naroży wymaganej przez użytkownika. Można zaprogramować każdą prędkość posuwu do maksymalnej - błędy nigdy nie przekroczą tego ustawienia. Układ sterowania zwolni przy narożach jedynie wówczas, gdy będzie to konieczne.

Resetuj sterowanie ręczne resetowania (ustawienie 88) włącza i wyłącza klawisz "Reset", ustawiając sterowanie ręczne z powrotem na 100%.

Cycle Start/Feed hold (ustawienie 103) w razie włączenia (położenie On), należy nacisnąć i przytrzymać „Cycle Start”, aby uruchomić program. Zwolnienie "Cycle Start" generuje stan "Feed Hold" (wstrzymanie posuwu).

Regulator zdalny do bloku pojedynczego (ustawienie 104) Zdalny regulator może być użyty do przejścia przez program. Odwrócenie zdalnego regulatora generuje stan "Feed Hold" (wstrzymanie posuwu).

Blokada korekcji (ustawienie 119) Uniemożliwia operatorowi wprowadzanie zmian do jakichkolwiek korekcji.

Blokada makrozmiennej (ustawienie 120) Uniemożliwia operatorowi wprowadzanie zmian do wszystkich makrozmiennych.

Obsługa

Przełącznik blokady pamięci uniemożliwia operatorowi edycję programów oraz zmianę ustawień, gdy znajduje się w położeniu zablokowanym.

Przycisk Home G28 - Przywraca wszystkie osi do położenia zerowego maszyny. Aby przesłać tylko jedną oś do położenia zerowego maszyny, wprowadzić literę osi i nacisnąć HOME G28. Aby wyzerować wszystkie osie na ekranie Pos-To-Go w trybie impulsowania regulatorem automatycznym, wybrać dowolny inny tryb pracy (Edit, Mem, MDI itp.) i powrócić do trybu impulsowania regulatorem automatycznym. Każdą oś można wyzerować niezależnie do położenia względnego wobec wybranego położenia zerowego. W tym celu przejść do strony Pos-Oper, wejść w tryb impulsowania zdalnym regulatorem, ustawić osie w odpowiednim położeniu i nacisnąć ORIGIN, aby wyzerować ten ekran. Ponadto można wprowadzić numer dla ekranu położenia osi. W tym celu wprowadzić oś i numer, przykładowo X2.125, a następnie nacisnąć ORIGIN.

Trwałość użytkowa narzędzi – Na stronie komend bieżących znajduje się monitor trwałości użytkowej (zużycia) narzędzi. Ten rejestr zlicza każde użycie narzędzi. Monitor trwałości użytkowej narzędzi zatrzyma maszynę, gdy narzędzie osiągnie wartość określona w kolumnie alarmów.

Przeciążenie narzędzi - W monitorze obciążenia narzędzi można zdefiniować obciążenie narzędzi; spowoduje to zmianę normalnej pracy maszyny w razie osiągnięcie wartości obciążenia określonej dla danego narzędzia. Na wypadek napotkania sytuacji przeciążenia narzędzia, w ustawieniu 84 można ustawić cztery działania.

Alarm – Generowanie alarmu

Feedhold – Zatrzymanie posuwu

Beep – Włączenie sygnalizatora dźwiękowego alarmu

Autofeed – Automatyczne zwiększenie lub zmniejszenie prędkości posuwu

Dokładną prędkość wrzeciona można zweryfikować poprzez sprawdzenie ekranu "Act" Curnt Comds. Na tej stronie wyświetla się również wartość obr./min. osi wrzeciona narzędzi napędzanych.

Użytkownik może wybrać oś do impulsowania poprzez wprowadzenie nazwy tej osi do wiersza wejścia i naciśnięcie przycisku HANDLE JOG.



Na ekranie "Help" wyszczególniono wszystkie kody G oraz M. Są one dostępne w pierwszej zakładce Menu pomocy z zakładkami.

Predkości impulsowania, wynoszące 100, 10, 1,0 oraz 0,1 cala na sekundę, można wyregulować za pomocą klawiszy Feed Rate Override (sterowanie ręczne predkością posuwu). Zapewnia to dodatkową kontrolę od 10% do 200%.

Kalkulator

Liczby z okienka kalkulatora można przenieść do wiersza wprowadzania danych poprzez naciśnięcie F3 w trybie Edit lub MDI. Liczba z okienka kalkulatora zostanie przeniesiona do bufora wejścia Edit lub MDI (wpisać literę, X, Z itp., którą komenda ma zastosować wraz z liczbą z kalkulatora).

Zaznaczone dane dotyczące Trig (frezowanie/gwintowanie trójkątne), Circular (ruch kołowy) lub Milling (frezowanie) mogą być przeniesione do załadowania, dodania, odjęcia, pomnożenia lub podzielenia w kalkulatorze poprzez wybór wartości i naciśnięcie F4.

Do kalkulatora można wprowadzić proste wyrażenia. Dla przykładu, $23*4-5.2+6/2$ zostanie obliczone po naciśnięciu klawisza WRITE/ENTER, a wynik (w tym przypadku 89.8) będzie wyświetlony w okienku kalkulatora.

SYSTEM PROGRAMOWANIA INTUICYJNEGO (IPS)

Wprowadzenie

Opcjonalne oprogramowanie Systemu Programowania Intuicyjnego (IPS) upraszcza proces tworzenia kompletnych programów CNC.

Aby przejść do menu IPS, nacisnąć MDI/DNC, a następnie PROGRM CONVRS. Do przechodzenia przez menu służą lewe i prawe klawiszy strzałki. Aby wybrać menu, nacisnąć WRITE/ENTER. Niektóre menu mają podmenu, które można wybrać za pomocą lewego i prawego przycisku strzałki (następnie nacisnąć WRITE/ENTER). Użyć klawiszy strzałek w celu przechodzenia przez zmienne. Wprowadzić zmienną za pomocą klawiatury numerycznej i nacisnąć WRITE/ENTER. Aby opuścić menu, nacisnąć CANCEL.

Aby opuścić menu IPS, nacisnąć dowolny klawisz wyświetlacza z wyjątkiem OFFSET. Nacisnąć MDI/DNC, a następnie PROGRM CONVRS w celu powrócenia do menu IPS.

Należy pamiętać, że program, do którego uzyskano dostęp przez menu IPS, jest również dostępny w trybie MDI.

Tryb automatyczny

Korekcje narzędzi i korekcje robocze muszą być ustawione, aby można uruchomić operację automatyczną. Wprowadzić wartości dla wszystkich używanych noży na ekranie ustawień. Korekcje narzędzi zostaną wywołane, gdy dany nóż będzie potrzebny podczas pracy automatycznej.

W każdym z ekranów interaktywnych użytkownik zostanie poproszony o wprowadzenie danych potrzebnych w celu wykonania zwykłych prac obróbkowych. Po wprowadzeniu wszystkich danych, naciśnięcie CYCLE START rozpoczęcie proces obróbki skrawaniem.

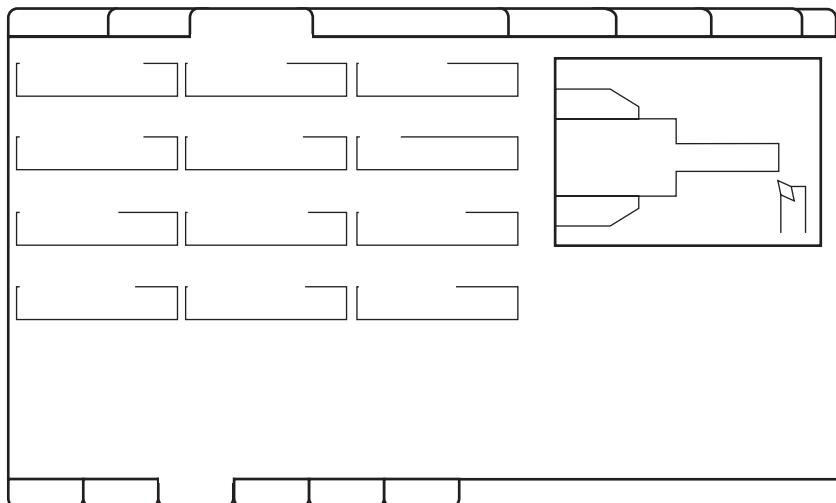
Rejestrator IPS

Rejestr IPS umożliwia proste wprowadzenie kodu G wygenerowanego przez IPS do nowych lub istniejących programów.

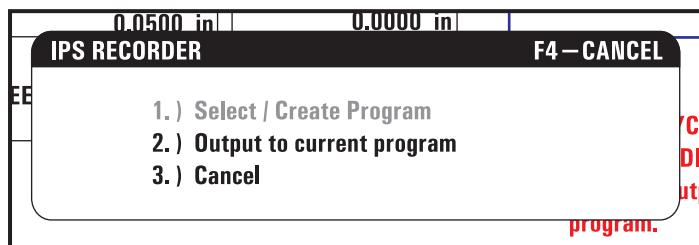
1. Aby przejść do IPS, nacisnąć MDI/DNC, a następnie PROGRM CONVRS. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat korzystania z IPS, patrz Instrukcja obsługi intuicyjnego systemu programowania (ES0609, dostępna w formie elektronicznej na witrynie internetowej Haas Automation).



2. Gdy rejestrator jest dostępny, w dolnym prawym rogu zakładki pojawi się komunikat w kolorze czerwonym:



3. Nacisnąć F4 w celu przejścia do menu rejestratora IPS. Wybrać opcję 1 lub 2 menu, aby kontynuować, bądź opcję 3 w celu anulowania i powrócenia do IPS. F4 także powoduje powrót do IPS z dowolnego punktu w rejestratorze IPS.

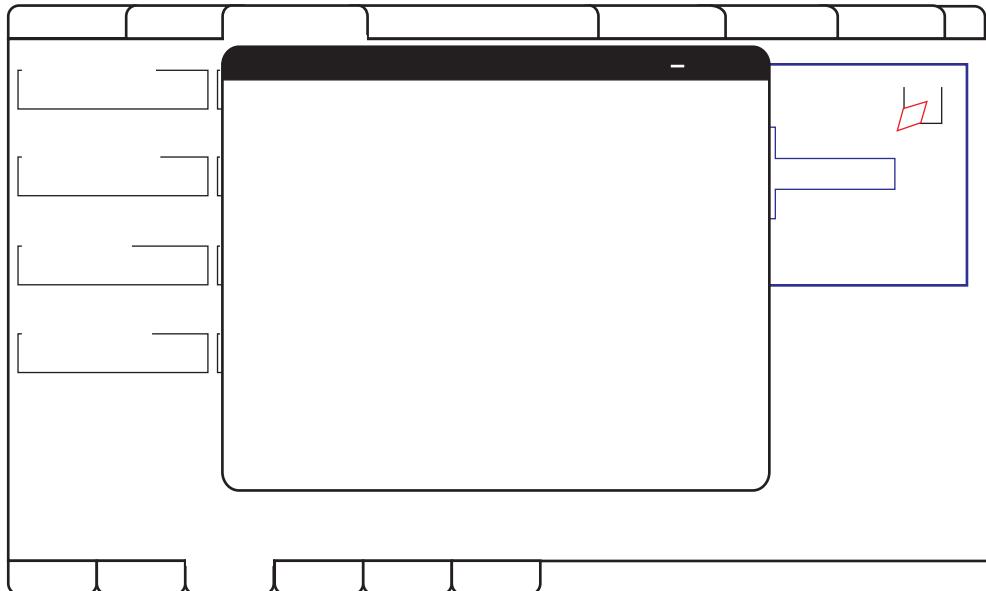


Opcja 1 menu: Wybierz / utwórz program

Wybrać tę opcję menu w celu wyboru istniejącego programu w pamięci lub utworzenia nowego programu, do którego zostanie wprowadzony kod G.

1. Aby stworzyć nowy program, nacisnąć literą "O", a następnie odpowiedni numer programu, po czym nacisnąć WRITE/ENTER. Nowy program zostanie utworzony, wybrany i wyświetlony. Nacisnąć WRITE/ENTER ponownie w celu wprowadzenia kodu G IPS do nowego programu.

2. W celu wyboru istniejącego programu, należy wpisać numer istniejącego programu za pomocą formatu O (Onnnnn), a następnie nacisnąć WRITE/ENTER w celu wyboru i otwarcia programu. Aby dokonać wyboru z listy istniejących programów, należy nacisnąć WRITE/ENTER bez wprowadzania żadnych danych. Użyć klawiszy strzałek kurSORA w celu wyboru programu i nacisnąć WRITE/ENTER, aby go otworzyć.



3. Użyć klawiszy strzałek w celu przesunięcia kurSORA do odpowiedniego punktu wprowadzenia nowego kodu. Nacisnąć WRITE/ENTER w celu wprowadzenia kodu.

Opcja 2 menu: Wyjście do bieżącego programu

1. Wybrać tę opcję w celu otwarcia aktualnie wybranego programu w pamięci.
2. Użyć klawiszy strzałek w celu przesunięcia kurSORA do odpowiedniego punktu wprowadzenia nowego kodu. Nacisnąć WRITE/ENTER w celu wprowadzenia kodu.

Włączanie i wyłączanie opcji

Włączać i wyłączać opcję IPS za pomocą parametru 315, bitu 31 (Intuitive Prog Sys). Tokarki wyposażone w tę opcję można przywrócić do tradycyjnych wyświetlaczy programu Haas poprzez ustawienie tego bitu parametru na 0.

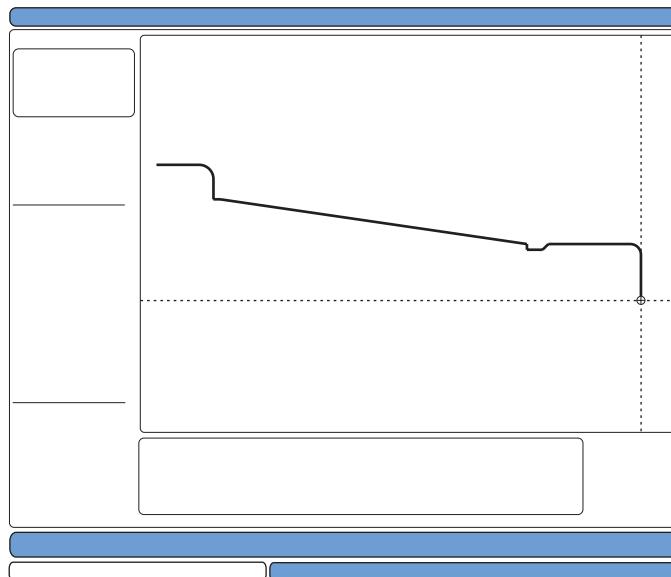
W tym celu nacisnąć PARAM/DGNOS. Wpisać "315" i nacisnąć strzałkę w dół. Używać strzałek w lewo i w prawo lub zdalnego regulatora w celu przejścia do ostatniego bitu parametru (Intuitive Prog Sys). Nacisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego, wpisać "0" (zero) i nacisnąć enter.

Aby ponownie włączyć opcję IPS, przewinąć do bitu parametru zgodnie z powyższym opisem, nacisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego, wpisać "1" i nacisnąć Enter. Wymagany będzie kod aktywacji; patrz wykaz parametrów dołączony do maszyny lub skontaktować się z dealerem.



IMPORTER PLIKÓW DXF

Ta funkcja pozwala szybko utworzyć program CNC oparty na kodzie G z pliku .dxf. Należy wykonać trzy kolejne czynności:



Funkcja importera DXF zapewnia pomoc na ekranie przez cały proces. Okienko informacyjne wskazuje wykonane czynności, zaznaczając tekst przy każdej wykonanej czynności na zielono. Wymagane klawisze zostały podane przy czynnościami. Dodatkowe klawisze, przeznaczone do zastosowań zaawansowanych, zostały wymienione w kolumnie po lewej stronie. Po jej ukończeniu, ścieżkę narzędzia można wprowadzić do dowolnego programu w pamięci. Ta funkcja identyfikuje zadania powtarzalne i wykonuje je automatycznie, przykładowo znajdując wszystkie otwory o tej samej średnicy. Również długie kontury są łączone automatycznie.

UWAGA: Importer DXF jest dostępny wyłącznie z opcją IPS.

Zacząć od skonfigurowania noży w IPS. Wybrać plik .dxf i nacisnąć F2. Układ sterowania rozpozna plik DXF i zimportuje go do edytora

1. Ustawić położenie początkowe części.

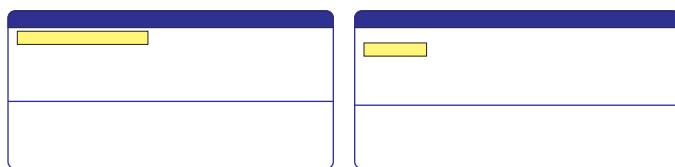
Można to wykonać na jeden z trzech sposobów.

- Wybór punktu
- Impulsowanie
- Wprowadzenie współrzędnych

Do zaznaczenia punktu służy zdalny regulatora lub klawisze strzałek; nacisnąć WRITE/ENTER w celu zatwierdzenia zaznaczonego punktu jako położenia początkowego. Służy to do ustawiania informacji na temat współrzędnych roboczych surowej części.

2. Łańcuch / grupa

Ta czynność służy do określenia geometrii kształtu (lub kształtów). Funkcja automatycznego łączenia łańcuchowego wykrywa geometrię większości części. Jeżeli geometria jest złożona i odgałęzia się, to pojawi się podpowiedź umożliwiającą operatorowi wybór jednego z odgałęzień. Po wyborze odgałęzienia, automatyczne łączenie łańcuchowe jest kontynuowane.



Użyć zdalnego regulatora lub klawiszy strzałek w celu wyboru punktu rozpoczęcia ścieżki narzędzia. Nacisnąć F2 w celu otwarcia okienka dialogowego. Wybrać opcję najlepiej dopasowaną do pożądanego zastosowania. Funkcja automatycznego łączenia łańcuchowego jest z reguły najlepszym wyborem, gdyż automatycznie wykreśla ścieżkę narzędzia dla elementu części. Nacisnąć WRITE/ENTER. Spowoduje to zmianę koloru danego elementu części oraz dodanie do rejestru grupy pod "Current group" (bieżąca grupa) z lewej strony okienka.

3. Wybrać ścieżkę narzędzia

Podczas tej czynności, operacja ścieżki narzędzia zostaje zastosowana względem danej grupy połączonej łańcuchowo. Wybrać grupę i nacisnąć F3 w celu wyboru ścieżki narzędzia. Użyć zdalnego regulatora w celu przepołowienia krawędzi elementu części; będzie to punkt wejścia noża. Po wyborze ścieżki narzędzia wyświetli się szablon IPS (ang. Intuitive Programming System; Intuicyjny system programowania) dla przedmiotowej ścieżki.

Większość szablonów IPS jest wypełniona rozsądnie dobranymi parametrami domyślnymi. Pochodzą one od już skonfigurowanych noży i materiałów. Uwaga: Noże powinny być wcześniej skonfigurowane w IPS.

Nacisnąć F4 w celu zapisania ścieżki narzędzia po ukończeniu szablonu; albo dodać segment kodu G IPS do istniejącego programu, albo utworzyć nowy program. Nacisnąć EDIT w celu powrócenia do funkcji importu DXF i utworzenia następnej ścieżki narzędzia.



LIVE IMAGE (OBRAZ NA ŻYWO)

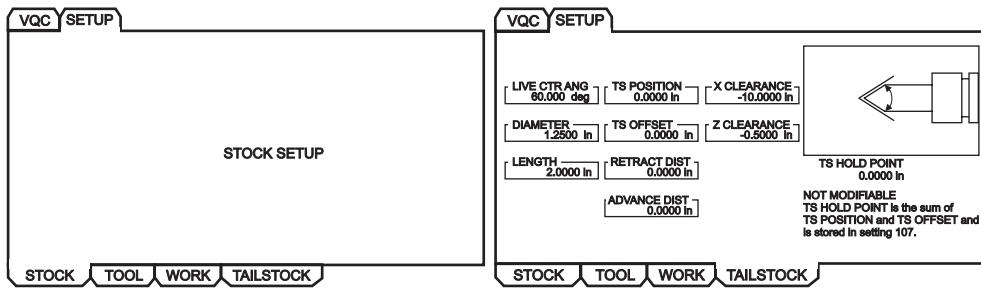
Ta funkcja pozwala operatorowi oglądać symulację skrawanej części w czasie rzeczywistym. Obrazowanie części na żywo wymaga skonfigurowania obrabianego materiału i noży przez operatora przed uruchomieniem programu części.

Konfiguracja

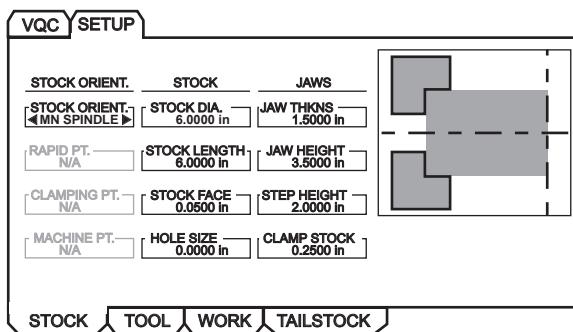
Stock Setup (konfiguracja obrabianego materiału) - Wartości danych dla obrabianego materiału i wymiarów szczek są zapisane na ekranie Stock Setup. Funkcja Live Image stosuje ww. zapisane dane dla każdego narzędzia.

UWAGA: Włączyć ustawienie 217 (położenie ON) (patrz Ustawienia) w celu wyświetlania szczek uchwytu na wyświetlaczu.

1. Nacisnąć MDI/DNC, a następnie PRGRM CONVRS w celu przejścia do trybu IPS JOG.



2. Użyć klawiszy strzałek "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru zakładki SETUP, a następnie nacisnąć WRITE/ENTER. Użyć klawiszy strzałek "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru zakładki STOCK, a następnie nacisnąć WRITE/ENTER w celu wyświetlenia ekranu Stock Setup.



Do przechodzenia przez ekranie oraz przez zmienne służą klawisze strzałek "w lewo"/"w prawo"/"do góry"/"do dołu". Aby wprowadzić informacje zażądane przez wybrany parametr, użyć klawiatury numerycznej, a następnie nacisnąć WRITE/ENTER. Aby opuścić ekran, nacisnąć CANCEL.

Ekran Stock Setup przedstawia parametry obrabianego materiału i szczęk uchwytu, które można zmienić na potrzeby obróbki danej części.

Po wprowadzeniu wartości, nacisnąć F4 w celu zapisania informacji na temat obrabianego materiału i szczek w programie. Wybrać jedną z opcji i nacisnąć enter. Układ sterowania wprowadzi nowe wiersze kodu przy kurSORZE. Nowy kod musi zostać wprowadzony przy wierszu za numerem programu.

Przykładowy program

```
%  
O01000;  
;  
G20 (TRYB CALOWY) ; (Początek informacji Live Image)  
(OBRABIANY MATERIAŁ);  
([0.0000, 0.1000] [[6.0000, 6.0000]] ; ([Wielkość otworu, powierzchnia czołowa] [Średnica, długość])  
(SZCZĘKI);  
([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ; ([Wysokość, grubość] [Zacisk, wysokość kroku]) (Koniec informacji Live Image)  
M01 ;  
;  
[Program części]
```

Wprowadzenie Stock Settings (ustawienia obrabianego materiału) zapewnia tę korzyść, że przedmiotowe ustawienia można zapisać z programem, zaś ekran Stock Setup nie będzie wymagać wprowadzenia jakichkolwiek dodatkowych danych podczas następnego uruchomienia programu.

Aby uzyskać dostęp do dalszych ustawień Live Image, takich jak "X and Z Offset" (korekcja X i Z), "Rapid Path" (ścieżka szybka), "Feed Path Live Image" (ścieżka posuwu Live Image) oraz "Show Chuck Jaws" (pokaż szczęki uchwytu), należy nacisnąć SETNG/ GRAPH, wpisać pierwsze ustawienie LIVE IMAGE (202) i nacisnąć strzałkę "do góry". Patrz rozdział "Ustawienia" w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.



GENERAL PROGRAM CONTROL PANEL SYSTEM MAINTENANCE POWER SETTINGS LIVE IMAGE

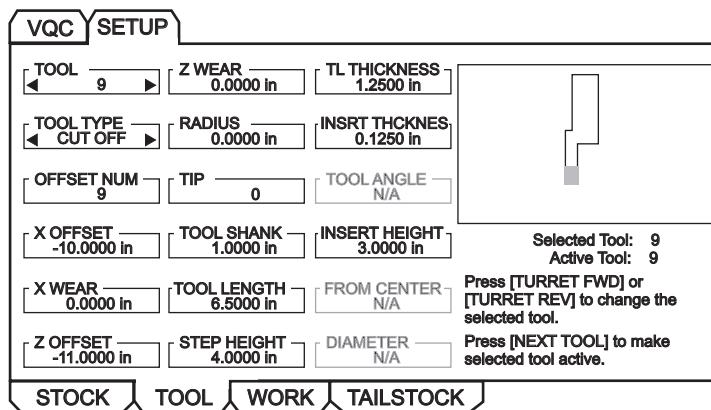
LIVE IMAGE

202 LIVE IMAGE SCALE (HEIGHT)	1.1050
203 LIVE IMAGE X OFFSET	0.0000
205 LIVE IMAGE Z OFFSET	0.0000
206 STOCK HOLE SIZE	0.0000
207 Z STOCK FACE	0.0500
208 STOCK OD DIAMETER	6.5000
209 LENGTH OF STOCK	6.0000
210 JAW HEIGHT	3.5000
211 JAW THICKNESS	2.5000
212 CLAMP STOCK	0.2500
213 JAW STEP HEIGHT	2.0000
214 SHOW RAPID PATH LIVE IMAGE	OFF
215 SHOW FEED PATH LIVE IMAGE	OFF
217 SHOW CHUCK JAWS	ON
218 SHOW FINAL PASS	OFF
219 AUTO ZOOM TO PART	OFF
220 TS LIVE CENTER ANGLE	OFF
221 TAILSTOCK DIAMETER	OFF
222 TAILSTOCK LENGTH	OFF

Tool Setup (ustawienie narzędzi) - Dane dotyczące narzędzi są zapisane w korekcjach w zakładkach IPS. Funkcja Live Image korzysta z tych informacji w celu narysowania i przeprowadzenia symulacji noża w obrabianej części. Odnośnie wymiary można znaleźć w katalogu dostawcy oprzyrządowania lub zmierzyć.

1. W zakładce Stock Setup nacisnąć CANCEL, wybrać zakładkę TOOL i nacisnąć WRITE/ENTER.
2. Wybrać numer i typ narzędzia, po czym wprowadzić parametry wymagane dla tego narzędzia (np. numer korekcji, długość, grubość, rozmiar chwytu itp.).

UWAGA: Okienka wprowadzania parametrów konfiguracyjnych są szare, jeżeli nie dotyczą wybranego narzędzia.

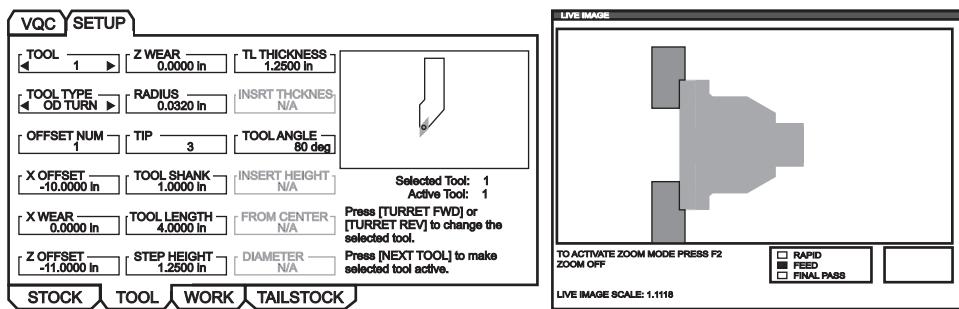


UWAGA: Dane dotyczące korekcji narzędzia można wprowadzić dla maksymalnie 50 narzędzi.

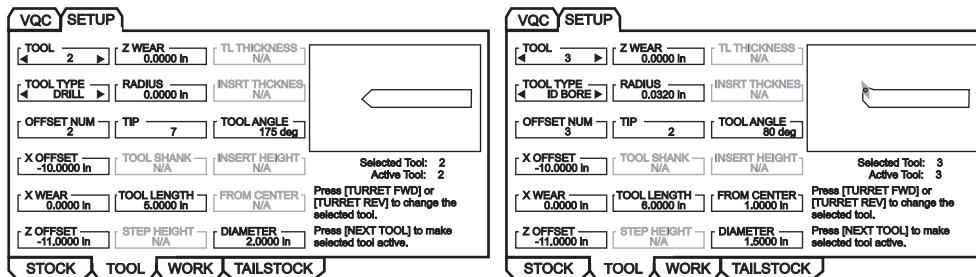


W poniższym podrozdziale przedstawiono część programu tokarki wykonującego obróbkę kawałka materiału. Dołączono również ilustracje programu i prawidłowych ustawień narzędzi:

```
O01000;  
;  
;  
;  
T101 ;  
G54 ;  
G50 S4000  
G96 S950 M03 ;  
M08 ;  
G00 X6.8 ;  
Z0.15 ;  
G71 P80103 Q80203 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 ;  
N80103 ;  
G00 G40 X2.  
G01 X2.75 Z0. ;  
G01 X3. Z-0.125 ;  
G01 X3. Z-1.5 ;  
G01 X4.5608 Z-2.0304 ;  
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 ;  
G01 X5. Z-3.75 ;  
G02 X5.5 Z-4. R0.25 ;  
G01 X6.6 Z-4. ;  
N80203 G01 G40 X6.8 Z-4. ;  
G00 X6.8 Z0.15 ;  
M09 ;  
M01 ;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;
```



Przykładowe ekranie ustawień narzędzi





VQC SETUP			
TOOL 5	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS 1.2500 In	
TOOL TYPE 4 OD GROOVE	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES 0.1250 In	
OFFSET NUM 5	TIP 0	TOOL ANGLE N/A	
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK 1.0000 In	INSERT HEIGHT 0.3500 In	
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER N/A	
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT 1.6250 In	DIAMETER N/A	
Selected Tool: 5 Active Tool: 5 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.			
STOCK	TOOL	WORK	TAILSTOCK

VQC SETUP			
TOOL 6	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A	
TOOL TYPE ID GROOVE	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES 0.1250 In	
OFFSET NUM 6	TIP 0	TOOL ANGLE N/A	
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT N/A	
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 6.0000 In	FROM CENTER 1.0000 In	
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.6000 In	
Selected Tool: 6 Active Tool: 6 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.			
STOCK	TOOL	WORK	TAILSTOCK

VQC SETUP			
TOOL 7	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS 1.2500 In	
TOOL TYPE 4 OD THREAD	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES N/A	
OFFSET NUM 7	TIP 0	TOOL ANGLE 60 deg	
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK 1.0000 In	INSERT HEIGHT 0.1250 In	
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER N/A	
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT 1.2500 In	DIAMETER N/A	
Selected Tool: 7 Active Tool: 7 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.			
STOCK	TOOL	WORK	TAILSTOCK

VQC SETUP			
TOOL 8	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A	
TOOL TYPE ID THREAD	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES N/A	
OFFSET NUM 8	TIP 0	TOOL ANGLE 60 deg	
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT 0.1250 In	
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 6.0000 In	FROM CENTER 1.0000 In	
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.5000 In	
Selected Tool: 8 Active Tool: 8 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.			
STOCK	TOOL	WORK	TAILSTOCK

VQC SETUP			
TOOL 2	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A	
TOOL TYPE TAP	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES N/A	
OFFSET NUM 2	TIP 7	TOOL ANGLE N/A	
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT N/A	
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER N/A	
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT 0.6250 In	DIAMETER N/A	
Selected Tool: 2 Active Tool: 2 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.			
STOCK	TOOL	WORK	TAILSTOCK

VQC SETUP			
TOOL 3	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A	
TOOL TYPE FACE GROOVE	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES 0.1250 In	
OFFSET NUM 3	TIP 7	TOOL ANGLE N/A	
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT 0.3500 In	
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER 1.0000 In	
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.5000 In	
Selected Tool: 3 Active Tool: 3 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.			
STOCK	TOOL	WORK	TAILSTOCK

Ustawienia konika

Wartości danych dla parametrów konika są zapisane w korekcjach w ekranie Tailstock Setup.

UWAGA: Zakładka Tailstock jest widoczna tylko wtedy, gdy maszyna jest wyposażona w konik.

- Nacisnąć MDI/DNC, a następnie PRGRM CONVRS w celu przejścia do trybu IPS JOG.

VQC SETUP			
STOCK SETUP			
STOCK	TOOL	WORK	TAILSTOCK

VQC SETUP			
LIVE CTR ANG 60.000 deg	TS POSITION 0.0000 In	X CLEARANCE -10.0000 In	
DIAMETER 1.2500 In	TS OFFSET 0.0000 In	Z CLEARANCE -0.5000 In	
LENGTH 2.0000 In	RETRACT DIST 0.0000 In	TS HOLD POINT 0.0000 In	
ADVANCE DIST 0.0000 In	NOT MODIFIABLE TS HOLD POINT is the sum of TS POSITION and TS OFFSET and is stored in setting 107.		
STOCK	TOOL	WORK	TAILSTOCK

- Użyć klawiszy strzałek "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru zakładki SETUP, a następnie nacisnąć WRITE/ENTER. Użyć klawiszy strzałek "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru zakładki TAILSTOCK, a następnie nacisnąć WRITE/ENTER w celu wyświetlenia ekranu Tailstock Setup.



LIVE CTR ANG, DIAMETER oraz LENGTH odpowiadają ustawieniom 220-222. X CLEARANCE odpowiada ustawieniu 93. Z CLEARANCE odpowiada ustawieniu 94. RETRACT DIST odpowiada ustawieniu 105. ADVANCE DIST odpowiada ustawieniu 106. TS HOLD POINT jest połączeniem TS POSITION oraz TS OFFSET i odpowiada ustawieniu 107.

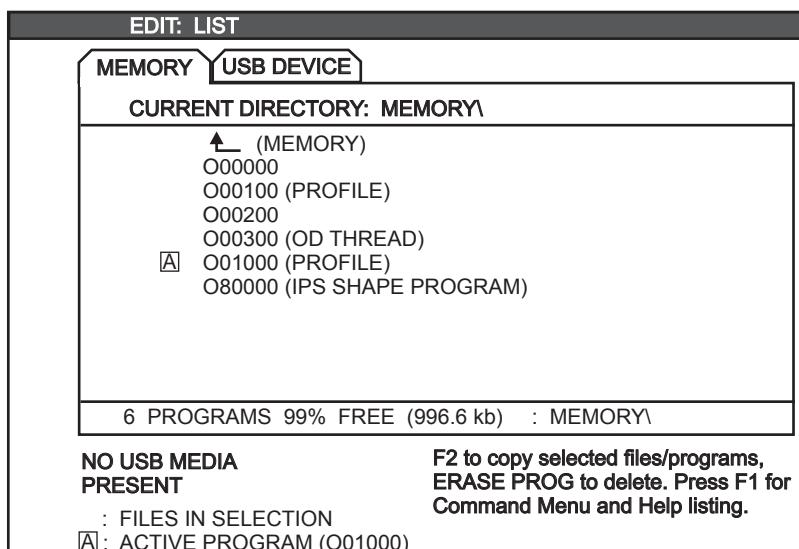
Aby zmienić dane, należy wpisać wartość do wiersza wejścia i nacisnąć WRITE/ENTER w celu doda-
nia wprowadzonej wartości do bieżącej wartości, bądź F1 w celu zastąpienia bieżącej wartości nowo
wprowadzoną wartością.

W razie zaznaczenia TS POSITION, naciśnięcie Z FACE MEAS pobiera wartość osi B i umieszcza ją w TS POSITION. W razie zaznaczenia Z CLEARANCE, naciśnięcie X DIA MEAS pobiera wartość osi X i umi-
eszczą ją w X CLEARANCE. W razie zaznaczenia Z CLEARANCE, naciśnięcie Z FACE MEAS pobiera
wartość osi Z i umieszcza ją w Z CLEARANCE.

Naciśnięcie ORIGIN podczas zaznaczania X CLEARANCE ustawa prześwit na maksymalny zakres ruchu.
Naciśnięcie ORIGIN podczas zaznaczania Z CLEARANCE ustawa prześwit na zero.

Obsługa

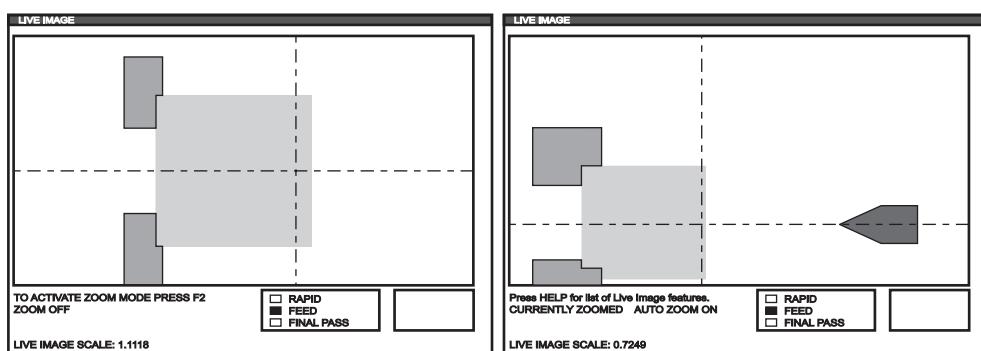
- Wybrać pożądanego program poprzez naciśnięcie LIST PROG w celu wyświetlenia ekranu EDIT: LIST.
Wybrać zakładkę MEMORY i nacisnąć WRITE/ENTER w celu wyświetlenia ekranu CURRENT DIREC-
TORY: MEMORY\ .



- Wybrać program (np. O01000) i nacisnąć WRITE/ENTER, aby wybrać go jako aktywny program.

Wykonać obróbkę części

- Naciśnąć MEM, a następnie CURNT COMDS, po czym PAGE UP. Gdy pojawi się ekran, naciśnąć ORI-
GIN w celu wyświetlenia ekranu Live Image z narysowanym obrabianym materiałem.





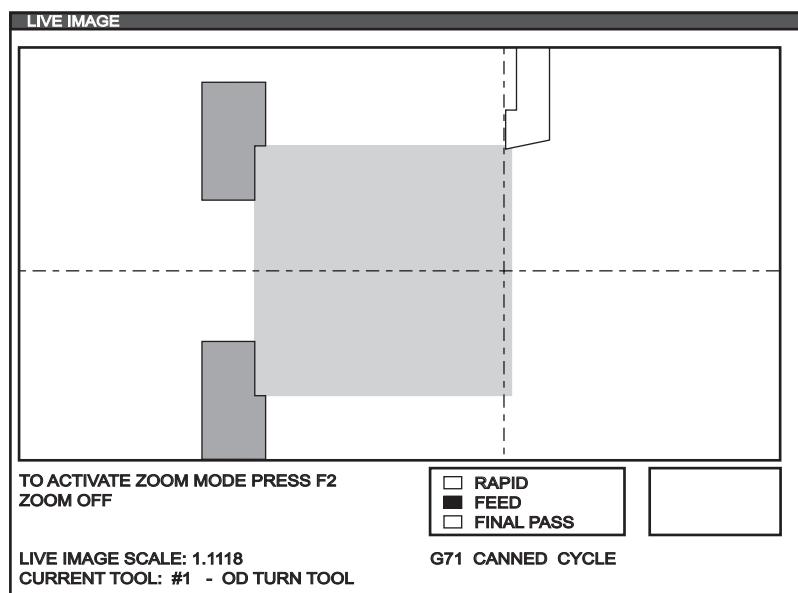
Nacisnąć F2 w celu przejścia do trybu ZOOM. Użyć PAGE UP i PAGE DOWN w celu powiększenia obrazu wyświetlacza oraz klawiszy kierunku w celu przesunięcia obrazu wyświetlacza. Nacisnąć WRITE/ENTER po osiągnięciu pożądanego stopnia powiększenia. Nacisnąć ORIGIN, aby powrócić do zerowego powiększenia, bądź F4 w celu automatycznego powiększenia na część. Nacisnąć F1 w celu zapisania powiększenia oraz nacisnąć F3 w celu załadowania ustawienia powiększania.

Nacisnąć HELP w celu wywołania menu wyskakującego z listą funkcji Live Image.

LIVE IMAGE HELP		CANCEL - Exit
SAVE ZOOM SETTINGS	(F1)	
TOGGLE ZOOM MODE	(F2)	
RESTORE ZOOM SETTINGS	(F3)	
TURN ON/OFF AUTO ZOOM	(F4)	
ZOOM OUT	PAGE UP)	
ZOOM IN	(PAGE DOWN)	
MOVE ZOOM WINDOW	(ARROW KEYS)	
SELECT ZOOM SIZE	(WRITE)	
CLEAR IMAGE	(HOME)	
RESET LIVE IMAGE	(ORIGIN)	
Stores zoom settings to be restored later by pressing F3.		

2. Nacisnąć CYCLE START. Na ekranie pojawi się ostrzeżenie. Nacisnąć CYCLE START ponownie w celu uruchomienia programu. Gdy program jest uruchomiony i dane narzędzia zostały ustawione, ekran Live Image pokazuje nóż obrabiający część w czasie rzeczywistym podczas wykonywania programu.

UWAGA: Gdy podajnik prętów osiągnie kod G 105, część zostaje odświeżona.

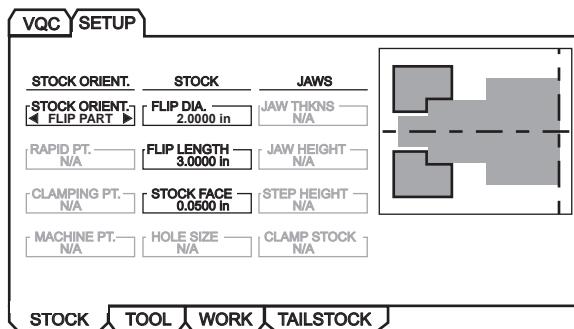


UWAGA: Dane wyświetlane na ekranie podczas wykonywania programu obejmują między innymi: program, wrzeciono główne, położenie maszyny, regulatory czasowe i liczniki.



Przerzucanie części

Aby uzyskać graficzne przedstawienie części, która została przerzucona ręcznie przez operatora, należy dodać poniższe komentarze do programu za M00. Nacisnąć F4 w celu wprowadzenia kodu Live Image do programu.



Funkcja Live Image przerysuje część w orientacji przerzuconej oraz ze szczękami uchwytu zaciśniętymi w położeniu określonym przez x i y w komentarzu "(CLAMP)(x y)", jeżeli komentarze "(FLIP PART)" i "(CLAMP) (x y)" następują za instrukcją M00 STOP PROG w programie.

```
O00000 ;
[Kod pierwszej operacji Live Image]
[Kod pierwszej operacji obrabianej części]
M00 ;
G20 (TRYB CALOWY); (Początek informacji Live Image dla przerzuconej części)
(PRZERZUĆ CZĘŚĆ) ;
(ZACISK) ([2.000, 3.0000]) ; ([Średnica, długość]) (Koniec informacji Live Image dla przerzuconej części)
;
M01 ;
;
[Program części drugiej operacji];
```

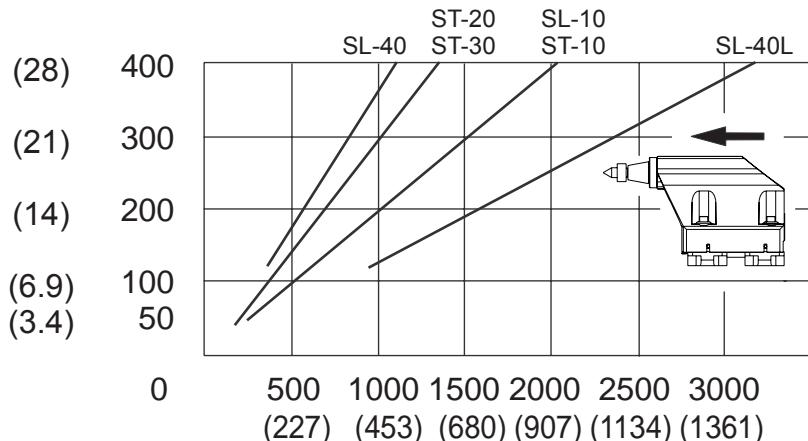


Opcjonalny konik (brak możliwości instalacji u klienta) jest hydraulicznie uruchamianym, odlewany podzespołem, który pracuje na dwóch prowadnicach liniowych. Ruch konika jest sterowany poprzez kod programu, w trybie impulsowania, bądź za pomocą wyłącznika nożnego (patrz także "Obsługa konika SL-10" na końcu niniejszego rozdziału).

Konik został zaprojektowany do wykonywania ruchu z 2 prędkościami. Wysokie ciśnienie nazywa się "ruchem szybkim" i może być zaprogramowane za pomocą G00. Niskie ciśnienie nazywa się "posuwem" i może być zaprogramowane za pomocą G01. Służy ono do przytrzymywania części. Dla trybu posuwu wymagany jest kod F (nawet jeżeli został uprzednio wywołany), ale pozostaje on bez wpływu na faktyczną prędkość posuwu.

Zalecane ciśnienie robocze konika hydraulicznego wynosi 120 psi.

OSTRZEŻENIE! Jeżeli ciśnienie hydrauliczne konika zostanie ustawione na mniej niż 120 psi, to konik może nie funkcjonować prawidłowo. Należy bezwzględnie sprawdzić prześwit pomiędzy konikiem i głowicą rewolwerową przed uruchomieniem maszyny; niezastosowanie się grozi poważnymi uszkodzeniami. Odpowiednio wyregulować ustawienie 93 oraz ustawienie 94. "Feed Hold" nie zatrzyma konika hydraulicznego.



Ustawianie strefy ograniczonej dla konika

Ustawienie 93 (Tail ST. X Clearance) oraz ustawienie 94 (Z/TS Diff @X Clearance) zabezpieczają przed zderzeniem konika z głowicą rewolwerową lub z narzędziami, które znajdują się w głowicy. Strefa ograniczona jest prostokątnym obszarem w dolnej prawej części przestrzeni roboczej tokarki. Strefa ograniczona zmienia się w celu utrzymania prawidłowej odległości pomiędzy osią Z i konikiem, gdy te znajdują się poniżej określonej płaszczyzny prześwitu osi X. Ustawienie 93 określa płaszczyznę prześwitu, zaś ustawienie 94 określa odległość, jaką należy utrzymać pomiędzy osią Z i B (osią konika). Jeżeli zaprogramowany ruch wejdzie na obszar chroniony konika, to generowany jest alarm. Należy pamiętać, że strefa ograniczona nie zawsze jest pożądana (np. podczas ustawiania). Aby anulować, wprowadzić "0" do ustawienia 94 oraz maksymalny zakres ruchu maszyny w osi X w ustawieniu 93.

Ustawianie wartości dla płaszczyzny prześwitu X:

1. Wprowadzić układ sterowania w tryb MDI.
2. Wybrać najdłuższe narzędzie w głowicy rewolwerowej (narzędzie, które najbardziej wystaje w płaszczyźnie osi X).
3. Wprowadzić układ sterowania w tryb impulsowania.
4. Wybrać osią X do impulsowania oraz odsunąć osią X od konika.



5. Wybrać konik (oś B) do impulsowania i przesunąć konik pod wybrane narzędzie.
6. Wybrać oś X i zbliżyć się do konika, dopóki narzędzie i konika nie będą oddalone o ok. 0.25 cala.
7. Wprowadzić tę wartość dla ustawienia 93 w położeniu "maszyny" osi X na wyświetlaczu. Nieznacznie wycofać narzędzie w osi X przed wprowadzeniem wartości do ustawienia 93.

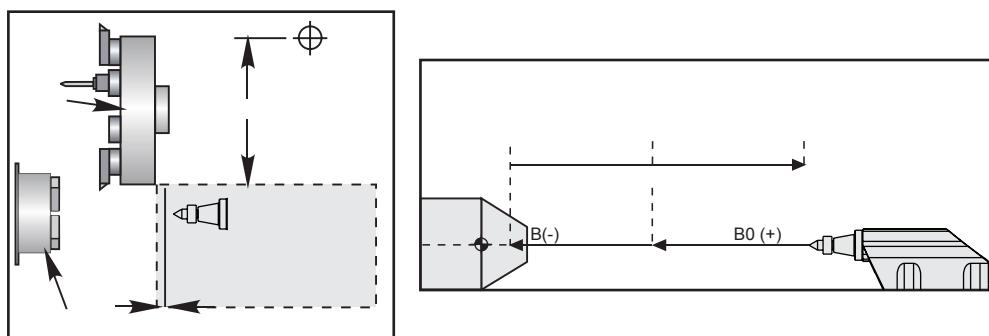
Ustawianie odległości, jaką należy utrzymać pomiędzy osią Z i B poniżej płaszczyzny prześwitu X:

1. Ustawić układ sterowania w "Zero Ret" i wykonać "Home G28" dla wszystkich osi.
2. Wybrać oś X i przesunąć głowicę rewolwerową przed końcówką środkową konika.
3. Przesunąć oś Z w taki sposób, aby tył głowicy rewolwerowej znalazł się ok. 0.25 cala przed końcówką konika.
4. Wprowadzić tę wartość dla ustawienia 94 w położeniu "maszyny" osi Z na wyświetlaczu.

Ustawienia konika

Domyślne, fabryczne ustawione wartości tych ustawień zapobiegają zderzeniom konika i głowicy rewolwerowej pod warunkiem, że głowica rewolwerowa będzie pusta. Aby zapobiec zderzeniom głowicy, konieczna będzie zmiana ustawień zabezpieczeń dla wszystkich wykonywanych prac w oparciu o używane oprzyrządowanie i rozmiary części. Zaleca się, aby po zmianie tych ustawień przetestować wartości graniczne.

W razie prawidłowego ustawienia, te ustawienia zatrzymują wszelki ruch, który spowodowałby zderzenie konika z głowicą rewolwerową. Te ustawienia - 94, 94 105, 106 i 107 - przedstawiono na poniższych rysunkach; patrz rozdział "Ustawienia" w celu uzyskania dodatkowych informacji.



Ustawienie 93 jest płaszczyzną prześwitu maszyny w osi X, za którą oś X nie może się przesunąć, gdy różnica pomiędzy położeniami osi Z i B wynosi mniej niż ustawienie 94. Gdy różnica położenia osi Z i B jest większa od ustawienia 94, oś X może przesunąć się do granicy zakresu ruchu. Dopóki właściwa odległość pomiędzy osią Z i B zostanie utrzymana, dopóki oś może wykonać pełny zakres ruchu. I podobnie - jeżeli oś X osiągnie kraniec zakresu ruchu, bądź znajdzie się poniżej płaszczyzny prześwitu określonej przez ustawienie 93, nie ma możliwości ustawienia różnicy położenia osi Z i B poniżej wartości określonej w ustawieniu 94.

Obsługa wyłącznika nożnego konika

Naciśnięcie wyłącznika nożnego konika wyda komendę M21 lub M22, w zależności od aktualnego położenia. Oznacza to, że jeśli konik znajduje się na lewo od punktu wycofania, to naciśnięcie wyłącznika nożnego przesunie konik ku punktowi wycofania (M22). Jeżeli konik znajduje się na prawo od punktu wycofania, to wyłącznik nożny także przesunie konik w kierunku punktu wycofania (M22). Jeżeli konik znajduje się w punkcie wycofania, to naciśnięcie wyłącznika nożnego przesunie konik w kierunku punktu trzymania (M21).

Jeżeli wyłącznik nożny zostanie naciśnięty, gdy konik znajduje się w ruchu, to konik zatrzyma się; konieczne będzie rozpoczęcie nowej sekwencji.



Impulsowanie konikiem

W trybie "Jog", klawisze "TS <—" oraz TS "—>" służą do impulsowania konikiem przy niskim ciśnieniu (posuw). Poprzez wybór "TS Rapid" i naciśnięcie klawiszy "TS <—" lub "TS —>", konik przesunie się z prędkością szybką. Układ sterowania powraca do ostatniej impulsowanej osi po zwolnieniu klawiszy.

Alerty/komunikaty

W razie wykrycia ruchu konika, gdy trzymana jest część, generowany jest alarm. Nastąpi zatrzymanie programu i wyłączenie wrzeciona. Ten alarm zostanie wygenerowany także wtedy, gdy konik osiągnie punkt trzymania podczas posuwu (niskie ciśnienie) - oznacza to, że część wypadła.

SL-10 Obsługa konika

Opcjonalny konik Haas dla SL-10 jest uruchamianą hydraulicznie tuleją łożyskową wrzeciona, która porusza się w ręcznie ustawianym wrzecieniku. Konik jest ustawiany ręcznie i przytrzymywany na miejscu za pomocą dźwigni blokującej. Ruch konika jest sterowany poprzez kod programu, w trybie impulsowania lub za pomocą wyłącznika nożnego.

Konik SL-10 składa się ze stacjonarnej głowicy i ruchomego pręta centralnego. Tak więc jedyna część ruchoma jest nazywana środkiem konika. Naciśnięcie POWERUP/RESTART lub AUTOALL AXES nie spowoduje fizycznego przesunięcia środka konika. Obowiązkiem operatora jest odsunięcie go w taki sposób, aby nie doszło do zderzenia. Ruch środka konika za pomocą zdalnych regulatorów jest niedostępny. Przyjmuje się, że środek konika zawsze znajduje się w położeniu zerowym, bowiem układ sterowania nie zna położenia środka konika.

SL-10 Obsługa konika za pomocą pedału nożnego

Naciskanie pedału nożnego powoduje wysunięcie lub wsunięcie pedału nożnego. Jednakże naciśnięcie i przytrzymanie pedału przez 5 sekund spowoduje całkowicie wsunięcie konika z jednoczesnym utrzymaniem nacisku, dzięki czemu konik nie będzie wysuwać się. Należy użyć tej procedury w celu schowania konika, gdy nie jest używany.

Położenie konika może zmienić się na przestrzeni czasu, jeżeli zostanie on pozostawiony w położeniu niecałkowicie wycofany lub w styczności z częścią. Wynika to z normalnego przeciekania układu hydraulicznego.

OSTRZEŻENIE! Należy bezwzględnie sprawdzić prześwit pomiędzy konikiem i głowicą rewolwerową przed uruchomieniem maszyny; niezastosowanie się grozi poważnymi uszkodzeniami. Odpowiednio wyregulować ustawienie 93, Tail ST. X Clearance oraz ustawienie 94, Z/TS Diff @ X Clearance.

OSTRZEŻENIE! "Feed Hold" nie zatrzyma konika hydraulicznego. Konik może być zatrzymany jedynie za pomocą przycisku "Emergency Stop".

Programowanie konika

M21 powoduje rozcięgnięcie tulei łożyskowej wrzeciona konika w kierunku wrzeciona, zaś M22 powoduje wycofanie tulei łożyskowej wrzeciona konika od wrzeciona. W razie zadania komendy M21, środek konika otrzyma komendę ruchu w kierunku wrzeciona i utrzymania stałego ciśnienia. Pamiętać, że program nie zaczeka na zakończenie tej operacji; zamiast tego rozpoczęcie się niezwłoczna realizacja następnego bloku. Należy wydać komendę sterowanej przerwy w ruchu, aby umożliwić realizację ruchu środka konika, bądź program należał uruchomić w trybie "Single Block". W razie zadania komendy M22, środek konika odsunie się od wrzeciona, a następnie zatrzyma się.

OSTRZEŻENIE! Nie używać M21 w programie, jeżeli konik jest ustawiany ręcznie. W przeciwnym razie konik wycofa się od części i zmieni swoje położenie względem niej, co może spowodować upadek obrabianego przedmiotu.



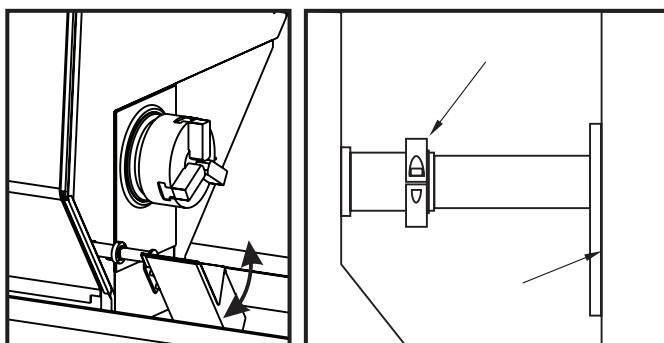
CHWYTACZ CZĘŚCI

Ta opcja jest automatycznym układem odzyskiwania części, przeznaczonym do pracy z aplikacjami po-suwu pręta. Chwytaacz części otrzymuje komendy za pomocą kodów M (M36 - uruchomienie oraz M37 - wyłączenie). Chwytaacz części obraca się w celu przechwycenia gotowych części i odstawia je do kosza zamontowanego na przednich drzwiczkach.

Obsługa

Przed rozpoczęciem pracy, chwytaacz części należy ustawić w linii.

1. Włączyć zasilanie maszyny. W trybie MDI, uruchomić chwytaacz części (M36).
2. Poluzować śrubę w kołnierzu wału na zewnętrznym wale chwytaacz części.



3. Wsunąć tąckę chwytaacz części do wału na tyle, aby schwycić część i ominąć uchwyty. Obrócić tąckę w celu otwarcia przesuwnej osłony chwytaacz części, zamontowanej na drzwiczkach, i dokręcić kołnierz wału na wale chwytaacz części.

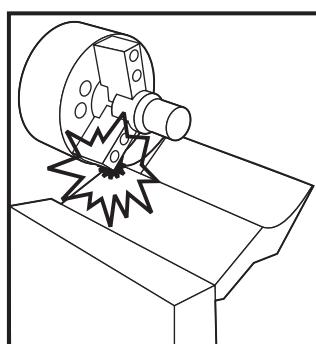
OSTRZEŻENIE! Podczas uruchamiania chwytaacz części sprawdzić położenie osi Z, osi X, narzędzi i głowicy rewolwerowej w celu uniknięcia potencjalnych zderzeń podczas pracy.

UWAGA: Podczas uruchamiania chwytaacz części, drzwiczki operatora muszą być zamknięte.

4. Podczas programowania chwytaacz części, należy użyć kodu G04 z zakresu M53 - M63 w celu zatrzymania miski chwytaacz w położeniu otwartym na czas wystarczający na obcięcie części i jej opadnięcie do kosza.

Ostrzeżenie SL-10

Duże szczęki uchwytu mogą zakłócić pracę chwytaacz części. Przed uruchomieniem chwytaacz części bezwzględnie sprawdzić prześwity.



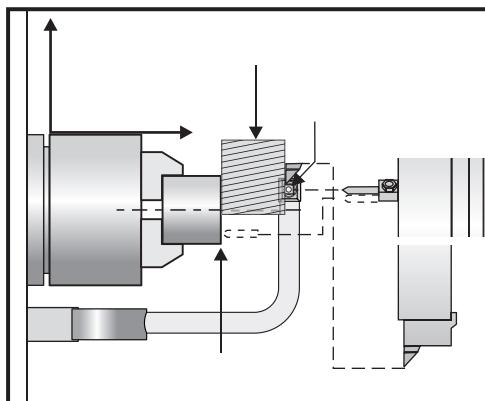


NASTAWIACZ WSTĘPNY NOŻY

Mechanizm ustawiania na wymiar obrabianej części pozwala operatorowi szybko ustawić maszynę z niezbędnymi korekcjami narzędzi i roboczymi, zamiast ręcznie zapisywać korekcje narzędzi. Każde narzędzie musi zetknąć się z czujnikiem (znanym punktem w przestrzeni), co umożliwia zapisanie położenia narzędzia. Po zapisaniu położeń, należy zapisać położenie narzędzia względem części. Teraz użytkownik musi doprowadzić do zetknięcia się tylko jednego narzędzia z położeniem zerowym części – maszyna automatycznie skoryguje korekcje robocze dla wszystkich pozostałych narzędzi. Te korekcje narzędzi i korekcje robocze są używane w celu informowania maszyny o położeniu części względem położenia początkowego, a także o odległości, jaką dzieli narzędzie od części.

Gdy czujnik jest opuszczony, maszyna nie dopuszcza do realizacji jakichkolwiek programów, zaś osie można poruszać wyłącznie za pomocą zdalnego regulatora. Wymiar "Korekcja narzędzia" zostanie zapisany na stronie korekcji pod odpowiadającym mu numerem korekcji G52-G59 (normalnie używa się G54, chyba że określono inaczej).

UWAGA: Dostępnych jest 200 wartości korekcji, dzięki czemu dla każdego narzędzia można zapisać wiele różnych korekcji. W programie, przykład wyglądałby następująco: "T417", co skutkowałoby wyborem narzędzia o numerze 4 z numerem korekcji 17 itp.



Obsługa

WAŻNE: Automatyczne zapisywanie położenia maszyny jest dostępne tylko w razie użycia klawiszy impulsowania. Po dotknięciu czujnika, układ sterowania emitem sygnał dźwiękowy, zaś głowica rewolwerowa zatrzymuje się; położenie narzędzia zostaje zapisane w pamięci. Operator nie może kontynuować impulsowania w kierunku czujnika. Zapobiega to uszkodzeniu czujnika przez operatora i zapewnia większą dokładność.

UWAGA: Jeżeli operator impulsując przesunie nakładkę noża do czujnika nadmiernie szybko, to czujnik może ześlizgnąć się z nakładki noża.

Ostatnia impulsowana oś zostaje dezaktywowana; użyć drugiej osi w celu odsunięcia głowicy rewolwerowej od czujnika. Wszystkie osie zostaną wówczas aktywowane. Jeżeli ta metoda nie sprawdzi się, to podnieść ramię czujnika do położenia początkowego. Jeżeli nie jest to możliwe, to można aktywować przełącznik zbliżeniowy, który wykrywa, że ramię jest w położeniu pionowym; wszystkie osie zostaną uruchomione i będzie można odsunąć narzędzie.

OSTRZEŻENIE! Podczas wymiany narzędzi, należy zawsze odsunąć narzędzie na bezpieczną odległość od czujnika, aby nie doszło do jego zderzenia z ramieniem. Zdecydowanie zaleca się utrzymanie Ustawienia 132 w stanie włączonym (ON)



Ustawianie geometrii narzędzi oraz korekcje zmiany położenia narzędzi za pomocą czujnika

1. Ustawienie 33 Układ współrzędnych sprawdza, czy bieżące korekcje narzędzi, otrzymane za pomocą ustawiacza narzędzi, są przechowywane w "Geometrii narzędzi" (FANUC) lub w "Przesunięciu narzędzi" (YASNAC).
2. Ustawić głowicę rewolwerową na narzędzie do sprawdzenia.
3. Impulsując przesunąć narzędzie do bezpiecznego położenia i opuścić ramię.

Ustawianie styczności średnicy wewnętrznej lub średnicy zewnętrznej dla narzędzi

4. Impulsując przesunąć głowicę rewolwerową w kierunku X, dopóki nakładka noża nie znajdzie się w pobliżu czujnika (użyć prędkości impulsowania .001"). Nacisnąć klawisz osi X i przytrzymać, dopóki narzędzie nie zetknie się z czujnikiem.

UWAGA: Gdy nakładka noża dotknie czujnika, układ sterowania wyemituje sygnał dźwiękowy i uniemożliwi operatorowi dalsze impulsowanie w tym kierunku. Podczas ponownego ustawiania styczności narzędzia, ustawienie 64 musi być wyłączone, aby zignorować wartość w G54.

WAŻNE! Klawisze impulsowania muszą być użyte w celu automatycznego zapisania położenia narzędzia. Można także użyć zdalnego regulatora; wówczas te wartości należy wprowadzić ręcznie do układu sterowania.

5. Następnie, impulsując przesunąć narzędzie w kierunku Z, dopóki nie dotknie czujnika. Ta wartość zostanie wówczas zapisana na stronie korekcji.

Załączanie dotykowe promieniowych narzędzi napędzanych:

W razie załączania dotyковego narzędzi napędzanych, należy użyć poprzedniej procedury. Należy jednak pamiętać o konieczności dodania promienia narzędzia do ujemnej wartości w kolumnie osi Z, aby środek narzędzia zbiegły się z powierzchnią czołową części.

Przykład: W przypadku frezu walcowo-czołowego o średnicy $\frac{1}{2}$ " (12 mm), należy dodać $\frac{1}{4}$ " (6 mm) do korekcji Z dla przedmiotowego narzędzia.

Dodana wartość MUSI być ujemna.

Załączanie dotykowe osiowych narzędzi napędzanych:

Do załączania dotykovego oprzyrządowania osiowego nie jest wymagana żadna specjalna procedura. Wykonać standardowe kroki w celu ustawienia osi Z.

Aby ustawić korekcję linii środkowej dla głowicy VDI i HYBRID, należy nacisnąć HAND JOG, a następnie przejść do strony korekcji geometrii narzędzi. Nacisnąć F2, aby wprowadzić właściwą wartość osi X jako korekcję linii środkowej.

Ustawianie styczności wiertel, gwintowników i wiertel do nakiełków

1. Ustawić głowicę rewolwerową na narzędzie do sprawdzenia.
2. Impulsując przesunąć narzędzie w kierunku Z, dopóki nie dotknie czujnika (użyć prędkości impulsowania .001"). Ta wartość zostaje następnie zapisana w wybranej korekcji narzędzia dla osi Z.
3. Aby ustawić korekcję linii środkowej dla głowicy VDI i HYBRID, należy wykonać następujące kroki:
Nacisnąć HAND JOG i przejść do strony korekcji geometrii narzędzi. Nacisnąć F2, aby wprowadzić właściwą wartość osi X jako korekcję linii środkowej.

Ustawianie korekcji roboczych zerowych

Przed uruchomieniem programu należy wprowadzić korekcje robocze zerowe maszyny (G52-129).

1. Wybrać odpowiednią korekcję roboczą na stronie korekcji.



2. Indeksować głowicę rewolwerową na właściwe narzędzie i ustawić styczność z powierzchnią czołową części.
3. Nacisnąć Z FACE MESUR; układ przeprowadzi wzorcowanie pozostałych narzędzi względem powierzchni czołowej części.

Określanie prostoliniowości mechanizmu tokarki do ustawiania narzędzi na wymiar obrabianej części

1. Zainstalować nóż tokarski w stanowisku narzędzia 1 głowicy rewolwerowej i zacisnąć kawałek materiału we wrzecionie, aby można było wyfrezować daną średnicę materiału.
2. Użyć noża tokarskiego w stanowisku 1 w celu wykonania małego nacięcia w średnicy materiału zaciśniętego we wrzecionie.
3. Impulsując odsunąć nóż tokarski od części tylko w osi Z - nie odsunąć osi X od średnicy. Położenie narzędzia jest wymagane w celu ustawienia korekcji geometrii dla narzędzia w stanowisku 1 używając klawisza X DIA MEASUR.
4. Zmierzyć średnicę nacięcia wykonanego w obrabianym przedmiocie za pomocą mikrometru i nacisnąć przycisk X DIA MEASURE. Wprowadzić zmierzoną średnicę.
5. Zapisać korekcję geometrii dla narzędzia numer 1. Przejść do strony ustawień i zmienić ustawienia 59 i 63 na 0 (zero).
6. Ściągnąć nastawiacz wstępny narzędzi i dotknąć sondy narzędziem #1. Odjąć nową wartość korekcji geometrii dla narzędzia 1 z uprzednio zapisanej wartości korekcji. Wprowadzić tę wartość do ustawienia 59.
7. Zmierzyć szerokość sondy narzędziowej i pomnożyć tę wartość przez dwa. Odjąć tę wartość od ustawienia #59, po czym wpisać tę nową wartość do ustawienia 60 (X- korekcja sondy).
8. Wpisać 0 (zero) dla ustawienia 61. Wartość dla ustawienia 62 jest szerokością sondy jako liczba ujemna, zaś ustawienie 63 jest szerokością sondy jako liczba dodatnia.

Po prawidłowym wyrównaniu sondy narzędzi, wartości z X DIA MEASURE i wartość sondy będą takie same.



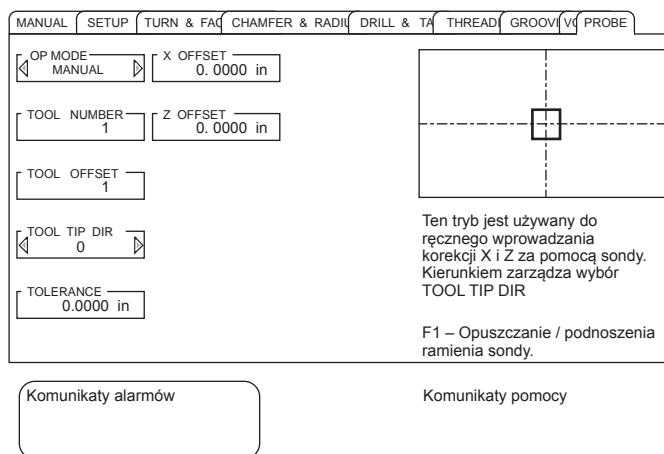
CZUJNIK AUTOMATYCZNEGO USTAWIANIA NARZĘDZI

Przegląd

System ustawiania narzędzi jest używany do ustawiania korekcji narzędzi poprzez stykanie oprzyrządowania z sondą. Sonda jest najpierw ustawiana dla oprzyrządowania w trybie ręcznym, w którym przeprowadzane są wstępne pomiary narzędzi. Po tym ustawieniu, tryb automatyczny jest dostępny do resetowania korekcji po wymianie wkładek. Dostępna jest również funkcja wykrywania uszkodzeń narzędzi, która monitoruje narzędzia pod kątem zużycia i uszkodzeń. Oprogramowanie generuje kod G, który można wstawić do programów tokarki w celu aktywowania użycia sondy podczas pracy automatycznej.

Obsługa

Aby przejść do menu "auto tool probe", należy najpierw nacisnąć MDI/DNC, a następnie PRGRM CONVRS w celu uzyskania dostępu do zestawu menu z zakładkami IPS. Użyć prawego klawisza kurSORA w celu przejścia do zakładki PROBE i nacisnąć WRITE/ENTER. Użyć klawiszy strzałek kurSORA "do góry"/"do dołu" w celu przechodzenia pomiędzy opcjami menu.



Pozycja menu

OP MODE (tryb pracy)

Wyjaśnienie

Klawisze strzałek kurSORA "w lewo" i "w prawo" służą do wyboru trybu Manual (ręczny), Automatic (automatyczny) i Break Detect (wykrywanie uszkodzeń).

TOOL NUMBER (numer narzędzia)

Numer narzędzia, które ma być użyte. Ta wartość jest ustawiana automatycznie na bieżące położenie narzędzia w trybie ręcznym. Można ją zmienić w trybie "Automatic" oraz "Break Detect".

TOOL OFFSET (korekcja narzędzia)

Wprowadzić mierzony numer korekcji narzędzia.

TOOL TIP DIR (kierunek nakładki noża)

Klawisze strzałek kurSORA "w lewo" i "w prawo" służą do wyboru wektora ostrza narzędzia V1-V8. Patrz "Tool Tip Direction" w celu uzyskania dodatkowych informacji.

TOLERANCJA

Ustawia tolerancję różnicy pomiaru dla trybu "Break Detect". Funkcja niedostępna w innych trybach.

X OFFSET, Z OFFSET
(korekcja X, korekcja Z)

Wyświetla wartość korekcji dla wskazanej osi. Tylko do odczytu.

Tryb ręczny

Aby można było użyć trybu automatycznego, należy przeprowadzić procedurę stykania narzędzi w trybie ręcznym.



1. Przejść do menu sondy poprzez naciśnięcie MDI/DNC, a następnie PRGRM CONVRS i wybranie zakładki "Probe" (sonda). Nacisnąć F1 w celu opuszczenia ramienia sondy.
2. Wybrać narzędzie, które ma przejść procedurę stykania, za pomocą TURRET FWD lub TURRET REV.
3. Wybrać tryb pracy "Manual" za pomocą klawiszy strzałek kurSORA "w lewo"/"w prawo", po czym nacisnąć WRITE/ENTER lub klawisz strzałki kurSORA "w dół".
4. Opcja korekcji narzędzia jest ustawiana według aktualnie wybranego położenia narzędzia. Nacisnąć WRITE/ENTER lub klawisz strzałki kurSORA "w dół".
5. Wpisać pożądany numer korekcji narzędzi i nacisnąć WRITE/ENTER. Numer korekcji zostaje wprowadzony i wybierana jest następna opcja menu, Tool Tip Dir.
6. Użyć klawiszy strzałek kurSORA "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru kierunku nakładki noża, po czym nacisnąć WRITE/ENTER lub klawisz strzałki kurSORA "w dół". Patrz rozdział "Tool Tip Direction" w celu uzyskania dodatkowych informacji na ten temat.
7. Użyć zdalnego regulatora w celu przysunięcia nakładki noża do sondy narzędzi na odległość mniej więcej 0,25" (6 mm) w kierunku wskazanym na ekranowym rysunku przedstawiającym kierunek nakładki noża. Należy zauważyć, iż jeśli nakładka noża znajduje się za daleko od sondy, to narzędzie nie dotrze do sondy i operacja zakończy się wygenerowaniem alarmu.
8. Nacisnąć CYCLE START. Nakładka noża zetknie się z sondą, po czym nastąpi zapisanie i wyświetlenie korekcji. Program oparty na kodzie G jest generowany dla operacji w MDI i służy do obsługi ruchu narzędzi.
9. Powtórzyć czynności 1-7 dla wszystkich narzędzi, które mają przejść procedurę stykania. Koniecznie odsunąć głowicę rewolwerową od sondy (za pomocą impulsowania) przed wyborem położenia następnego narzędzia.
10. Nacisnąć F1 w celu podniesienia ramienia narzędziowego.

Tryb automatyczny

Po wykonaniu wstępnie pomiaru narzędzia w trybie ręcznym dla danego narzędzia, można użyć trybu automatycznego w celu zaktualizowania korekcji narzędzia w razie zużycia się narzędzia lub wymiany wkładki.

1. Przejść do menu sondy poprzez naciśnięcie MDI/DNC, a następnie PRGRM CONVRS i wybranie zakładki "Probe" (sonda). Wybrać tryb pracy "Automatic" za pomocą klawiszy strzałek kurSORA "w lewo"/"w prawo", po czym nacisnąć WRITE/ENTER lub klawisz strzałki kurSORA "w dół".
2. Wpisać numer narzędzia do zmierzenia i nacisnąć WRITE/ENTER.
3. Wpisać pożądany numer korekcji narzędzi i nacisnąć WRITE/ENTER.
4. Kierunek nakładki noże jest wybierany wstępnie w oparciu o kierunek ustawiony w trybie ręcznym dla korekcji narzędzia.
5. Nacisnąć CYCLE START. Nakładka noża zetknie się z sondą, po czym nastąpi zaktualizowanie i wyświetlenie korekcji. Program oparty na kodzie G jest generowany dla operacji w MDI i służy do obsługi ruchu narzędzi.
6. Powtórzyć czynności od 1 do 4 wyłącznie dla wszystkich narzędzi, które mają przejść procedurę stykania.



Tryb "Break Detect" porównuje aktualny pomiar narzędzia z pomiarem zapisanym, stosując wartość tolerancji zdefiniowaną przez użytkownika. Jeżeli różnica pomiędzy pomiarami jest większa niż zdefiniowana tolerancja, to system generuje alarm i operacja zostaje zatrzymana.

1. Przejść do menu sondy poprzez naciśnięcie MDI/DNC, a następnie PRGRM CONVRS i wybranie zakładki "Probe" (sonda). Wybrać tryb pracy "Break Det." za pomocą klawiszy strzałek kurSORA "w lewo"/"w prawo", po czym nacisnąć WRITE/ENTER lub klawisz strzałki kurSORA "w dół".
2. Wpisać numer narzędzia do zmierzenia i nacisnąć WRITE/ENTER.
3. Wpisać pożądany numer korekcji narzędzi i nacisnąć WRITE/ENTER.
4. Kierunek nakładki noża jest wybierany automatycznie w oparciu o kierunek ustawiony w trybie ręcznym dla korekcji narzędzi. Nacisnąć klawisz strzałki kurSORA "w dół".
5. Wpisać pożądaną wartość tolerancji i nacisnąć WRITE/ENTER.
6. Nacisnąć CYCLE START. Nakładka noża styka się z sondą. Jeżeli wartość tolerancji zostanie przekroczeniona, to system generuje alarm. Program oparty na kodzie G jest generowany dla operacji w MDI; można skopiować go do programu w pamięci w celu wykrywania uszkodzonych narzędzi w trybie automatycznym. W celu skopiowania tego programu, nacisnąć F4 i wybrać lokalizację docelową programu (nowego programu lub bieżącego programu w pamięci).
7. Powtórzyć czynności od 1 do 6 wyłącznie dla wszystkich narzędzi, które mają być sprawdzone.

Tool Tip Direction (kierunek nakładki noża)

Patrz ilustracja w Wyimaginowanej nakładce noża i kierunku (rozdział "Kompensacja końcówki narzędzi"). Należy zauważyć, iż sonda automatycznego ustawiania narzędzi używa tylko kodów 1-8.

TOOL PROBE CALIBRATION (KALIBRACJA SONDY NARZĘDZI)

Użyć poniższej procedury, gdy zachodzi potrzeba skalibrowania sondy narzędzi:

1. Zainstalować nóż tokarski w stanowisku narzędzia 1 głowicy rewolwerowej i zacisnąć kawałek materiału we wrzecionie, aby można było wyfrezować daną średnicę materiału.
2. Użyć noża tokarskiego w stanowisku 1 w celu wykonania małego nacięcia w średnicy materiału zaciśniętego we wrzecionie.
3. Impulsując odsunąć nóż tokarski od części tylko w osi Z - nie odsunąć osi X od średnicy. Położenie narzędzia jest wymagane w celu ustawienia korekcji geometrii dla narzędzia w stanowisku 1 używając przycisku X DIA MEASUR.
4. Zmierzyć średnicę nacięcia wykonanego w obrabianym przedmiocie za pomocą mikrometru i nacisnąć przycisk X DIA MEASURE. Wpisać zmierzoną średnicę i nacisnąć ENTER.
5. Zapisać korekcję geometrii dla narzędzia numer 1. Przejść do strony ustawień i zmienić ustawienia 59 i 63 na 0 (zero).
6. Nacisnąć F1 w celu ściągnięcia ramienia nastawiacza wewnętrznego narzędzi i dotknąć sondy narzędziem nr 1. Odjąć nową wartość korekcji geometrii dla narzędzia 1 z uprzednio zapisanej wartości korekcji. Wprowadzić tę wartość do ustawienia 59.
7. Zmierzyć szerokość sondy narzędziowej i pomnożyć tę wartość przez dwa. Odjąć tę wartość od ustawienia #59, po czym wpisać tę nową wartość do ustawienia 60 (X- korekcja sondy).
8. Wpisać 0 (zero) dla ustawienia 61. Wartość dla ustawienia 62 jest szerokością sondy jako liczba dodatnia, zaś ustawienie 63 jest szerokością sondy jako liczba dodatnia. Po prawidłowym wyrównaniu sondy narzędzi, wartości z "X Dia Measure" i wartość sondy będą takie same.



ALARMY SONDY NARZĘDZI

Poniższe alarmy są generowane przez układ sondy narzędzi i przedstawiane na wyświetlaczu w części przeznaczonej dla komunikatów alarmów. Można je usunąć wyłącznie poprzez zresetowanie układu sterowania.

Arm Not Down (ramię nie jest opuszczone) – Ramię sondy nie znajduje się w położeniu do pracy. Przejść do menu sondy poprzez naciśnięcie MDI/DNC, a następnie PRGRM CONVRS i wybranie zakładki "Probe" (sonda). Nacisnąć F1 w celu opuszczenia ramienia sondy.

Calibrate First (najpierw skalibrować) – Sonda musi być skalibrowana za pomocą procedury opisanej powyżej.

No Tool Offset (brak korekcji narzędzia) – Konieczne jest zdefiniowanie korekcji narzędzia.

Illegal Tool Offset Number (niedozwolony numer korekcji narzędzia) – Korekcja narzędzia "T0" jest niedozwolona. W razie używania wejścia "T" na wierszu wywołania cyklu sprawdzić, czy wartość nie jest zerem; w przeciwnym razie, ten alarm może wystąpić, jeżeli w MDI nie wybrano żadnego narzędzia lub korekcji narzędzia przed uruchomieniem cyklu.

OSTRZEŻENIE: Przed indeksowaniem głowicy rewolwerowej sprawdzić, czy znajduje się ona w bezpiecznej odległości od sondy.

Illegal Tool Nose Vector (niedozwolony wektor końcówki narzędzia) – Dozwolone są tylko numery wektora od 1 do 8 wyłącznie. Patrz rysunek "Kierunek nakładki noża" w rozdziale "TNC" niniejszego rozdziału odnośnie do definicji wektora końcówki narzędzia.

Probe Open (sonda otwarta) – Ten alarm występuje, gdy sonda znajduje się w stanie nieoczekiwanej otwarcia (wywołanego). Przed rozpoczęciem operacji sprawdzić, czy narzędzie nie styka się z sondą.

Probe Fail (awaria sondy) – Ten alarm wystąpi, gdy narzędzie nie zetknie się z sondą w zdefiniowanym zakresie ruchu. Sprawdzić, czy sonda została skalibrowana. W trybie ręcznym sondy, impulsując przesunąć nakładkę noża na odległość 0,25" (6 mm) od sondy.

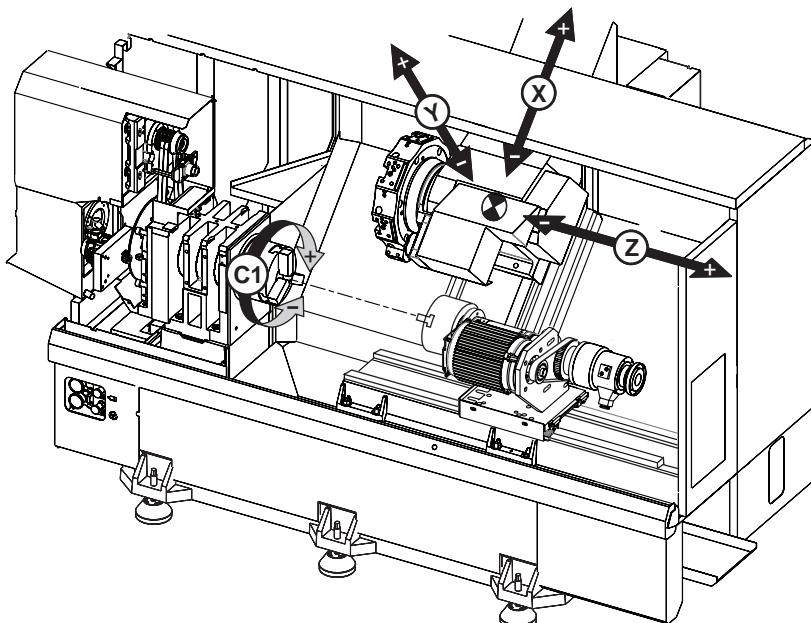
Broken Tool (uszkodzone narzędzie) – Ten alarm jest generowany, gdy błąd długości narzędzia przekracza zdefiniowaną tolerancję.



TOKARKI DWUWRZECIONOWE (SERIA DS)

DS-30 jest tokarką z dwoma wrzecionami. Pierwsze wrzeciono - główne - jest obsługiwane tak samo, jak główne wrzeciono tokarki dwuosiowej. Drugie wrzeciono - "dodatkowe" - zastępuje typowy konik i posiada własną grupę kodów M. Pozycjonowanie jest programowane jako oś B.

Tokarki dwuwrzecionowe obsługują synchronizację wrzeciona głównego i wrzeciona dodatkowego. Oznacza to, że gdy wrzeciono główne otrzyma komendę osiągnięcia określonej prędkości obr./min., wrzeciono dodatkowe podąży z tą samą prędkością. Jest to tzw. "sterowanie synchroniczne". W trakcie sterowania synchronicznego, oba wrzeciona przyspieszają, utrzymując stałą prędkość i zwalniają jednocześnie. Tak więc jedna część może być przytrzymywana z obu stron w celu zapewnienia maksymalnego wsparcia i minimum wibracji. Ponadto przenoszenie części pomiędzy wrzecionem głównym i dodatkowym może odbywać się bez zatrzymywania wrzecion.



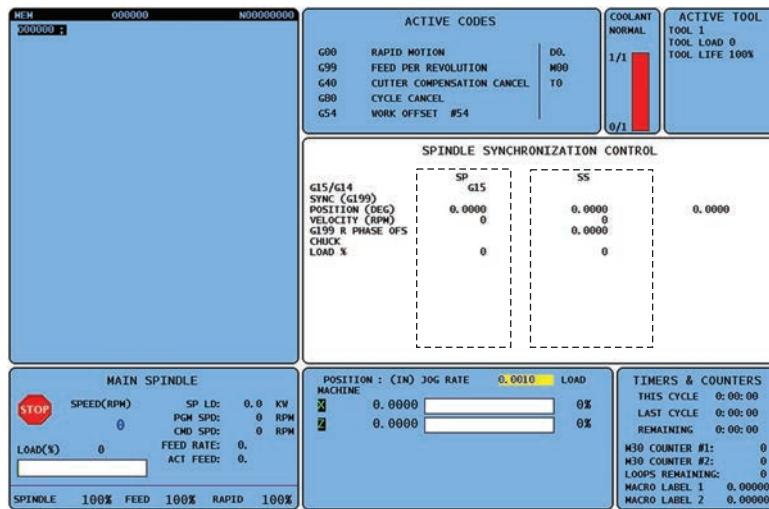
W trybie G199 (załączenie synchronicznego sterowania wrzecionami), oba wrzeciona zostaną zorientowane przed osiągnięciem zaprogramowanej prędkości.

W razie naciśnięcia "Reset" lub "E-stop", układ sterowania pozostanie w trybie synchronicznym aż do całkowitego zatrzymania ruchu wrzecion. Aby opuścić tryb synchroniczny, należy wprowadzić komendę G198 w MDI i nacisnąć "cycle start".

Struktura programu wrzeciona dodatkowego jest tożsama ze strukturą programu wrzeciona głównego. Kody M i cykle standardowe wrzeciona głównego są obsługiwane w trybie G14 (wrzeciono dodatkowe). Patrz rozdział dotyczący kodów G.

Opis wyświetlacza sterowania zsynchronizowanego.

Wyświetlacz sterowania zsynchronizowanego wrzecion jest dostępny na wyświetlaczu CURNT COMDS. Nacisnąć "Page Up" na głównej (Robocze regulatory czasowe i konfiguracja) stronie komend bieżących.



Kolumna SP przedstawia stan wrzeciona głównego, zaś kolumna SS przedstawia stan wrzeciona dodatkowego. Trzecia kolumna przedstawia stany różne. Po lewej znajduje się kolumna tytułów wierszy. Poniżej opisano poszczególne wierszy.

SYNC (G199) - Gdy G199 pojawi się w wierszu, synchronizacja wrzecion jest aktywna.

POSITION (DEG) - Ten wiersz przedstawia aktualne położenie, w stopniach, wrzeciona głównego oraz wrzeciona dodatkowego. Wartości wynoszą od -180,0 stopni do 180,0 stopni. Trzecia kolumna wskazuje aktualną różnicę, w stopniach, pomiędzy dwoma wrzecionami. Gdy oba wrzeciona znajdują się w swych odnośnych położeniach zerowych, kolumna trzecia wskazuje zero. Gdy program zada komendę korekcji fazy z G199 i wartością R, trzecia kolumna przedstawi postęp ku fazie R. Gdy wrzeciona są zsynchronizowane i wyrównane zgodnie z wartością R, trzecia kolumna przedstawia tę samą wartość R.

Wartość w trzeciej kolumnie jest różnicą pomiędzy SP i SS.

Jeżeli ta wartość jest ujemna, to określa ona opóźnienie wrzeciona dodatkowego względem wrzeciona głównego po zadaniu komendy w kierunku FWD (M03).

Jeżeli ta wartość jest dodatnia, to określa ona wyprzedzenie wrzeciona dodatkowego względem wrzeciona głównego, gdy wrzeciono główne otrzyma komendę w kierunku FWD (M03). Wówczas względna orientacja wrzeciona i wrzeciona dodatkowego zostanie zachowana z tą wartością (fazą) w G199 niezależnie od zadanej kierunku.

VELOCITY (RPM) - Ten wiersz przedstawia faktyczną prędkość (obr./min.) wrzeciona głównego oraz wrzeciona dodatkowego.

G199 R PHASE OFS. - Jest to zaprogramowana wartość R dla G199. Gdy zadana G199, ten wiersz jest pusty; w przeciwnym razie zawiera on wartość R wykonanym bloku G199.

nie zostanie w ostatnio

CHUCK - Ta kolumna pokazuje status zablokowany lub odblokowany obsady roboczej (uchwytu lub tulei zaciskowej). Ten wiersz jest pusty, gdy obsada robocza jest zablokowana, i wskazuje "UN CLAMPED" na czerwono, gdy obsada robocza jest otwarta.

LOAD % - Przedstawia aktualną wartość procentową obciążenia dla każdego wrzeciona.



Programowanie wrzeciona dodatkowego

G199 wprowadza tokarkę dwuwrzecionową (seria DS) do trybu synchronicznego. Dezaktywować sterowanie synchroniczne za pomocą G198. Ustawienie 122 wybiera pomiędzy zaciskaniem OD (średnica zewnętrzna) oraz ID (średnica wewnętrzna) wrzeciona dodatkowego. Oś B określa ruchy absolutne dla osi wrzeciona dodatkowego, zaś funkcje prędkości wrzeciona są sterowane przez kod adresu P. Kod adresu P określa prędkość wrzeciona od 1 obr./min. do prędkości maksymalnej. Do włączania i zatrzymywania wrzeciona dodatkowego służą trzy kody M. M143 uruchamia wrzeciona w kierunku do przodu, M144 uruchamia wrzeciono w kierunku do tyłu, zaś M145 zatrzymuje wrzeciono.

G14 Secondary Spindle Swap (zamiana wrzeciona dodatkowego)/ G15 Secondary Spindle Swap Cancel (anulowanie zamiany wrzeciona dodatkowego) - Aktywne wrzeciono podczas G199. W razie użycia G15 (domyślne), wrzeciono główne jest sterowane, zaś wrzeciono dodatkowe podąża. W razie użycia G14, wrzeciono dodatkowe jest wrzecionem sterowanym. Informuje o tym "G15" w kolumnie SP lub "G14" w kolumnie SS. Tylko jeden komunikat jest wyświetlany naraz.

Przykład programowania

%
O01100
(Wrzeciono główne, toczenie po średnicy zewnętrznej)

(DODAĆ G4 P.5 PO M15)
(M119 PRZED G14)

N1 G54 G18 G99
M155 (Wysprzęglić oś C)
G50 S2200 T200
G97 S1800 M03
T202(0,0312 PROMIEŃ 80 STOPNI Diament)
G00 X3.1 Z2.
Z0.1 M08
G96 S95
G01 X2.92 Z0.005 F.01
G01 X2.98 Z-0.03
G01 Z-3.5
G01 X3.1
G97 S424
G00 G53 X-1.M09
G53 Z-11.M05 (Zatrzymanie wrzeciona głównego)
M01

(Oczyścić szczęki wrzeciona dodatkowego przed przekazaniem)

G53 G00 X-1. Z-11. (Bezpieczne położenie do wymiany narzędzi)
M12 (Automatyczny strumień powietrza włączony)
M110 (Blokada uchwytu wrzeciona dodatkowego)
G97 M04 S500
M143 P500 (Wrzeciono dodatkowe - do przodu)
M111 (Odblokowanie/zablokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego)
M12 (Automatyczny strumień powietrza wyłączony)

(Przekazanie części z wrzeciona głównego do wrzeciona dodatkowego)
G199 (Synchronizacja wrzeciona włączona)
G00 B-33. (Ruch szybki wrzeciona dodatkowego)
G04 P0.3 (Sterowana przerwa w ruchu)
G01 B-37.481 F100.0 (Podać wrzeciono dodatkowe do części)

M110 (Blokada uchwytu wrzeciona dodatkowego)
G04 P0.3
M11 (Odblokowanie uchwytu głównego)

G04 P0.3

G00 B-19. (Ustawić wrzeciono dodatkowe w położeniu do obróbki skrawaniem)

G198 (Anulowanie synchronizacji wrzeciona)

M05 (Zatrzymanie wrzeciona głównego)

G53 G00 X-1.

G53Z-11.

M01

(Wrzeciono dodatkowe, toczenie po średnicy zewnętrznej - użyte jest G55)

N21 G55 G18 G99

(toczenie po średnicy zewnętrznej, wrzeciono dodatkowe)

T222 (Stanowisko głowicy nr 2, korekcja 22)

G14 (Zamiana wrzeciona głównego/wrzeciona dodatkowego, aktywowanie zabezpieczania danych osi Z)

G50 S2500

G97 S1600 M03

G00 X3.1 Z0.2

G00 Z0.1 M08

G96 S950

G00 X3.1 Z0.05

G01 X2.92 Z0.005 F.01

G01 X2.98 Z-0.03

G01 Z-3.5

G01 X3.1

G97 S424

G00 G53 X0 M09

G53 Z0

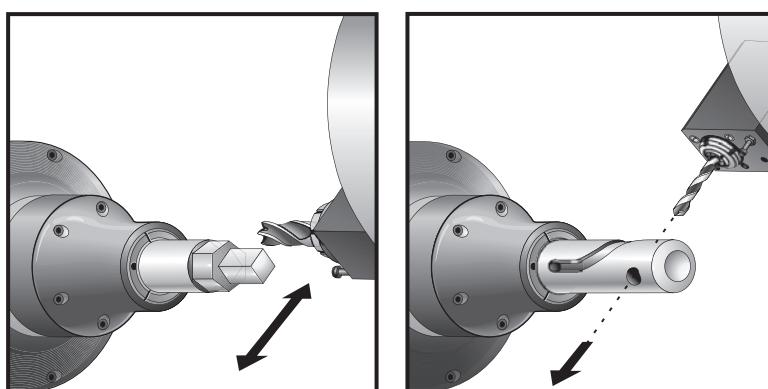
G15 (Zamiana wrzeciona głównego/wrzeciona dodatkowego, anulowanie zabezpieczania danych osi Z)

M30

%

NARZĘDZIA NAPĘDZANE I OS C

Tej opcji nie można zainstalować u klienta.





WPROWADZENIE DO NARZĘDZI NAPĘDZANYCH

Opcja narzędzi napędzanych pozwala użytkownikowi napędzać narzędzia osiowe lub promieniowe VDI w celu wykonywania takich operacji, jak frezowanie, nawiercanie lub dławianie. Frezowanie kształtów jest możliwe za pomocą osi C i/lub osi Y.

Uwagi dotyczące programowania

Napęd narzędzi napędzanego wyłącza się automatycznie w razie wydania komendy wymiany narzędzia.

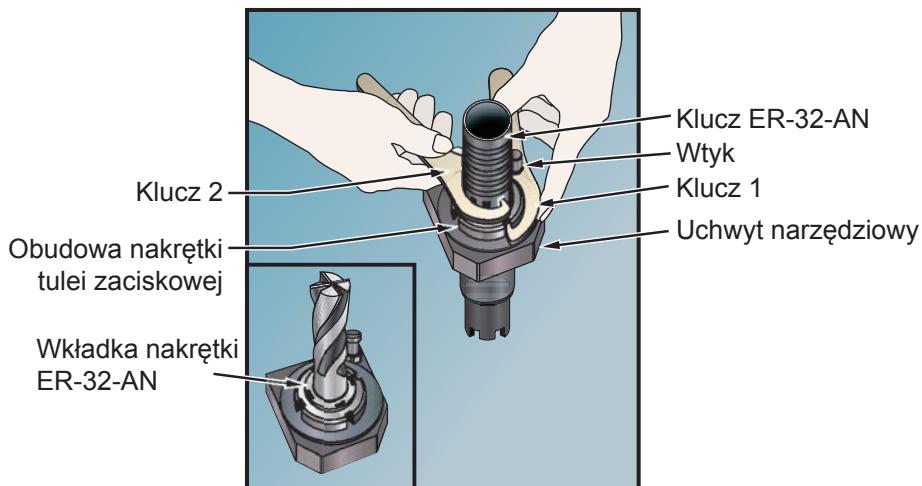
W celu uzyskania najlepszej dokładności frezowania, należy zastosować kody M blokowania wrzeciona (M14 - Wrzeciono główne/ M114 - Wrzeciono dodatkowe) przed przystąpieniem do obróbki skrawaniem. W razie zadania nowej prędkości wrzeciona głównego lub naciśnięcia "Reset", wrzeciono odblokuje się automatycznie.

Maksymalna prędkość napędu narzędzi napędzanych to 3000 obr./min.

Narzędzia napędzane Haas są zaprojektowane do frezowania przy średnich obciążeniach, np. frez walcowo-kołowy o średnicy 3/4" w stali średniotwardzej maks.

NARZĘDZIA NAPĘDZANE - INSTALACJA NARZĘDZIA TNĄCEGO

1. Włożyć nakładkę noża do wkładki nakrętki ER-AN. Wkręcić wkładkę nakrętki w nakrętkę obudowy tulei zaciskowej.
2. Założyć klucz ER-32-AN na nakładkę noża i zaczepić zęby wkładki nakrętki ER-AN. Dokręcić wkładkę nakrętki ER-AN ręcznie za pomocą klucza.
3. Założyć klucz maszynowy 1 na kołek i zablokować o nakrętkę obudowy tulei zaciskowej. Może zajść potrzeba obrócenia nakrętki obudowy tulei zaciskowej w celu zaczepienia klucza maszynowego.
4. Zaczepić zęby klucza kluczem maszynowym 2 i dokręcić.





NARZĘDZIA NAPĘDZANE - MONTAŻ W GŁOWICY

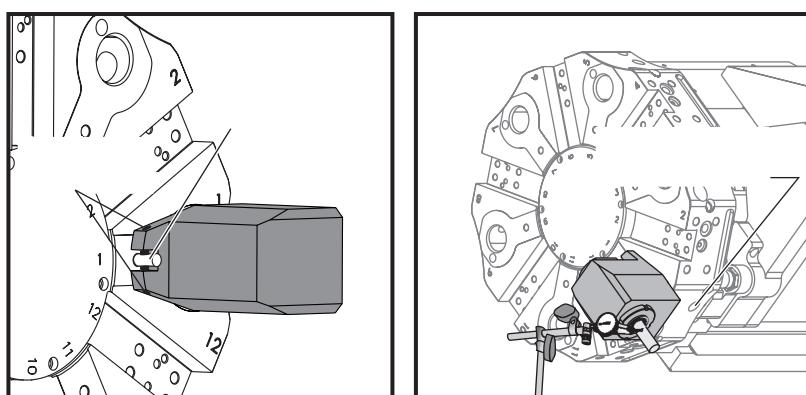
Promieniowe uchwyty do narzędzi napędzanych można wyregulować w celu uzyskania optymalnej sprawności podczas frezowania z osią Y. Korpus uchwytu narzędziowego można obrócić w kieszeni narzędziowej względem osi X. Pozwala to wyregulować równoległość narzędzia tnącego względem osi X.

Regulacyjne śruby nastawcze są standardowym wyposażeniem wszystkich głowic do promieniowych narzędzi napędzanych. Do wyrównywania wymagany jest kołek ustalający 10 mm.

Montaż i wyrównywanie

- 1) Zainstalować kołek ustalający 10 mm na głowicy.
- 2) Zamontować promieniowe narzędzie napędzane i dokręcić regulacyjne śruby nastawcze do kołka ustalającego w położeniu wycentrowanym (ustalić wzrokowo).

Dokręcić śrubę z łbem z sześciokątnym gniazdkiem VDI w taki sposób, aby możliwy był nieznaczny ruch (w celu wyregulowania narzędzia). Sprawdzić, czy tylna powierzchnia uchwytu narzędziowego przylega płasko do powierzchni czołowej głowicy.



- 3) Wyzerować oś Y.
- 4) Zainstalować kołek ustalający lub kołek pomiarowy na uchwycie (w taki sam sposób, jak instaluje się narzędzie tnące). Narzędzie musi wystawać na co najmniej 1,25" (32 mm). Po przyłożeniu do niego wskaźnika, możliwe będzie zapewnienie równoległości względem osi X.
- 5) Ustawić wskaźnik z podstawą magnetyczną na sztywnej powierzchni (przykładowo na podstawie konika). Ustawić końcówkę wskaźnikową na końcu szpilki i wyzerować tarczę wskaźnika.
- 6) Przesunąć wskaźnik wzdłuż szpilki, aby zmierzyć równoległość pomiędzy szpilką i osią X.
- 7) Wyregulować śruby nastawcze wymienione w punkcie 2 i dalej wskazywać wzdłuż końca szpilki, dopóki narzędzie nie będzie właściwie ustawione i równolegle względem osi X.
- 8) Dokręcić śrubę z łbem z sześciokątnym gniazdkiem VDI z zalecany momentem obrotowym.
- 9) Powtórzyć czynności 1 - 8 dla każdego narzędzia promieniowego użytego w konfiguracji.

Ustawianie korekcji narzędzi napędzanych

Załączanie dotykowe o oś X (ręcznie lub przy użyciu nastawiacza wstępного narzędzi) jest wykonywane w taki sam sposób, jak dla każdego innego narzędzia w głowicy.

Załączanie dotykowe promieniowych narzędzi napędzanych

W razie załączania dotykowego narzędzi napędzanych, należy użyć następującej procedury.

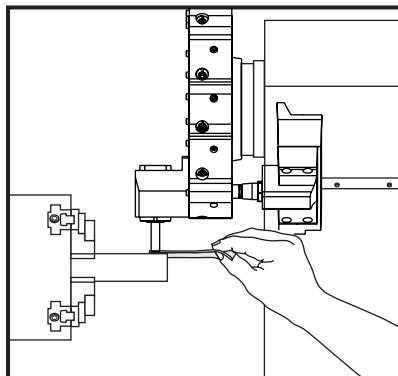


Przykład: W przypadku frezu walcowo-czołowego o średnicy $\frac{1}{2}$ " (12 mm), należy dodać $\frac{1}{4}$ " (6 mm) do korekcji Z dla przedmiotowego narzędzia. Dodana wartość MUSI być ujemna (tylko narzędzia promieniowe).

1. Nacisnąć klawisz HANDLE JOG.
 2. Nacisnąć .1/100. (Podczas kręcenia rączką, tokarka obraca się z dużą szybkością).
 3. Przełączając klawisze impulsowania X i Z, dopóki narzędzie nie zbliży się do boku części.
 4. Włożyć arkusz papieru pomiędzy narzędzie a część. Ostrożnie dosunąć narzędzie jak najbliżej, tak aby uzyskać styczność, lecz jednocześnie zachować możliwość przesuwania papieru.
 5. Nacisnąć Offset aż do pojawienia się tabeli Geometrii narzędzi.
 6. Nacisnąć X Dia Mesur. układ sterowania poprosi o wprowadzenie średnicy części. Położenie X, przedstawione w dolnym lewym rogu ekranu, oraz średnica części zostaną dodane do położenia narzędzia.
 7. Wycofać narzędzie od części i ustawić nakładkę noża w taki sposób, żeby dotknęła powierzchni czołowej materiału.
 8. Nacisnąć "Z Face Meas." Bieżące położenie Z zostanie pobrane i zapisane w korekcji narzędzia.
- Konieczne jest dodanie promienia narzędzia do wartości ujemnej w kolumnie osi Z. Nowa wartość powoduje, że środek narzędzia staje się zbieżny z powierzchnią czołową części.
9. Kursor przesunie się do lokalizacji osi Z dla narzędzia.
 10. Nacisnąć "Next Tool" (następne narzędzie).

Powtórzyć poprzednie czynności dla każdego narzędzia napędzanego.

Wartości korekcji można również wprowadzić ręcznie; w tym celu wybrać jedną ze stron korekcji, przesunąć kursor do pożąданiej kolumny, wpisać liczbę i nacisnąć "Write/Enter" lub F1. Naciśnięcie F1 wprowadzi liczbę do wybranej kolumny. Wprowadzenie wartości i naciśnięcie Write/Enter spowoduje dodanie tej wartości do liczby w wybranej kolumnie.



Załączanie dotykowe osiowych narzędzi napędzanych

Do załączania dotykowego narzędzi napędzanych nie jest wymagana żadna specjalna procedura. Wykonać czynności opisane powyżej dla osi Z. Przeprowadzić załączenie dotykowe i wykonać wskazane czynności w celu ustawienia wartości osi X. Nie dodawać promienia narzędzia.

Kody M narzędzi napędzanych

Patrz także rozdział "Kod M".

M19 Orientacja wrzeciona (opcja)

M19 orientuje wrzeciono w położeniu zerowym. Istnieje możliwość dodania wartości P lub R w celu ustalenia wrzeciona w określonym położeniu (w stopniach). Stopnie dokładności - P zaokrąglona do najbliższego całego stopnia, zaś R zaokrąglona do najbliższej setnej części stopnia (x.xx) Kąt można przeglądać na ekranie komend bieżących obciążenia narzędzia.

M119 ustawia wrzeciono dodatkowe (tokarki DS) w ten sam sposób.

M133 Live Tool Drive Forward (napęd narzędzi napędzanych - naprzód)

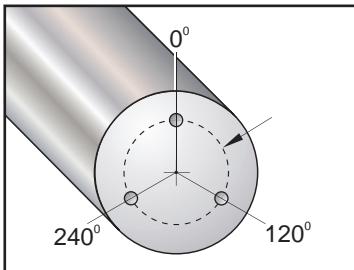
M134 Live Tool Drive Reverse (napęd narzędzi napędzanych - wstecz)

M135 Live Tool Drive Stop (napęd narzędzi napędzanych - zatrzymanie)

M19 Przykład programowania:

Ten sam przykład z wykorzystaniem osi C zamiast opcjonalnego kodu M19

```
%  
O0051  
T101  
G54  
G00 X3.0 Z0.1  
G98  
M154  
C0.0  
M133 P2000  
G81 Z-0.5 F40.0  
C120.0  
C240.0  
G00 G80 Z0.1  
M155  
M135  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%
```



Oś C

Wprowadzenie

Oś C zapewnia wysokoprecyzyjny dwukierunkowy ruch wrzeciona, który jest w pełni interpolowany z ruchem X i/lub Z. Można zadać prędkość wrzeciona w przedziale od .01 do 60 obr./min.

Praca osi C jest zależna od masy, średnicy i długości obrabianego przedmiotu i/lub uchwytu roboczego. Skontaktować się z Działem Aplikacji Haas w razie użycia jakiejkolwiek konfiguracji nietypowo ciężkiej, o dużej średnicy lub długiej.



PRZEKSZTAŁCANIE Z UKŁADU ORTOKARTEZJAŃSKIEGO NA UKŁAD BIEGUNOWY

Przeprogramowanie współrzędnych ortokartezjańskich na biegunowe, powodujące przekształcenie komend położenia X,Y na ruch obrotowy osi C i ruch liniowy osi X. Programowanie przekształcające z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy znacząco ogranicza ilość kodów wymaganą do wydawania złożonych komend ruchu. Normalnie, prosta linia wymaga wielu punktów do zdefiniowania ścieżki, podczas gdy w układzie ortokartezjańskim wymagane są tylko punkty końcowe. Ta funkcja umożliwia programowanie obróbki powierzchni czołowych w układzie współrzędnych ortokartezjańskich.

Uwagi dotyczące programowania:

Zaprogramowane ruchy powinny zawsze ustawiać linię środkową narzędzia.

Ścieżki narzędzi nie mogą przecinać linii środkowej wrzeciona. W razie potrzeby zmodyfikować program w taki sposób, aby nacięcie nie przekroczyło środka części. Nacięcia, które muszą przekroczyć linię środkową wrzeciona, można wykonać w dwóch przejściach równoległych po obu stronach linii środkowej.

Przekształcanie z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy jest komendą modalną (patrz rozdział dot. kodu G).

INTERPOLACJA KARTEZJAŃSKA

Komendy podane jako współrzędne ortokartezjańskie są interpretowane jako ruchy osi liniowej (ruchy głowicy rewolwerowej) i ruchy wrzeciona (obrót obrabianego przedmiotu).

Program przykładowy

```
%  
O00069  
N6 (kwadrat)  
G59  
T1111 (narzędzie 11, frez walcowo-czołowy o średnicy .75, cięcie pośrodku)  
M154  
G00 C0.  
G97 M133 P1500  
G00 Z1.  
G00 G98 X2.35 Z0.1 (Położenie)  
G01 Z-0.05 F25.  
G112  
G17 (Ustawienie na płaszczyznę XY)  
G0 X-.75 Y.5  
G01 X0.45 F10. (Punkt 1)  
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Punkt 2)  
G01 Y-0.45 (Punkt 3)  
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Punkt 4)  
G01 X-0.45 (Punkt 5)  
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Punkt 6)  
G01 Y0.45 (Punkt 7)  
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Punkt 8)  
G01 X0.45 (Punkt 9) Y.6  
G113  
G18 (Ustawienie na płaszczyznę XZ)  
G00 Z3.  
M30  
%
```

Obsługa (kody M i ustawienia)

M154 Zasprzęglenie osi C

M155 Wysprzęglenie osi C

Ustawienie 102 Średnica służy do obliczania prędkości posuwu.

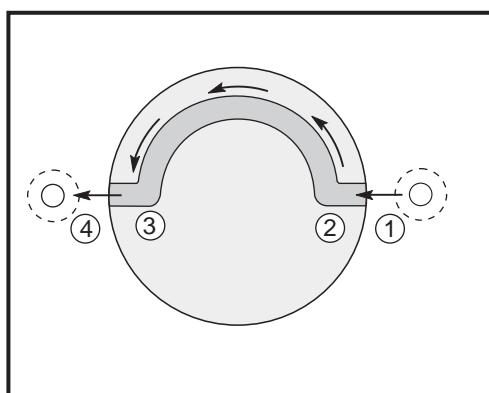
Tokarka automatycznie wysprzęgli hamulec wrzeciona, gdy oś C otrzyma komendę ruchu, po czym zasprzęgli go, jeżeli kody M są wciąż aktywne.

Ruchy inkrementalne osi C są możliwe za pomocą kodu adresowego "H" - patrz przykład poniżej.

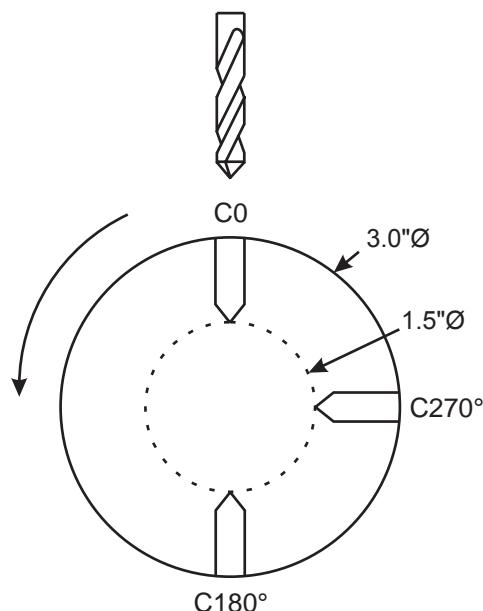
G0 C90 ; (oś C przesuwa się do 90 stopni)

H-10.; (oś C przesuwa się do 80 stopni od poprzedniego położenia 90 stopni)

Programy przykładowe



```
T101  
G19  
G98  
M154  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.  
G00 X3.25 Z0.25  
G00 Z-0.75  
G97 P1500 M133  
M08  
G00 X3.25 Z-0.75  
G00 C0.  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.  
G00 C180.  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.  
G00 C270.  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.  
G00 G80 Z0.25 M09  
M135  
M155  
M09  
G00 G28 H0.  
G00 X6. Y0. Z3.  
G18  
G99  
M00  
M30  
%
```





KOMPENSACJA PROMIENIA NARZĘDZIA/FREZU PRZY UŻYCIU G112 Z PŁASZCZYZNĄ G17 (XY)

Kompensacja promienia narzędzi/frezu przesuwa zaprogramowaną ścieżkę narzędziwa w taki sposób, że linia środkowa narzędziwa zostaje przesunięta na lewo lub na prawo od zaprogramowanej ścieżki. Strona korekcji służy do wprowadzania wartości przesunięcia narzędziwa w kolumnie promienia. Korekcja zostaje wprowadzona jako wartość promienia zarówno dla kolumny geometrii, jak i zużycia. Skompensowana wartość jest obliczana przez układ sterowania na podstawie wartości wprowadzonych do "Radius" (promień narzędziwa). W razie użycia G112, kompensacja promienia frezu jest dostępna tylko w płaszczyźnie G17 (XY). Nie ma potrzeby definiowania nakładki noża.

Kompensacja promienia narzędzi/frezu przy użyciu osi Y w płaszczyznach G17 (ruch X-Y) i G19 (ruch Z-Y).

Kompensacja promienia narzędzi/frezu przesuwa zaprogramowaną ścieżkę narzędziwa w taki sposób, że linia środkowa narzędziwa zostaje przesunięta na lewo lub na prawo od zaprogramowanej ścieżki. Strona korekcji służy do wprowadzania wartości przesunięcia narzędziwa w kolumnie promienia. Korekcja zostaje wprowadzona jako wartość promienia zarówno dla kolumny geometrii, jak i zużycia. Skompensowana wartość jest obliczana przez układ sterowania na podstawie wartości wprowadzonych do "Radius" (promień narzędziwa). Kompensacja promienia frezu przy użyciu osi Y NIE MOŻE uwzględniać osi C w jakimkolwiek ruchu z synchronizowanym. Nie ma potrzeby definiowania nakładki noża.

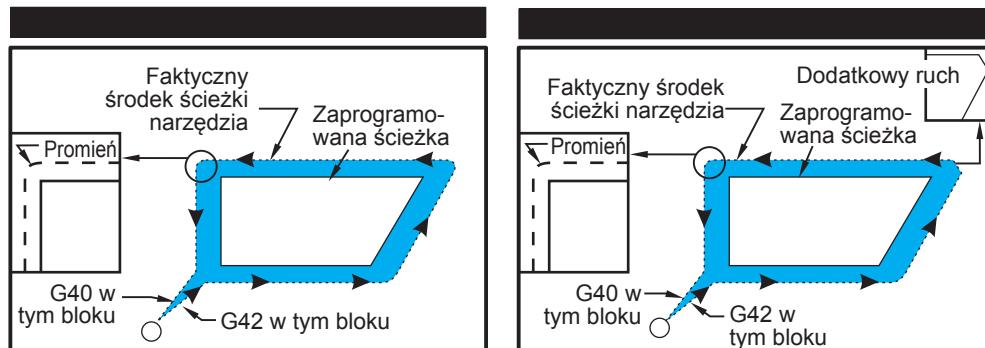
- **G41 wybiera lewą kompensację frezu.**
- **G42 wybiera prawą kompensację frezu.**
- **G40 anuluje kompensację frezu.**

Wartości korekcji wprowadzone dla promienia powinny mieć postać liczb dodatnich. Jeżeli korekcja zawiera wartość ujemną, to kompensacja frezu funkcjonuje w taki sposób, jak gdyby określono przeciwny kod G. Dla przykładu, wartość ujemna wprowadzona dla G41 zachowana się w taki sposób, jak gdyby wprowadzono wartość dodatnią dla G42.

W razie wyboru Yasnac dla ustawienia 58, układ sterowania musi mieć możliwość ustawienia boku narzędziwa wzdłuż wszystkich krawędzi zaprogramowanego konturu bez nadmiernie głębokiego cięcia w dwóch kolejnych ruchach. Ruch kolisty łączy wszystkie kąty zewnętrzne.

W razie wyboru Fanuc dla ustawienia 58, układ sterowania nie wymaga ustawienia krawędzi tnącej narzędziwa wzdłuż wszystkich krawędzi zaprogramowanego konturu, co zapobiega nadmiernie głębokiemu cięciu. Kąty zewnętrzne mniejsze od lub równe 270 stopni są łączone ostrym narożem, zaś kąty zewnętrzne większe niż 270 stopni są łączone dodatkowym ruchem liniowym. Poniższe diagramy przedstawiają sposób działania kompensacji frezy dla dwóch wartości ustawienia 58.

UWAGA: W razie anulowania, zaprogramowana ścieżka jest znów tożsama ze środkiem ścieżki frezu. Anulować kompensację frezu (G40) przed zakończeniem programu.

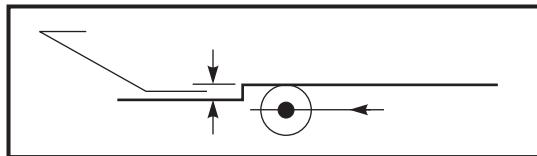




Przechodzenie do oraz opuszczanie

Cięcie nie powinno być wykonywane przechodzenia do i opuszczania kompensacji frezu, a także podczas zmiany z kompensacji lewostronnej na prawostronną. Gdy kompensacja frezu jest włączona, położenie początkowe ruchu jest takie same, jak położenie zaprogramowane, ale położenie końcowe zostanie przesunięte na lewo lub na prawo od zaprogramowanej ścieżki o wartość wprowadzoną w kolumnie promienia. W bloku wyłączającym kompensację frezu, kompensacja jest wyłączana, gdy narzędzie osiąga położenie końca bloku. Na podobnej zasadzie, podczas zmiany z kompensacji lewej na prawą lub prawej na lewą, punkt rozpoczęcia ruchu potrzebny w celu zmiany kierunku kompensacji frezu zostanie przesunięty na jedną stronę zaprogramowanej ścieżki i zakończy się w punkcie, który jest przesunięty na przeciwną stronę zaprogramowanej ścieżki. W efekcie, narzędzie przesunie się po ścieżce, która może nie być tożsama z planowaną ścieżką lub kierunkiem. Jeżeli kompensacja frezu zostanie włączona lub wyłączona w bloku bez żadnego ruchu X-Y, to do położenia narzędzia nie zostanie wprowadzona żadna zmiana do czasu napotkania następnego ruchu X lub Y.

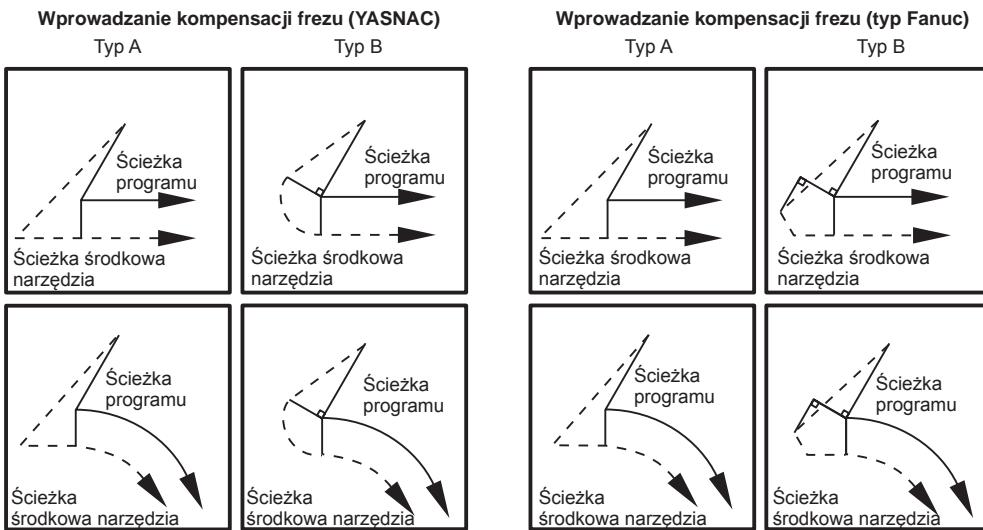
W razie włączenia kompensacji frezu w ruchu, po którym następuje drugi ruch pod kątem mniejszym niż 90 stopni, istnieją dwa sposoby obliczenia pierwszego ruchu - typ A oraz typ B (ustawienie 43). Pierwszy z nich, typu A, przesuwa narzędzie bezpośrednio do punktu rozpoczęcia korekcji dla drugiego cięcia. Diagramy na następujących stronach ilustrują różnice pomiędzy typem A i typem B dla ustawień Fanuc oraz Yasnac (ustawienie 58).



Należy pamiętać, że nieduże cięcie poniżej promienia narzędzia oraz pod kątem prostym do poprzedniego ruchu będzie możliwe jedynie w przypadku ustawienia Fanuc. Jeżeli maszyna znajduje się w ustawieniu Yasnac, to wygenerowany zostanie alarm kompensacji frezu.

Korekty posuwu w kompensacji frezu

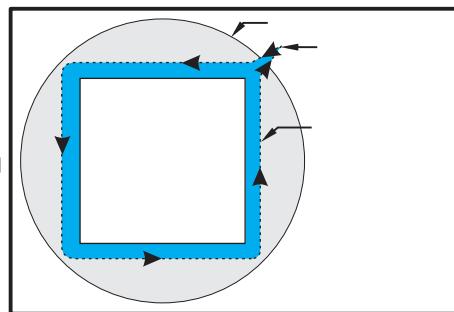
W razie stosowania kompensacji frezu w ruchach kolistych, istnieje możliwość wprowadzania korekty prędkości do zaprogramowanych wartości. Jeżeli planowane cięcie wykańczające znajduje się po wewnętrznej stronie ruchu kolistego, to narzędzie powinno zostać spowolnione w celu zapewnienia, żeby posuw powierzchniowy nie był nadmierny.





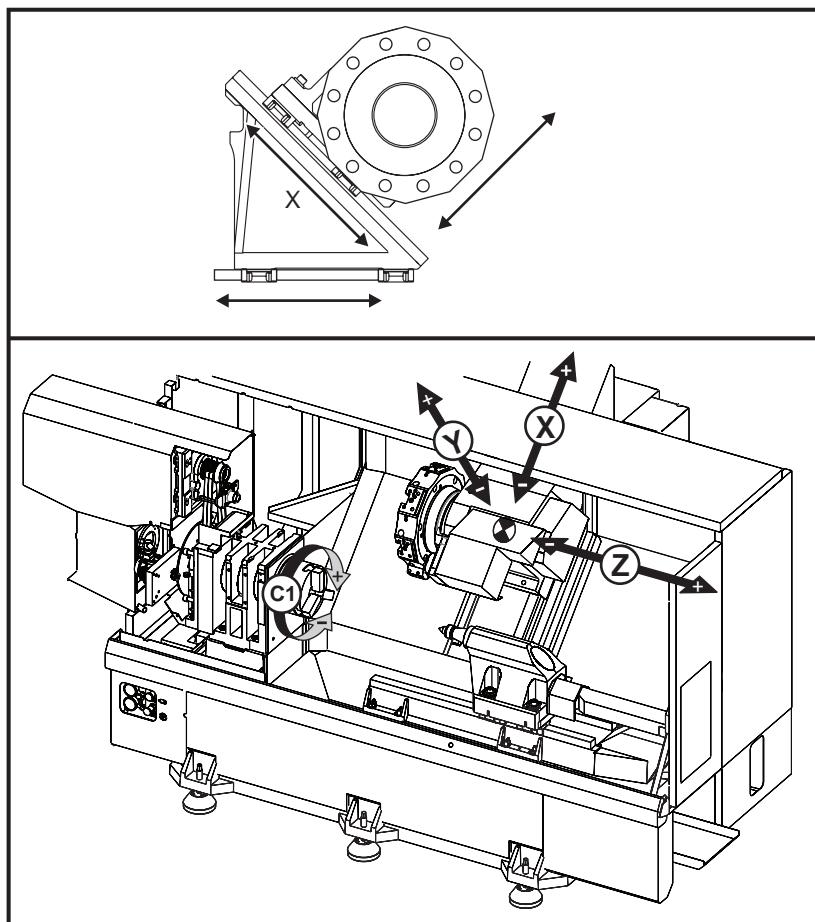
Przykład kompensacji frezu

G54	G03X-.5Y-.75R.25
G17	G01X.5
G112	G03X.75Y-.5R.25
M154	G01Y.75
G0G98Z.3	G01X1.1036Y1.1036
G0X1.4571Y1.4571	G0G40X1.4571Y1.4571
M8	G0Z0.
G97P3000M133	G113
Z.15	G18
G01Z-.25F20.	M9
G01G42X1.1036Y1.1036F10.	M155
G01X.75Y.75	M135
G01X-.5	G28U0.
G03X-.75Y.5R.25	G28W0.H0.
G01Y-.5	M30
	%



OŚ Y

Oś Y porusza się prostopadło do linii środkowej wrzeciona. Ten ruch jest realizowany poprzez połączony ruch śrub z nakrętką kulkową osi X i osi Y. Odnośnie do informacji na temat programowania, patrz także G17 płaszczyzna XY oraz G19 płaszczyzna YZ.



Strefy ruchu osi Y

Na kilku następnych stronach opisano zakresy ruchu tokarek z osią Y. Granice ruchu osi Y pokazano



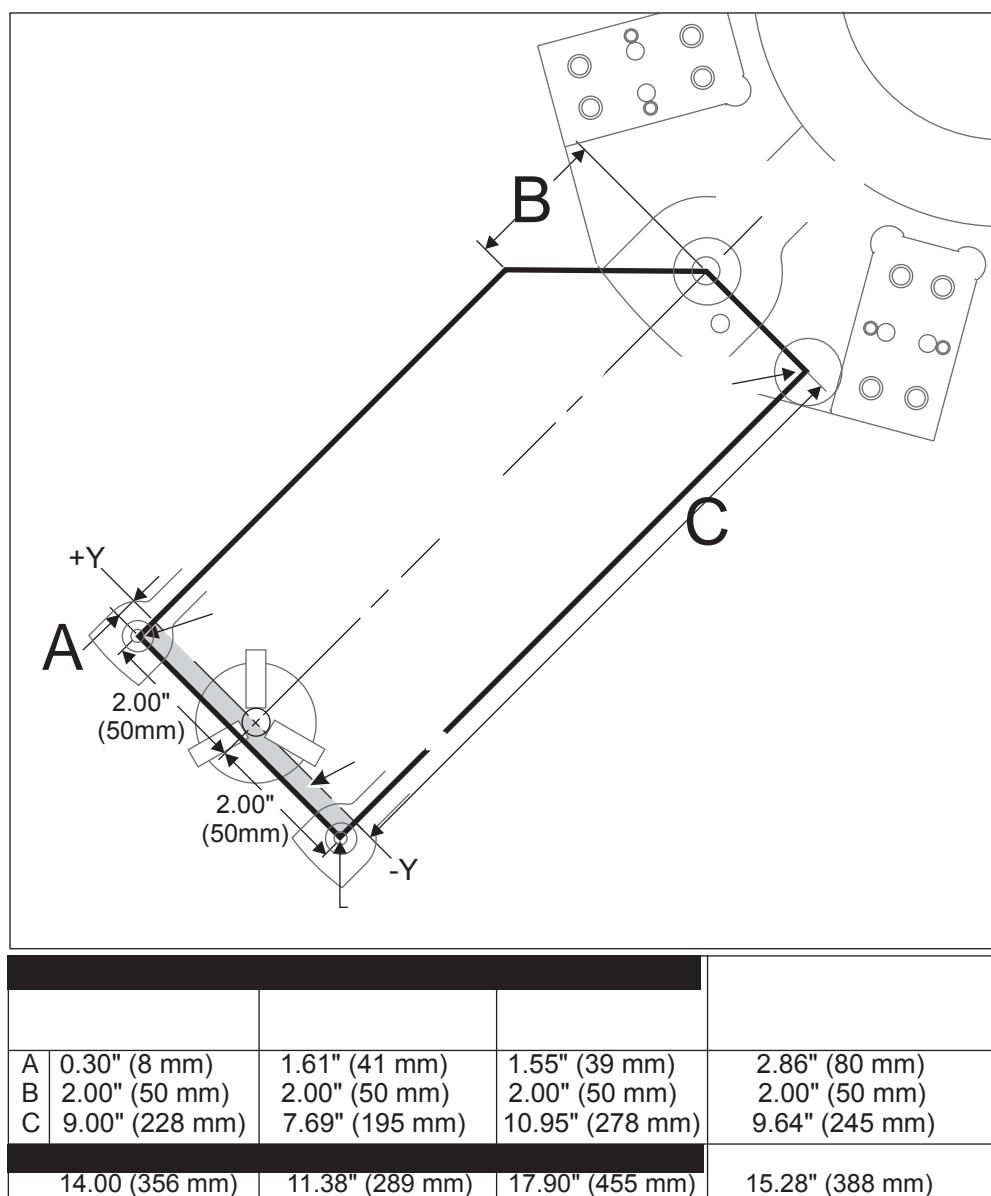
na poniższych stronach względem linii środkowej kieszeni narzędziowej VDI i linii środkowej wrzeciona. Wielkość i położenie dostępnego zakresu roboczego zmienia się wraz z długością promieniowych narzędzi napędzanych.

Podczas ustawiania narzędzi, należy uwzględnić następujące czynniki:

- Średnicę obrabianego przedmiotu
- Przedłużenie narzędzia (narzędzia promieniowe)
- Wymagany ruch osi Y od linii środkowej

Tokarką z osią Y i głowicą VDI

W przypadku standardowych osiowych uchwytów narzędziowych, linia środkowa frezu będzie dostępna w następującej ilustracji strefy ruchu. Położenie strefy ruchu zmieni się w razie użycia osiowych narzędzi napędzanych. Długość, na jaką frez wystaje z linii środkowej kieszeni narzędziowej, jest odległością przesunięcia strefy. Poniższa ilustracja przedstawia strefę ruchu względem środka kieszeni narzędziowej VDI.





Obsługa i programowanie

Oś Y jest dodatkową osią tokarki (jeżeli znajduje się na wyposażeniu), którą można sterować i która zachowuje się tak samo, jak standardowa oś X i Z. Oś Y nie wymaga żadnej komendy aktywacji. Jest ona zawsze dostępna, gdy maszyna znajduje się w trybie pracy lub konfiguracji.

Ostrzeżenie: Podczas toczenia, maszyna nie ustawia osi Y automatycznie względem linii środkowej wrzeciona. W razie użycia standardowych narzędzi, oś Y musi być wyzerowana przez program części lub przez operatora podczas wszystkich dwuosiowych operacji toczenia.

Podczas programowania z osią Y, dostępne są standardowe kody G i M Haas. W celu uzyskania dodatkowych informacji, należy przejść do rozdziału niniejszej instrukcji dotyczącego kodów G i M.

Komendy wyboru płaszczyzny są konieczne w przypadku operacji z użyciem narzędzi napędzanych w osi Y. Dotyczy to zarówno osiowych narzędzi napędzanych (linia środkowa narzędzia równoległa względem osi Z), jak i promieniowych narzędzi napędzanych (linia środkowa narzędzia równoległa względem osi X). Patrz objaśnienia kodów G17, G18 i G19 w rozdziale instrukcji obsługi dotyczącym kodów G.

Kompensację frezu zależną od modelu frezarki można zastosować zarówno w płaszczyźnie G17, jak i G19 podczas wykonywania operacji z użyciem narzędzi napędzanych. Należy przestrzegać zasad określonych dla kompensacji frezu, aby nie podczas stosowania i anulowania kompensacji nie wystąpił ruch nieprzewidziany. Wartość promienia używanego narzędzia musi zostać wprowadzona do kolumny "Promień" strony geometrii narzędzi dla przedmiotowego narzędzia. Nakładka noża jest oznaczana jako "0" - nie należy wprowadzać żadnej innej wartości.

Zalecenia dotyczące programowania:

1) Wydać komendę powrotu osi do położenia początkowego lub do punktu bezpiecznej wymiany narzędzi w ruchu szybkim z użyciem G53. Komendę można wydać obu osiom jednocześnie, niezależnie od względnego położenia osi Y i osi X. Wszystkie osie przesuną się do zadanego położenia z MAKS. dostępną prędkością i nie zakończą ruchu w tym samym czasie.

W razie wydania osi Y i osi X komendy powrotu do położenia początkowego za pomocą G28, należy spełnić warunki wyszczególnione poniżej i - dodatkowo - spodziewać się zachowania wskazanego poniżej.

- Jeżeli oś X otrzyma komendę powrotu do położenia początkowego, gdy oś Y znajduje się na linią środkową wrzeciona (dodateknie współrzędne osi Y), to wygenerowany zostanie alarm 317 (przekroczenie zakresu ruchu Y). Wydać komendę powrotu do położenia początkowego najpierw osi Y, a następnie osi X.
- Jeżeli oś X otrzyma komendę powrotu do położenia początkowego i oś Y znajduje się poniżej linii środkowej wrzeciona (ujemne współrzędne osi Y), to oś X powróci do położenia początkowego, zaś oś Y nie ruszy się.
- Jeżeli oś X i oś Y wspólnie otrzymają komendę powrotu do położenia początkowego przy użyciu G28 X0 Y0, zaś oś Y będzie znajdować się poniżej linii środkowej wrzeciona (ujemne współrzędne osi Y), to oś Y powróci do położenia początkowego jako pierwsza, zaś oś X - jako druga.

2) Zablokować wrzeciono główne i/lub dodatkowe (jeżeli znajduje się na wyposażeniu) w dowolnym czasie, gdy wykonywane są operacje z użyciem narzędzi napędzanych i oś C nie jest interpolowana.

Należy pamiętać, że hamulec wysprzęgli się automatycznie każdorazowo po wydaniu osi C komendy ruchu pozycjonowania. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz rozdziały ot. "Oś C", "Narzędzia napędzane" oraz "Kody M".

3) Poniższe cykle standardowe mogą być użyte z osią Y. W celu uzyskania dodatkowych informacji, należy przejść do rozdziału niniejszej instrukcji dotyczącego kodów G.

Płaszczyzna (osiowa) G17, tylko cykle:

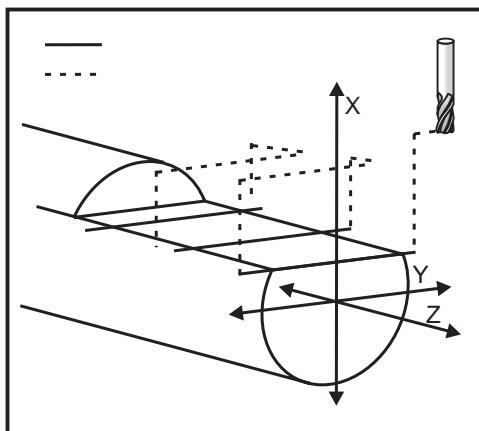
Nawiercanie: G74, G81, G82, G83,

Wiercenie: G85, G89,

Gwintowanie: G95, G186,
Płaszczyzna (promieniowa) G19, tylko cykle:
Nawiercanie: G75 (cykl rowkowania)
Gwintowanie: G195, G196.

Przykładowy program

```
%  
O02003  
N20  
  
T101  
G19  
G98  
M154  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.  
G00 C90.  
M14  
G97 P3000 M133  
G00 X3.25 Y-1.75 Z0.  
G00 X2.25 Y-1.75  
M08  
G01 Y1.75 F22.  
G00 X3.25  
G00 Y-1.75 Z-0.375  
G00 X2.25  
G01 Y1.75 F22.  
G00 X3.25  
G00 Y-1.75 Z-0.75  
G00 X2.25  
G01 Y1.75 F22.  
G00 X3.25  
G00 X3.25 Y0. Z1.  
M15  
M135  
M155  
M09  
G00 G28 H0.  
G00 X6. Y0. Z3.  
G18  
G99  
M01  
M30  
%
```





MAKRA (OPCJA)

Ta funkcja układu sterowania jest opcjonalna; należy skontaktować się z dealerem w celu uzyskania dodatkowych informacji.

WPROWADZENIE

Makra zwiększają możliwości i elastyczność układu sterowania poza zakres możliwy ze standardowym kodem G. Potencjalne zastosowania to rodziny części, specjalne cykle standardowe, skomplikowane cykle ruchowe i sterowanie pracą wyposażenia opcjonalnego.

Makro to każdy program powtarzalny/podprogram, który może być wykonywany wielokrotnie. Makroinstrukcja może przydzielić wartość zmiennej lub odczytać wartość ze zmiennej, ocenić wyrażenie, warunkowo lub bezwarunkowo przejść do innego punktu w programie, bądź warunkowo powtórzyć określona część programu.

Poniżej podano kilka przykładów zastosowań makr. Zamiast podać jeden kod makra, przedstawiono ogólne zastosowania dostępne dla makr.

Proste wzory, które mogą być powtarzane wielokrotnie w warsztacie- Wzory powtarzające się mogą być definiowane i wprowadzane do pamięci za pomocą makr. Dla przykładu:

- Rodzina części
- Obróbka miękka w szczękach
- Cykle standardowe definiowane przez użytkownika (przykładowo specjalne cykle rowkowania)

Automatyczne ustawianie korekcji na podstawie programu - Makra umożliwiają ustawianie współrzędnych korekcji w każdym programie, dzięki czemu procedury ustawiania stają się łatwiejsze i mniej podatne na błędy.

Sondowanie - Sondowanie zwiększa możliwości maszyny na szereg różnych sposobów. Poniżej przedstawiono jedynie zarys możliwości.

- Profilowanie części w celu określenia nieznanych wymiarów do późniejszej obróbki.
- Kalibracja narzędzi dla wartości korekcji i zużycia.
- Inspekcja przed obróbką skrawaniem w celu ustalenia naddatku materiału na odlewach.

Przydatne kody G i M

M00, M01, M30 - Zatrzymanie programu

G04 - Sterowana przerwa w ruchu

G65 Pxx - Makrowywołanie podprogramu. Umożliwia przechodzenie zmiennych.

M96 Pxx Qxx - Warunkowe rozgałęzienie lokalne, gdy sygnał wejścia dyskretnego wynosi 0

M97 Pxx - Wywołanie lokalnego podprogramu standardowego

M98 Pxx - Wywołanie podprogramu standardowego

M99 - Powrót lub pętla podprogramu standardowego

G103 - Limit antycypacji bloku. Kompensacja frezu nie jest dozwolona

M109 - Interaktywne wejście użytkownika (patrz rozdział „Kody M”)

Ustawienia

Istnieją 3 ustawienia, które mogą wpływać na makroprogramy (programy serii 9000), a mianowicie: "9xxxx progs Lock" (nr 23), "9xxxx Progs Trace" (nr 74) i "9xxxx Progs Single BLK" (nr 75).



Antycypowanie

Antycypowanie ma kluczowe znaczenie dla programisty makr. Układ sterowania będzie dążyć do przetworzenia jak największej liczby wierszy przed czasem, aby przyspieszyć przetwarzanie. Obejmuje to interpretację makrozmiennych. Dla przykładu,

```
#1101 = 1
```

```
G04 P1.
```

```
#1101 = 0
```

Celem jest włączenie wyjścia, oczekanie 1 sekundy i wyłączenie wyjścia. Jednakże funkcja antycypowania spowoduje włączenie i natychmiastowe wyłączenie wyjścia podczas przetwarzania sterowanej przerwy w ruchu. Można użyć G103 P1 w celu ograniczenia antycypowania do 1 bloku. Aby niniejszy przykład zadziałał prawidłowo, należy zmodyfikować go jak niżej:

G103 P1 (patrz rozdział niniejszej instrukcji obsługi dotyczący kodu G w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat G103)

```
;
```

```
#1101=1
```

```
G04 P1.
```

```
;
```

```
;
```

```
;
```

```
#1101=0
```

Zaokrąglanie

Układ sterowania przechowuje liczby dziesiętne jako wartości binarne. W efekcie, liczby przechowywane w zmiennych mogą być zaokrąglone o 1 cyfrę mniej znaczącą. Dla przykładu, liczba 7 przechowana w makrozmiennej nr 100 może później być odczytana jako 7.000001, 7.000000 lub 6.999999. Jeżeli w instrukcji podano "IF [#100 EQ 7]...", to odczyt może być błędny. Bezpieczniejszym sposobem programowania byłoby "IF [ROUND [#100] EQ 7]...". Zasadniczo, to zagadnienie jest problemem tylko w przypadku zapisywania liczb całkowitych, gdy nie przewiduje się wystąpienia części ułamkowej w późniejszym czasie.

UWAGI DOT. OBSŁUGI

Makrozmienne mogą być zapisane lub załadowane przez RS-232 lub USB, podobnie jak ustawienia i korekcie. Patrz rozdział "Przenoszenie danych sterujących".

Strona wyświetlania makrozmiennych

Makrozmienne są wyświetlane i mogą być modyfikowane ze strony wyświetlania komend bieżących. Aby przejść do stron, naciśnąć CURNT COMDS i użyć klawisza "page up/down".

Gdy układ sterowania interpretuje program, modyfikacje zmiennych są wyświetlane na stronie wyświetlania makrozmiennych, gdzie można je przeglądać. Makrozmienna jest ustawiana poprzez wprowadzenie wartości i naciśnięcie przycisku WRITE/ENTER. Makrozmienne można usuwać za pomocą klawisza ORIGIN. Wprowadzenie makrozmiennej i naciśnięcie przycisku strzałki "up/down" rozpoczęcie wyszukiwanie tej zmiennej.

Wyświetlone zmienne przedstawiają wartości zmiennych podczas wykonywania programu. Niekiedy są one wyświetlane z wyprzedzeniem czynności wykonywanych przez maszynę sięgającym 15 bloków. Usuwanie błędów z programów jest łatwiejsze w przypadku wprowadzenia G103 na początku programu w celu ograniczenia buforowania bloków, a następnie usunięcia G103 po zakończeniu usuwania błędów.

Makroargumenty

Argumenty w instrukcji G65 zapewniają możliwość przesyłania wartości do oraz ustawiania lokalnych zmiennych wywoванego makropodprogramu standardowego. Dwie poniższe tabele wskazują mapowanie alfabetycznych zmiennych adresowych do zmiennych numerycznych użytych w makropodprogramie standardowym.



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 przyjmują dowolną wartość zmiennopozycyjną z dokładnością do czterech miejsc dziesiętnych. Jeżeli układ sterowania pracuje w systemie metrycznym, to przyjmuje części tysięczne (.000). W przykładzie poniżej, zmienna lokalna nr 7 przyjmie postać .0004. Jeżeli liczba dziesiętna nie jest uwzględniona w wartości argumentu, przykładowo: G65 P9910 A1 B2 C3, wartości zostają przekazane do makropodprogramów standardowych według poniższej tabeli:

Przesyłanie argumentów dot. liczb całkowitych (bez kropki dziesiętnej)

Adres:	A	B	C	D	E	F	G
Zmienna:	.001	.001	.001	1.	1.	1.	-
Adres:	H	I	J	K	L	M	N
Zmienna:	1.	.0001	.0001	.0001	1.	1.	-
Adres:	O	P	Q	R	S	T	U
Zmienna:	-	-	.0001	.0001	1.	1.	.0001
Adres:	V	W	X	Y	Z		
Zmienna:	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001		

Wszystkim 33 lokalnym makrozmiennym można przypisać wartości z argumentami za pomocą alternatywnej metody adresowania. W poniższym przykładzie przedstawiono sposób przesyłania dwóch zestawów lokalizacji współrzędnych do makropodprogramu standardowego. Lokalne zmienne od nr 4 do nr 9 włącznie należałyby ustawić, odpowiednio, od .0001 do .0006 włącznie.

Przykład: G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6

Litere G, L, N, O i P nie mogą być używane do przekazywania parametrów do makropodprogramu standardowego.

Makrozmienne

Istnieją trzy kategorie makrozmiennych: zmienne systemowe, zmienne globalne oraz zmienne lokalne. Stałe są wartościami zmiennopozycyjnymi, umieszczanymi w makrowyrażeniach. Mogą im towarzyszyć adresy A...Z lub mogą one występować samodzielnie w razie użycia w wyrażeniu. Przykłady stałych to .0001, 5.3 lub -10.

Zmienne lokalne

Zmienne lokalne mieszczą się w zakresie od nr 1 do nr 33. Zestaw zmiennych lokalnych jest dostępny nieprzerwanie. W chwili wykonania wywołania podprogramu standardowego z komendą G65, zmienne lokalne zostają zapisane, zaś nowy zestaw zostaje udostępniony do użytku. Nazywa się to "zagnieżdżaniem" zmiennych lokalnych. Podczas wywołania G65, wszystkie nowe zmienne lokalne zostają zastąpione wartościami niewzdefiniowanymi, zaś wszystkie zmienne lokalne, które mają odpowiadające zmienne adresowe w wierszu G65, zostają ustawione na wartości wiersza G65. Poniżej przedstawiono tabelę zmiennych lokalnych wraz z argumentami zmiennej adresu, które zmieniają je.



Zmienna:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Adres:	A	B	C	I	J	K	D	E	F	G	H
Alternatywnie:							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	
Alternatywnie:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Zmienna:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Adres:	W	X	Y	Z							
Alternatywnie:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

Należy pamiętać, że zmienne 10, 12, 14-16 oraz 27-33 nie mają odpowiadających argumentów adresowych. Można je ustawić pod warunkiem użycia odpowiedniej liczny argumentów I, J i K, zgodnie z opisem podanym powyżej w rozdziale dotyczącym argumentów. Po umieszczeniu w makropodprogramie standardowym, zmienne lokalne mogą być odczytywane i modyfikowane poprzez odniesienie do liczb zmiennych 1-33.

Gdy argument L zostaje użyty do wykonania wielokrotnych powtórzeń makropodprogramu standardowego, argumenty zostają ustawione tylko dla pierwszego powtórzenia. Oznacza to, że jeżeli zmienne lokalne zostaną zmodyfikowane w pierwszym powtórzeniu, to następne powtórzenie będzie miało dostęp wyłącznie do zmodyfikowanych wartości. Wartości lokalne są zachowywane od powtórzenia do powtórzenia, gdy adres L jest większy niż 1.

Wezwanie podprogramu standardowego poprzez M97 lub M98 nie powoduje zagnieźdżenia zmiennych lokalnych. Wszelkie zmienne stanowiące odniesienie w podprogramie standardowym wywołanym przez M98 są tymi samymi zmiennymi i wartościami, które istniały przed wywołaniem M97 lub M98.

Zmienne globalne

Zmienne globalne to zmienne, które dostępne nieprzerwanie. Istnieje tylko jedna kopia każdej zmiennej globalnej. Zmienne globalne występują w trzech zakresach: 100-199, 500-699 oraz 800-999. Zmienne globalne pozostają w pamięci po wyłączeniu zasilania.

Okazjonalnie występowały makra napisane dla opcji instalowanych fabrycznie, które wykorzystują zmienne globalne. Dla przykładu, sondowanie, zmieniacze palet itp. W razie użycia zmiennych globalnych należy dopilnować, aby nie były stosowane przez jakikolwiek inny program w maszynie.

Zmienne systemowe

Zmienne systemowe dają programiście możliwość współpracy z szeregiem różnych opcji układu sterowania. Poprzez ustawienie zmiennej systemowej można zmienić funkcję układu sterowania. Poprzez odczytanie zmiennej systemowej, program może zmienić swoje działanie w zależności od wartości zawartej w zmiennej. Niektóre zmienne systemowe mają status "tylko do odczytu"; oznacza to, że nie mogą być modyfikowane przez programistę. Poniżej przedstawiono skróconą tabelę aktualnie stosowanych zmiennych systemowych, z objaśnieniem ich zastosowań.

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#0	Nie jest to liczba (tylko do odczytu)
#1-#33	Argumenty makrowywołania
#100-#199	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#500-#599	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#600-#699	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#700-#749	Zmienne ukryte, przeznaczone wyłącznie do użytku wewnętrznego
#750-#751	Port szeregowy #2 gromadzenie danych
#800-#999	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#1000-#1063	64 wejścia dyskretne (tylko do odczytu)
#1064-#1068	Maksymalne obciążenia osi dla osi X, Y, Z, A oraz B na MOCON1
#1080-#1087	Surowe dane analogowe do wejść cyfrowych (tylko do odczytu)



ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#1090-#1098	Filtrowane dane analogowe do wejść cyfrowych (tylko do odczytu)
#1094	Poziom chłodziwa
#1098	Obciążenie wrzeciona z napędem wektorowym Haas (tylko do odczytu)
#1100-#1139	40 wyjść dyskretnych
#1140-#1155	16 dodatkowych wyjść przekaźników poprzez wyjście multipleksowe
#1264-#1268	Maksymalne obciążenia osi dla U, V, W, SS i TT na MOCON2
#2001-#2050	Korekcie przesunięcia narzędzi w osi X
#2101-#2150	Korekcie przesunięcia narzędzi w osi Z
#2201-#2250	Korekcie promienia ostrza narzędzi
#2301-#2350	Kierunek nakładki noża
#2701-#2750	Korekcie zużycia narzędzi w osi X
#2801-#2850	Korekcie zużycia narzędzi w osi Z
#2901-#2950	Korekcie zużycie promienia ostrza narzędzi
#3000	Alarm programowy
#3001	Milisekundowy regulator czasowy
#3002	Godzinowy regulator czasowy
#3003	Supresja bloku pojedynczego
#3004	Układ sterowania ręcznego
#3006	Programowalne zatrzymanie z komunikatem
#3011	Rok, miesiąc, dzień
#3012	Godzina, minuta, sekunda
#3020	Regulator czasowy włączania (tylko do odczytu)
#3021	Regulator czasowy rozpoczęcia cyklu
#3022	Regulator czasowy posuwu
#3023	Czas obecnego cyklu
#3024	Czas ostatniego cyklu
#3025	Czas poprzedniego cyklu
#3026	Narzędzie we wrzecionie (tylko do odczytu)
#3027	Obr./min. wrzeciona (tylko do odczytu)
#3030	Blok pojedynczy
#3031	Próba
#3032	Usuń blok
#3033	Opcja stop
#3901	M30 zliczanie 1
#3902	M30 zliczanie 2
#4001-#4020	Poprzednie kody grupowe bloku
#4101-#4126	Poprzednie kody adresowe bloku

Uwaga: Mapowanie 4101 do 4126 jest takie same, jak alfabetyczne adresowanie rozdziału "Makro-argumenty"; np. instrukcja x1.3 ustawia zmienną nr 412 4 na 1.3.

#5001-#5006	Położenie końcowe poprzedniego bloku
#5021-#5026	Współrzędne obecnego położenia maszyny
#5041-#5046	Współrzędne obecnego położenia roboczego
#5061-#5069	Aktualne położenie sygnału pominięcia - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W



ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#5081-#5086	Obecna korekcja narzędzia
#5201-#5206	Korekcja wspólna
#5221-#5226	Korekcje robocze G54
#5241-#5246	Korekcje robocze G55
#5261-#5266	Korekcje robocze G56
#5281-# 5286	Korekcje robocze G57
#5301-#5306	Korekcje robocze G58
#5321-#5326	Korekcje robocze G59
#5401-#5450	Regulatory czasowe posuwu do narzędzia (w sekundach)
#5501-#5550	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi (w sekundach)
#5601-#5650	Monitorowanie limitu trwałości użytkowej narzędzi
#5701-#5750	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#5801-#5850	Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne dotąd wykryte obciążenie)
#5901-#6000	Limit monitorowania obciążenia narzędzi
#6001-#6277	Ustawienia (tylko do odczytu)
#6501-#6999	Parametry (tylko do odczytu)

Uwaga: Mniej znaczące bity dużych wartości nie pojawią się w makrozmiennych dla ustawień i parametrów.

#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) dodatkowe korekcje robocze
#7021- #7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) dodatkowe korekcje robocze
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) dodatkowe korekcje robocze
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) dodatkowe korekcje robocze
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) dodatkowe korekcje robocze
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) dodatkowe korekcje robocze
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) dodatkowe korekcje robocze
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) dodatkowe korekcje robocze
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) dodatkowe korekcje robocze
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) dodatkowe korekcje robocze
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) dodatkowe korekcje robocze
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) dodatkowe korekcje robocze
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) dodatkowe korekcje robocze
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) dodatkowe korekcje robocze
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) dodatkowe korekcje robocze
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) dodatkowe korekcje robocze
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) dodatkowe korekcje robocze
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) dodatkowe korekcje robocze
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 dodatkowe korekcje robocze
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 dodatkowe korekcje robocze

#8550 Średnica wewnętrzna indywidualnego narzędzia

#8552 Maksymalne zarejestrowane wibracje

#8553 Korekcje przesunięcia narzędzi w osi X

#8554 Korekcje przesunięcia narzędzi w osi Z



#8555 Korekcje promienia ostrza narzędzia
#8556 Kierunek nakładki noża
#8559 Korekcje zużycia narzędzia w osi X
#8560 Korekcje zużycia narzędzia w osi Z
#8561 Korekcje zużycie promienia ostrza narzędzia
#8562 Regulatory czasowe posuwu do narzędzia
#8563 Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi
#8564 Monitorowanie limitu trwałości użytkowej narzędzi
#8565 Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#8566 Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne obciążenie dotąd wykryte)
#8567 Limit monitorowania obciążenia narzędzi

#14401-#14406	G154 P21 dodatkowe korekcje robocze
#14421-#14426	G154 P22 dodatkowe korekcje robocze
#14441-#14446	G154 P23 dodatkowe korekcje robocze
#14461-#14466	G154 P24 dodatkowe korekcje robocze
#14481-#14486	G154 P25 dodatkowe korekcje robocze
#14501-#14506	G154 P26 dodatkowe korekcje robocze
#14521-#14526	G154 P27 dodatkowe korekcje robocze
#14541-#14546	G154 P28 dodatkowe korekcje robocze
#14561-#14566	G154 P29 dodatkowe korekcje robocze
#14581-#14586	G154 P30 dodatkowe korekcje robocze
•	
•	
#14781-#14786	G154 P40 dodatkowe korekcje robocze
•	
•	
#14981-#14986	G154 P50 dodatkowe korekcje robocze
•	
•	
#15181-#15186	G154 P60 dodatkowe korekcje robocze
•	
•	
#15381-#15386	G154 P70 dodatkowe korekcje robocze
•	
•	
#15581-#15586	G154 P80 dodatkowe korekcje robocze
•	
•	
#15781-#15786	G154 P90 dodatkowe korekcje robocze
•	
•	
15881-15886	G154 P95 dodatkowe korekcje robocze
15901-15906	G154 P96 dodatkowe korekcje robocze
15921-15926	G154 P97 dodatkowe korekcje robocze



15941-15946
15961-15966

G154 P98 dodatkowe korekcje robocze
G154 P99 dodatkowe korekcje robocze

Zmienne #750 i #751

Te makrozmienne gromadzą dane wejściowe z portu szeregowego 2. Programista może wykonać test danych w kolejce w buforze portu szeregowego 2, a następnie zebrać dane do przetwarzania. Makrozmienna nr 750 informuje programistę o tym, czy w porcie 2 RS232 oczekują dane. Wartość 1 oznacza, że w buforze odbioru znajdują się dane w kolejce; w przeciwnym razie odsyłana jest wartość 0. Makrozmienna 751 odbiera pierwszy znak z buforu wejścia, gdy dane są kolejkowane, a zatem zawartość bufora jest najpierw sprawdzana w celu ustalenia, czy nie jest pusta; jeżeli nie jest, to zwrocona zostaje wartość następnego znaku w kolejce.

1-bitowe wejścia dyskretne

Wejścia oznaczone jako "Zapasowe" mogą być podłączane do urządzeń zewnętrznych i używane przez programistę.

1-bitowe wyjścia dyskretne

Układ sterowania HAAS może sterować maksymalnie 56 wyjściami dyskretnymi. Jednakże niektóre z tych wyjść są już zarezerwowane do użytku przez układ sterowania HAAS.

OSTRZEŻENIE! Nie należy używać wyjść zarezerwowanych przez system. Użycie tych wyjść może spowodować obrażenia lub uszkodzenie urządzeń.

Użytkownik może zmienić status tych wyjść poprzez zapis do zmiennych oznaczonych jako "zapasowe". Jeżeli wyjścia są połączone z przekaźnikami, to przydział "1" ustawia przekaźnik. Przydział "0" zwalnia przekaźnik. Wzorcowanie tych wyjść przywróci bieżący status wyjścia; może to być ostatnia przypisana wartość lub ostatni status wyjścia, ustawiony przez dany kod M użytkownika. Dla przykładu, po zweryfikowaniu, że wyjście nr 1108 jest "zapasowe":

```
#1108 = 1;          (Włącza przekaźnik nr 1108)
#101 = #3001+1000; (101 nastąpi za 1 sekundę)
GDY [[nr 101 GT nr 3001] ORAZ [nr 1109 EQ 0]] D01
END1              (odczekać 1 sekundę lub dopóki przekaźnik nr 1109 nie przejdzie do trybu
                   wysokiego)
#1108 = 0;          (wyłącza przekaźnik nr 1108)
```

Jeżeli układ sterowania nie jest wyposażony w płytę przekaźnika kodu M, to M21 do M28 włącznie będą mapowane od nr 1132 - nr 1139. Jeżeli płyta przekaźnika kodu M jest zainstalowana, to patrz rozdział dot. opcji 8M w celu uzyskania informacji i instrukcji.

UWAGA: Zawsze testować lub wykonywać na sucho programy, które opracowano dla makr z wykorzystaniem nowego sprzętu.

Maksymalne obciążenia osi

Poniższe zmienne są obecnie używane do zapisu maksymalnych wartości obciążen dla każdej osi. Mogą one być kasowane poprzez cykliczne doprowadzenie zasilania do maszyny lub ustawienie makra na zero w programie (przykładowo nr 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 narzędzi

Użyć poniższych makrozmiennych w celu odczytania lub ustawienia następujących wartości geometrii, przesunięć lub korekcji zużycia:

#2001-#2050	geometria/korekcja osi X
#2101-#2150	geometria/korekcja osi Z
#2201-#2250	Geometria promienia ostrza narzędzia
#2301-#2350	Kierunek nakładki noża
#2701-#2750	Zużycie narzędzia w osi X
#2801-#2850	Zużycie narzędzia w osi Z
#2901-#2950	Zużycie promienia ostrza narzędzia

Komunikaty programowalne

#3000 - Alarmsy mogą być programowane. Alarm programowalny funkcjonuje tak samo, jak alarma wewnętrzne Haas. Alarm jest generowany poprzez ustawienie makrozmiennej nr 3000 na liczbę pomiędzy 1 a 999.

#3000 = 15 (Komunikat umieszczony w liście alarmów) - Po wykonaniu tej czynności, u dołu wyświetlacza zaczyna błyskać napis "Alarm", zaś tekst w następnym komentarzu zostaje wprowadzony do listy alarmów. Numer alarmu (w tym przykładzie 15) zostaje dodany do 1000 i użyty jako numer alarmu. W razie wygenerowania alarmu w ten sposób, następuje zatrzymanie całego ruchu, zaś program należy zresetować, aby można było kontynuować pracę. Alarmsy programowalne mają zawsze numer z przedziału 1000 - 1999. Pierwsze 34 znaki komentarza zostają wykorzystane w komunikacie alarmu.

Regulatory czasowe

Makra Haas zapewniają dostęp do dwóch regulatorów czasowych. Te regulatory czasowe mogą być ustawione na daną wartość poprzez przydzielenie numeru do odnośnej zmiennej. Program może następnie odczytać zmienną w późniejszym terminie i określić czas, jaki upłynął od ustawienia regulatora czasowego. Regulatory czasowe mogą być używane do symulowania cykli sterowanych przerw w ruchu, określania czasu pomiędzy częściami oraz wszędzie tam, gdzie wymagane jest zachowanie zależne od czasu.

#3001 Milisekundowy regulator czasu - Milisekundowy regulator czasu jest aktualizowany co 20 milisekund, w związku z czym wykonywane czynności mogą być regulowane z dokładnością wynoszącą jedynie 20 milisekund. W chwili włączenia zasilania, milisekundowy regulator czasu jest resetowany. Limit tego regulatora wynosi 497 dni. Cała liczba zwrocona po uzyskaniu dostępu do nr 3001 przedstawia liczbę milisekund.

#3002 Godzinowy regulator czasowy - Godzinowy regulator czasowy jest podobny do milisekundowego regulatora czasowego, jednakże z tym wyjątkiem, iż liczba zwrocona po uzyskaniu dostępu do nr 3002 jest podana w godzinach. Godzinowy i milisekundowy regulator czasowy są niezależne od siebie i mogą być ustawiane oddzielnie.



Systemowe funkcje sterowania ręcznego

#3003 - Zmienna 3003 jest parametrem Supresji bloku pojedynczego. Zapewnia ona sterowanie ręczne nad funkcją bloku pojedynczego w kodzie G. W poniższym przykładzie, blok pojedynczy jest ignorowany w razie ustawienia nr 3003 na 1. Po ustawieniu M3003 = 1, każda komenda kodu G (wiersze 2-4) jest wykonywana ciągle - pomimo tego, że funkcja bloku pojedynczego jest włączona. W razie ustawienia nr 3003 na zero, blok pojedynczy funkcjonuje normalnie. Innymi słowy, użytkownik musi nacisnąć "Cycle Start", aby uruchomić każdy wiersz kodu (wiersze 6-8).

```
#3003=1;  
G54 G00 G90 X0 Z0;  
G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0;  
S2000 M03;  
#3003=0;  
T02 M06;  
G83 R0.2 Z-1. F10. L0 ;  
X0. Z0.;
```

Zmienna nr 3004

Zmienna nr 3004 jest zmienną, która podczas pracy zapewnia sterowanie ręczne nad ściśle określonymi funkcjami układu sterowania. Pierwszy bit unieruchamia przycisk "Feed Hold". Jeżeli funkcja wstrzymania posuwu ma nie być stosowana podczas sekcji kody, to wprowadzić zmienną nr 3004, ustawioną na 1, przed określonymi wierszami kodu. Po tej sekcji kodu ustawić nr 3004 na 0, aby przywrócić funkcję przycisku "Feed Hold". Dla przykładu:

Podejście do kodu	(funkcja "FEED HOLD" dozwolona)
#3004=1;	(unieruchamia przycisk "FEED HOLD")
Kod niemożliwy do zatrzymania	(funkcja "FEED HOLD" niedozwolona)
#3004=0;	(uruchamia przycisk "FEED HOLD")
Kod odejścia	(funkcja "FEED HOLD" dozwolona)

Poniżej przedstawiono mapę bitów zmiennej nr 3004 oraz skojarzone funkcje sterowania ręcznego.

E – Aktywowane D – Deaktywowane

#3004	POSUW WSTRZYMANY	SZYBKOŚĆ POSUWU STEROWANIE RĘCZNE	ZATRZYMANIE DOKŁADNE KONTROLA
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

nr 3006 Zatrzymanie programowalne

Można programować zatrzymania, które pełnią rolę M00. Układ sterowania zatrzymuje się i czeka do naciśnięcia "Cycle Start". Po naciśnięciu "Cycle Start", program kontynuuje blok po nr 3006. W poniższym przykładzie, pierwsze 15 znaków komentarza zostają wyświetlane w lewej dolnej części ekranu.

JEŻELI [#1 EQ #0] TO #3006=101(komentarz w tym miejscu);



nr 4001 - nr 4021 Kody ostatniej grupy bloków (modalne)

Grupowanie kodów G umożliwia bardziej wydajne przetwarzanie. Kody G o podobnych funkcjach znajdują się z reguły w tej samej grupie. Dla przykładu, G90 i G91 umieszczone w grupie 3. Te zmienne przechowują ostatni - czy też domyślny - kod G dla dowolnej z 21 grup. Poprzez odczytanie kodu grupy, makroprogram może zmienić zachowanie kodu G. Jeżeli 4003 zawiera 91, to makroprogram może ustalić, czy wszystkie ruchy powinny być inkrementalne, czy też absolutne. Nie ma żadnej zmiennej skojarzonej dla grupy zero; kody G grupy zero są niemodalne.

nr 4101 - nr 4126 Dane adresowe ostatniego bloku (MODALNE)

Kody adresowe A-Z (z wyłączeniem G) są utrzymywane jako wartości modalne. Informacje przedstawione w ostatnim wierszu kodu zinterpretowanym przez proces antycypacji są zawarte w zmiennych od 4101 do 4126 włącznie. Numeryczne mapowanie liczb zmiennych do adresów alfabetycznych odpowiada mapowaniu pod adresami alfabetycznymi. Dla przykładu, wartość poprzednio zinterpretowanego adresu **D** znajduje się pod nr 4107, zaś ostatnia zinterpretowana wartość **I** to nr 4104. Podczas utożsamiania makra z kodem M nie można przesyłać zmiennych do makra za pomocą zmiennych 1-33; zamiast tego należy użyć wartości od 4101 do 4126 w makrze.

nr 5001 - nr 5005 Ostatnie położenie docelowe

Dostęp do ostatniego zaprogramowanego punktu dla ostatniego bloku ruchu można uzyskać poprzez zmienne nr 5001 - nr 5005, odpowiednio X, Y, Z, A i B. Wartości są podawane w systemie bieżących współrzędnych roboczych i mogą być użyte, gdy maszyna znajduje się w ruchu.

Zmienne położenia osi

#5021 Oś X	#5024 Oś A
#5022 Oś Z	#5025 Oś B
#5023 Oś Y	#5026 Oś C

nr 5021 - nr 5026 Współrzędne bieżącego położenia maszyny

Bieżące położenie we współrzędnych maszyny można uzyskać poprzez nr 5021 - nr 5025, odpowiednio X, Z, Y, A i B. Wartości nie mogą być odczytane, gdy maszyna znajduje się w ruchu. Względem wartości nr 5023 (Z) zastosowano kompensację długości narzędzia.

nr 5041 - nr 5045 Współrzędne bieżącego położenia roboczego

Bieżące położenie w bieżących współrzędnych roboczych można uzyskać poprzez nr 5041 - nr 5045, odpowiednio X, Y, Z, B i C. Wartości nie mogą być odczytane, gdy maszyna znajduje się w ruchu. Względem wartości nr 5043 (Z) zastosowano kompensację długości narzędzia.

nr 5061 - nr 5069 Bieżące położenie sygnału pominięcia

Położenie, przy którym uruchomiono ostatni sygnał pominięcia, można uzyskać poprzez nr 5061 - nr 5069, odpowiednio X, Y, Z, A, B, C, U, V i W. Wartości są podawane w systemie bieżących współrzędnych roboczych i mogą być użyte, gdy maszyna znajduje się w ruchu. Względem wartości nr 5063 (Z) zastosowano kompensację długości narzędzia.

nr 5081 - nr 5086 Kompensacja długości narzędzia

Bieżąca całkowita kompensacja długości narzędzia zastosowana dla narzędzia zostaje zwrócona. Obejmuje to geometrię narzędzia wzorcowaną przez bieżącą wartość modalną ustawioną w kodzie T plus wartość zużycia.



Dostęp do parametrów #6996-#6999 za pomocą makrozmiennych

Program może uzyskiwać dostęp do parametrów od 1 do 1000 oraz do dowolnego bitu parametru w następujący sposób:

- #6996: Numer parametru
- #6997: Numer bitu (opcja)
- #6998: Zawiera wartość numeru parametru w zmiennej 6996
- #6999: Zawiera wartość bitu (0 lub 1) bitu parametru określonej w zmiennej 6997.

UWAGA: Zmienne 6998 i 6999 są tylko do odczytu.

Użycie

Aby uzyskać wartość parametru, numer tego parametru zostaje skopiowany do zmiennej 6996, po czym wartość tego parametru staje się dostępna za pomocą makrozmiennej 6998, w następujący sposób:

- #6996=601 (Określić parametr 601)
- #100=#6998 (Skopiować wartość parametru 601 do zmiennej nr 100)

Aby uzyskać wartość danego parametru, numer tego parametru zostaje skopiowany do zmiennej 6996, po czym numer bitu jest kopowany do makrozmiennej 6997. Wartość tego bitu parametru staje się dostępna za pomocą makrozmiennej 6999, w następujący sposób:

- #6996=57 (Określić parametr 57)
- #6997=0 (Określić bit zero)
- #100=#6999 (Skopiować wartość parametru 57, bit 0 do zmiennej nr 100)

UWAGA: Bit parametrów są ponumerowane od 0 do 31. Parametry 32-bitowe są formatowane na ekranie z bitem 0 w lewym górnym rogu i bitem 31 w prawym dolnym rogu.

Korekcje

Wszystkie korekcie robocze narzędzia mogą być odczytane i ustawione w makrowyrażeniu. Pozwala to programiści wstępnie ustawić współrzędne na przybliżone lokalizacje, bądź ustawić współrzędne na wartości oparte na wynikach lokalizacji sygnału pominięcia i obliczeniach. W razie odczytania dowolnej korekcji, kolejka interpretacji antycypowania zostaje zatrzymana do czasu wykonania danego bloku.

#5201-#5206	G52 Wartości korekcji X, Z, Y, A, B , C
#5221-#5226	G54 " " " " "
#5241-#5246	G55 " " " " "
#5261-#5266	G56 " " " " "
#5281-#5286	G57 " " " " "
#5301-#5306	G58 " " " " "
#5321-#5326	G59 " " " " "
#7001-#7006	G110 Wartości korekcji X, Z, Y, A, B , C
#7021-#7026	" " " " "
#7381-#7386	G129 Wartości korekcji X, Z, Y, A, B , C

Używanie zmiennych

Wszystkie zmienne są wzorcowane znakiem numeru (nr), po którym następuje liczba dodatnia, np.: #1, #101, oraz #501. Zmienne są wartościami dziesiętnymi przedstawionymi jako liczby zmiennopozycyjne. Jeżeli zmiana nie była nigdy używana, to może przybrać specjalną wartość "nieokreślona". Wskazuje to, iż nie była używana. Zmienną można ustawić na wartość nieokreślona za pomocą zmiennej specjalnej nr 0. Nr 0 ma wartość nieokreślona lub 0,0, w zależności od kontekstu, w którym zostanie użyta. Pośrednie odniesienia do zmiennych mogą być wykonywana poprzez umieszczenie liczby zmiennej w nawiasie #[wyrażenie]. Wyrażenie zostaje ocenione, zaś wynik staje się udostępnioną zmienną. Dla przykładu:



#1=3;
#[#1]=3.5 + #1;
Ustawia to zmienną nr 3 na wartość 6.5.

Zmienne można umieszczać w miejsce adresu kodu G, gdy "adres" odnosi się do liter A..Z.
W bloku **N1 G0 X1.0**; zmienne można ustawić na następujące wartości: #7 = 0; #1 = 1.0; oraz zastąpić blok: **N1 G#7 X#1**; Wartości w zmiennych w czasie przebiegu są używane jako wartości adresowe.

ZASTĘPOWANIE ADRESÓW

Standardową metodą ustawiania adresów A-Z układu sterowania jest podawanie adresu, po którym następuje liczba. Dla przykładu: **G01 X1.5 Z3.7 F.02**; ustawia adresy G, X, Z i F na - odpowiednio - 1, 1.5, 3.7 i 0.02, przez co układ sterowania otrzymuje instrukcję wykonania ruchu liniowego, G01, do położenia X = 1.5 Z = 3.7 przy prędkości posuwu wynoszącej 0.02 cala na obrót. Makro syntaktyka umożliwia zastąpienie wartości adresu dowolną zmienną lub wyrażeniem.

Poprzednia instrukcja może być zastąpiona następującym kodem:

#1 = 1;
#2 = .5;
#3 = 3.7;
#4 = 0.02;

G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4; Dopuszczalna syntaktyka dla adresów A..Z (z wyłączeniem N lub O) wygląda następująco:

adres, -, zmienna	A-#101
adres[wyrażenie]	Z[#5041+3.5]
adres - [wyrażenie]	Z-[SIN[#1]]

Jeżeli wartość zmiennej jest niezgodna z zakresem adresu, to wygenerowany zostanie standardowy alarm układu sterowania. Dla przykładu, następujący kod wywołałby nieważny alarm kodu G, gdyż nie ma żadnego kodu G143: #1 = 143; G#1;

W razie użycia zmiennej lub wyrażenia zamiast wartości adresu, wartość zostaje zaokrąglona do cyfry mniej znaczącej. Jeżeli nr 1 = .123456, to G1 X nr 1 spowoduje przesunięcie narzędzia maszyny do .1235 na osi X. Jeżeli układ sterowania pracuje w trybie metrycznym, to narzędzie zostanie przesunięte do .123 na osi X.

W razie zastąpienia wartości adresu zmienną nieokreśloną, odniesienie do tego adresu zostanie zignorowane. Dla przykładu, jeżeli #1 jest niezdefiniowane, to blok **G00 X1.0 Z#1**; staje się **G00 X1.0**, nie dochodzi do żadnego ruchu Z.

Makroinstrukcje

Makroinstrukcje są wierszami kodu, które pozwalają programiście manipulować układem sterowania za pomocą funkcji bardzo podobnych do dowolnego standardowego języka programowania. Obejmuje to funkcje, operatory, wyrażenia warunkowe i arytmetyczne, instrukcje przypisania oraz instrukcje sterujące. Funkcje i operatory są używane w wyrażeniach do modyfikacji zmiennych lub wartości. Operatory mają kluczowe znaczenie dla wyrażeń, podczas gdy funkcje ułatwiają pracę programisty.

Funkcje

Funkcje są wbudowanymi programami standardowymi, które są dostępne dla programisty. Wszystkie funkcje mają postać "nazwa_funkcji [argument]". Funkcje mogą być przekazywane do dowolnego wyrażenia jako argumenty. Funkcje zwracają zmiennopozycyjne wartości dziesiętne. W układzie sterowania Haas dostępne są następujące funkcje:



FUNKCJA	ARGUMENT	POWRÓTY	UWAGI
SIN[]	Stopnie	Dziesiętne	Sinus
COS[]	Stopnie	Dziesiętne	Cosinus
TAN[]	Stopnie	Dziesiętne	Tangens
ATAN[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus tangens taki sam jak FANUC ATAN[]/[1]
SQRT[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Pierwiastek kwadratowy
ABS[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Wartość absolutna
ROUND[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Zaokrąglenie wartości dziesiętnej
FIX[]	Dziesiętne	Liczba całkowita	Obciąż ułamek
ACOS[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus cosinus
ASIN[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus sinus
#[]	Liczba całkowita	Liczba całkowita	Kierunek zmiennej
DPRNT[]	Tekst ASCII		Wyjście zewnętrzne

Uwagi dot. funkcji

Funkcja "zaokrąglenie" działa różnie, w zależności od kontekstu. W razie użycia w wyrażeniach arytmetycznych, każda liczba z częścią ułamkową większą niż lub równą .5 zostaje zaokrąglona do najbliższej liczby całkowitej; w przeciwnym razie część ułamkowa zostaje odcięta od liczby.

```
#1= 1.714 ;
#2= ROUND[#1] ; (nr 2 jest ustawiona na 2.0)
#1= 3.1416 ;
#2= ROUND[#1] ; (nr 2 jest ustawiona na 3.0)
```

W razie użycia zaokrąglenia w wyrażeniu adresowym, argument "zaokrąglenie" zostaje zaokrąglony do znaczącej dokładności adresów. Dla wymiarów metrycznych i kątowych, dokładność do trzech miejsc po przecinku jest ustawieniem domyślnym. Dla wymiarów całowych, dokładność do czterech miejsc po przecinku jest ustawieniem domyślnym. Adresy integralne, takie jak T, są zaokrąglane normalnie.

```
#1= 1.00333 ;
G0 X[ #1 + #1 ] ;
(X przesuwa się do 2.0067) ;
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(X przesuwa się do 2.0066) ;
G0 C[ #1 + #1 ] ;
(Oś przesuwa się do 2.007) ;
G0 C[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Oś przesuwa się do 2.006) ;
```

Położenie ustalone a

nr 1 = 3.54; nr 2 = ROUND[nr 1]; nr 3=FIX[nr 1]. nr 2 zostanie ustawiona na 4. Nr 3 zostanie ustawione na 3.

Operatory

Operatory można sklasyfikować jako: Operatory arytmetyczne, Operatory logiczne oraz Operatory Boole'a.

Operatory arytmetyczne składają się ze zwykłych operatorów jednoskładnikowych i binarnych. Są to:

+	- Jednoskładnikowy plus	+1.23
-	- Jednoskładnikowy minus	-[COS[30]]
+	- Dodatek binarny	#1=#1+5
-	- Odejmowanie binarne	#1=#1-1
*	- Mnożenie	#1=#2*#3
/	- Dzielenie	#1=#2/4
MOD	- Reszta	#1=27 MOD 20 (nr 1 zawiera 7)



Operatory logiczne są operatorami, które pracują na binarnych wartościach bitowych. Makrozmienne są liczbami zmiennopozycyjnymi. W razie użycia operatorów logicznych w makrozmiennych, zastosowana zostanie tylko część liczby zmiennopozycyjnej będąca liczą całkowitą. Operatory logiczne to: LUB - logicznie LUB dwie wartości wspólnie, XOR - wyłącznie LUB dwie wartości wspólnie, ORAZ - logicznie ORAZ dwie wartości wspólnie

```
#1=1.0; 0000 0001  
#2=2.0; 0000 0010  
#3=#1 LUB #20000 0011
```

W tym przypadku, zmienna nr 3 będzie zawierać 3.0 po operacji LUB.

```
#1=5.0;  
#2=3.0;  
JEŻELI [#1 GT 3.0] ORAZ [#2 LT 10] GOTO1
```

W tym miejscu układ sterowania przejdzie do bloku 1, gdyż nr 1 GT 3.0 wylicza do 1.0, zaś nr 2 LT 10 wylicza do 1.0, w związku z czym 1.0 ORAZ 1.0 jest 1.0 (prawda) - następuje GOTO.

Należy zachować ostrożność podczas używania operatorów logicznych, aby osiągnąć pożądany wynik.

Operatory Boole'a zawsze wyliczają do 1.0 (Prawda) lub 0.0 (Fałsz). Istnieje sześć operatorów Boole'a. Te operatory nie są ograniczone do wyrażeń warunkowych, ale najczęściej są stosowane właśnie w wyrażeniach warunkowych. Są to:

EQ - Równy
NE - Nie równy
GT - Większy niż
LT - Mniejszy niż
GE - Większy niż lub Równy
LE - Mniejszy niż lub Równy

Poniżej podano cztery przykłady użycia operatorów Boole'a oraz operatorów logicznych:

Przykład

```
JEŻELI [#1 EQ 0.0] GOTO100;  
  
GDY [#101 LT 10] DO1;  
  
#1=[1.0 LT 5.0];  
JEŻELI [#1 ORAZ #2 EQ #3] GOTO1
```

Wyjaśnienie

Przejść do bloku 100, jeżeli wartość w zmiennej nr 1 jest równa 0.0.

Gdy zmienna nr 101 jest mniejsza niż 10, powtórzyć pętlę DO1..END1.

Zmienna nr 1 jest ustawiona na 1.0 (PRAWDA).

Jeżeli zmienna nr 1 logicznie ORAZ zmienna nr 2 jest równa wartości w nr 3, to układ sterowania przeskakuje do bloku 1.

Wyrażenia

Wyrażenia definiuje się jako dowolną sekwencję zmiennych i operatorów w nawiasach kwadratowych "[" oraz "]". Istnieją dwa zastosowania wyrażeń: wyrażenia warunkowe i wyrażenia arytmetyczne. Wyrażenia warunkowe dają wartości Fałszywe (0.0) lub Prawdziwe (wszelkie wartości niezerowe). Wyrażenia arytmetyczne wykorzystują operatory arytmetyczne oraz funkcje do ustalania wartości.

Wyrażenia warunkowe

W układzie sterowania Haas, Wszystkie wyrażenia ustawiają wartość warunkową. Ta wartość jest albo 0.0 (Fałszywa), albo niezerowa (Prawdziwa). Kontekst, w jakim wyrażenie jest użyte, określa czy wyrażenie jest wyrażeniem warunkowym. Wyrażenia warunkowe są używane w instrukcjach JEŻELI oraz GDY, a także w komendzie M99. Wyrażenia warunkowe mogą korzystać z operatorów Boole'a do oceny sytuacji prawdy lub fałszu.



Konstrukcja warunkowa M99 jest unikalna dla układu sterowania Haas. Bez makr, M99 w układzie sterowania Haas może rozgałęzić się bezwarunkowo do dowolnego wiersza w bieżącym podprogramie standardowym poprzez umieszczenie kodu P w tym samym wierszu. Dla przykładu: **N50 M99 P10**; rozgałęzia się do wiersza N10. Nie zwraca kontroli do wywołującego podprogramu standardowego. Gdy makra są uruchomione, M99 można użyć z wyrażeniem warunkowym do rozgałęziania warunkowego. Aby wykonać rozgałęzienie, gdy zmienna nr 100 jest mniejsza niż 10, należałoby zakodować powyższy wiersz następująco: **N50 [#100 LT 10] M99 P10**;

W tym przypadku, rozgałęzienie następuje tylko wówczas, gdy nr 100 wynosi mniej niż 10; w przeciwnym razie przetwarzanie jest kontynuowane z następnym kolejnym wierszem programu. W powyższym przykładzie, warunkową M99 można zastąpić: **N50 JEŻELI [#100 LT 10] GOTO10** ;

Wyrażenia arytmetyczne

Wyrażenie arytmetyczne to takie, które wykorzystuje zmienne, operatory lub funkcje. Wyrażenie arytmetyczne zwraca wartość i jest używane z reguły - ale nie tylko - w instrukcjach przypisania. Przykłady wyrażeń arytmetycznych:

```
#101=#145*#30;  
#1=#1+1;  
X[#105+COS[#101]];  
#[#2000+#13]=0;
```

Instrukcje przypisania

Instrukcje przypisania pozwalają programiście modyfikować zmienne. Format instrukcji przypisania to:
wyrażenie = wyrażenie. Wyrażenie po lewej stronie znaku równości musi zawsze odnosić się do makrozmiennej, pośrednio lub bezpośrednio. Poniższe makro inicjalizuje sekwencję zmiennych do dowolnej wartości. W tym przypadku użyte zostają zarówno bezpośrednie, jak i pośrednie przypisania.

O0300	(Inicjalizacja szeregu zmiennych);
N1 JEŻELI [#2 NE #0] GOTO2	(B = zmienna bazowa);
#3000=1	(Zmienna bazowa nie jest podana);
N2 JEŻELI [#19 NE #0] GOTO3	(S = wielkość układu);
#3000=2	(Wielkość układu nie jest podana);
N3 GDY [#19 GT 0] DO1 ;	
#19=#19-1	(Zliczanie dekrementów);
#[#2+#19]=#22	(V = wartość do ustawienia układu na) ;
END1 ;	
M99;	

Powyższe makro może być użyte do inicjalizacji 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) ;
```

Wymagana byłaby kropka dziesiętna w B101. itp.

Instrukcje sterujące

Instrukcje sterujące pozwalają programiście wykonywać rozgałęzienia, zarówno warunkowe, jak i bezwarunkowe. Dają także możliwość powtórzenia odcinka kodu opartego na warunku.

Rozgałęzianie bezwarunkowe (GOTOnnn oraz M99 Pnnnn) - W układzie sterowania Haas dostępne są dwie metody bezwarunkowego rozgałęziania. Rozgałęzienie bezwarunkowe jest zawsze rozgałęzieniem do określonego bloku. M99 P15 rozgałęzia się bezwarunkowo do bloku o numerze 15. M99 można użyć niezależnie od tego, czy zainstalowano makra; jest to tradycyjna metoda bezwarunkowego rozgałęziania w układzie sterowania Haas. GOTO15 wykonuje to samo, co M99 P15. W układzie sterowania Haas, komenda GOTO może być użyta w tym samym wierszu, co inne kody G. GOTO jest wykonywana po wszelkich innych komendach, takich jak kody M.



Rozgałęzienie wyliczone (GOTO#n oraz GOTO [expression]) - Rozgałęzienie wyliczone pozwala programowi przekazać kontrolę do innego wiersza kodu w tym samym podprogramie. Blok można wyliczyć, gdy program jest uruchomiony, za pomocą formy GOTO [wyrażenie]. Blok można również przesyłać poprzez zmienną lokalną, tak jak w formie GOTO#n.

GOTO zaokrąglą zmienną lub wynik wyrażenia skojarzony z rozgałęzieniem wyliczonym. Dla przykładu, jeżeli nr 1 zawiera 4.49 i następuje wykonanie GOTO nr 1, to układ sterowania podejmie próbę przeniesienia do bloku zawierającego N4. Jeżeli nr 1 zawiera 4.5, to wykonanie przeniesie do bloku zawierającego N5. Poniższy szkielet kodów można opracować w celu wygenerowania programu dodającego numery seryjne do części:

```
09200                                (Wygrawerować cyfrę w bieżącej lokalizacji.)  
;  
(D = Cyfra dziesiętna do wygrawerowania);  
JEŻELI [[#7 NE #0] ORAZ [#7 GE O] ORAZ [#7 LE 9]]  
GOTO99;  
#3000=1                                (Nieważna cyfra)  
;  
N99  
#7=FIX[#7]                                (Obciąż każdą część ułamkową)  
;  
GOTO#7                                (Teraz wygrawerować cyfrę)  
;  
N0                                         (Wykonać cyfrę zero)  
...  
M99  
;  
N1                                         (Wykonać cyfrę jeden)  
;  
M99  
;  
N2                                         (Wykonać cyfrę dwa)  
;  
...  
;  
(itp. ...)
```

W powyższym podprogramie standardowym, cyfra pięć została wygrawerowana następującym wywołaniem: **G65 P9200 D5;**

Wyliczone GOTOS wykorzystujące wyrażenie mogłyby zostać użyte do przetwarzania rozgałęzionego w oparciu o wyniki odczytów wejść sprzętowych. Przykład wyglądałby następująco:

```
GOTO [[#1030*2]+#1031];  
NIE (1030=0, 1031=0);  
...  
M99;  
N1 (1030=0, 1031=1);  
...  
M99;  
N2 (1030=1, 1031=0);  
...
```



M99;
N3 (1030=1, 1031=1);

...
M99;

W razie odczytu, wejścia dyskretne zawsze zwracają 0 lub 1. GOTO[wyrażenie] rozgałęzi się do odpowiedniego kody G w zależności od stanu dwóch wejść dyskretnych nr 1030 oraz nr 1031.

Rozgałęzienie warunkowe (JEŻELI oraz M99 Pnnnn)

Rozgałęzienie warunkowe pozwala programowi przekazać kontrolę innemu odcinkowi kodu w tym samym podprogramie standardowym. Rozgałęzienie warunkowe może być użyte wyłącznie w razie aktywacji makr. Układ sterowania Haas zapewnia dwie podobne metody wykonywania rozgałęzienia warunkowego.

JEŻELI [wyrażenie warunkowe] SKOKn

Jak już opisano, "wyrażenie warunkowe" jest dowolnym wyrażeniem wykorzystującym którykolwiek z sześciu operatorów Boole'a: EQ, NE, GT, LT, GE lub LE. Nawiąsy otaczające wyrażenie są obowiązkowe. Nie ma potrzeby uwzględnienia tych operatorów w układzie sterowania Haas. Dla przykładu: JEŻELI [nr 1 NE 0.0] GOTO5; mogłoby również mieć postać: JEŻELI [nr 1] GOTO5;

W tej instrukcji, jeżeli zmienna nr 1 zawiera wartość inną niż 0.0, bądź wartość nieokreślona nr 0, to nastąpi rozgałęzienie do bloku 5; w przeciwnym razie wykonany zostanie następny blok.

W układzie sterowania Haas, wyrażenie warunkowe może również być użyte z formatem M99 Pnnnn. Dla przykładu: G0 X0 Z0 [nr 1EQ nr 2] M99 P5; W tym przypadku, element warunkowy dotyczy tylko części instrukcji odnoszącej się do M99. Narzędzie maszyny otrzymuje instrukcję przejścia do X0, Y0 niezależnie od tego, czy wyrażenie dokona oceny "Prawda" czy "Fałsz". Tylko rozgałęzienie M99 zostaje wykonane w oparciu o wartość wyrażenia. Zaleca się użycie wersji IF GOTO, jeżeli wymagana jest przenośność.

Wykonanie warunkowe (JEŻELI, TO)

Instrukcje sterujące mogą również być wykonywane za pomocą konstrukcji JEŻELI, TO. Format to **JEŻELI [wyrażenie warunkowe], TO instrukcja**:

Uwaga: Aby zachować kompatybilność z syntaktyką FANUC, "TO" nie może być użyte z GOTO.

Ten format jest tradycyjnie stosowany do warunkowych instrukcji przypisania, takich jak: **JEŻELI [nr 590 GT 100], TO nr 590=0.0 ;**

Zmienna nr 590 jest ustaliona na zero, gdy wartość nr 590 przekracza 100.0. W układzie sterowania Haas, jeżeli element warunkowy wyliczy na Fałsz (0.0), to pozostała część bloku JEŻELI jest ignorowana. Oznacza to, że instrukcje sterujące mogą również być uwarunkowane, w związku z czym można by napisać, przykładowo: **JEŻELI [nr 1 NE nr 0], TO G1 X nr 24 Z nr 26 F nr 9;**. Powoduje to wykonanie ruchu liniowego tylko wówczas, gdy zmiennej nr 1 została przypisana wartość. Inny przykład to: **JEŻELI [nr 1 GE 180], TO nr 101 = 0.0 M99;**. Oznacza to, że jeżeli zmienna nr 1 (adres A) jest większa niż lub równa 180, to należy ustawić zmienną nr 101 na zero i powrócić od podprogramu standardowego.

Poniżej podano przykład instrukcji "JEŻELI", która rozgałęzia się, jeżeli zmienna została zainicjowana do zawarcia dowolnej wartości. W przeciwnym razie przetwarzanie jest kontynuowane i następuje wygenerowanie alarmu. Należy pamiętać, że w razie wygenerowania alarmu, wykonywanie programu zostaje zatrzymane.

N1 JEŻELI [nr 9NE nr 0] GOTO3 (TESTOWAĆ NA WARTOŚĆ W F);
N2 nr 3000 = 11 (BEZ PRĘDKOŚCI POSUWU);
N3 (KONTYNUUJ);



Powtórzenie/Pętlowanie (WHILE DO END)

Kluczowe znaczenie dla wszystkich języków programowania ma zdolność wykonywania sekwencji instrukcji określona ilość razy lub pętlowanie przez sekwencję instrukcji aż do spełnienia określonego warunku. Umożliwia to tradycyjne kodowanie G przy użyciu adresu L. Podprogram standardowy może być wykonany dowolną liczbę razy za pomocą adresu L.

M98 P2000 L5;

Jest to ograniczone, gdyż nie można warunkowo zakończyć wykonania podprogramu standardowego. Makra zapewniają elastyczność z konstrukcją WHILE-DO-END. Dla przykładu:

GDY [wyrażenie warunkowe] WYKONAJn;

instrukcje;

ENDn;

Powoduje to wykonanie instrukcji pomiędzy DOn i ENDn, dopóki wyrażenie warunkowe wylicza na "Prawda". Nawiąsy w wyrażeniu są niezbędne. Jeżeli wyrażenie wyliczy na "Fałsz", to blok za ENDn zostanie wykonany w następnej kolejności. "GDY" (WHILE) można skrócić do "WH". Część DOn-ENDn instrukcji jest parą spasowaną. Wartość n to 1-3. Oznacza to, że na jeden podprogram standardowy mogą przypaść co najwyżej trzy zagnieździone pętle. Gniazdo jest pętlą w pętli

Chociaż zagnieździanie instrukcji GDY może odbywać się tylko do trzech poziomów, faktycznie nie ma żadnego ograniczenia, gdyż każdy podprogram standardowy może mieć do trzech poziomów zagnieźdzania. Jeżeli zachodzi potrzeba zagnieździenia w poziomie większym niż 3, to segment zawierający trzy najniższe poziomy zagnieźdzania być przekształcony w podprogram standardowy, tym samym pokonując ograniczenie.

Jeżeli w podprogramie standardowym znajdują się dwie oddzielne pętle GDY, to mogą one korzystać z tego samego indeksu zagnieźdzania. Dla przykładu:

#3001=0 (ODCZEKAĆ 500 MILISEKUND);

GDY [#3001 LT 500] D01;

END1 ;

-Inne instrukcje-

#3001=0 (ODCZEKAĆ 300 MILISEKUND);

GDY [#3001 LT 300] D01;

END1 ;

Można użyć GOTO w celu przeskoczenia do rejonu zawartego w DO-END, ale do wykonania samego skoku nie można użyć GOTO. Skoki wykonywane w obrębie rejonu DO-END za pomocą GOTO są dozwolone.

Pętlę nieskończoną można wykonać poprzez wyeliminowanie GDY oraz wyrażenia, przykładowo:

DO1;

-instrukcje-

END1 ;

Wykonuje do czasu naciśnięcia klawisza Reset.

OSTRZEŻENIE! Następujący kod może być mylący: WH [#1] D01; END1;

W powyższym przykładzie zostaje wygenerowany alarm wskazujący, że nie znaleziono żadnego "To"; "To" odnosi się do D01. Zmienić D01 (zero) na DO1 (litera O).

G65 Wywołanie makropodprogramu standardowego

G65 jest komendą wywołującą podprogram standardowy z możliwością przekazywania do niego argumentów. Format jest następujący: **G65 Pnnnn [Lnnnn] [argumenty];**

Wszystkie elementy napisane kursywą w nawiasach są opcjonalne. Komenda G65 wymaga adresu P odpowiadającego numerowi programu aktualnie znajdującego się w pamięci układu sterowania. W razie użycia adresu L, makrowywołanie zostaje powtórzone określona ilość razy. W przykładzie 1, podprogram standardowy 1000 zostaje wywołany raz bez przekazania warunków do podprogramu standardowego.



Wywołania G65 są podobne do wywołań M98 (ale nie identyczne). Wywołania G65 mogą być zagnieżdżane czterokrotnie, co oznacza, że program 1 może wywołać program 2, program 2 może wywołać program 3, zaś program 3 może wywołać program 4.

Przykład 1:	G65 P1000;	(Wywołanie podprogramu standardowego 1000 jako makra)
	M30;	(Zatrzymanie programu)
	O1000;	(Makropodprogram standardowy)
	...	
	M99;	(Powrót od makropodprogramu standardowego)

Utożsamianie

Utożsamianie to sposób przypisania kodu G do sekwencji G65 P#####. Dla przykładu: **G65 P9010 X.5 Z.05 F.01 T1**; można zapisać jako: **G06 X.5 Z.05 F.01 T1**;

W tym przypadku nieużywany kod G, G06, zastąpił G65 P9010. Aby powyższy blok mógł funkcjonować, należy ustawić parametr skojarzony z podprogramem standardowym 9010 na 06 (parametr 91). Należy zauważać, że nie ma możliwości utożsamienia G00 i G65. Wszystkie pozostałe kody pomiędzy 1 i 255 mogą być zastosowane do utożsamiania.

Programy o numerach od 9010 do 9019 są zarezerwowane dla utożsamiania kodów G. W poniżej tabeli wyszczególniono parametry Haas, które są zarezerwowane dla utożsamiania makropodprogramów standar-dowych.

Utożsamianie kodu G		Utożsamianie kodu M	
Parametr Haas	Kod O	Parametr Haas	Makrowyołanie M
91	9010	81	9000
92	9011	82	9001
93	9012	83	9002
94	9013	84	9003
95	9014	85	9004
96	9015	86	9005
97	9016	87	9006
98	9017	88	9007
99	9018	89	9008
100	9019	90	9009

Ustawienie parametru utożsamiania na 0 (zero) uniemożliwia utożsamianie dla skojarzonego podprogramu standardowego. Jeżeli parametr utożsamiania jest ustawiony na kody G i skojarzony podprogram standar-dowy nie znajduje się w pamięci, to zostanie wygenerowany alarm.

Makra zapewniają dodatkowe możliwości komunikacji z urządzeniami peryferyjnymi. Operator może wykonać digitalizację części, generować raporty z inspekcji w czasie przebiegu, czy też synchronizować układy sterowania z urządzeniami dostarczonymi przez użytkownika. Odnośnie komendy to POPEN, DPRNT[] oraz PCLOS.

Komendy przygotowawcze komunikacji

POPEN oraz PCLOS nie są wymagane we frezarkach Haas. Dodano je, aby można było przesyłać programy z różnych układów sterowania do układu sterowania Haas.

Wyjście sformatowane

Instrukcja DPRNT pozwala programiście przesyłać sformatowany tekst do portu szeregowego. Wszelki tekst oraz dowolne zmienne można drukować do portu szeregowego. Postać instrukcji DPRNT to:



DPRNT [tekst #nnnn[wf]...] ;

DPRNT musi być jedyną komendą w bloku. W poprzednim przykładzie, "tekst" to dowolny znak od A do Z lub litery (+,-,*,/ oraz spacja). Jeżeli wyjściem jest gwiazdka, to zostaje ona przekształcona na spację. #nnnn[wf] jest zmienną, po której następuje format. Liczba zmienna może być dowolną makrozmienną. Format [wf] jest wymagany i składa się z dwóch cyfr w nawiasie kwadratowym. Należy pamiętać, że makrozmienne są liczbami rzeczywistymi z częścią całkowitą i częścią ułamkową. Pierwsza cyfra w formacie oznacza łączną liczbę miejsc zarezerwowanych w wyjściu dla części całkowitej. Druga cyfra oznacza łączną liczbę miejsc zarezerwowanych dla części ułamkowej. Łączna liczba miejsc zarezerbowanych dla wyjścia nie może być równa zero lub większa niż osiem. Tak więc poniższe formaty są niedozwolone:

[00] [54] [45] [36] /* formaty niedozwolone */

Kropka dziesiętna jest drukowana pomiędzy częścią całkowitą a częścią ułamkową. Część ułamkowa jest zaokrąglana do miejsca najmniej znaczącego. Jeżeli dla części ułamkowej zarezerwowano zero miejsc, to kropka dziesiętna nie jest drukowana. Zera końcowe są drukowane, jeżeli występuje część ułamkowa. Przynajmniej jedno miejsce jest zarezerwowane dla części całkowitej, nawet w razie użycia zera. Jeżeli liczba cyfr w części całkowitej jest mniejsza od zarezerwowanej, to generowane są spacje prowadzące. Jeżeli wartość części całkowitej ma więcej cyfr niż zarezerwowano, to pole zostaje rozszerzone, aby umożliwić wydruk tych cyfr.

Po każdym bloku DPRNT zostaje wysłany powrót sań.

DPRNT[] Przykłady

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[] ;	(bez tekstu, tylko powrót sań)
N5 #1=123.456789 ;	
N6 DPRNT[X-#1[25]] ;	X-123.45679 ;

Wykonanie

Instrukcje DPRNT są wykonywane w czasie interpretacji bloku. Oznacza to, że programista musi zachować ostrożność co do miejsc pojawienia się instrukcji DPRNT w programie, zwłaszcza jeżeli zamierz wykonać wydruk.

G103 jest przydatna do ograniczania antycypacji. Jeżeli operator chce ograniczyć interpretację antycypowania do jednego bloku, to powinien dodać poniższą komendę na początku programu: (Faktycznym skutkiem jest antycypowanie dwublokowe: **G103 P1;**). Aby anulować limit antycypacji, należy zmienić komendę na G103 P0. Nie można użyć G103 przy aktywnej kompensacji frezu.

Edycja

Błędnie skonstruowane lub niewłaściwie umieszczone makroinstrukcje powodują wygenerowanie alarmu. Zachować ostrożność podczas edycji wyrażeń; nawiasy muszą być zrównoważone.

Funkcja DPRNT[] może być edytowana podobnie jak komentarz. Można ją usunąć, przemieścić jako całą pozycję, a także edytować poszczególne pozycje w nawiasie. Zmienne odniesienia i wyrażenia formatu muszą być modyfikowane jako całe jednostki. Jeżeli operator chce zmienić [24] na [44], to powinien naprowadzić cursor w taki sposób, aby podkreślić [24], wprowadzić [44] i nacisnąć klawisz zapisu. Pamiętać, że przez długie wyrażenia DPRNT[] można przechodzić przy pomocy zdalnego regulatora.

Adresy z wyrażeniami mogą być nieco mylące. W tym przypadku adres alfabetyczny jest samodzielny. Dla przykładu, poniższy blok zawiera wyrażenie adresowe w X: **G1 X [COS[90]] Z3.0; CORRECT**

W tym przypadku, X i nawiasy są samodzielne i mogą być edytowane jako oddzielne pozycje. Edycja daje



możliwość usunięcia całego wyrażenia i zastąpienia go liczbą: **G1 X 0 Z3.0; WRONG.** Powyższy blok spowoduje wygenerowanie alarmu w czasie przebiegu. Prawidłowa forma wygląda następująco: **G1 X0 Z3.0; CORRECT.**

Należy pamiętać, że pomiędzy X i zerem (0) nie ma spacji. W razie użycia samodzielnego znaku alfabetycznego należy pamiętać, że jest on wyrażeniem adresowym.

FUNKCJE MAKRO TYPU FANUC NIE UWZGLĘDNIONE W UKŁADZIE STEROWANIA HAAS

W niniejszym rozdziale wyszczególniono funkcje makro FANUC, które nie są dostępne w układzie sterowania Haas.

Utożsamianie M Zastąpić G65 Pnnnn Mnn PROGS 9020-9029.

G66	Wywołanie modalne w każdym bloku ruchu
G66.1	Wywołanie modalne w każdym bloku
G67	Anulowanie modalne
M98	Utożsamianie, Kod T Programu 9000, Wariant Nr 149, Aktywacja bitu
M98	Utożsamianie, Kod S Programu 9029, Wariant Nr 147, Aktywacja bitu
M98	Utożsamianie, Kod B Programu 9028, Wariant Nr 146, Aktywacja bitu
SKIP/N	N=1..9
#3007	Obraz lustrzany na znaczniku każdej osi
#4201-#4320	Dane modalne bieżącego bloku
#5101-#5106	Bieżące odchylenie serwomotoru

Nazwy dla zmiennych do celów wyświetlania

ATAN []/[]	Arcus tangens, wersja FANUC
BIN []	Konwersja z BIN na BCD
BCD []	Konwersja z BIN na BCD
FUP []	Obciąż ułamek do góry
LN []	Logarytm naturalny
EXP []	Eksponent podstawy E
ADP []	Zmiana skali VAR na całą liczbę
BPRNT []	

Poniższa metoda może być użyta jako alternatywa w celu osiągnięcia tych samych wyników dla kilku niewykonanych funkcji makro FANUC.

GOTO-nnnn

Poszukiwanie bloku do przeskoku w kierunku ujemnym (tj. wstecz przez program) nie jest konieczne w razie użycia unikalnych kodów adresowych N. Przeszukanie bloku zostaje wykonane zaczynając od bieżącego interpretowanego bloku. Po osiągnięciu końca programu, przeszukiwanie jest kontynuowane od góry programu do napotkania bieżącego bloku.



PRZYKŁADOWY PROGRAM WYKORZYSTUJĄCY MAKRA

Poniższy przykład spowoduje wycięcie rowka czołowego w części za pomocą prostych w edycji zmiennych.

%

O0010

(MAKRO G74)

G50 S2000

G97 S1000 M03 T100

G00 T101

#24 = 1.3

(ŚREDNICA
DRUGORZĘDNA X)

#26 = 0.14

(GŁĘBOKOŚĆ Z)

#23 = 0.275

(SZEROKOŚĆ ROWKA X)

#20 = 0.125

(SZEROKOŚĆ
NARZĘDZIA)

#22 = -0.95

(POŁOŻENIE
POCZĄTKOWE Z)

#6 = -1.

(FAKTYCZNA POWIER-
ZCHNIA CZOŁOWA Z)

#9 = 0.003

(PRĘDKOŚĆ POSUWU
IPR)

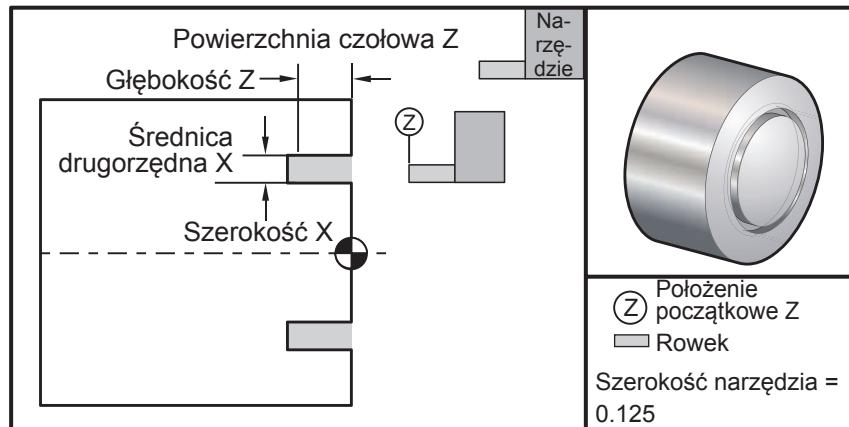
G00 X [#24 + [#23 * 2] - [20 * 2]] Z#126

G74 U - [[NR 23 - NR 20] * 2] W - [NR 26 + ABS [NR 6 - NR 22]] K [NR 20 * 0.75] I
[NR 20 * 0.9] F NR 9

G00 X0 Z0 T100

M30

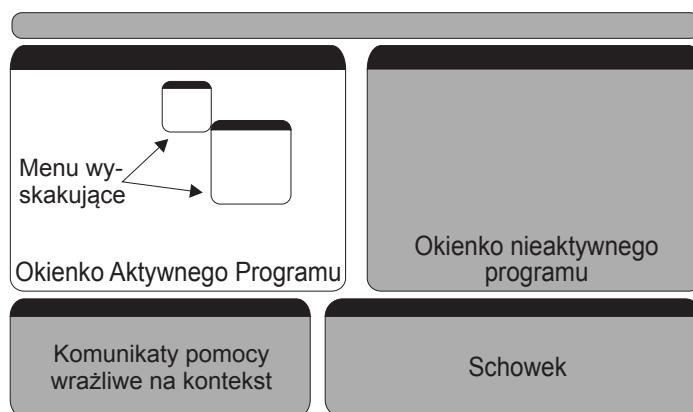
%



Edycja daje użytkownikowi możliwość edytowania programów za pomocą menu wyskakujących.

Nacisnąć klawisz EDIT w celu przejścia do trybu edycji. Dostępne są dwa okienka edycji; okienko aktywnego programu i okienko nieaktywnego programu. Do przełączania pomiędzy tymi okienkami służy klawisz EDIT.

Aby edytować program, wprowadzić nazwę programu (Onnnnn) z okienka aktywnego programu i nacisnąć SELECT PROG; program otworzy się w okienku aktywnym. Naciśnięcie przycisku F4 otworzy kolejną kopię tego programu w okienku nieaktywnego programu, jeżeli nie znajduje się w nim żaden program. Można również wybrać inny program w okienku nieaktywnego programu poprzez naciśnięcie SELECT PROG z okienka nieaktywnego programu i wybranie programu z listy. Nacisnąć F4 w celu wymiany programów pomiędzy oboma okienkami (dezaktywować program aktywny i na odwrót). Użyć zdalnego regulatora lub klawiszy strzałek "down/up" w celu przewinięcia kodu programu.



Nacisnąć F1 w celu przejścia do menu wyskakującego. Użyć lewego i prawego klawisza strzałki w celu dokonania wyboru w menu tematycznym (HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM), po czym wybrać funkcję za pomocą klawiszy strzałek "do góry" i "do dołu" lub zdalnego regulatora. Nacisnąć WRITE/ENTER w celu wykonania z menu. Wrażliwe na kontekst okienko pomocy w dolnym lewym rogu zawiera informacje na temat aktualnie wybranej funkcji. Użyć Page Up/Down w celu przewinięcia komunikatu pomocy. Ten komunikat wymienia również gorące klawisze, których można użyć dla określonych funkcji.



MENU PROGRAMU

Create New Program (utwórz nowy program)

Ta pozycja menu służy do utworzenia nowego programu. W tym celu wprowadzić nazwę programu (Onnnnn) (która jeszcze nie znajduje się w katalogu programu) i nacisnąć "Enter", aby utworzyć program. *Klawisz gorący - Select Prog*

Select Program From List (wybierz program z listy)

Wybrać tę pozycję menu w celu edycji programu istniejącego w pamięci.

W razie wyboru tej pozycji menu, wyświetlane zostaną programy znajdujące się w układzie sterowania. Przewinąć listę za pomocą klawiszy kurSORA lub zdalnego regulatora. Naciśnięcie ENTER lub SELECT PROG spowoduje wybór zaznaczonego programu w celu zastąpienia listy programów wybranym programem. *Klawisz gorący - Select Prog*

Duplicate Active Program (duplikuj aktywny program)

Ten wybór skopiuje bieżący program. Użytkownik zostanie poproszony o wprowadzenie numeru programu (Onnnnn) do duplikacji.

Delete Program From List (usuń program z listy)

Ta pozycja menu usuwa program z pamięci programu. *Klawisz gorący - Erase Prog*

Swap Editor Programs (zamiana programów edytora)

Umieszcza aktywny program w okienku nieaktywnego programu oraz nieaktywny program w okienku aktywnego programu. *Klawisz gorący-F4*

Switch To Left Or Right Side (przełącz na lewą lub prawą stronę)

Powoduje przełączenie pomiędzy programem aktywnym i nieaktywnym do edycji. Program nieaktywny i program aktywny pozostają w swych odnośnych okienkach. *Klawisz gorący - Edit*



MENU EDYCJI

Undo (cofnij)

Powoduje cofnięcie ostatniej operacji edycji; cofa do 9 ostatnich zmian edycyjnych. *Klawisz gorący - Undo*

Select Text (wybierz tekst)

Ta pozycja menu wybiera wiersze kodu programu do ustawienia punktu rozpoczęcia wyboru tekstu.

Następnie użyć klawiszy kurSORA, home, end, page up/down, bądź zdalnego regulatora w celu przewinięcia do ostatniego wiersza kodu do wyboru i nacisnąć F2 lub Write/Enter. Wybrany tekst zostanie zaznaczony. Aby odznać blok, nacisnąć UNDO. Klawisz gorący - F2 do rozpoczęcia wyboru, F2 lub Write do zakończenia wyboru

Move Selected Text (przesuń wybrany tekst)

Ta funkcja współpracuje z funkcją "Select Text" (wybierz tekst). Przewinąć strzałkę kurSORA do pożąданie części kodu i nacisnąć klawisz WRITE/ENTER w celu przestawienia wybranego tekstu do nowej lokalizacji. Wybrany tekst zostanie przesunięty do punktu następującego po kurSORZE (>).

Copy Selected Text (kopiuje wybrany tekst)

Aby wybrać tekst, przewinąć strzałkę kurSORA (>) do części tekstu i nacisnąć klawisz WRITE/ENTER. Skopiowany tekst zostanie zaznaczony. Przewinąć strzałkę kurSORA do części tekstu, w której ma być wstawiony tekst skopiowany. Nacisnąć F2 lub WRITE/ENTER w celu wstawienia skopowanego tekstu w miejscu za kurSorem (>). Klawisz gorący - Wybrać tekst, ustawić kurSOR i nacisnąć Write

Delete Selected Text (usuń wybrany tekst)

Aby wybrać tekst, przewinąć strzałkę kurSORA (>) do części tekstu i nacisnąć przycisk WRITE/ENTER. Skopiowany tekst zostanie zaznaczony. Po zaznaczeniu, nacisnąć przycisk WRITE/ENTER w celu usunięcia tekstu. Jeżeli żaden blok nie zostanie wybrany, to usunięta będzie aktualnie zaznaczona pozycja.

Cut Selection To Clipboard (wytnij zaznaczenie do schowka)

Cały wybrany tekst zostanie przesunięty z bieżącego programu do nowego programu, tzw. schowka. Wszelka wcześniejsza zawartość schowka zostanie usunięta.

COPY SELECTION TO CLIPBOARD (KOPIUJ ZAZNACZENIE DO SCHOWKA)

Cały wybrany tekst zostanie skopiowany z bieżącego programu do nowego programu, tzw. schowka. Wszelka wcześniejsza zawartość schowka zostanie usunięta.

PASTE FROM CLIPBOARD (WKLEJ ZE SCHOWKA)

Zawartość schowka zostanie skopiowana do wiersza bieżącego programu następującego po aktualnym położeniu kurSORA.

MENU WYSZUKIWANIA

Find Text (znajdź tekst)

Ta pozycja menu wyszukuje tekstu lub kodu programu w bieżącym programie.

Find Again (znajdź ponownie)

Ta pozycja menu ponownie wyszukuje tego samego kodu programu lub tekstu.

Find And Replace Text (znajdź i zastąp tekst)

Ta pozycja menu przeszukuje bieżący program pod kątem specyficznego tekstu lub programu, zaś opcjonalnie zastępuje każdy wynik (lub wszystkie wyniki) inną pozycją kodu G.



MENU MODYFIKACJI

Remove All Line Numbers (usuń wszystkie numery wierszy)

Ta pozycja menu automatycznie usuwa wszystkie kody N nie posiadające wzorcowania (numery wierszy) z edytowanego programu. W razie wyboru grupy wierszy, operacja dotyczy tylko tej grupy.

Renumber All Lines (przenuumeruj wszystkie wiersze)

Ta pozycja menu albo przenuumeruje wszystkie wybrane bloki programu, albo - w razie wyboru grupy wierszy - przenuumeruje tylko wiersze w tej grupie.

Renumber By Tool (przenuumeruj według narzędzia)

Wyszukuje kodów T (narzędzi), zaznacza wszystkie kody programu do następnego kodu T i zmienia numerację kodu N (numerów wierszy) w kodzie programu.

Reverse + & - Signs (odwróć znaki + & -)

Ta pozycja menu odwraca wszystkie znaki wartości numerycznych. Nacisnąć klawisz Enter, aby uruchomić proces, po czym wprowadzić osie (np. X, Y, Z itp.), które mają być zmienione. W przypadku korzystania z tej funkcji sprawdzić, czy program zawiera G10 lub G92 (odnośnie do opisu, patrz rozdział "Kod G").

INNE KŁAWISZE

INSERT

Przycisku INSERT można użyć w celu skopiowania wybranego tekstu w programie do wiersza następującego po miejscu umieszczenia strzałki kurSORA.

ALTER

Przycisku ALTER można użyć w celu przesunięcia wybranego tekstu w programie do wiersza następującego po miejscu umieszczenia strzałki kurSORA.

DELETE

Przycisku DELETE można użyć w celu usunięcia wybranego tekstu w programie.

UNDO

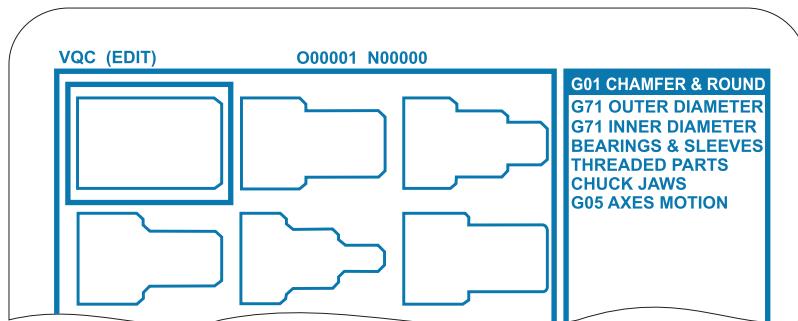
Jeżeli wybrano blok, to naciśnięcie UNDO spowoduje po prostu opuszczenie definicji bloku.



Aby uruchomić wzrokowy kod szybki (VQC), nacisnąć MDI/DNC, a następnie PRGRM CONVRS. Wybrać VQC z menu z zakładkami.

Wybór kategorii

Użyć klawiszy strzałek w celu wyboru kategorii części, której opis najlepiej pasuje do odnośnej części, po czym nacisnąć WRITE/ENTER. Pojawi się zestaw ilustracji części w tej kategorii.



Wybór szablonu części

Użyć klawiszy strzałkowych w celu wyboru szablonu na stronie. Naciśnięcie WRITE/ENTER wyświetli zarys części; system poczeka, aż programista wprowadzi wartości niezbędne do stworzenia wybranej części.

Wprowadzanie danych

Układ sterowania poprosi programistę o informacje na temat wybranej części. Gdy informacje zostaną wprowadzone, układ sterowania poprosi o podanie lokalizacji kodu G:

- 1) Wybierz/utwórz program – Otworzy się okienko, w którym użytkownik zostanie poproszony o wybór nazwy programu. Zaznaczyć program i nacisnąć WRITE/ENTER. Nowe wiersze kodu zostaną dodane do wybranego programu. Jeżeli program już zawiera kod, to VQC wprowadza nowy kod na początek programu, przed istniejącym kodem. Użytkownik ma również opcję stworzenia nowego programu poprzez wprowadzenie nazwy programu i naciśnięcie WRITE/ENTER; wiersze kodu zostaną dodane do nowego programu.
- 2) Add to Current Program (dodaj do bieżącego programu) – Kod wygenerowany przez VQC zostanie dodany za kursorem.
- 3) MDI – Kod zostanie wyprowadzony do MDI. Należy zauważyć, że wszystkie dane znajdujące się w MDI zostaną nadpisane.
- 4) Cancel (anuluj) – Okienko zostanie zamknięte, pojawią się wartości programu.

UWAGA: Program jest również dostępny do edycji w trybie Edit. Zaleca się sprawdzenie programu poprzez jego uruchomienie w trybie grafiki.



KODY G - FUNKCJE PRZYGOTOWAWCZE

Kody G służą do wydawania maszynie komend realizacji ściśle określonych działań: przykładowo prostych ruchów maszyny lub funkcji wiercenia. Mogą one również wydawać komendy dotyczące bardziej skomplikowanych funkcji, związanych z opcjonalnymi narzędziami napędzanymi i osią C.

Kody G są podzielone na grupy. Każda grupa kodów zawiera komendy dotyczące ściśle określonego tematu. Dla przykładu, kody G Grupy 1 wydają komendy ruchu od punktu do punktu osi maszyny, zaś kody z Grupy 7 są specyficzne dla funkcji Kompensacji Frezu.

Każda grupa ma dominujący kod G; jest to tzw. **domyślny** kod G. Domyślny kod G to taki, który jest standardowo używany przez maszynę, chyba że określony zostanie inny kod G z grupy. Dla przykładu, w razie zaprogramowania ruchu X, Z w ten sposób, X-2. Z-4. ustawi położenie maszyny za pomocą G00. (Należy pamiętać, że właściwą techniką programowania jest poprzedzenie wszystkich ruchów kodem G).

Domyślne kody G dla każdej grupy są przedstawione na ekranie Komend Bieżących. W razie zadania innego kodu G (aktywnego) z grupy, ten kod G zostanie wyświetlony na ekranie Komend Bieżących.

Komendy Kodów G mogą być modalne lub niemodalne. Modalny **kod G** oznacza, że w razie zadania komendy, kod G obowiązuje do końca programu lub dopóki nie zostanie wybrany inny kod G z tej samej grupy. **Niemodalny** kod G wywiera wpływ wyłącznie na wiersz, w którym się znajduje; niemodalny kod G z poprzedniego wiersza nie wpłynie w żaden sposób na następny wiersz programu. **Kody grupy 00 są niemodalne; pozostałe grupy są modalne.**

Uwagi dotyczące programowania

Kody G grupy 01 anulują kody grupy 09 (cykle standardowe); dla przykładu, jeżeli cykl standardowy (od G73 do G89 włącznie) jest aktywny, to zastosowanie G00 lub G01 anuluje cykl standardowy.

Cykle standardowe

Cykl standardowy służy do uproszczenia programowania części. Cykle standardowe są definiowane dla najbardziej powszechnych, powtarzanych operacji osi Z, takich jak nawiercanie czy gwintowanie. Po uaktywnieniu, cykl standardowy można anulować za pomocą G80. Po uaktywnieniu, cykl standardowy jest wykonywany każdorazowo po zaprogramowaniu ruchu osi X. Ruchy osi X są wykonywane jako komendy szybkie (G00), zaś operacja cyklu standardowego jest wykonywana po ruchu osi X.

Korzystanie z cykli standardowych

Po zdefiniowaniu, modalne cykle standardowe są wykonywane w osi Z dla każdego położenia osi X. Należy zauważać, że zmiany położenia osi X podczas cyklu standardowego są wykonywane jako ruchy szybkie.

Przebieg cyklu standardowego zależy od tego, czy operator wybierze ruch osi inkrementalny (U,W), czy też absolutny (X,Z).

W razie wprowadzenia do bloku liczby pętli (numer kodu Lnn), cykl standardowy zostanie powtórzony zadaną ilość razy z ruchem inkrementalnym (U lub W) pomiędzy poszczególnymi cyklami. Wprowadzić liczbę powtórzeń (L) każdorazowo, gdy wymagana jest operacja powtórzona; liczba powtórzeń (L) nie zostaje zapamiętana dla następnego cyklu standardowego.

Podczas cyklu standardowego nie należy stosować kodów sterujących M dla wrzeciona.

Cykle standardowe z narzędziami napędzanymi

Cykle standardowe G81, G82, G83, G85, G89 mogą być używane z narzędziami napędzanymi. Ten parametr uniemożliwia obrót wrzeciona głównego podczas wykonywania jednego z ww. cykli standardowych. W razie ustawienia tego bitu na "1", obowiązkiem użytkownika będzie aktywowanie odpowiedniego wrzeciona przed wykonaniem cyklu standardowego; innymi słowy, niektóre programy muszą być sprawdzone w celu ustalenia, czy **jednoznacznie** włączają wrzeciono główne, jeszcze przed uruchomieniem cykli standardowych. Należy pamiętać, że G86, G87 i G88 nie można stosować z narzędziami napędzanymi.



G00 Ustawianie w ruchu szybkim (grupa 01)

- *B Komenda ruchu osi B
- *C Komenda ruchu osi C
- *U Komenda ruchu inkrementalnego osi X
- *W Komenda ruchu inkrementalnego osi Z
- *X Komenda ruchu absolutnego osi X
- *Y Komenda ruchu absolutnego osi Y
- *Z Komenda ruchu absolutnego osi Z
- * wskazuje opcję

Ten kod G służy do poruszania osi maszyny z maksymalną prędkością. Jest on używany głównie do szybkiego ustawiania maszyny do danego punktu przed każdą komendą posuwu (cięcia) (Wszystkie ruchy są wykonywane z pełną prędkością szybką). Ten kod G jest modalny, przez co blok z G00 powoduje, że wszystkie bloki następujące są wykonywane z prędkością szybką do czasu określenia innego kody grupy 01.

Uwaga dot. programowania: Na ogół ruch szybki nie odbywa się w linii prostej. Każda określona oś jest przesuwana z tą samą prędkością, ale wszystkie osie niekoniecznie zakończą ruch w tym samym czasie. Maszyna poczeka na zakończenie ruchu przed uruchomieniem następnej komendy.

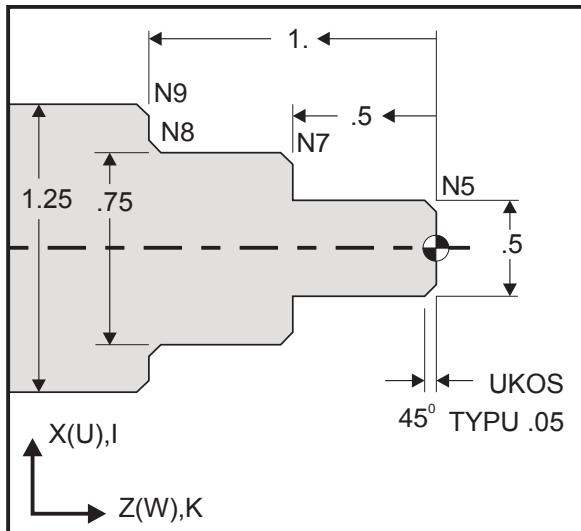
G01 Ruch interpolacji liniowej (grupa 01)

- F Prędkość posuwu
- *B Komenda ruchu osi B
- *C Komenda ruchu osi C
- *U Komenda ruchu inkrementalnego osi X
- *W Komenda ruchu inkrementalnego osi Z
- *X Komenda ruchu absolutnego osi X
- *Y Komenda ruchu absolutnego osi Y
- *Z Komenda ruchu absolutnego osi Z
- A Opcjonalny kąt ruchu (używany tylko z jedną z osi X, Z, U, W)
- ,C Odległość od środka przecięcia, w którym rozpoczyna się ukosowanie
- ,R Promień okręgu

Ten kod G zapewnia ruch po linii prostej (liniowy) od punktu do punktu. Ruch może odbywać się na 1 lub 2 osiach. Wszystkie osie zaczynają i kończą ruch w tym samym czasie. Prędkość wszystkich osi jest kontrolowana, co pozwala osiągnąć zadaną prędkość posuwu po faktycznej ścieżce. Istnieje również możliwość wydania komendy osi C; zapewni to ruch spiralny. Prędkość posuwu osi C zależy od ustawienia średnicy osi C (ustawienie 102), które decyduje o ruchu spiralnym. Komenda adresu F (prędkość posuwu) jest modalna i może być określona w poprzednim bloku. Jedynie określone osie są przesuwane. Osie pomocnicze B, U, V i W można również przesunąć za pomocą G01, ale tylko jedna oś jest przesuwana naraz.

Fazowanie i frezowanie naroży

Blok fazowania lub blok frezowania naroży można wprowadzić automatycznie pomiędzy dwa bloki interpolacji liniowej poprzez zadanie C (ukosowanie) lub R (frezowanie naroży). Należy pamiętać, iż obie te zmienne wykorzystują symbol przecinka (,) przed zmienną. Za początkiem bloku musi następować kończący blok interpolacji liniowej (pauza G04 może przeszkadzać). Te dwa bloki interpolacji liniowej określają teoretyczny róg przecięcia. Jeżeli blok rozpoczęcia określa ,C (przecinek C), to wartość następująca po C jest odległością od rogu przecięcia, w którym rozpoczyna się fazowanie, a także odległością od tego samego rogu, w którym fazowanie dobiera końca. Jeżeli blok rozpoczęcia określa ,R (przecinek R), to wartość następująca po R jest promieniem okręgu stycznego z rogiem w dwóch punktach: w punkcie rozpoczęcia łuku wstawianego bloku frezowania naroża oraz w punkcie końcowym tego łuku. Mogą wystąpić kolejne bloki z zadanym fazowaniem lub frezowaniem naroży. Musi występować ruch w obu osiach określonych przez wybraną płaszczyznę (dowolną aktywną płaszczyznę X-Y (G17) lub Y-Z (G19)). W razie ukosowania **tylko kąta 90°**, użytą wartość K można zastąpić wartością C.



Ukosowanie
%
O0001 (Ukosowanie)
N1 G50 S1500
N2 G00 T101 G97 S500 M03
N3 G00 X0 Z0.25
N4 G01 Z0 F0.005
N5 G01 X0.50 K-0.050
N6 G01 Z-0.50
N7 G01 X0.75 K-0.050
N8 G01 Z-1.0 I0.050
N9 G01 X1.25 K-0.050
N10 G01 Z-1.5
N11 G00 X1.5 Z0.25
M30
%

Poniższa syntaktyka kodu G automatycznie zawiera promień fazowania i frezowania naroży 45° pomiędzy dwoma blokami interpolacji liniowej, które przecinają się pod kątem prostym (90 stopni).

Syntaktyka fazowania

G01 X(U) x Kk
G01 Z(W) z li

Syntaktyka frezowania
naroży

G01 X(U) x Rr
G01 Z(W) z Rr

Adresy

I = fazowanie, Z do X (kierunek osi X, +/-, wartość "Promień")

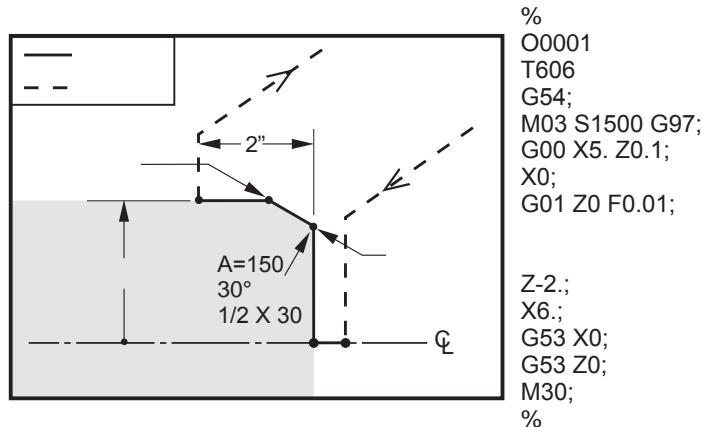
K = fazowanie, X do Z (kierunek osi Z, +/-)

R = frezowanie naroży (kierunek osi X lub Z, +/-, wartość "Promień")

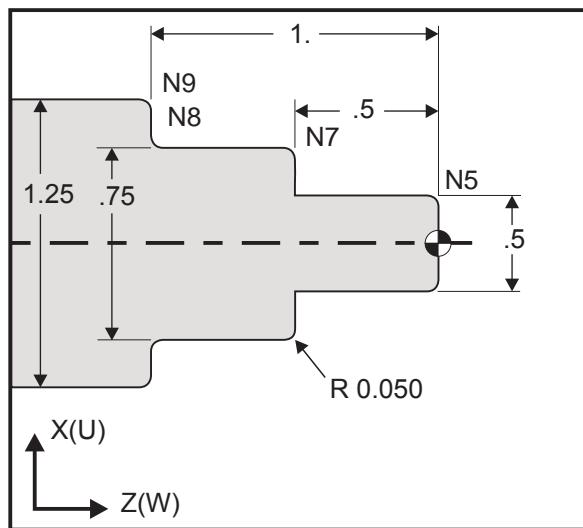
Uwaga: A -30 = A150; A -45 = A135

G01 Fazowanie z A

Podczas określania kąta (A), wydać komendę ruchu tylko w jednej z innych osi (X lub Z); druga os jest obliczana w oparciu o kąt.



Frezowanie naroży



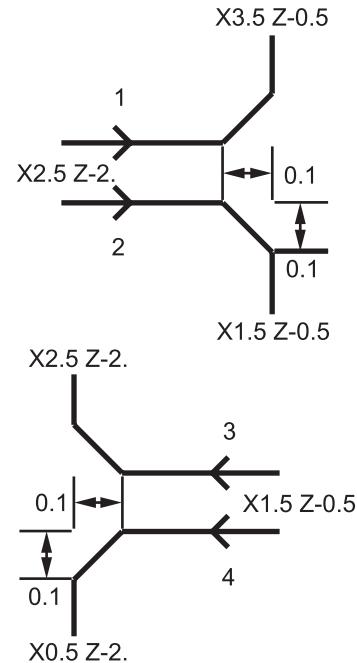
```
%  
O0005  
T101;  
N1 G50 S1500;  
N2 G00 G97 S500 M03;  
N3 X0 Z0.25;  
N4 G01 Z0 F0.005;  
N5 G01 X0.5 R-0.050;  
N6 G01 Z-0.50;  
N7 G01 X0.75 R-0.050;  
N8 G01 Z-1.0 R0.050;  
N9 G01 X1.25 R-0.050;  
N10 G01 Z-1.5;  
N11 G00 X1.5 Z0.25;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

Uwagi: 1) Programowanie inkrementalne jest dostępne w razie określenia Ub lub Wb zamiast, odpowiednio, Xb lub Zb. Tak więc czynności będą wyglądać następująco:

$X(POS_{bieżące} + i) = U_i, Z(POS_{bieżące} + k) = W_k, X(POS_{bieżące} + r) = U_r, Z(POS_{bieżące} + r) = W_r.$

2) $POS_{bieżące}$ wskazuje bieżące położenie osi X lub Z. 3) I, K oraz R zawsze określają wartość promienia (wartość programowania promienia)

Ukosowanie	Kod/Przykład	Ruch
1. Z+ do X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;
2. Z+ do X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;
3. Z- do X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;
4. Z- do X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;

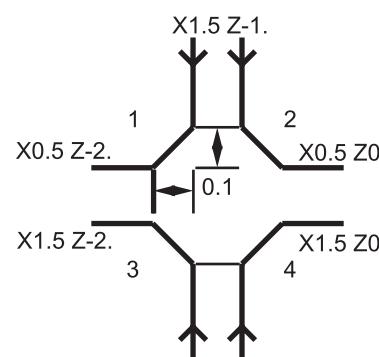


**Frezowanie naroży Kod/Przykład**

1. X- do Z- X1.5 Z-1.;
G01 X0.5 K-0.1;
Z-2.;

Ruch

X1.5 Z-1.;
G01 X0.7;
X0.5 Z-1.1;
Z-2.



2. X- do Z+ X1.5 Z-1.;
G01 X0.5 K0.1;
Z0.;

X1.5 Z-1.;
G01 X0.7;
X0.5 Z-0.9;
Z0.;

3. X+ do Z- X0.5 Z-1.;
G01 X1.5 K-0.1;
Z-2.;

X0.5 Z-1.;
G01 X1.3;
X1.5 Z-1.1;
Z-2.

4. X+ do Z+ X0.5 Z-1.;
G01 X1.5 K0.1;
Z0.;

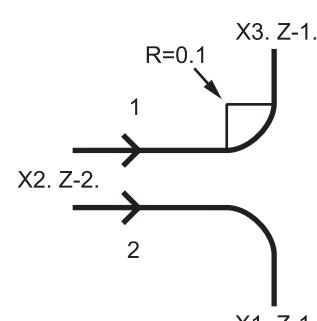
X0.5 Z-1.;
G01 X1.3;
X1.5 Z-0.9;
Z0.;

Frezowanie naroży Kod/Przykład

1. Z+ do X+ X2. Z-2.;
G01 Z-1 R.1;
X3.;

Ruch

X2. Z-2.;
G01 Z-1.1;
G03 X2.2 Z-1. R0.1;
G01 X3.;



2. Z+ do X- X2. Z-2.;
G01 Z-1. R-0.1;
X1.;

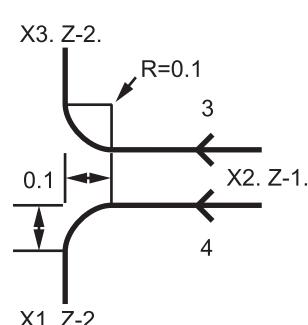
X2. Z-2.;
G01 Z-1.1;
G02 X1.8 Z-1 R0.1;
G01 X1.;

3. Z- do X+ X2. Z-1.;
G01 Z-2. R0.1;
X3.;

X2. Z-1.;
G01 Z-1.9;
G02 X2.2 Z-2. R0.1;
G01 X3.;

4. Z- do X- X2. Z-1.;
G01 Z-2. R-0.1;
X1.;

X2. Z-1.;
G01 Z-1.9. ;
G03 X1.8 Z-2.;
G01 X1.;





Frezowanie naroży	Kod/Przykład	Ruch	X3. Z-1.	X3. Z-2.
1. X- do Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	1	2 R=0.1
2. X- do Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	X2. Z-2.	X2. Z-1
3. X+ do Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	3	4
4. X+ do Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	X1. Z-1	X1. Z-2

Zasady:

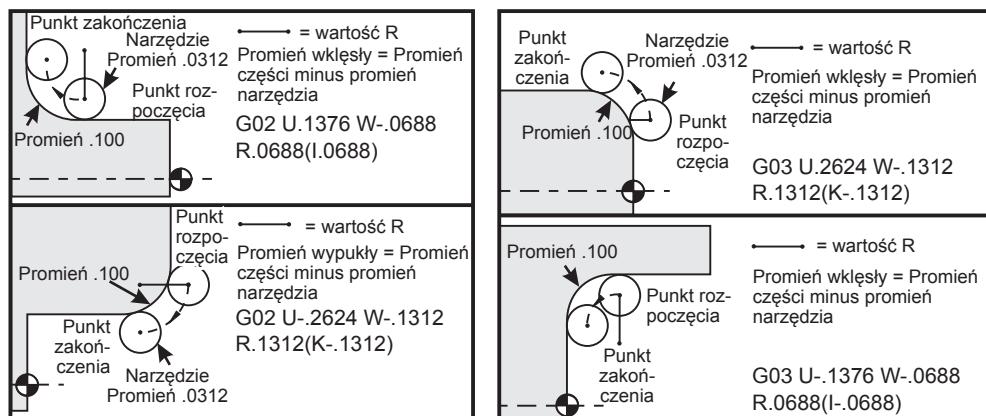
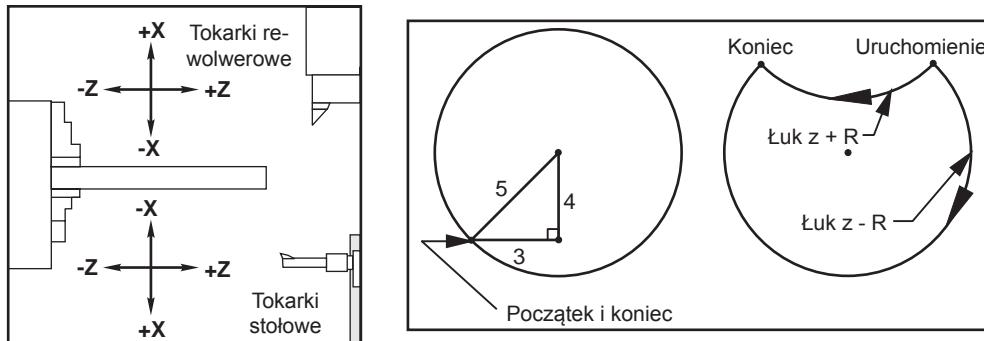
- 1) Użyć adresu K tylko z adresem X(U). Użyć adresu I tylko z adresem Z(W).
- 2) Użyć adresu R z X(U) lub Z(W), ale nie z oboma w tym samym bloku.
- 3) Nie używać I oraz K wspólnie w tym samym bloku. Używając adresu R, nie używać I lub K.
- 4) Następny blok musi być kolejnym pojedynczym ruchem liniowym, który jest prostopadły do poprzedniego.
- 5) Automatyczne fazowanie lub frezowanie naroży nie może być stosowane w cyku gwintowania **lub w cyku standardowym**.
- 6) Promień fazowania lub frezowania naroża musi być na tyle mały, aby mógł zmieścić się pomiędzy przecinającymi się liniami.
- 7) W trybie liniowym (G01), użyć tylko pojedynczego ruchu osi X lub Z dla fazowania lub frezowania naroży.

G02 Ruch interpolacji kolistej CW / G03 Ruch interpolacji kolistej CCW (grupa 01)

F	Pędkość posuwu
*I	Odległość wzdłuż osi X do środka koła
*J	Odległość wzdłuż osi Y do środka koła
*K	Odległość wzdłuż osi Z do środka koła
*R	Promień łuku
*U	Komenda ruchu inkrementalnego osi X
*W	Komenda ruchu inkrementalnego osi Z
*X	Komenda ruchu absolutnego osi X
*Y	Komenda ruchu absolutnego osi Y
*Z	Komenda ruchu absolutnego osi Z
C	Odległość od środka przecięcia, w którym rozpoczyna się ukosowanie
R	Promień okręgu

* wskazuje opcję

Te kody G są używane do określania ruchu kolistego (CW lub CCW) osi liniowych (Ruch kolisty jest możliwy na osiach X i Z zgodnie z wyborem dokonanym w G18). Wartości X i Z służą do określania punktu końcowego ruchu i mogą korzystać zarówno z ruchu absolutnego (U i W), jak i z ruchu inkrementalnego (X i Z). Jeżeli nie zostanie określona ani X, ani Z, to punkt końcowy łuku jest taki sam jak punkt rozpoczęcia dla odnośnej osi. Istnieją dwa sposoby określenia środka ruchu kolistego; pierwszy korzysta z I lub K w celu określenia odległości od punktu rozpoczęcia do środka łuku; drugi korzysta z R do określenia promienia łuku (maksymalnie 7740 cali).



G02

G03

R służy do określania środka koła. R to odległość od punktu rozpoczęcia do środka koła. Gdy R jest dodatnia, układ sterowania generuje ścieżkę 180 stopni lub mniej; aby wygenerować promień powyżej 180 stopni, należy podać ujemną wartość R. X lub Z są wymagane w celu określenia punktu zakończenia, jeżeli nie jest on tożsamy z punktem rozpoczęcia.

Poniższa linia przetnie łuk wynoszący mniej niż 180 stopni:

G01 X3.0 Z4.0

G02 Z-3.0 R5.0

I oraz K służą do określania środka łuku. W razie użycia I oraz K, nie można użyć R. I lub K to podpisana odległość od punktu rozpoczęcia do środka okręgu. W razie określenia tylko I lub tylko K, drugi parametr jest przyjmowany jako zero.

G04 Sterowana przerwa w ruchu (grupa 00)

P Czas sterowanej przerwy w ruchu w sekundach lub milisekundach

G04 służy do wywoływania opóźnienia lub sterowanej przerwy w ruchu w programie. Blok zawierający G04 zostanie opóźniony o czas określony przez kod P. Dla przykładu: G04 P10.0. Program zostanie opóźniony o 10 sekund. Należy pamiętać, że użycie kropki dziesiętnej w G04 P10. oznacza sterowaną przerwę w ruchu rzędu 10 sekund; G04 P10 to sterowana przerwa w ruchu rzędu 10 milisekund.

G09 Dokładne zatrzymanie (grupa 00)

kod G09 służy do określania kontrolowanego zatrzymania osi. Wywiera on wpływ tylko na blok, w którym zostanie uruchomiony; jest on niemodalny i nie wpływa na następujące bloki. Ruchy maszyny zostaną spowolnione do zaprogramowanego punktu przed przetworzeniem innej komendy.



G10 Ustawianie korekcji (grupa 00)

G10 pozwala programiści ustawiać korekcje w programie. Użycie G10 zastępuje ręczne wprowadzanie korekcji (np. długości i średnicy narzędzia, a także korekcji współrzędnych roboczych).

L Wybiera kategorię korekcji.

L2 Pochodzenie współrzędnych roboczych dla COMMON oraz G54-G59

L10 Korekcja geometrii lub zmiany położenia

L1 lub L11 Zużycie narzędzia

L20 Dodatkowe pochodzenie współrzędnych roboczych dla G110-G129

P Wybiera ścisłe określona korekcję.

P1-P50 Wzorcuje korekcje geometrii, zużycia lub robocze (L10-L11)

P51-P100 Wzorcuje korekcje przesunięcia (YASNAC) (L10-L11)

P0 Wzorcuje korekcję współrzędnej roboczej COMMON (L2)

P1-P6 G54-G59 Wzorcuje współrzędne robocze (L2)

P1-P20 G110-G129 Wzorcuje współrzędne dodatkowe (L20)

P1-P99 G154 P1-P99 Wzorcowanie współrzędnych dodatkowych (L20)

Q Wyimaginowany kierunek nakładki ostrza noża

R Promień końcówki narzędzia

*U Ilość inkrementalna do dodania do korekcji osi X

*W Ilość inkrementalna do dodania do korekcji osi Z

*X Korekcja osi X

*Z Korekcja osi Z

* wskazuje opcję

Przykładowe programy

G10 L2 P1 W6.0 (Przesunąć jednostki współrzędnych G54 6.0 w prawo);

G10 L20 P2 X-10.Z-8. (Ustawić współrzędną roboczą G111 na X-10.0, Z-8.0);

G10 L10 P5 Z5.00 (Ustawić geometrię korekcji narzędzia nr 5 na 5.00);

G10 L11 P5 R.0625 (Ustawić korekcję narzędzia nr 5 na 1/16");

G14 Zamiana wrzeciona dodatkowego / G15 Anuluj (grupa 17)

G14 powoduje, że wrzeciono dodatkowe staje się wrzecionem głównym i reaguje na komendy normalnie dotyczące wrzeciona głównego. Dla przykładu, M03, M04, M05 i M19 wpływają na wrzeciono dodatkowe, zaś M143, M144, M145 i M119 generują alarm. Należy pamiętać, że G50 ograniczy prędkość wrzeciona dodatkowego, zaś G96 ustawi wartość posuwu powierzchniowego wrzeciona dodatkowego. Te kody G regulują prędkość wrzeciona dodatkowego, gdy następuje ruch w osi X. G01 "Feed Per Rev" (posuw na obr./min.) wykonuje posuw w odniesieniu do wrzeciona dodatkowego.

Komenda G14 automatycznie aktywuje zabezpieczanie danych osi Z. Jeżeli dane osi Z zostały już zabezpieczone (ustawienie 47 lub G101), to funkcja zabezpieczania danych zostanie anulowana. G14 jest anulowane przez G15, przez M30, po osiągnięciu końca programu, a także poprzez naciśnięcie "Reset".

G17 Płaszczyzna XY

Ten kod definiuje płaszczyznę, w której wykonywany jest ruch kolisty G02 i G03. Zaprogramowanie kompensacji promienia ostrza narzędzia G41 lub G42 skutkuje zastosowaniem kompensacji frezu właściwej dla frezarki w płaszczyźnie G17 niezależnie od tego, czy G112 jest aktywny. Kody wyboru płaszczyzny są modalne i obowiązują do chwili wyboru innej płaszczyzny.

Format programu z kompensacją ostrza narzędzia

G17 G01 X_ Y_ F_

G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_



G18 Wybór płaszczyzny (grupa 02)

Ten kod definiuje płaszczyznę, w której wykonywany jest ruch kolisty G02 i G03. Zaprogramowania kompensacji promienia ostrza narzędzia G41 lub G42 spowoduje zastosowanie kompensacji wymaganej dla promieni ostrzy narzędzi tokarskich.

G19 Płaszczyzna YZ (grupa 2)

Ten kod definiuje płaszczyznę, w której wykonywany jest ruch kolisty G02 i G03. Zaprogramowanie kompensacji promienia ostrza narzędzia G41 lub G42 spowoduje zastosowanie kompensacji frezu właściwej dla frezarki w płaszczyźnie G19. Kody wyboru płaszczyzny są modalne i obowiązują do chwili wyboru innej płaszczyzny.

G20 Wybór cali / G21 Wybór systemu metrycznego (grupa 06)

Kody G G20 (cale) i G21 (mm) zapewniają prawidłowe ustawienie wyboru cali/systemu metrycznego dla programu. Wyboru pomiędzy programowaniem calowym i metrycznym należy dokonać za pomocą ustawienia 9.

G28 Powrót do położenia zerowego maszyny, ustawić opcjonalny G29 Punkt odniesienia (grupa 00)

Kod G28 służy do przywracania wszystkich osi do położenia zerowego maszyny, chyba że oś (lub osie) zostanie określona, a wówczas tylko ta oś (lub osie) zostaje przywrócona do położenia zerowego maszyny. G28 anuluje korekcje długości narzędzia dla następujących wierszy kodu.

G29 Powrót od punktu odniesienia (grupa 00)

Kod G29 jest używany do przesuwania osi do ścisłe określonego położenia. Osie wybrane w tym bloku zostają przesunięte do punktu odniesienia G29 zapisanego w G28, a następnie do lokalizacji określonej w komendzie G29.

G31 Funkcja pominięcia (grupa 00)

Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy.

F	Prędkość posuwu
U*	Komenda ruchu inkrementalnego osi X
W*	Komenda ruchu inkrementalnego osi Z
A	Komenda ruchu absolutnego osi A
B	Komenda ruchu absolutnego osi B
C	Komenda ruchu absolutnego osi C
X	Komenda ruchu absolutnego osi X
Y	Komenda ruchu absolutnego osi Y
Z	Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

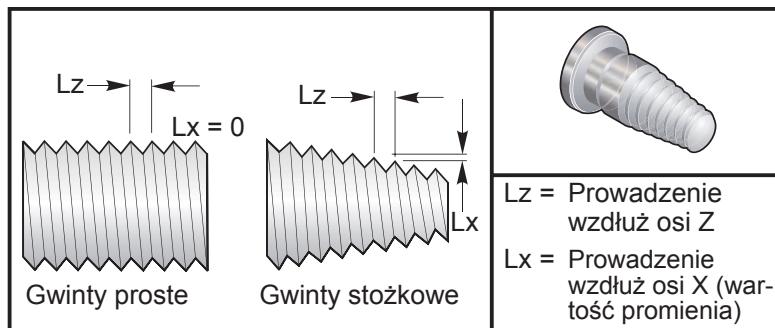
Ten kod G przesuwa osie do zaprogramowanego położenia. Dotyczy on tylko bloku, w którym określono G31. Zadany ruch zostaje rozpoczęty i trwa do osiągnięcia położenia lub do chwili otrzymania sygnału (sygnału pominięcia) przez sondę. Układ sterowania wydaje sygnał dźwiękowy po osiągnięciu końca ruchu.

Nie używać kompensacji frezu z G31. Patrz także M78 i M79.

G32 Przycinanie gwintu (grupa 01)

F	Prędkość posuwu
Q	Kąt gwintu rozpoczęcia (opcja). Patrz przykład na następnej stronie.
U/W	Komenda inkrementalnego ustawiania osi X/Z. (Wartości inkrementalne głębokości gwintu są zdefiniowane przez użytkownika)
X / Z	Komenda absolutnego ustawiania osi X/Z. (Wartości głębokości gwintu są zdefiniowane przez użytkownika)

Uwaga: Prędkość posuwu jest równoważna skokowi gwintu. Należy określić ruch dla przynajmniej jednej osi. Gwinty stożkowe mają skok zarówno w X, jak i Z. W tym przypadku prędkość posuwu należy ustawić na wartość większego skoku. G99 (Posuw na obrót) musi być aktywny.

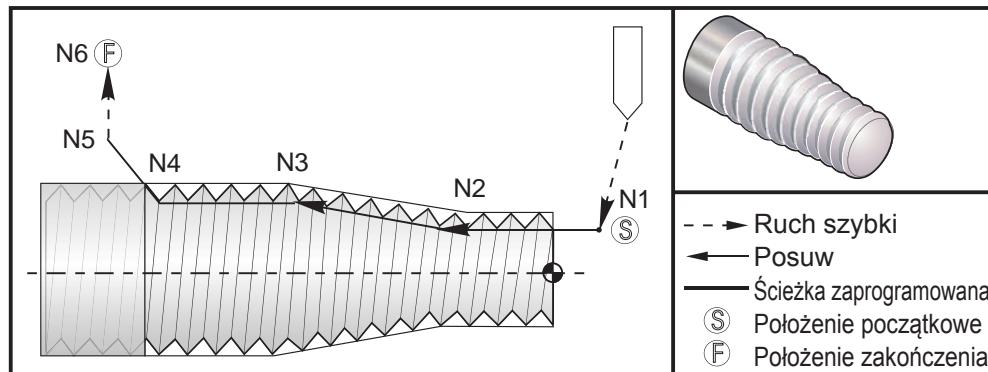


G32 różni się od innych cykli przycinania gwintów tym, że stożkowatość i/lub skok mogą zmieniać się nieprzerwanie na całej długości gwintu. Ponadto na koniec operacji gwintowania nie jest wykonywany żaden automatyczny powrót do położenia.

Przy pierwszym wierszu bloku kodu G32, posuw osi jest synchronizowany z sygnałem obrotu kodera wrzeciona. Ta synchronizacja obowiązuje dla każdego wiersza w sekwencji G32. Istnieje możliwość anulowania i przywołania G32 bez utraty pierwotnej synchronizacji. Oznacza to, że przejścia wielokrotne będą nadążać dokładnie za poprzednią ścieżką narzędziem (Faktyczne obr./min. wrzeciona muszą być identyczne pomiędzy przejściami).

Uwaga: Single Block Stop (zatrzymanie bloku pojedynczego) i Feed Hold (zatrzymanie posuwu) zostają odroczone do ostatniego wiersza w sekwencji G32. Feed Rate Override (sterowanie ręczne prędkością posuwu) jest ignorowane, gdy G32 jest aktywne, Actual Feed Rate (faktyczna prędkość posuwu) zawsze wyniesie 100% zaprogramowanej prędkości posuwu. M23 i M24 nie mają żadnego wpływu na operację G32, użytkownik musi w razie potrzeby zaprogramować ukosowanie. G32 nie można używać z żadnymi cyklami standardowymi kodów G (np. G71). Nie zmieniać prędkości obr./min. podczas gwintowania.

Ostrzeżenie! G32 jest modalny. Zawsze anulować G32 innym kodem G z grupy 01 na zakończenie operacji gwintowania. (kody G grupy 01: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 i G9



Uwaga: Przykład ma jedynie charakter informacyjny, do faktycznego przycięcia gwintów są z reguły wymagane przejścia wielokrotne.

G32 Przykładowy program

...

G97 S400 M03

N1 G00 X0.25 Z0.1

Uwagi

(anulowanie stałej prędkości powierzchniowej)

(Ruch szybki do punktu rozpoczęcia)



N2 G32 Z-0.26 F0.065	(gwint prosty, skok(Lz) = 0.065)
N3 X0.455 Z-0.585	(gwint prosty przechodzi w gwint stożkowy)
N4 Z-0.9425	(gwint stożkowy przechodzi z powrotem do gwintu prostego)
N5 X0.655 Z-1.0425	(ucieczka przy 45 stopniach)
G00 X1.2	(ruch szybki do położenia zakończenia, anulowanie G32)
G00 Z0.1	

Przykład opcji Q:

G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2; (cięcie 60 stopni)
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2; (cięcie 120 stopni)
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2; (cięcie 270.123 stopni)

Poniższe zasady mają zastosowanie dla używania Q:

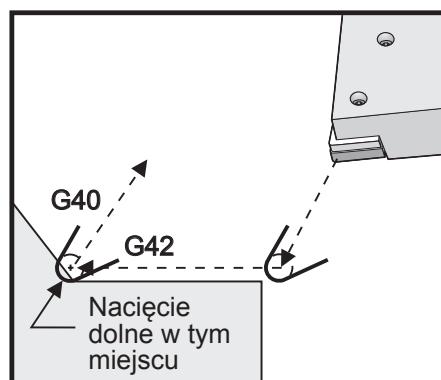
1. Kąt rozpoczęcia Q nie jest wartością modalną. Należy go określić każdorazowo przed użyciem. W razie nie określenia wartości, zakładany jest kąt zerowy (0).
2. Kąt inkrementu gwintowania wynosi 0.001 stopnia. Nie używać kropki dziesiętnej. Kąt 180° należy podać jako Q180000, zaś kąt 35° jako Q35000.
3. Kąt Q należy wprowadzić jak wartość dodatnią z przedziału 0 - 360000.

G40 Anulowanie kompensacji ostrza narzędzi (grupa 07)

*X Lokalizacja absolutna celu odejścia osi X
*Z Lokalizacja absolutna celu odejścia osi Z
*U Odległość inkrementalna osi X do celu odejścia
*W Odległość inkrementalna osi Z do celu odejścia
* wskazuje opcję

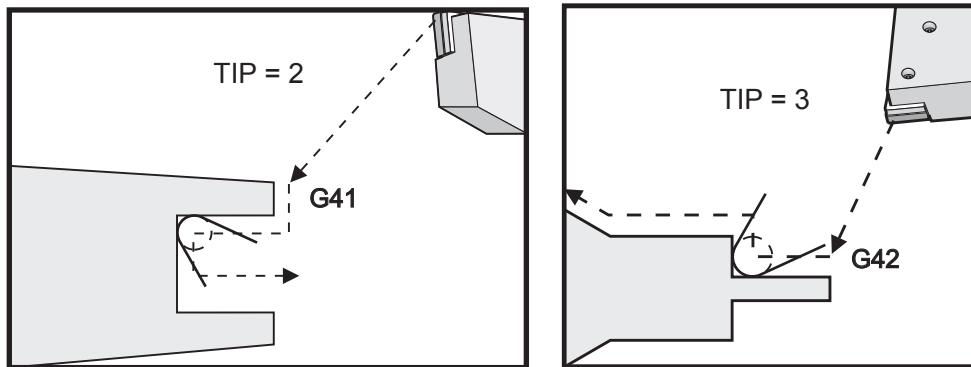
G40 anuluje G41 lub G42. Zaprogramowanie Txx00 także anuluje kompensację ostrza narzędzi. Należy anulować kompensację ostrza narzędzi przed zakończeniem programu.

Odejście narzędzi z reguły nie odpowiada punktowi na części. W wielu przypadkach może wystąpić niedostatecznie lub nadmiernie głębokie cięcie.



G41 Kompensacja ostrza narzędzi (TNC) w lewo / G42 TNC w prawo (grupa 07)

G41 lub G42 służą do wyboru kompensacji ostrza narzędzi. G41 przesuwa narzędzie na lewo od zaprogramowanej ścieżki narzędzi.



G50 Ustawianie korekcji współrzędnej globalnej FANUC, YASNAC (grupa 00)

- U Ilość inkrementalna i kierunek do przesunięcia współrzędnej globalnej X.
- X Absolutne przesunięcie współrzędnej globalnej.
- W Ilość inkrementalna i kierunek do przesunięcia współrzędnej globalnej Z.
- Z Absolutne przesunięcie współrzędnej globalnej.
- S Prędkość blokowania wrzeciona na określona wartość
- T Zastosuje korekcję przesunięcia narzędzi (YASNAC)

G50 może wykonywać szereg różnych funkcji. Może on ustawiać współrzędną globalną, przesuwać współrzędną globalną, a także ograniczać prędkość wrzeciona do wartości maksymalnej. Patrz rozdział "Układy współrzędnych i korekcje" w celu uzyskania dokładniejszych informacji.

Aby ustawić współrzędną globalną, zadać G50 z wartością X lub Z. Obowiązująca współrzędna stanie się wartością określona w kodzie adresowym X lub Z. Uwzględniona zostanie bieżąca lokalizacja maszyny, korekcje robocze i korekcje narzędzi. Współrzędna globalna zostanie obliczona i ustawiona.

Przykład: G50 X0 Z0 (Obowiązujące współrzędne są teraz ustawione na zero);

Aby przesunąć układ współrzędnej globalnej, określić G50 z wartością U lub W. Układ współrzędnej globalnej zostanie przesunięty o ilość i w kierunku określonym w U lub W. Wyświetlona bieżąca obowiązująca współrzędna zmieni się o tę ilość w przeciwnym kierunku. Ta metoda jest często stosowana do umieszczania położenia zerowego części poza komórką roboczą.

Przykład: G50 W-1.0 (Faktyczne współrzędne zostaną przesunięte w lewo 1.0);

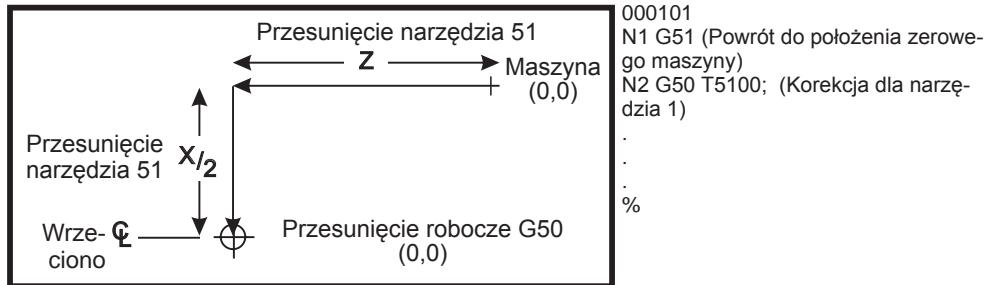
Aby ustawić przesunięcie współrzędnych roboczych typu YASNAC, określić G50 za pomocą wartości T (ustawienie 33 musi być ustawione na YASNAC). Współrzędna globalna zostaje ustawiona na wartości X i Z na stronie "Tool Shift Offset" (korekcja przesunięcia narzędzi). Wartości dla kodu adresowego T to Txxx, gdzie xx mieści się w przedziale od 51 do 100, zaś yy mieści się w przedziale od 00 do 50. Dla przykładu, T5101 określa wskaźnik przesunięcia narzędzi 51 i wskaźnik zużycia narzędzi 01; nie powoduje on wyboru narzędzia o numerze 1. Aby wybrać inną wartość Txxx, należy użyć kodu spoza bloku G50. Dwa poniższe przykłady ilustrują użycie tej metody do wyboru narzędzia 7 za pomocą zmiany położenia narzędzia 57 oraz zużycia narzędzia 07.

Przykład 1

- | | |
|------------|--|
| G51 ; | (Anulowanie korekcji) |
| T700 M3; | (Zmienić na narzędzie 7, włączyć wrzeciono) |
| G50 T5707; | (Zastosować przesunięcie narzędzi i zużycie narzędzia dla narzędzia 7) |

Przykład 2

- | | |
|------------|---|
| G51 ; | (Anulowanie korekcji) |
| G50 T5700; | (Zastosować przesunięcie narzędzi) |
| T707 M3; | (Zmienić na narzędzie 7 i zastosować zużycie narzędzia) |



G50 Zablokowanie prędkości wrzeciona

Można użyć G50 w celu ograniczenia maksymalnej prędkości narzędzi. Układ sterowania nie dopuści, aby wrzeciono przekroczyło wartość adresu S określona w komendzie G50. Ta funkcja jest stosowana w trybie stałego posuwu powierzchniowego (G96).

Ten kod G ogranicza także wrzeciono dodatkowe w maszynach serii DS.

N1 G50 S3000 ; (Obr./min. wrzeciona nie przekroczą wartości 3000)
N2 G97 M3 ; (Wprowadź anulowanie stałej prędkości powierzchniowej, wrzeciono włączone)

UWAGA: Aby anulować tę komendę, użyć innego G50 i określić maksymalną wartość obr./min. dla maszyny.

G51 Anulowanie korekcji (YASNAC) (grupa 00)

G51 służy do anulowania wszelkiego wprowadzonego zużycia narzędzi i przesunięcia współrzędnych roboczych oraz do przywrócenia maszyny do położenia zerowego.

Układy współrzędnych roboczych

Układ sterowania CNC tokarki Haas obsługuje zarówno układ współrzędnych YASNAC, jak i FANUC. Współrzędne robocze wraz z korekcjami narzędzi mogą być używane do lokalizowania programu części w dowolnym punkcie obszaru roboczego. Patrz także rozdział "Korekcje narzędzi".

G52 Ustawianie lokalnego układu współrzędnych FANUC (grupa 00)

Ten kod wybiera układ współrzędnych użytkownika.

G53 Wybór układu współrzędnych maszyny (grupa 00)

Ten kod tymczasowo anuluje korekcje współrzędnych roboczych i korzysta z układu współrzędnych maszyny.

G54-59 Wybór układu współrzędnych nr 1 - nr 6 FANUC (grupa 12)

Te kody służą do wyboru jednego z sześciu układów współrzędnych użytkownika przechowywanych w pamięci korekcji. Wszystkie późniejsze odniesienia do położenia osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Dostęp do korekcji układu współrzędnych roboczych uzyskuje się z poziomu strony ekranu przesunięć.

G61 Dokładne zatrzymanie modalne (grupa 15)

Kod G61 służy do określania zatrzymania dokładnego. Ruchy szybki oraz interpolowane zostają spowolnione do zatrzymania dokładnego przed uruchomieniem obróbki kolejnego bloku. W zatrzymaniu dokładnym, ruchy trwają dłużej, zaś ruch ciągły frezu jest niedostępny. Może to spowodować głębsze cięcie w miejscu zatrzymania narzędzi.

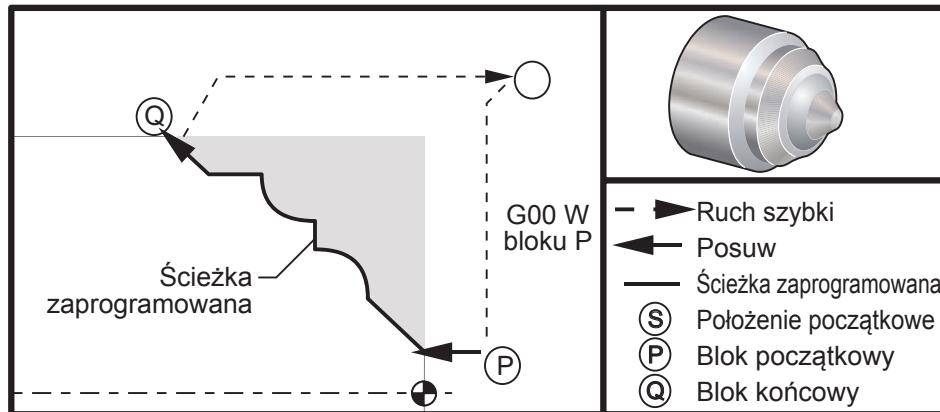
G64 Anulowanie dokładnego zatrzymania G61 (grupa 15)

Kod G64 służy do anulowania zatrzymania dokładnego. Wybiera normalny tryb skrawania.

G70 Cykl kończący (grupa 00)

Cykl kończący G70 może być użyty do kończenia cięcia zgrubnego w cyklach usuwania materiału, takich jak G71, G72 czy G73.

- P Numer bloku początkowego do wykonania przez program powtarzalny
- Q Numer bloku końcowego do wykonania przez program powtarzalny



Przykład programowania

G71 P10 Q50 F.012 (obróbka zgrubna N10 do N50 według ścieżki)

N10

F0.014

...

N50

...

...

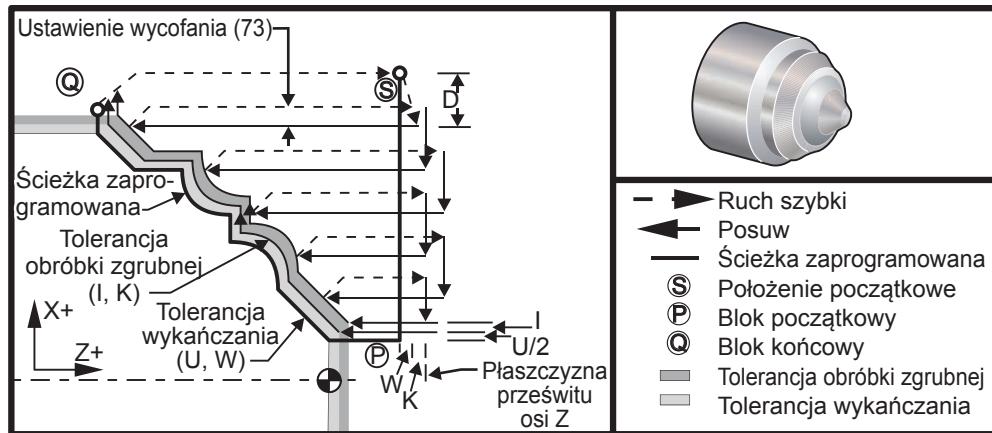
G70 P10 Q50 (wykończenie ścieżki zdefiniowanej przez N10 do N50)

Cykl G70 jest podobny do wywołania lokalnego podprogramu. Jednakże G70 wymaga określenie numeru bloku początkowego (kod P) oraz numeru bloku końcowego (kod Q).

Cykl G70 jest z reguły używany po wykonaniu G71, G72 lub G73 za pomocą bloków określonych przez P i Q. Wszelkie kody F, S lub T z blokiem PQ są skuteczne. Po wykonaniu bloku Q, wykonany zostaje ruch szybki (G00), który przywraca maszynę do położenia początkowego, zapisanego przed rozpoczęciem G70. Program następnie powraca do bloku następującego po wywołaniu G70. Podprogram standardowy w sekwencji PQ jest dopuszczalny pod warunkiem, iż nie zawiera on bloku z kodem N pasującym do kodu Q określonego przez wywołanie G70. Ta funkcja nie jest kompatybilna z układami sterowania FANUC i YASNAC.

G71 Cykl usuwania materiału ze średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 00)

- *D Głębokość cięcia dla każdego przejścia ze zdejmowaniem materiału, promień dodatni
- *F Prędkość posuwu do stosowania przez cały blok G71 PQ
- *I Wielkość i kierunek tolerancji przejścia zgrubnego G71 w osi X, promień
- *K Wielkość i kierunek tolerancji przejścia zgrubnego G71 w osi Z
- P Numer bloku początkowego dla ścieżki obróbki zgrubnej
- Q Numer bloku końcowego dla ścieżki obróbki zgrubnej
- *S Prędkość wrzeciona do stosowania w całym bloku G71 PQ
- *T Narzędzie i korekcja do stosowania w całym bloku G71 PQ
- *U Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G71 w osi X, średnica
- *W Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G71 w osi Z
- *R1 YASNAC, wybór obróbki zgrubnej typu II
- * wskazuje opcję

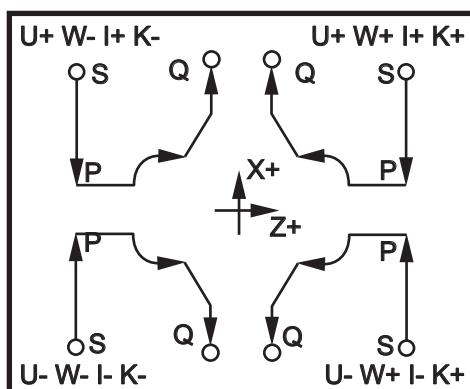


Ten cykl standardowy poddaje materiał części obróbce zgrubnej, z uwzględnieniem kształtu gotowej części. Określić kształt części poprzez zaprogramowanie ścieżki wykańczającej narzędzia, a następnie użyć bloku G71 PQ. Wszelkie komendy F, S lub T w wierszu G71 lub obowiązujące w czasie stosowania G71, przez cały cykl obróbki zgrubnej z G71. Z reguły, do wykańczania kształtu służy wywołanie G70 do tej samej definicji bloku PQ.

Za pomocą komendy G71 adresowane są dwa rodzaje ścieżek obróbki. Pierwszy rodzaj ścieżki (Typ I) występuje wtedy, gdy os X zaprogramowanej ścieżki nie zmienia kierunku. Drugi rodzaj ścieżki (Typ II) umożliwia zmianę kierunku osi X. Zarówno dla Typu I, jak i Typu II, zaprogramowana ścieżka w osi Z nie może zmienić kierunku. Typ I jest wybierany poprzez zastosowanie tylko ruchu w osi X w bloku określonym przez P w wywołaniu G71. Gdy w bloku P występuje zarówno ruch w osi X, jak i w osi Z, przyjmowana jest obróbka zgrubna Typu II. W trybie YASNAC, obróbka zgrubna Typu II jest wybierana poprzez uwzględnienie R1 w bloku komendy G71.

Dowolna z czterech ówiątek płaszczyzny X-Z może być przecięta poprzez określenie, odpowiednio, kodów adresowych D, I, K, U i W.

Na rysunkach, położenie początkowe S jest położeniem narzędzia w chwili wywołania G71. Płaszczyzna prześwitu Z pochodzi od położenia początkowego osi Z oraz sumy tolerancji wykańczania W i (opcjonalnej) K.





Typ I - dane szczegółowe

Gdy programista określi Typ I, zakłada się, że ścieżka narzędziwa w osi X nie dokonuje nawrotu podczas cięcia. Każda lokalizacja przejścia zgrubnego w osi X jest określana poprzez zastosowanie wartości określonej w D do bieżącego położenia X. Charakter ruchu wzdłuż płaszczyzny prześwitu Z dla każdego przejścia zgrubnego jest określany przez kod G w bloku P. Jeżeli blok P zawiera kod G00, to ruch wzdłuż płaszczyzny prześwitu Z odbywa się w trybie szybkim. Jeżeli blok P zawiera G01, to ruch będzie zgodny z prędkością posuwu G71.

Każde przejście zgrubne zostaje zatrzymane zanim przetnie zaprogramowaną ścieżkę narzędziwa, umożliwiając zastosowanie zarówno tolerancji obróbki zgrubnej, jak i wykańczającej. Narzędzie zostaje wówczas odsunięte od materiału, pod kątem 45 stopni o odległość określoną w ustawieniu 73. Narzędzie przechodzi następnie w trybie szybkim do płaszczyzny prześwitu osi Z.

Po zakończeniu obróbki zgrubnej, narzędzie zostaje przesunięte wzdłuż ścieżki narzędziwa w celu oczyszczenia nacięcia zgrubnego. Jeżeli I oraz K będą zadane, to wykonane zostanie dodatkowe cięcie zgrubne kończące, równolegle do ścieżki narzędziwa.

Typ II - dane szczegółowe

Gdy programista określi Typ II, ścieżka PQ osi X może zmieniać się (dla przykładu, ścieżka narzędziwa w osi X może odwrócić kierunek).

Ścieżka PQ osi X nie może przekroczyć pierwotnego położenia początkowego. Jedyny wyjątek to kończący blok Q.

Obróbka zgrubna Typu II, gdy ustawienie 33 jest ustawione na YASNAC, musi zawierać R1 (bez kropki dziesiętnej) na bloku komend G71.

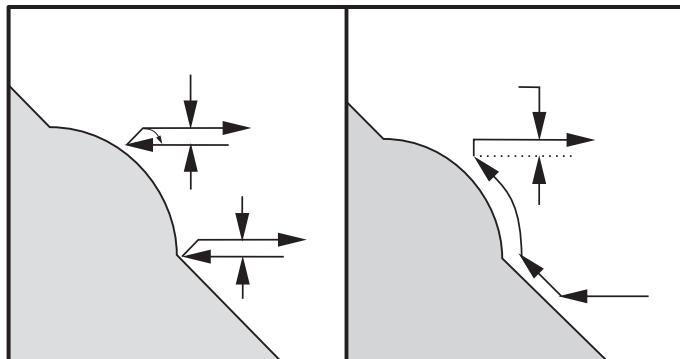
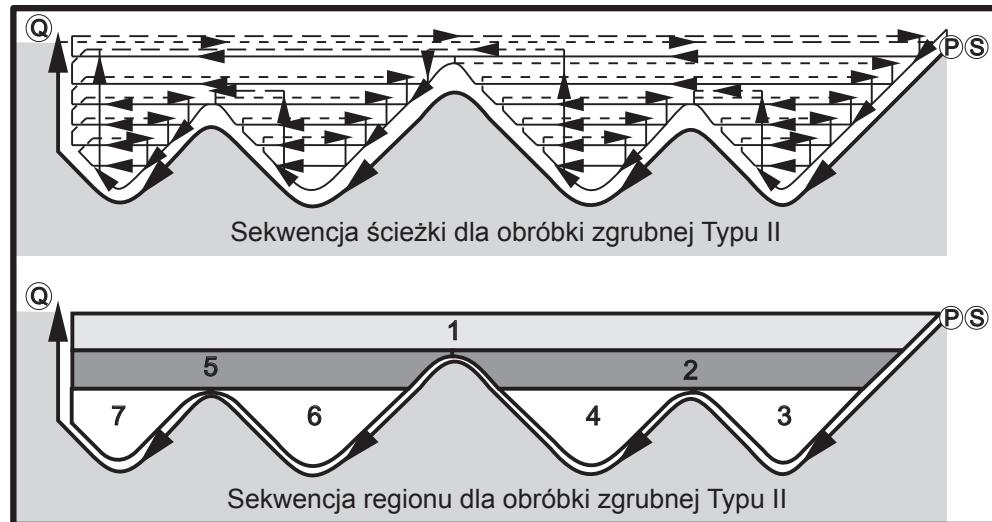
Typ II, gdy ustawienie 33 jest ustawione na FANUC, musi mieć ruch wzorcowania, w osi X oraz Z, w bloku określonym przez P.

Obróbka zgrubna jest podobna do Typu I, jednakże z tym wyjątkiem, że po każdym przejściu wzdłuż osi Z, narzędzie pójmie ścieżką określoną przez PQ. Narzędzie wycofa się następnie równolegle do osi X o odległość zdefiniowaną w ustawieniu 73 (wycofanie w cyklu standardowym). Metoda obróbki zgrubnej Typu II nie pozostawia czynności w części przed zakończeniem cięcia i typowo prowadzi do lepszego wykończenia.

Koryta



Koryto można zdefiniować jako zmianę kierunku, która stwarza powierzchnię wklęsłą w obrabianym materiale. Jeżeli kolejne koryta znajdują się na tym samym poziomie, to liczba koryt może być nieograniczona. Gdy koryta znajdują się w korytach (zagnieźdzonych), nie może być więcej niż 10 poziomów zagnieźdżenia koryt. Poniższe rysunki ilustrują sekwencję cięć zgrubnych (Typu I oraz II) dla ścieżek PQ z wieloma korytami. Całość materiału nad korytami jest obrabiana zgrubnie w pierwszej kolejności, po czym następuje obróbka samych koryt w kierunku Z.



UWAGA: Skutkiem użycia tolerancji wykańczania lub obróbki zgrubnej Z jest limit pomiędzy dwoma nacięciami z jednej strony koryta oraz odpowiadającym im punktem z drugiej strony koryta. Ta odległość musi być większa niż dwukrotność sumy tolerancji obróbki zgrubnej i wykańczającej.

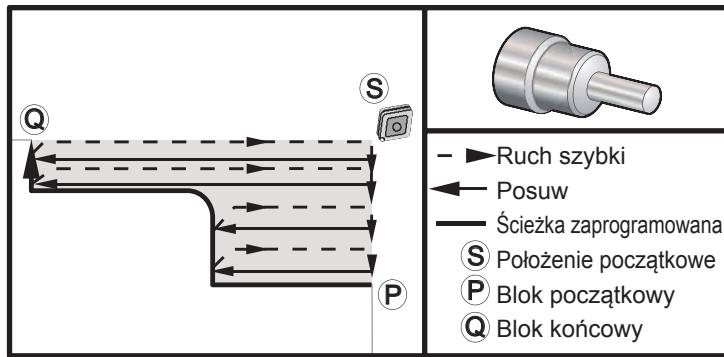
Dla przykładu, jeżeli ścieżka G71 Typu 2 zawiera jak niżej:

...
X-5. Z-5.
X-5.1 Z-5.1
X-3.1 Z-8.1
...

Największa tolerancia, jaką można określić, to 0.999, gdyż pozioma odległość od początku nacięcia 2 do tego samego punktu na nacięciu 3 wynosi 0.2. W razie określenia większej tolerancji, nastąpi nadmiernie głębokie cięcie.

Kompensacja frezu jest przybliżana poprzez regulację tolerancji obróbki zgrubnej według promienia i rodzaju nakładki noża. Tak więc ograniczenia, które mają zastosowanie względem tolerancji, mają również zastosowanie względem sumy tolerancji i promienia narzędzia.

UWAGA: Jeżeli ostatnie cięcie w ścieżce P-Q jest niemonotoniczną krzywą (z zastosowaniem tolerancji wykańczania), to dodać krótkie cięcie wycofujące; nie używać W.



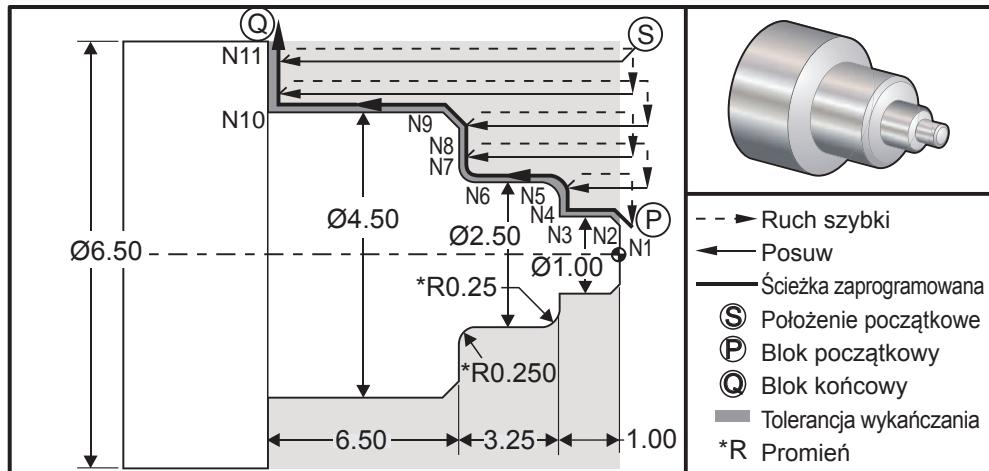
Przykładowy program

%
O0070
T101
G50 S2500
G97 S509 M03
G00 G54 X6. Z0.05
G96 S800
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014
N1 G00 X2.
G01 Z-3. F0.006
X3.5
G03 X4. Z-3.25 R0.25
G01 Z-6.
N2 X6.
G70 P1 Q2
M09
G53 X0 M05
G53 Z0
M30
%

Opis

(G71 Cykl obróbki zgrubnej)

(PRZEJŚCIE KOŃCOWE)



Przykładowy program

%

O0071

Opis

(PRZYKŁAD FANUC G71 TYP I)

T101 (CNMG 432)

(Wymiana narzędzia i zastosowanie korekcji)

G00 G54 X6.6 Z.05 M08

(Ruch szybki do położenia początkowego)

G50 S2000

(Ustawić maks. obr./min. 2000)

G97 S636 M03

(Wrzeciono włączone)

G96 S750

(Stała prędkość powierzchniowa włączona)

G71 P1 Q11 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012

(Definiuj cykl zgrubny)

N1 G00 X0.6634 P

(Rozpocznij definicję)

N2 G01 X1. Z-0.1183 F0.004

(Przejście wykańczające przy posuwie .004")

N3

Z-1.

N4

X1.9376

N5 G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812

N6 G01 Z-3.0312

N7 G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188

N8 G01 X3.9634

N9 X4.5 Z-3.5183

N10 Z-6.5

N11 X6.0 Q

(Koniec definicji)

G00 X0 Z0 T100

(Ruch szybki do położenia zmiany narzędzi)

T202

(Narzędzie wykańczające)

G50 S2500

G97 S955 M03

G00 X6. Z0.05 M08

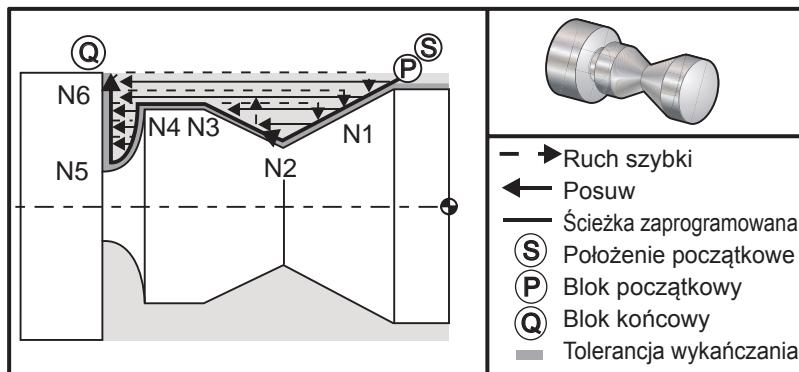
G96 S1500

G70 P1 Q11

G00 X0 Z0 T200

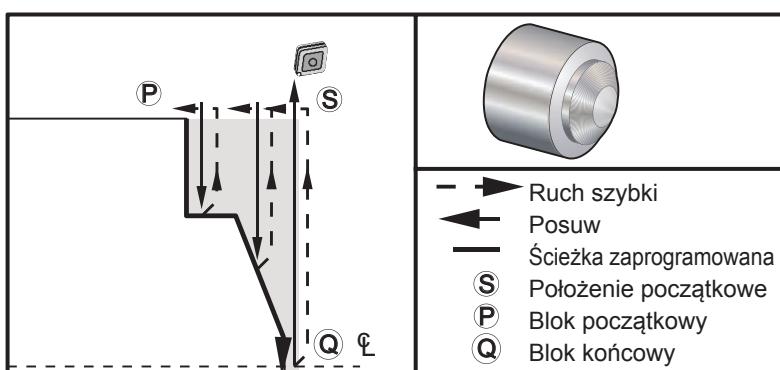
M30

%



Przykładowy program

```
%  
O0135  
T101  
G97 S1200 M03  
G00 G54 X2. Z.05  
G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01  
N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004  
N2 X1. Z-1.  
N3 X1.5 Z-1.5  
N4 Z-2.  
N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5  
N6 G1 X2.  
G00 X0. Z0 T100  
T202  
G97 S1500 M03  
G70 P1 Q6  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%
```



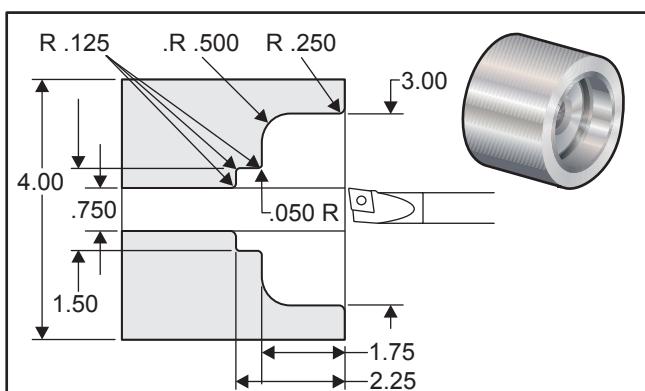


Przykładowy program

```
%  
O0069  
T101  
G50 S2500  
G97 S509 M03  
G54 G00 X6. Z0.05  
G96 S800  
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012  
N1 G00 Z-0.65  
G01 X3. F0.006  
Z-0.3633  
X1.7544 Z0.  
X -0.0624  
N2 G00 Z0.02  
G70 P1 Q2 (Przejście wykańczające)  
M05  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%
```

G71 Średnica wewnętrzna Przykład zdejmowania materiału

UWAGA: Położenie początkowe narzędzia musi być ustawione poniżej średnicy części, która ma być zdzierana, przed zdefiniowaniem G71 dla średnicy wewnętrznej.



NARZĘDZIE	PRZESUNIĘCIE	PROMIEN	OSTRZE
4	04	.0	0
<hr/>			
%			
O1136	(Przykład zastosowania G71 dla średnicy wewnętrznej)		
N1 T101	(Narzędzie 1 Korekcja 1)		
N2 G97 S2000 M03			
N3 G54 G00 X0.7 Z0.1 M08	(Ruch szybki do punktu rozpoczęcia)		
N4 G71 P5 Q12 U-0.01 W0.005 D0.08 F0.01	(U to minus dla G71, obróbka zgrubna średnicy wewnętrznej)		
N5 G00 X4.5	(N5 jest początkiem geometrii ścieżki części zdefiniowanej przez P6 w wierszu G71)		
N6 G01 X3. ,R.25 F.005			
N7 Z-1.75 ,R.5			
N8 X1.5 ,R.125			



N9 Z-2.25 ,R.125

N10 X.75 ,R.125

N11 Z-3.

N12 X0.73

(N12 jest końcem geometrii ścieżki części zdefiniowanej przez Q12 w wierszu G71)

N13 G70 P5 Q12

(G70 Definiuje przejście wykańczające dla wierszy od P5 do Q12 włącznie)

N14 M09

N15 G53 X0

(Aby zwrócić maszynę w celu wykonania wymiany narzędzia)

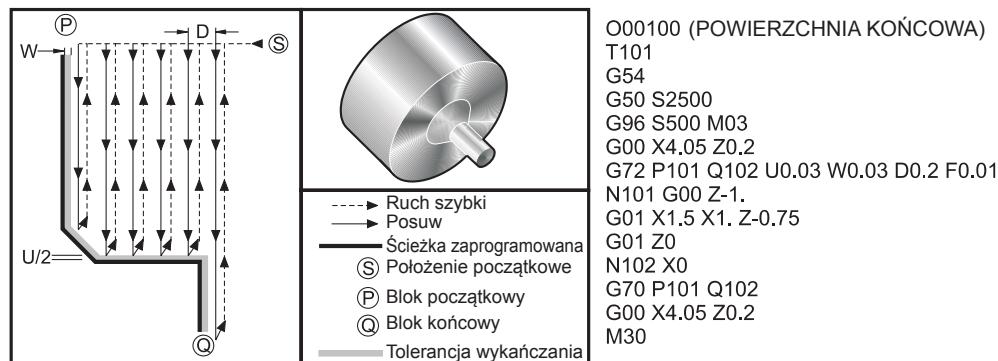
G53 Z0

M30;

%

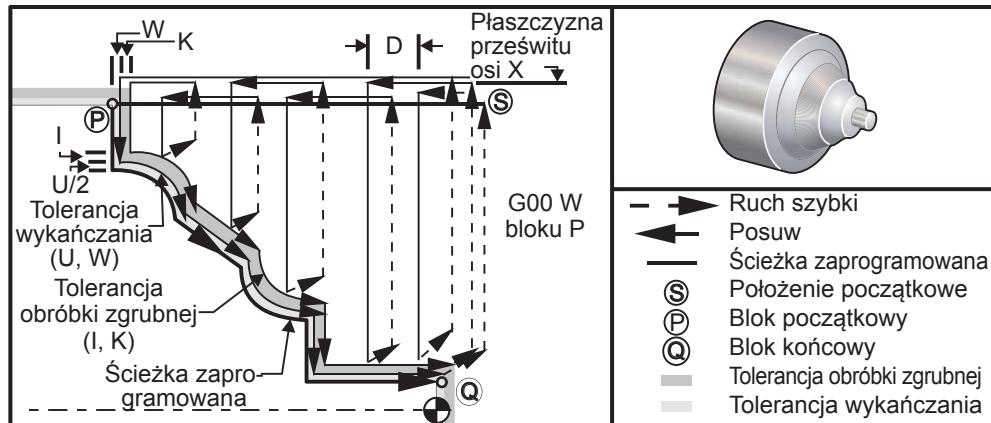
G72 Cykl usuwania materiału z powierzchni czołowej (grupa 00)

- *D Głębokość cięcia dla każdego przejścia ze zdejmowaniem materiału, promień dodatni
- *F Prędkość posuwu do stosowania przez cały blok G72 PQ
- *I Wielkość i kierunek tolerancji przejścia zgrubnego G72 w osi X, promień
- *K Wielkość i kierunek tolerancji przejścia zgrubnego G72 w osi Z
- P Numer bloku początkowego dla ścieżki obróbki zgrubnej
- Q Numer bloku końcowego dla ścieżki obróbki zgrubnej
- *S Prędkość wrzeciona do stosowania w całym bloku G72 PQ
- *T Narzędzie i korekcja do stosowania w całym bloku G72 PQ
- *U Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G72 w osi X, średnica
- *W Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G72 w osi Z
- * wskazuje opcję



Ten cykl standardowy zdejmuje materiał z części, z uwzględnieniem kształtu gotowej części. Jest on podobny do G71, ale zdejmuje materiał z całej powierzchni czołowej części. Określić kształt części poprzez zaprogramowanie ścieżki wykańczającej narzędziem, a następnie użyć bloku G72 PQ. Wszelkie komendy F, S lub T w wierszu G72 lub obowiązujące w czasie stosowania G72, przez cały cykl obróbki zgrubnej z G72. Z reguły, do wykańczania kształtu służy wywołanie G70 do tej samej definicji bloku PQ.

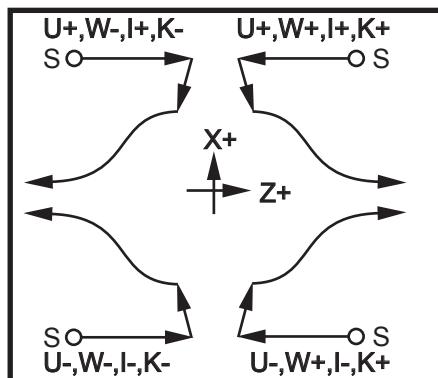
Za pomocą komendy G72 adresowane są dwa rodzaje ścieżek obróbki. Pierwszy rodzaj ścieżki (Typ I) występuje wtedy, gdy oś Z zaprogramowanej ścieżki nie zmienia kierunku. Drugi rodzaj ścieżki (Typ II) umożliwia zmianę kierunku osi Z. Zarówno dla pierwszego, jak i drugiego typu zaprogramowanej ścieżki, oś X nie może zmienić kierunku. Jeżeli ustawienie 33 jest ustawione na FANUC, to Typ I jest wybierany poprzez zastosowanie tylko ruchu w osi X w bloku określonym przez P w wywołaniu G72. Gdy w bloku P występuje zarówno ruch w osi X, jak i w osi Z, przyjmowana jest obróbka zgrubna Typu II. Jeżeli ustawienie 33 jest ustawione na YASNAC, to Typ II jest określany poprzez dodanie R1 do bloku komendy G72 (patrz Typ II - dane szczegółowe).



G72 składa się z fazy obróbki zgrubnej i z fazy wykańczającej. Fazy obróbki zgrubnej i obróbki wykańczającej są obsługiwane nieco odmiennie dla Typu I oraz dla Typu II. Ogólnie rzecz biorąc, faza obróbki zgrubnej składa się z powtarzanych przejść wzdłuż osi X z określona prędkością posuwu. Faza wykańczającej składa się z przejścia wzdłuż zaprogramowanej ścieżki narzędzia w celu usunięcia nadmiaru materiału pozostawionego przez fazę obróbki zgrubnej, ale materiał wykańczany zostaje pozostawiony dla bloku G70 - być może z użyciem narzędzia wykańczającego. Ruch końcowy w obu typach jest powrotem do położenia początkowego S.

Na poprzednim rysunku, położenie początkowe S jest położeniem narzędziem w chwili wywołania G72. Płaszczyzna prześwitu X pochodzi od położenia początkowego osi X oraz sumy tolerancji wykańczania U i (opcjonalnej) I.

Dowolna z czterech ówiązków płaszczyzny X-Z może być przecięta poprzez określenie, odpowiednio, kodów adresowych I, K, U i W. Na poniższym rysunku wskazano prawidłowe znaki dla tych kodów adresowych w celu uzyskania pożądanych parametrów w powiązanych kwadrantach.



Typ I - dane szczegółowe

Gdy programista określi Typ I, zakłada się, że ścieżka narzędzia w osi Z nie dokonuje nawrotu podczas cięcia.

Każda lokalizacja przejścia zgrubnego w osi Z jest określana poprzez zastosowanie wartości określonej w D do bieżącego położenia X. Charakter ruchu wzdłuż płaszczyzny prześwitu X dla każdego przejścia zgrubnego jest określany przez kod G w bloku P. Jeżeli blok P zawiera kod G00, to ruch wzdłuż płaszczyzny prześwitu Z odbywa się w trybie szybkim. Jeżeli blok P zawiera G01, to ruch będzie zgodny z prędkością posuwu G72.



Każde przejście zgrubne zostaje zatrzymane zanim przetnie zaprogramowaną ścieżkę narzędzia, umożliwiając zastosowanie zarówno tolerancji obróbki zgrubnej, jak i wykańczającej. Narzędzie zostaje wówczas odsunięte od materiału, pod kątem 45 stopni o odległość określona w ustawieniu 73. Narzędzie przechodzi następnie w trybie szybkim do płaszczyzny prześwitu osi X.

Po zakończeniu obróbki zgrubnej, narzędzie zostaje przesunięte równolegle do ścieżki narzędzia w celu oczyszczenia nacięcia zgrubnego. Jeżeli I oraz K będą zadane, to wykonane zostanie dodatkowe cięcie zgrubne kończące, równolegle do ścieżki narzędzia.

Typ II - dane szczegółowe

Gdy programista określi Typ II, ścieżka PQ osi Z może zmieniać się (dla przykładu, ścieżka narzędzia w osi Z może odwrócić kierunek).

Ścieżka PQ osi Z nie może przekroczyć pierwotnego położenia początkowego. Jedyny wyjątek to blok Q.

Obróbka zgrubna Typu II, gdy ustawienie 33 jest ustawione na YASNAC, musi zawierać R1 (bez kropki dziesiętnej) na bloku komend G71.

Typ II, gdy ustawienie 33 jest ustawione na FANUC, musi mieć ruch wzorcowania, w osi X oraz Z, w bloku określonym przez P.

Obróbka zgrubna jest podobna do Typu I, jednakże z tym wyjątkiem, że po każdym przejściu wzdłuż osi X, narzędzie pójdzie ścieżką określzoną przez PQ. Narzędzie wycofa się następnie równolegle do osi Z o odległość zdefiniowaną w ustawieniu 73 (wycofanie w cyklu standardowym). Metoda obróbki zgrubnej Typu II nie pozostawia czynności w części przed zakończeniem cięcia i typowo prowadzi do lepszego wykończenia.

Skutkiem ubocznym użycia tolerancji wykańczania lub obróbki zgrubnej X jest limit pomiędzy dwoma nacięciami z jednej strony koryta oraz odpowiadającym im punktem z drugiej strony koryta. Ta odległość musi być większa niż dwukrotność sumy tolerancji obróbki zgrubnej i wykańczającej.

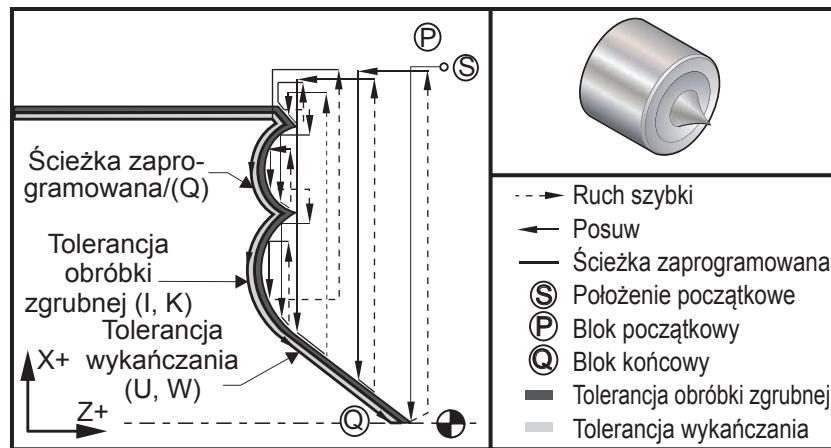
Dla przykładu, jeżeli ścieżka G72 Typu 2 zawiera jak niżej:

...
X-5. Z-5.
X-5.1 Z-5.1
X-8.1 Z-3.1

...
Największa tolerancja, jaką można określić, to 0.999, gdyż pozioma odległość od początku nacięcia 2 do tego samego punktu na nacięciu 3 wynosi 0.2. W razie określenia większej tolerancji, nastąpi nadmiernie głębokie cięcie.

Kompensacja frezu jest przybliżana poprzez regulację tolerancji obróbki zgrubnej według promienia i rodzaju nakładki noża. Tak więc ograniczenia, które mają zastosowanie względem tolerancji, mają również zastosowanie względem sumy tolerancji i promienia narzędzia.

OSTRZEŻENIE! Jeżeli ostatnie cięcie w ścieżce P-Q jest niemonotoniczną krzywą (z zastosowaniem tolerancji wykańczania), to dodać krótkie cięcie wycofujące; nie używać U



Przykładowy program

%
00722
T101
S1000 M03
G00 G54 X2.1 Z0.1
G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 S1100 F0.015
N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005
X2.
G03 X1.9 Z-0.45 R0.2
G01 X1.75 Z-0.4
G02 X1.65 Z-0.4 R0.06
G01 X1.5 Z-0.45
G03 X1.3 Z-0.45 R0.12
G01 X1.17 Z-0.41
G02 X1.03 Z-0.41 R0.1
G01 X0.9 Z-0.45
G03 X0.42 Z-0.45 R0.19
G03 X0.2 Z-0.3 R0.38
N2 G01 X0.01 Z0
G70 P1 Q2
M05
G53 X0
G53 Z0
M30
%

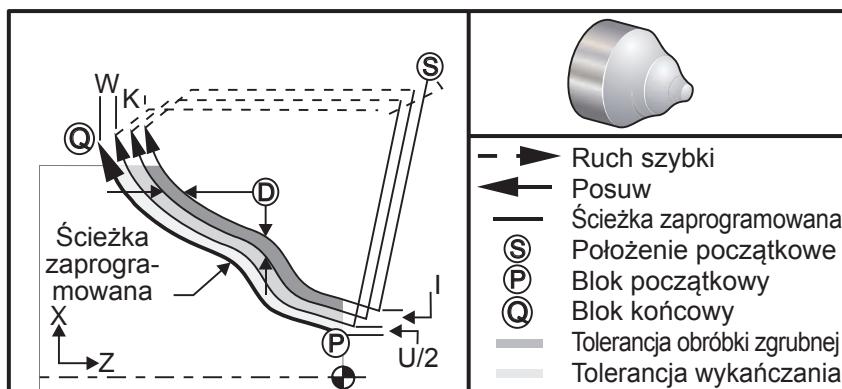
Opis

(G72 Cykl obróbki zgrubnej)

(Przejście wykańczające)

G73 Cykl usuwania materiału, ścieżka nieregularna (grupa 00)

- D Głębokość przejść cięcia, liczba dodatnia
 *F Prędkość posuwu do stosowania przez cały blok G73 PQ
 I Odległość osi X i kierunek od pierwszego do ostatniego cięcia, promień
 K Odległość osi Z i kierunek od pierwszego do ostatniego cięcia
 P Numer bloku początkowego dla ścieżki obróbki zgrubnej
 Q Numer bloku końcowego dla ścieżki obróbki zgrubnej
 *S Prędkość wrzeciona do stosowania w całym bloku G73 PQ
 *T Narzędzie i korekcja do stosowania w całym bloku G73 PQ
 *U Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G73 w osi X, średnica
 *W Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G73 w osi Z
 * wskazuje opcję



Cykł standardowy G73 może być użyty do cięcia zgrubnego materiałów kształtowanych, takich jak odlewy. Cykl standardowy zakłada, że materiał był zataczany lub brakuje w nim pewnej znanej odległości od zaprogramowanej ścieżki PQ narzędzia.

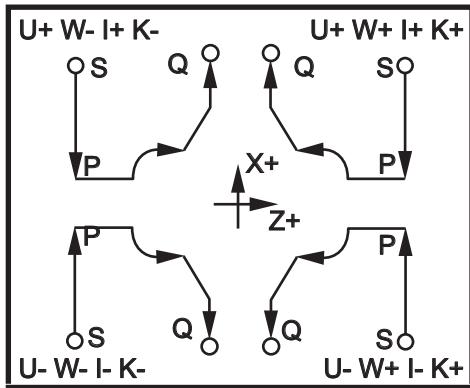
Obróbka skrawaniem zaczyna się od bieżącego położenia (S), przechodząc ruchem szybkim lub posuwem do pierwszego cięcia zgrubnego. Charakter ruchu podejścia zależy od tego, czy w bloku P zaprogramowano G00, czy też G01. Obróbka skrawaniem jest realizowana równolegle do zaprogramowanej ścieżki narzędzia. Po osiągnięciu bloku Q, wykonany zostaje szybki ruch odejścia do położenia początkowego, wraz z korekcją dla drugiego przejścia obróbki zgrubnej. Przejścia obróbki zgrubnej są kontynuowane w ten sposób dla całej liczby przejść zgrubnych określonych w D. Po zakończeniu ostatniego przejścia zgrubnego, narzędzie powraca do położenia początkowego S.

Obowiązują tylko F, S i T przed lub w trakcie bloku G73. Wszelkie kody posuwu (F), prędkości wrzeciona (S) lub wymiany narzędzia (T) w wierszach od P do Q są ignorowane.

Korekcja pierwszego cięcia zgrubnego jest określana przez ($U/2 + I$) dla osi X oraz przez ($W + K$) dla osi Z. Każde następne przejście obróbki zgrubnej przechodzi skokowo bliżej końcowego przejścia obróbki zgrubnej o ilość ($I/(D-1)$) w osi X oraz o ilość ($K/(D-1)$) w osi Z. Ostatnie cięcie zgrubne zawsze pozostawia tolerancję wykańczania materiału określoną przez U/2 dla osi X oraz przez W dla osi Z. Ten cykl standardowy jest przeznaczony do użytku z cyklem standardowym wykańczania G70.

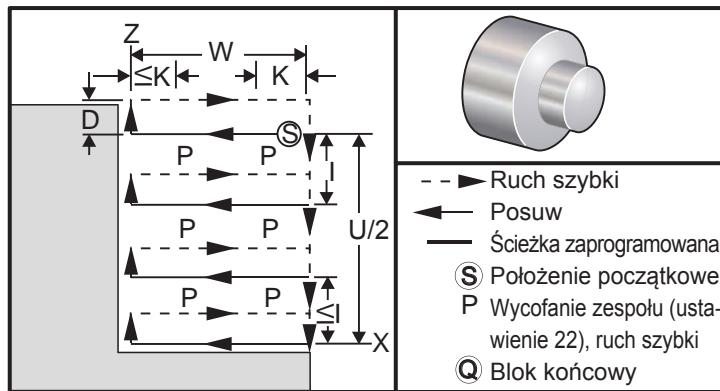
Zaprogramowana ścieżka narzędzia PQ nie musi być monotoniczna w X lub Z, ale należy zachować ostrożność w celu zapewnienia, żeby istniejący materiał nie zakłócił ruchu narzędzia podczas ruchów podejścia i odejścia.

Wartość D musi być dodatnią liczbą całkowitą. Jeżeli wartość D zawiera liczbę dziesiętną, to wygenerowany zostanie alarm. Cztery ćwiartki płaszczyzny ZX mogą być obrobione skrawaniem w razie użycia następujących znaków dla U, I, W i K.



G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej (grupa 00)

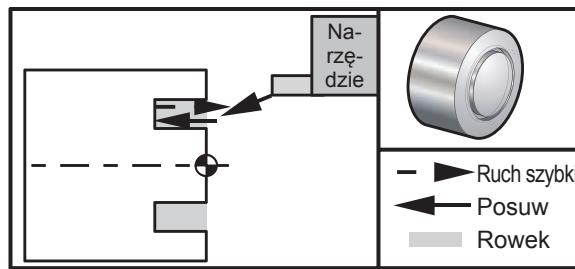
- *D Prześwit narzędziowa podczas powrotu do płaszczyzny początkowej, wartość dodatnia
- *F Prędkość posuwu
- *I Wielkość inkrementu pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi X, promień dodatni
- K Wielkość inkrementu pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi Z w cyku
- *U Odległość inkrementalne na osi X do najdalszego punktu nawiercania precyzyjnego (średnica)
- W Odległość inkrementalna na osi Z do całkowitej głębokości nawiercania precyzyjnego
- *X Lokalizacja absolutna najdalszego cyklu nawiercania precyzyjnego na osi X (średnica)
- *Y Lokalizacja absolutna osi Y
- Z Lokalizacja absolutna na osi Z, łączna głębokość nawiercania precyzyjnego
- * wskazuje opcję



Cykł standardowy G74 może być używany do rowkowania na powierzchni czołowej części, do nawiercania precyzyjnego lub do toczenia.

W razie dodania kodu X lub U do bloku G74, a X nie jest bieżącym położeniem, nastąpią co najmniej dwa cykle nawiercania precyzyjnego. Jeden w bieżącym miejscu oraz drugi w lokalizacji X. Kod I jest odległością inkrementalną pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi X. Dodanie I spowoduje wykonanie wielokrotnych cykli nawiercania precyzyjnego pomiędzy położeniem początkowym S i X. Jeżeli odległość pomiędzy S i X nie daje się równo podzielić przez I, to ostatni interwał wyniesie mniej niż I.

W razie dodania K do bloku G74, nawiercanie precyzyjne zostanie wykonane w każdym interwale określonym przez K; nawiercanie precyzyjne jest ruchem szybkim i przeciwnym do kierunku posuwu przy odległości zdefiniowanej w ustawieniu 22. Kod D może być użyty do rowkowania i toczenia w celu zapewnienia prześwitu materiału podczas powrotu do płaszczyzny początkowej S.



Przykładowy program

%

O0071

T101

G97 S750 M03

G00 X3. Z0.05

Opis

(Ruch szybki do punktu rozpoczęcia)

G74 Z-0.5 K0.1 F0.01

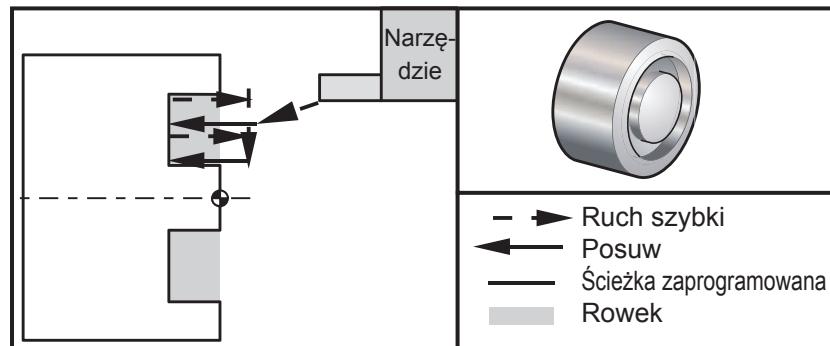
(Posuw Z-.5 z nawiercaniem precyzyjnym .100")

G53 X0

G53 Z0

M30

%



Przykładowy program

%

O0074

T101

G97 S750 M03

G00 X3. Z0.05

Opis

(Ruch szybki do punktu rozpoczęcia)

G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01

(Cykl rowkowania czołowego powierzchni, przejście wielokrotne)

G53 X0

G53 Z0

M30

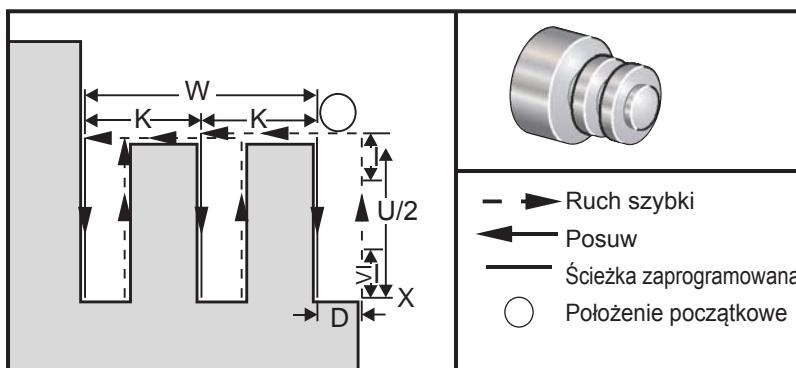
%



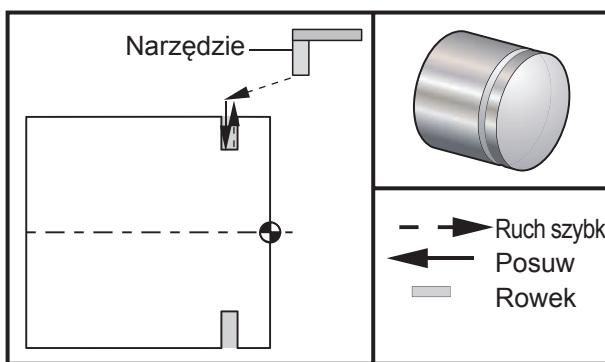
G75 Cykl rowkowania w średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 00)

- *D Prześwit narzędziowa podczas powrotu do płaszczyzny początkowej, wartość dodatnia
- *F Prędkość posuwu
- *I Wielkość inkrementu pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi X (pomiar promienia)
- *K Wielkość inkrementu pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi Z
- *U Odległość inkrementalna na osi X do łącznej głębokości nawiercania precyzyjnego
- W Odległość inkrementalna na osi Z do najdalszego cyklu nawiercania precyzyjnego, oznaczona
- *X Lokalizacja absolutna łącznej głębokości nawiercania precyzyjnego, średnica oznaczona
- *Y Lokalizacja absolutna osi Y
- Z Lokalizacja absolutna na osi Z do najdalszego cyklu nawiercania precyzyjnego, oznaczona
- * wskazuje opcję

G75 jest również używany do radialnego nawiercania precyzyjnego z użyciem narzędzi napędzanych.



Cykł standardowy G75 może być użyty do rowkowania średnicy zewnętrznej. W razie dodania kodu Z lub W do bloku G75, a Z nie jest bieżącym położeniem, nastąpią co najmniej dwa cykle nawiercania precyzyjnego. Jeden w bieżącej lokalizacji miejscu oraz drugi w lokalizacji Z. Kod K jest odległością inkrementalną pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi Z. Dodanie K skutkuje wykonaniem wielokrotnych, równie rozmieszczonych rowków. Jeżeli odległość pomiędzy położeniem początkowym i głębokością całkowitą (Z) nie jest łatwo podzielna przez K, to ostatni interwał wzdłuż K będzie mniejszy niż K. Pamiętać, że prześwit na wióry jest definiowany za pomocą Ustawienia 22.



Przykładowy program

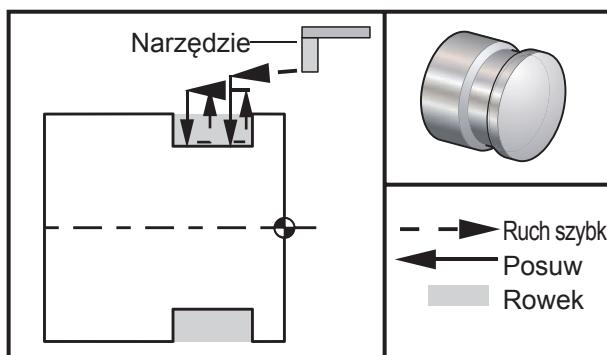
%
00075
T101
G97 S750 M03

Opis

G00 X4.1 Z0.05
G01 Z-0.75 F0.05
G75 X3.25 I0.1 F0.01
G00 X5. Z0.1
G53 X0
G53 Z0
M30
%

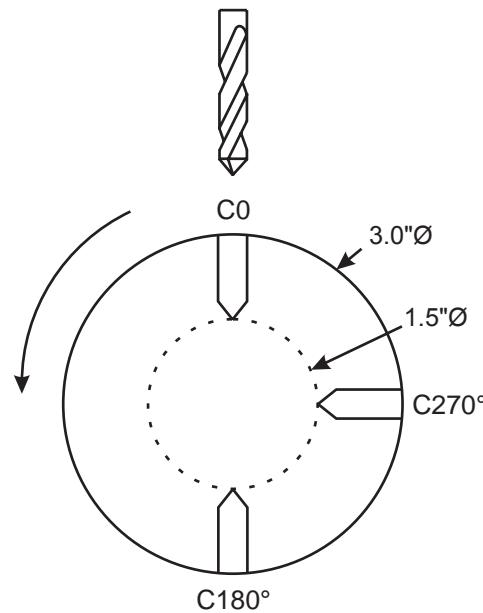
(Ruch szybki w celu usunięcia położenia)
(Posuw do lokalizacji rowka)
(Średnica zewnętrzna/średnica wewnętrzna, Rowkowanie precyzyjne z pojedynczym przejściem)

Poniższy program jest przykładem programu G75 (przejście wielokrotne):



Przykładowy program

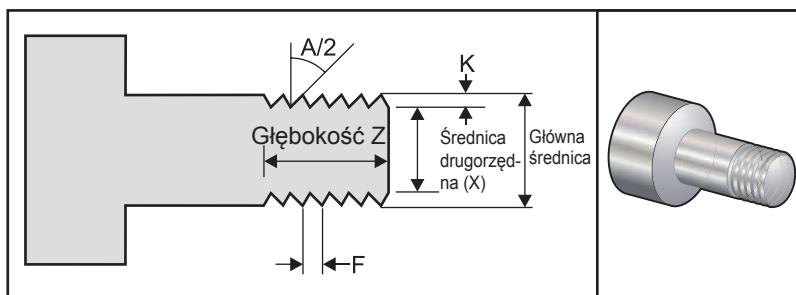
T101
G19
G98
M154
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.
G00 X3.25 Z0.25
G00 Z-0.75
G97 P1500 M133
M08
G00 X3.25 Z-0.75
G00 C0.
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.
G00 C180.
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.
G00 C270.
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.
G00 G80 Z0.25 M09
M135
M155
M09
G00 G28 H0.
G00 X6. Y0. Z3.
G18
G99
M00
M30
%



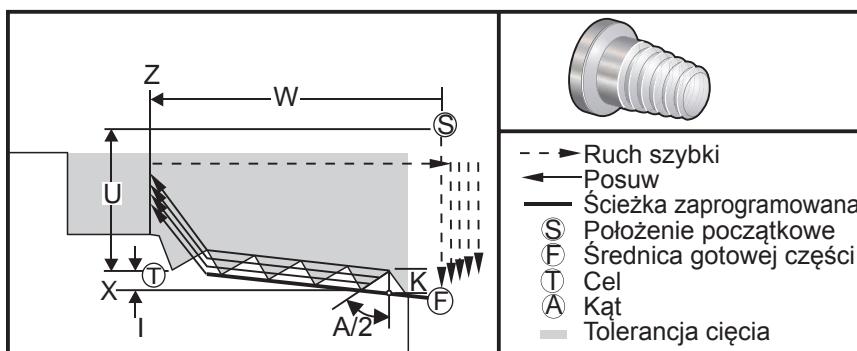


G76 Cykl gwintowania, przejście wielokrotne (grupa 00)

- *A Kąt końcówki narzędzia (wartość: 0 do 120 stopni) Nie używać kropki dziesiętnej
 - D Pierwsze przejście, głębokość cięcia
 - F(E) Prędkość posuwu, skok gwintu
 - *I Wartość gwinta stożkowego, pomiar promienia
 - K Wysokość gwintu, definiuje pomiar głębokości, pomiar promienia
 - *P Cięcie wzdłuż jednej krawędzi (stałe obciążenie)
 - *Q Kąt rozpoczęcia gwintu (Nie używać kropki dziesiętnej)
 - *U Odległość inkrementalna w osi X, początek do maksymalnej głębokości średnicy gwintu
 - *W Odległość inkrementalna w osi Z, początek do maksymalnej głębokości gwintu
 - *X Lokalizacja absolutna osi X, maksymalna głębokość średnicy gwintu
 - *Z Lokalizacja absolutna osi Z, maksymalna długość gwintu
- * wskazuje opcję



Ustawienia 95 / 96 określają wielkość / kąt; M23 / 24 włącza/wyłącza fazowanie.



Cykł standardowy G76 może być używany do wykonywania zarówno gwintów prostych, jak i stożkowych (rurowych).

Wysokość gwintu jest definiowana jako odległość od grzbietu gwintu do dna bruzdy gwintu. Obliczona głębokość gwintu (K) będzie wartością K pomniejszoną o tolerancję wykańczania (ustawienie 86 Tolerancja wykańczania gwintu).

Wartość gwintu stożkowego jest określona przez I. Gwint stożkowy jest mierzony od położenia docelowego X, Z w punkcie T do położenia F. Należy zauważyć, że konwencjonalna średnica zewnętrzna gwintu stożkowego ma ujemną wartość I.

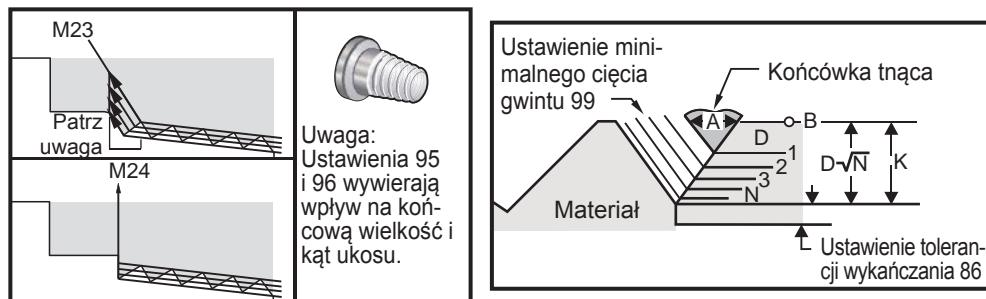
Głębokość pierwszego cięcia przez gwint może być określona w D. Głębokość ostatniego cięcia przez gwint może być kontrolowana ustawieniem 86.

Kąt ostrza narzędzia dla gwintu jest określony w A. Można zastosować dowolną wartość z przedziału od 0 do 120 stopni. Jeżeli A nie jest użyte, to przyjęta zostaje wartość 0 stopni.

Kod F określa prędkość posuwu dla gwintowania. Określenie G99 (posuwu na obrót) przed cyklem standardowym gwintowania należy zawsze do dobrej praktyki programowania. Kod F wskazuje także skok gwintu i prowadzenie gwintu.



Na końcu gwintu wykonywane jest opcjonalne ukosowanie. Wielkość i kąt ukosowania są kontrolowane ustawieniem 95 (Wielkość ukosowania gwintu) i ustawieniem 96 (Kąt ukosowania gwintu). Wielkość ukosowania jest oznaczana według liczby gwintów, tak że w razie zapisania 1.000 w ustawieniu 95 przy prędkości posuwu .05, ukosowanie wyniesie .05. Ukosowanie może poprawić wygląd i funkcjonalność gwintów, które muszą być obrabiane skrawaniem do występu. W razie zapewnienia odciążenia na końcu gwintu, ukosowanie można wyeliminować poprzez określenie 0.000 dla wielkości ukosu w ustawieniu 95 lub użycie M24. Wartość domyślna dla ustawienia 95 to 1.000, zaś kąt domyślny dla gwintu (ustawienie 96) wynosi 45 stopni.



Dostępne są cztery opcje dla G76 Wielokrotne cięcie gwintu

P1: Skrawanie jednostronne, stała wartość skrawania

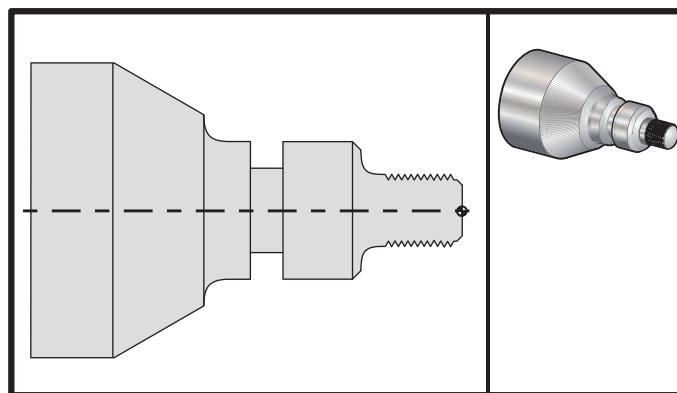
P2: Skrawanie dwustronne, stała wartość skrawania

P3: Skrawanie jednostronne, stała głębokość skrawania

P4: Skrawanie dwustronne, stała głębokość skrawania

P1 oraz P3 umożliwiają gwintowanie jednostronne, ale różnica polega na tym, że w razie zastosowania P3, przy każdym przejściu zostaje wykonane cięcie o stałej głębokości. Podobnie, opcje P2 i P4 umożliwiają skrawanie dwustronne, przy czym P4 zapewnia stałą głębokość cięcia przy każdym przejściu. W oparciu o doświadczenie zebrane w przemyśle, opcja skrawania dwustronnego P2 może zapewnić lepsze wyniki gwintowania.

D określa głębokość pierwszego cięcia. Każde kolejne cięcie jest określane przez równanie $D^*sqrt(N)$, gdzie N to przejście N wzdłuż gwintu. Krawędź prowadząca frezu wykonuje całość cięcia. Aby obliczyć położenie X dla każdego przejścia, należy uwzględnić sumę wszystkich poprzednich przejść, mierząc wartość X każdego przejścia od punktu rozpoczęcia





<u>Przykładowy program</u>	<u>Opis</u>
%	
T101	
G50 S2500	(Ustawić maks. obr./min., wybrać geometrię narzędzia)
G97 S1480 M03	(Wrzeciono na wybranym narzędziu jeden, korekcja jeden)
G54 G00 X3.1 Z0.5 M08	(Wybrać współrzędnie robocze i wykonać ruch szybki do punktu odniesienia, chłodzivo włączone)
G96 S1200	(Stała prędkość powierzchniowa włączona)
G01 Z0 F0.01	(Położenie do części Z0)
X -0.04	
G00 X3.1 Z0.5	
G71P1 Q10 U0.035 W0.005 D0.125 F0.015	(Określić cykl zdzierania)
N1 X0.875 Z0	(Rozpocząć ścieżkę narzędzia)
N2 G01 X1. Z-0.075 F0.006	
N3 Z-1.125	
N4 G02 X1.25 Z-1.25 R0.125	
N5 G01 X1.4	
N6 X1.5 Z-1.3	
N7 Z-2.25	
N8 G02 X1.9638 Z-2.4993 R0.25	
N9 G03X2.0172 Z-2.5172 R0.0325	
N10 G01 X3. Z-3.5	(Koniec ścieżki narzędzia)
G00 Z0.1 M09	
G53 X0	
G53 Z0	
N20	(Program przykładowy gwintowania, system FANUC)
T505	
G50 S2000	
G97 S1200 M03	(Narzędzie do gwintowania)
G00 X1.2 Z0.3 M08	(Ruch szybki do położenia)
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714	(Cykl gwintowania)
G00X1.5 Z0.5 G28 M09	
N30	(System HAAS SL-Series FANUC)
T404	
G50 S2500	
G97 S1200 M03	(Narzędzie do rowkowania)
G54 G00 X1.625 Z0.5 M08	
G96 S800	
G01 Z-1.906 F0.012	
X1.47 F0.006	
X1.51	
W0.035	
G01 W-0.035 U-0.07	



G00 X1.51
W-0.035
G01 W0.035 U-0.07
X1.125
G01 X1.51
G00 X3. Z0.5 M09
G53 X0
G53 Z0
M30
%

Przykład z wykorzystaniem kąta gwinta rozpoczęcia (Q)

G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (cięcie 60 stopni)

G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (cięcie 120 stopni)

G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (cięcie 270.123 stopni)

Poniższe zasady mają zastosowanie dla używania Q:

1. Kąt rozpoczęcia Q należy określać każdorazowo przed użyciem. W razie nie określenia wartości, zakładany jest kąt zerowy (0).
2. Nie używać kropki dziesiętnej. Kąt inkrementu gwintowania wynosi 0.001 stopnia. Tak więc kąt 180° należy podać jako Q180000, zaś kąt 35° jako Q35000.
3. Kąt Q należy wprowadzić jak wartość dodatnią z przedziału 0 - 360000.

Przykład gwintowania z licznymi punktami rozpoczęcia

Poprzez zmianę punktu rozpoczęcia dla każdego cyklu gwintowania można wykonywać gwinty wielokrotne.

Powyższy przykład zmodyfikowano w celu zaprogramowania gwintu z licznymi punktami rozpoczęcia. Aby obliczyć dodatkowe punkty rozpoczęcia, posuw (F0.0714) dzieli się przez liczbę punktów rozpoczęcia (3).
 $.0714 / 3 = .0238$. Następnie tę wartość dodaje się do pierwotnego punktu rozpoczęcia osi Z (wiersz 2) w celu obliczenia kolejnego punktu rozpoczęcia (wiersz 4). Tę samą wartość dodaje się do poprzedniego punktu rozpoczęcia (wiersz 4) w celu obliczenia następnego punktu rozpoczęcia (wiersz 6).

(1) M08	
(2) G00 X1.1 Z0.5	(Pierwotny punkt rozpoczęcia)
(3) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714	(Cykl gwintowania)
(4) G00 X1.1 Z0.5238	(Następny punkt rozpoczęcia [.5 + .0238 = 5.238])
(5) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714	(Cykl gwintowania)
(6) G00 X1.1 Z0.5476	(Ostatni punkt rozpoczęcia [.5238 + .0238 = 5.476])
(7) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714	(Cykl gwintowania)

G80 Anuluj cykl standardowy (grupa 09*)

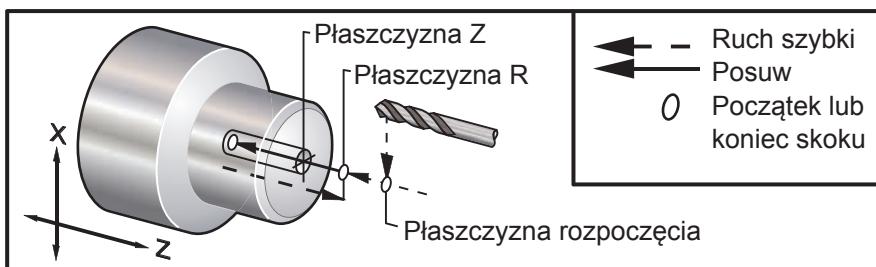
Ten kod G jest modalny, gdyż wyłącza wszystkie cykle standardowe. Należy pamiętać, że użycie G00 lub G01 także anuluje cykl standardowy.



G81 Cykl standardowy nawiercania (grupa 09)

- *C Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)
- F Prędkość posuwu
- *L Liczba powtórzeń
- R Położenie płaszczyzny R
- *W Odległość inkrementalna na osi Z
- *X Komenda ruchu osi X
- *Y Komenda ruchu absolutnego osi Y
- *Z Położenie u dołu otworu
- * wskazuje opcję

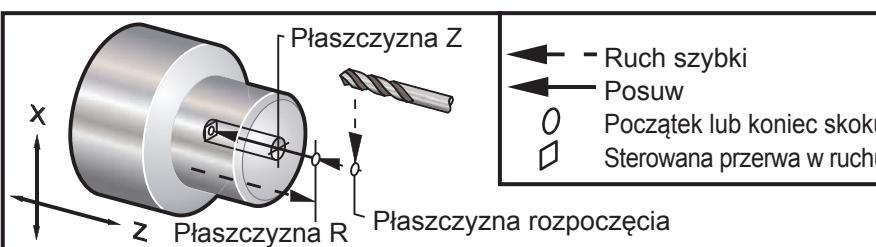
Patrz także G75 odnośnie do nawiercania i gwintowania promieniowego z użyciem narzędzi napędzanych



G82 Cykl standardowy nawiercania wstępniego (grupa 09)

- *C Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)
- F Prędkość posuwu
- *L Liczba powtórzeń
- P Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
- R Położenie płaszczyzny R
- W Odległość inkrementalna na osi Z
- *X Komenda ruchu osi X
- *Y Komenda ruchu osi Y
- *Z Położenie u dołu otworu
- * wskazuje opcję

Ten kod G jest modalny, gdyż uruchamia cykl standardowy do chwili jego anulowania lub wyboru innego cyklu standardowego. Po uruchomieniu, każdy ruch X powoduje wykonanie tego cyklu standardowego.





Przykładowy program

(NAPĘDZANE WIERTŁO DO NAWIERCANIA WSTĘPNEGO - OSIOWE)

T1111

G17

(Referencyjna płaszczyzna wywołania)

G98

(Posuw na minutę)

M154 (ZASPRZĘGLENIE OSI C)

G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.

G00 X1.5 Z0.25

G97 P1500 M133

M08

G17 G82 G98 C45. Z-0.25 F10.

C135.

C225.

C315.

G00 G80 Z0.25 M09

M155

M135

M09

G00 G28 H0.

(Rozwinięcie osi C)

G00 X6. Y0. Z1.

G18

(powrót do płaszczyzny XZ)

G99

Cale na minutę

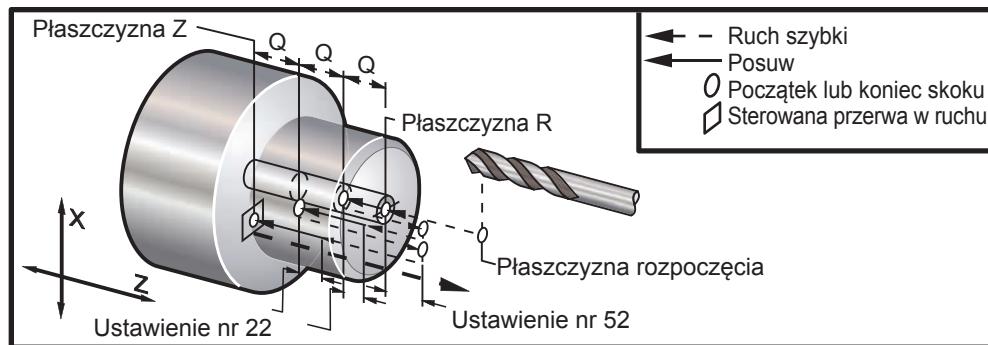
M01

M30

%

G83 Cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

- *C Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)
- F Prędkość posuwu
- *I Wielkość pierwszej głębokości cięcia
- *J Wartość zmniejszająca głębokość cięcia z każdym przejściem
- *K Minimalna głębokość cięcia
- *L Liczba powtórzeń
- *P Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
- *Q Wartość wcięcia, zawsze inkrementalna
- R Położenie płaszczyzny R
- *W Odległość inkrementalna na osi Z
- *X Komenda ruchu osi X
- *Y Komenda ruchu osi Y
- *Z Położenie u dołu otworu
- * wskazuje opcję



Uwagi dotyczące programowania: W razie określenia I, J i K, wybrany zostanie inny tryb pracy. Pierwsze przejście wytnie wartość I, każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość J, zaś minimalna głębokość cięcia to K. Nie używać wartości **Q** podczas programowania z **I,J,K**.

Ustawienie 52 zmienia sposób pracy G83 w chwili powrotu do płaszczyzny R. Z reguły płaszczyzna R jest ustawiona dobrze poza nacięciem w celu zapewnienia, żeby ruch usuwania wiórów umożliwił usunięcie wiórów z otworu, jednakże skutkuje to ruchem zmarnowanym podczas pierwszego nawiercania przez miejsce "puste". Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to płaszczyzna R może być umieszczona znacznie bliżej nawiercanej części. W chwili wystąpienia ruchu usuwania do R, Z zostanie przesunięte za R o tę wartość w ustawieniu 52. Ustawienie 22 jest wartością posuwu w Z, konieczną w celu powrócenia do tego samego punktu, w którym nastąpiło cofnięcie.

Przykładowy program

```
T101  
G97 S500 M03  
G00 X0 Z1. M08  
G99  
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1  
G80  
M09  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%
```

Program przykładowy (narzędzie napędzane)

(NAPĘDZANE WIERTŁO DO WIERCENIA PRECYZYJNEGO - OSIOWE)

```
T1111  
G17  
G98  
M154 (Zasprzęglić os C)  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.  
G00 X1.5 Z0.25  
G97 P1500 M133  
M08
```



G17 G83 G98 C45. Z-0.8627 F10.
Q0.125
C135.
C225.
C315.
G00 G80 Z0.25
M155
M135
M09
G28 H0. (Rozwinięcie osi C)
G00 G54 X6. Y0. Z1.
G18
G99
M01
M30
%

G84 Cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

F Prędkość posuwu
R Położenie płaszczyzny R
*W Odległość inkrementalna na osi Z
*X Komenda ruchu osi X
*Z Położenie u dołu otworu
* wskazuje opcję

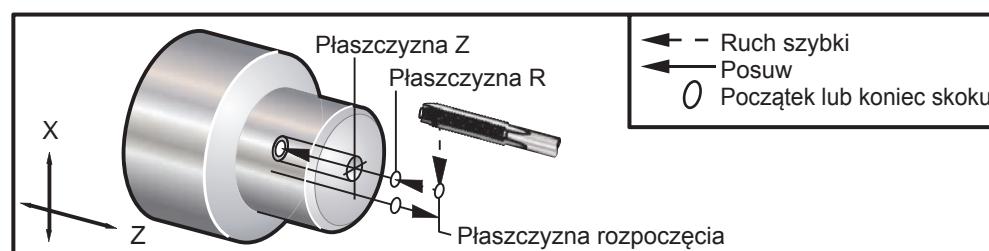
Uwagi dotyczące programowania: Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona CW przed tym cyklem standardowym. Układ sterowania wykonuje to automatycznie.

Prędkość posuwu dla gwintowania jest prowadzeniem gwintu. Jest ona ustalana poprzez podzielenie 1 przez liczbę gwintów.

Przykład: nachylenie 20 1/20 = .05 Prędkość posuwu
nachylenie 18 1/18 = .0555 Prędkość posuwu
nachylenie 16 1/16 = .0625 Prędkość posuwu

Dla gwintów metrycznych, podzielić skok przez 25.4

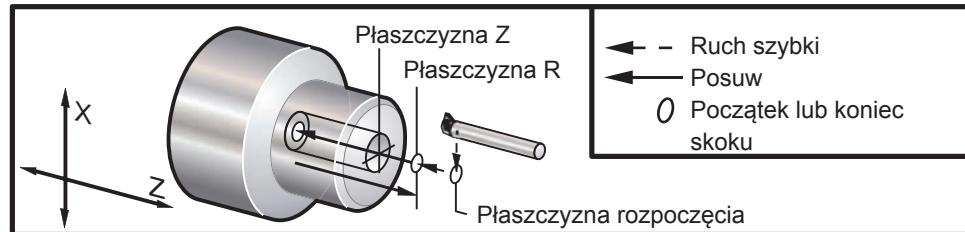
Przykład: M6 x 1 = F.03937
M8 x 1.25 = F.0492





G85 Cykl standardowy wytaczania (grupa 09)

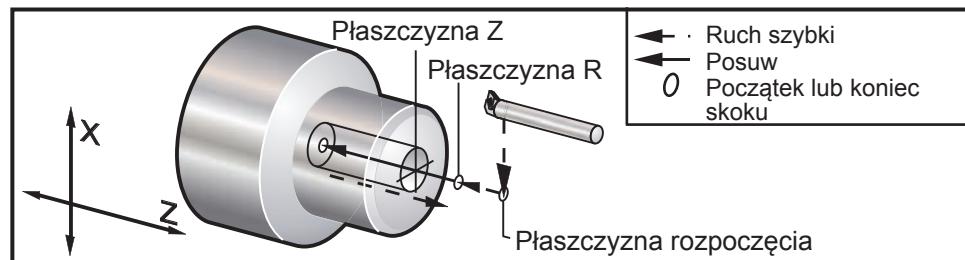
- F Prędkość posuwu
*L Liczba powtórzeń
R Położenie płaszczyzny R
*U Odległość inkrementalna w osi X
*W Odległość inkrementalna na osi Z
*X Komenda ruchu osi X
*Y Komenda ruchu osi Y
*Z Położenie u dołu otworu
* wskazuje opcję



G86 Cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)

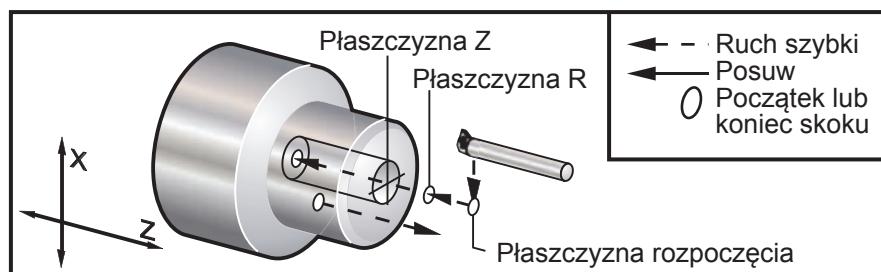
- F Prędkość posuwu
*L Liczba powtórzeń
R Położenie płaszczyzny R
*U Odległość inkrementalna w osi X
*W Odległość inkrementalna na osi Z
*X Komenda ruchu osi X
*Y Komenda ruchu osi Y
*Z Położenie u dołu otworu
* wskazuje opcję

Uwaga dot. programowania: Wrzeciono zatrzyma się, gdy narzędzie osiągnie dół otworu. Narzędzie zostanie wycofane po zatrzymaniu się wrzeciona.



G87 Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne (grupa 09)

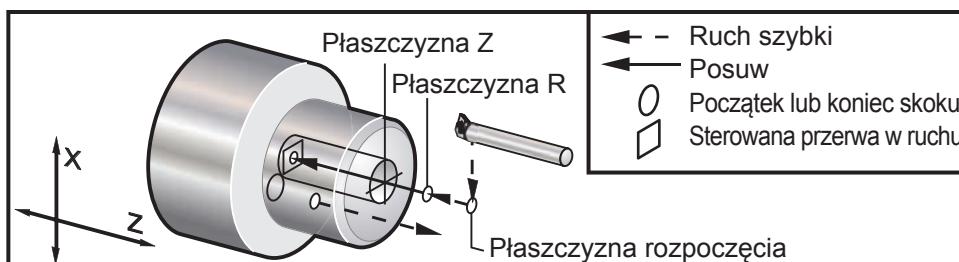
- F Prędkość posuwu
 *L Liczba powtórzeń
 R Położenie płaszczyzny R
 *U Odległość inkrementalna w osi X
 *W Odległość inkrementalna na osi Z
 *X Komenda ruchu osi X
 *Y Komenda ruchu osi Y
 *Z Położenie u dołu otworu
 * wskazuje opcję



G88 Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne (grupa 09)

- F Prędkość posuwu
 *L Liczba powtórzeń
 P Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
 R Położenie płaszczyzny R
 *U Odległość inkrementalna w osi X
 *W Odległość inkrementalna na osi Z
 *X Komenda ruchu osi X
 *Y Komenda ruchu osi Y
 *Z Położenie u dołu otworu
 * wskazuje opcję

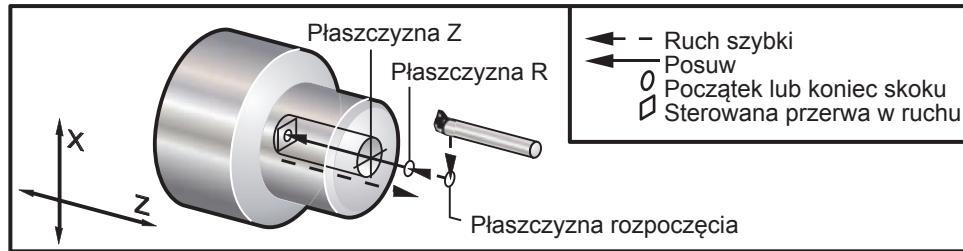
Uwaga dot. programowania: Narzędzie pozostanie przez czas sterowanej przerwy w ruchu (wartość P) u dołu otworu, po czym wrzeciono zatrzyma się. Konieczne będzie ręczne wycofanie narzędzia.





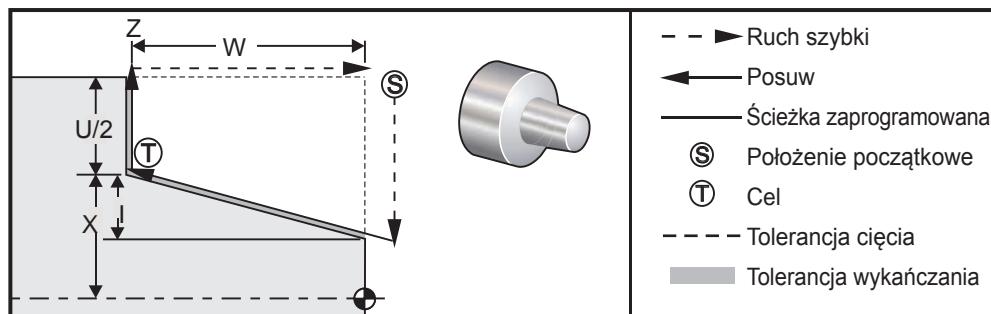
G89 Cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu (grupa 09)

- F Prędkość posuwu
*L Liczba powtórzeń
P Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
R Położenie płaszczyzny R
*U Odległość inkrementalna w osi X
*W Odległość inkrementalna na osi Z
*X Komenda ruchu osi X
*Y Komenda ruchu osi Y
*Z Położenie u dołu otworu
* wskazuje opcję



G90 Cykl wytaczania średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 01)

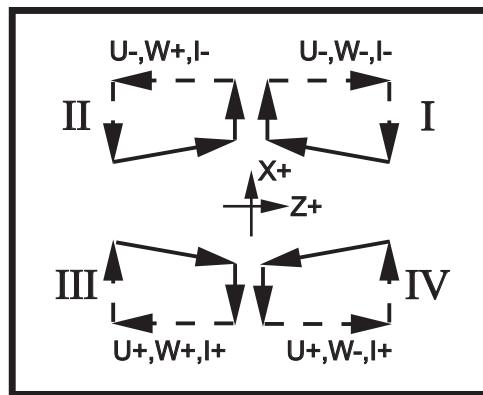
- F(E) Prędkość posuwu
*I Opcjonalna odległość i kierunek stożka osi X, promień
*U Odległość inkrementalna osi X do celu, średnica
*W Odległość inkrementalna osi Z do celu
X Lokalizacja absolutna celu na osi X
Z Lokalizacja absolutna celu na osi Z
* wskazuje opcję



G90 jest używany do prostego wytaczania, jednakże dostępne są przejścia wielokrotne poprzez określenie lokalizacji X dodatkowych przejść.

Proste przejścia toczenia można wykonać poprzez określenie X, Z i F. Poprzez dodanie wartości I można wykonać cięcie stożkowe. Wartość stożka jest wzorcowana na podstawie celu. Innymi słowy, I zostaje dodane do wartości X przy celu.

Każdy z czterech kwadrantów ZX można zaprogramować za pomocą U, W, X i Z; stożek może być dodatni lub ujemny. Na poniższym rysunku przedstawiono kilka przykładów wartości wymaganych do obróbki skrawaniem w każdym z czterech kwadrantów.



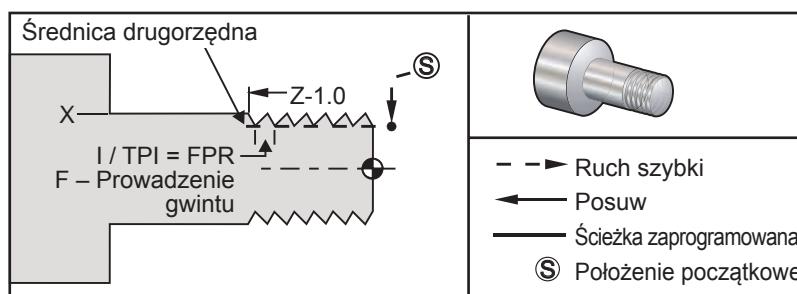
G92 Cykl gwintowania (grupa 01)

- F(E) Prędkość posuwu, skok gwintu
 - *I Opcjonalna odległość i kierunek stożka osi X, promień
 - *Q Kąt gwinta rozpoczęcia
 - *U Odległość inkrementalna osi X do celu, średnica
 - *W Odległość inkrementalna osi Z do celu
 - X Lokalizacja absolutna celu na osi X
 - Z Lokalizacja absolutna celu na osi Z
- * wskazuje opcję

Uwagi dotyczące programowania: Ustawienie 95 / 96 określa wielkość / kąt ukosu; M23 / 24 włącza/wyłącza fazowanie.

G92 jest używany do prostego gwintowania, jednakże dostępne są przejścia wielokrotne poprzez określenie lokalizacji X dodatkowych przejść. Proste gwintowanie można wykonać poprzez określenie X, Z i F. Poprzez dodanie wartości I, można wykonać gwint rurowy lub stożkowy. Wartość stożka jest wzorcowa na podstawie celu. Innymi słowy, I zostaje dodane do wartości X przy celu. Na końcu gwintu zostaje automatycznie wycięty ukos sięgający do celu; wartość domyślna tego ukosu to jeden gwint pod kątem 45 stopni. Te wartości mogą być zmieniane za pomocą ustawienia 95 i ustawienia 96.

Podczas programowania inkrementalnego, znak liczby następującej po zmiennych U i W zależy od kierunku ścieżki narzędzia. Dla przykładu, jeżeli kierunek ścieżki wzduł osi X jest ujemny, to wartość U także jest ujemna.





Przykładowy program

Opis

%	(1"-12 PROGRAM WYKRAWANIA GWINTU)
O0156	
T101	
G54 ;	
G50 S3000 M3	
G97 S1000	
X1.2 Z.2	(RUCH SZYBKИ DO POŁOŻENIA BEZPIECZNEGO)
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833	(USTAWIANIE CYKLU GWINTOWANIA)
X.965 (DRUGIE PRZEJŚCIE)	(KOLEJNE CYKLE)
X.965 (TRZECIE PRZEJŚCIE)	
X.945 (CZWARTE PRZEJŚCIE)	
X.935 (PIĄTE PRZEJŚCIE)	
X.925 (SZÓSTE PRZEJŚCIE)	
X.917 (SIÓDME PRZEJŚCIE)	
X.910 (ÓSME PRZEJŚCIE)	
X.905 (DZIEWIĄTE PRZEJŚCIE)	
X.901 (DZIESIĘTE PRZEJŚCIE)	
X.899 (JEDENASTE PRZEJŚCIE)	
G53 X0;	
G53 Z0;	
M30;	
%	

Przykład z wykorzystaniem kąta gwinta rozpoczęcia (Q)

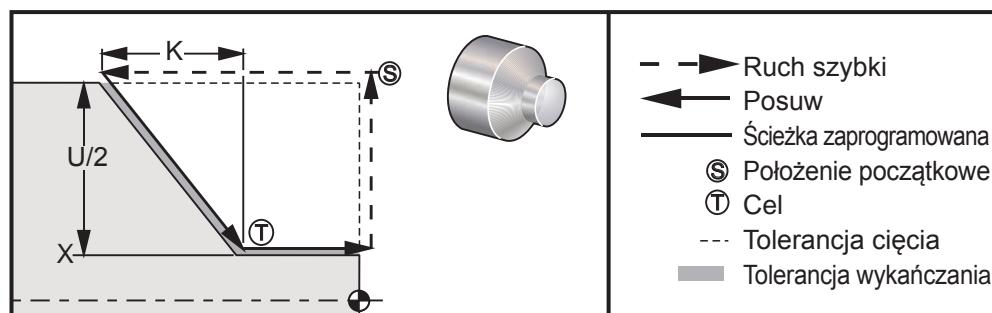
G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2; (cięcie pod kątem 60 stopni)
G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2; (cięcie pod kątem 120 stopni)
G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2; (cięcie pod kątem 270.123 stopni)
Poniższe zasady mają zastosowanie dla używania Q:

1. Kąt rozpoczęcia Q należy określać każdorazowo przed użyciem. W razie nie określenia wartości, zakładany jest kąt zerowy (0).
2. Kąt inkrementu gwintowania wynosi 0.001 stopnia. Nie używać kropki dziesiątej we wpisie; dla przykładu, kąt 180° musi być określony jako Q180000, zaś kąt 35° jako Q35000.
3. Kąt Q należy wprowadzić jak wartość dodatnią z przedziału 0 - 360000.

Ogólnie rzecz biorąc, podczas wykonywania wielu gwintów zalecane jest osiągnięcie jednolitej głębokości gwintowania dla wszystkich kątów gwintowania. Jedno z możliwych rozwiązań polega na wykonaniu subprogramu, który dopuści ruch osi Z tylko dla różnych kątów gwintowania. Po wykonaniu subprogramu, zmienić głębokość w osi X, a następnie ponownie przywołać subprogram.

G94 Cykl obróbki powierzchni czołowej (grupa 01)

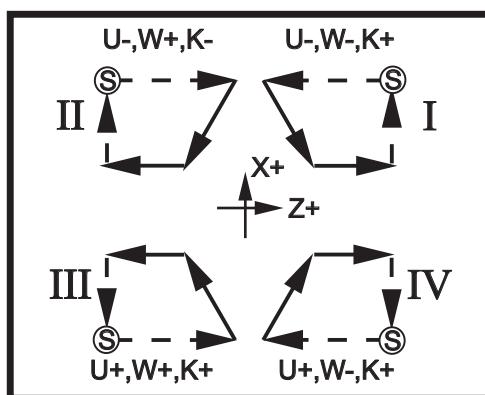
- F(E) Prędkość posuwu
 *K Opcjonalna odległość i kierunek stożkowania w osi X
 *U Odległość inkrementalna osi X do celu, średnica
 *W Odległość inkrementalna osi Z do celu
 X Lokalizacja absolutna celu na osi X
 Z Lokalizacja absolutna celu na osi Z
 * wskazuje opcję



W celu wykonania prostych przejść skierowanych do końca, wystarczy określić X, Z i F. Poprzez dodanie K, operator może wyciąć powierzchnię czołową w kształcie stożka. Wartość stożka jest wzorcowana na podstawie celu. Innymi słowy, K zostaje dodane do wartości X przy celu.

Każdy z czterech kwadrantów ZX można zaprogramować za pomocą U, W, X i Z; stożek może być dodatni lub ujemny. Na poniższym rysunku przedstawiono kilka przykładów wartości wymaganych do obróbki skrawaniem w każdym z czterech kwadrantów.

Podczas programowania inkrementalnego, znak liczby następującej po zmiennych U i W zależy od kierunku ścieżki narzędzia. Jeżeli kierunek ścieżki wzdłuż osi X jest ujemny, to wartość U także jest ujemna.





G95 Narzędzia napędzane, gwintowanie sztywne (powierzchnia czołowa) (grupa 09)

*C	Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)
F	Prędkość posuwu
R	Położenie płaszczyzny R
W	Odległość inkrementalna na osi Z
X	Komenda ruchu osi X, opcjonalna średnica części
*Y	Komenda ruchu osi Y
Z	Położenie u dołu otworu

G95 Gwintowanie sztywne przy użyciu narzędzi napędzanych jest podobne do G84 Gwintowanie sztywne, gdyż wykorzystuje adresy F, R, X i Z; występują jednak następujące różnice:

- **Układ sterowania musi znajdować się w trybie G99 Posuw na obrót, aby gwintowanie funkcjonowało prawidłowo.**
- **Przed G95 musiała zostać wydana komenda S (prędkość wrzeciona).**
- **Oś X musi być ustawiona pomiędzy położeniem zerowym maszyny i środkiem wrzeciona głównego; nie ustawiać jej poza środkiem wrzeciona.**

Przykładowy program

(GWINTOWANIE NARZĘDZIEM NAPĘDZANYM - OSIOWE) (gwint 1/4 x 20)

T1111
G17
G99
M154 (ZASPRZĘGLENIE OSI C) (Zasprzęglić osi C)
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.
G00 X1.5 Z0.5
M08
S500
G17 G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05
C135.
C225.
C315.
G00 G80 Z0.5 M09
M135
M155
G28 H0. (Rozwinięcie osi C)
G00 G54 X6. Y0 Z1.
G18 (powrót do płaszczyzny XZ)
G99 (cale na minutę)
M01
M30
%



G96 Stała prędkość powierzchniowa WŁĄCZONA (grupa 13)

Wydaje układowi sterowania komendę utrzymania stałej prędkości cięcia. Oznacza to, że gdy obrabiany przedmiot staje się mniejszy, prędkość wrzeciona wzrasta. Prędkość powierzchniowa opiera się na odległości pomiędzy nakładką noża a środkiem wrzeciona (promień cięcia). Bieżący kod S służy do określania prędkości powierzchniowej. Wartość S wskazuje cale na obrót wrzeciona, gdy ustawienie 9 jest nastawione na INCH (cale), bądź milimetry na obrót wrzeciona, gdy ustawienie 9 jest nastawione na METRIC (układ metryczny).

Baczność

Najbezpieczniej jest określić maksymalną prędkość wrzeciona dla funkcji stałej prędkości powierzchniowej. Użyć G50 w celu ustawienia maksymalnej wartości obr./min. wrzeciona.

W razie nie ustawienia wartości granicznej, prędkość wrzeciona będzie wzrastać, gdy narzędzie zacznie osiągać środek części. Nadmierna prędkość może spowodować rozrzucenie części i uszkodzenie oprzyrządowania.

G97 Stała prędkość powierzchniowa WYŁĄCZONA (grupa 13)

Wydaje układowi sterowania komendę NIE PRZEPROWADZANIA regulacji prędkości wrzeciona w oparciu o promień cięcia, a ponadto służy do anulowania wszelkich komend G96. W razie uruchomienia G97, wszelkie komendy S mają postać obr./min. (RPM).

G98 Posuw na minutę (grupa 10)

Ta komenda zmienia interpretację kodu adresowego F. Wartość F wskazuje cale na minutę, gdy ustawienie 9 jest nastawione na INCH (cale), bądź milimetry na minutę, gdy ustawienie 9 jest nastawione na METRIC (układ metryczny).

G99 Posuw na obrót (grupa 10)

Ta komenda zmienia interpretację adresu F. Wartość F wskazuje cale na obrót wrzeciona, gdy ustawienie 9 jest nastawione na INCH (cale), bądź milimetry na obrót wrzeciona, gdy ustawienie 9 jest nastawione na METRIC (układ metryczny).

G100 Wyłączenie obrazu lustrzanego (grupa 00)

G101 Włączenie obrazu lustrzanego (grupa 00)

X Opcjonalna komenda osi X

Z Opcjonalna komenda osi Z

Wymagana jest przynajmniej jedna.

Programowalne obrazowanie lustrzane może być włączone lub wyłączone oddzielnie dla osi X i/lub Z. Informacja o wykonywaniu obrazu lustrzanego osi jest podawana u dołu ekranu. Te kody **G** powinny być stosowane w bloku komend bez żadnych innych kodów **G**; nie spowodują one żadnego ruchu osi. G101 włączy obraz lustrzany dla każdej osi wyszczególnionej w tym bloku. G100 wyłączy obraz lustrzany dla każdej osi wyszczególnionej w tym bloku. Faktyczna wartość podana dla kodu **X** lub **Z** nie ma żadnego skutku; G100 lub G101 nie będzie miało skutku samoczynnie. Dla przykładu, G101 X 0 włącza obraz lustrzany osi X. Należy pamiętać, że ustawienia od 45 do 48 włącznie mogą być użyte w celu ręcznego wyboru obrazu lustrzanego.

G102 Wyjście programowalne do RS-232 (grupa 00)

*X Komenda osi X

*Z Komenda osi Z

* wskazuje opcję

Wyjście programowalne do pierwszego portu RS-232 przesyła bieżące współrzędne robocze osi do innego komputera. Użyć tego kodu G w bloku komend bez żadnych innych kodów G; nie spowodują one żadnego ruchu osi.

Uwaga dot. programowania: Stosowane są opcjonalne spacje (ustawienie 41) oraz układ sterowania EOB (ustawienie 25).



Digitalizacja części jest możliwa w razie użycia tego kodu G i programu, który przecina ścieżkę w X-Z i sonduje wzduż Z za pomocą G31. Gdy sonda uderzy, następnym blokiem może być G102 w celu przesłania położenia X i Z do komputera, który przechowa współrzędne jako część zdigitalizowaną. W celu pełnego wykorzystania tej funkcji, konieczne jest dodatkowe oprogramowanie dla komputera osobistego.

G103 Ograniczenie antycypowania bloku (grupa 00)

Maksymalna liczba bloków antycypowana przez układ sterowania (zakres 0-15), dla przykładu: G103 [P..]

Jest to powszechnie nazywane funkcją "antycypowania bloku"; ten termin opisuje pracę wykonywaną przez układ sterowania w tle podczas ruchów maszyny. Układ sterowania przygotowuje przyszłe bloki (wiersze kodu) z pewnym wyprzedzeniem. Gdy bieżący blok jest wykonywany, następny blok został już zinterpretowany i przygotowany do ruchu ciągłego.

W razie zaprogramowania G103 P0, ograniczenie bloku zostaje wyłączone. Ograniczenie bloku zostaje wyłączone także wtedy, gdy w bloku pojawi się G103 bez kodu adresowego P. W razie zaprogramowania G103 Pn, antycypowanie jest ograniczone do bloków n.

G103 jest także przydatne do usuwania błędów z makroprogramów. Makrowyrażenia są wykonywane w czasie antycypowania. Dla przykładu, poprzez wprowadzenie G103 P1 do programu, makrowyrażenia są wykonywane z wyprzedzeniem jednego bloku względem aktualnie wykonywanego bloku.

G 105 Komenda serwomotoru posuwu pręta

Komenda układu posuwu pręta. Patrz instrukcja obsługi podajnika prętów Haas.

G110, G111 oraz G114-G129 Układ współrzędnych (grupa 12)

Te kody służą do wyboru jednego z dodatkowych układów współrzędnych. Wszystkie późniejsze odniesienia do położen osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Obsługa G110 do G129 jest taka sama, jak G54 do G59.

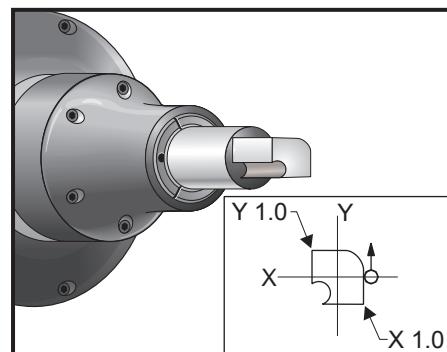
G112 Interpretacja XY do XC (grupa 04)

Funkcja przekształcania z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy G112 pozwala użytkownikowi programować kolejne bloki współrzędnych kartezjańskich XY, które układ sterowania automatycznie przekształca na współrzędne biegunowe XC. Gdy funkcja G17 Płaszczyzna XY jest aktywna, obsługuje skoki liniowe G01 XY, a także G02 i G03 dla ruchu kolistego. Komendy położenia X, Y są przekształcane na ruch obrotowy osi C i ruch liniowy osi X.

Należy pamiętać, że kompensacja frezu właściwa dla frezarki staje się aktywna w razie użycia G112. Kompensacja frezu (G41, G42) musi być anulowana (G40) przed opuszczeniem G112.

G112 Przykładowy program

%	G2X-.375Y-.75R.375
T0101	G1Y-1.
G54	G3X-.25Y-1.125R.125
G17	G1X.75
G112	G3X.875Y-1.R.125
M154	G1Y0.
G0G98Z.1	G0Z.1
G0X.875Y0.	G113
M8	G18
G97P2500M133	M9
G1Z0.F15.	M155
Y.5F5.	M135
G3X.25Y1.125R.625	G28U0.
G1X-.75	G28W0.H0.
G3X-.875Y1.R.125	M30
G1Y-.25	%
G3X-.75Y-.375R.125	





G113 G112 Anuluj (grupa 04)

G113 anuluje funkcję przekształcania z układu ortokartezjańskiego na układ biegowy.

G154 Wybór współrzędnych roboczych P1-99 (grupa 12)

Ta funkcja zapewnia 99 dodatkowych korekcji roboczych. G154 z wartością P od 1 do 99 aktywuje dodatkowe korekcie robocze. Dla przykładu, G154 P10 wybiera korekcję roboczą 10 z listy dodatkowych korekcji roboczych. Należy pamiętać, że G110 do G129 odnoszą się do tych samych korekcji roboczych, co G154 P1 do P20; można je wybrać za pomocą dowolnej z metod. W razie uaktywnienia korekcji roboczej G154, nagłówek w górnej prawej korekcji roboczej przedstawia wartość P G154.

Format korekcji roboczych G154

#14001-#14006 G154 P1 (także #7001-#7006 oraz G110)
#14021-#14026 G154 P2 (także #7021-#7026 oraz G111)
#14041-#14046 G154 P3 (także #7041-#7046 oraz G112)
#14061-#14066 G154 P4 (także #7061-#7066 oraz G113)
#14081-#14086 G154 P5 (także #7081-#7086 oraz G114)
#14101-#14106 G154 P6 (także #7101-#7106 oraz G115)
#14121-#14126 G154 P7 (także #7121-#7126 oraz G116)
#14141-#14146 G154 P8 (także #7141-#7146 oraz G117)
#14161-#14166 G154 P9 (także #7161-#7166 oraz G118)
#14181-#14186 G154 P10 (także #7181-#7186 oraz G119)
#14201-#14206 G154 P11 (także #7201-#7206 oraz G120)
#14221-#14221 G154 P12 (także #7221-#7226 oraz G121)
#14241-#14246 G154 P13 (także #7241-#7246 oraz G122)
#14261-#14266 G154 P14 (także #7261-#7266 oraz G123)
#14281-#14286 G154 P15 (także #7281-#7286 oraz G124)
#14301-#14306 G154 P16 (także #7301-#7306 oraz G125)
#14321-#14326 G154 P17 (także #7321-#7326 oraz G126)
#14341-#14346 G154 P18 (także #7341-#7346 oraz G127)
#14361-#14366 G154 P19 (także #7361-#7366 oraz G128)
#14381-#14386 G154 P20 (także #7381-#7386 oraz G129)
#14401-#14406 G154 P21
#14421-#14426 G154 P22
#14441-#14446 G154 P23
#14461-#14466 G154 P24
#14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26
#14521-#14526 G154 P27
#14541-#14546 G154 P28
#14561-#14566 G154 P29
#14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40
#14981-#14986 G154 P50
#15181-#15186 G154 P60
#15381-#15386 G154 P70
#15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90
#15881-#15886 G154 P95
#15901-#15906 G154 P96
#15921-#15926 G154 P97
#15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99



G159 Podnieś/zwróć część w tle

Komenda automatycznej ładowarki części (APL). Patrz instrukcja obsługi APL Haas.

G160 Włączony tryb komend osi APL

Komenda automatycznej ładowarki części (APL). Patrz instrukcja obsługi APL Haas.

G161 Wyłączony tryb komend osi APL

Komenda automatycznej ładowarki części (APL). Patrz instrukcja obsługi APL Haas.

G184 Cykl standardowy gwintowania odwrotnego dla gwintów lewych (grupa 09)

F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

R Położenie płaszczyzny R

*W Odległość inkrementalna na osi Z (opcja)

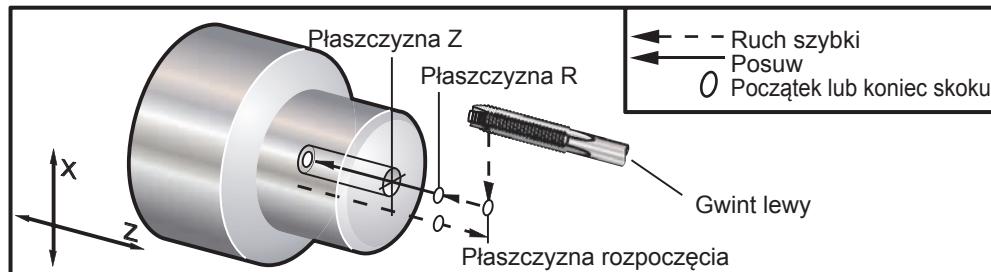
*X Opcjonalna komenda ruchu osi X (opcja)

*Z Położenie u dołu otworu (opcja)

Uwagi dotyczące programowania: Podczas nawiercania, prędkość posuwu jest prowadzeniem gwintu.

Patrz przykład G84.

Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona CCW przed tym cyklem standardowym; układ sterowania wykonuje to automatycznie.



G186 Narzędzia napędzane, gwintowanie sztywne wsteczne (dla gwintów lewych) (grupa 09)

F Prędkość posuwu

C Położenie osi C

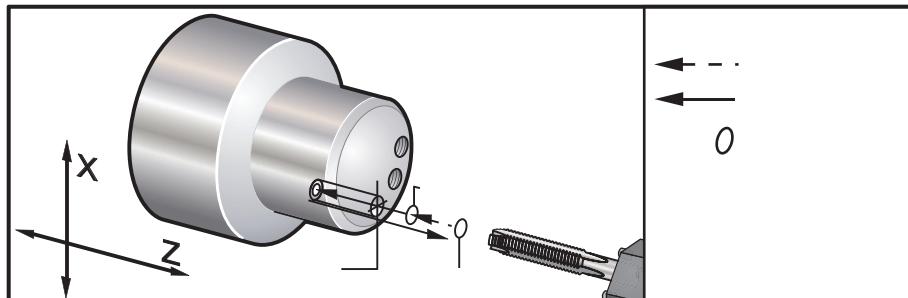
R Położenie płaszczyzny R

W Odległość inkrementalna na osi Z

X Komenda ruchu osi X, opcjonalna średnica części

Y Opcjonalna komenda ruchu osi Y

Z Położenie u dołu otworu



Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona CW przed tym cyklem standardowym; układ sterowania wykonuje to automatycznie. Patrz przykładowy program G95



Prędkość posuwu dla gwintowania jest prowadzeniem gwintu. Jest ona ustalana poprzez podzielenie 1 przez liczbę gwintów.

Przykład:	nachylenie 20
1/20	=
Prędkość posuwu .05	
nachylenie 18	1/18
=	Prędkość posuwu .0555
	nachylenie 16
1/16	=
Prędkość posuwu .0625	

Dla gwintów metrycznych, podzielić skok przez 25.4

Przykład:	M6 x 1
=	F.03937
	M8 x 1.25
=	F.0492

G187 Kontrola dokładności (grupa 00)

Programowanie G187 odbywa się następująco:

G187 E0.01 (w celu ustawienia wartości)
G187 w celu powrócenia do wartości ustawienia 85)

Kod G187 jest używany do wyboru dokładności obróbki naroży. Forma zastosowania G 187 to G187 Ennnn, gdzie nnnn to pożądana dokładność.

G195 Narzędzia napędzane, gwintowanie promieniowe (średnica) (grupa 00)

F Prędkość posuwu na obrót (G99)
*U Odległość inkrementalna w osi X
*X Komenda ruchu osi X
*Y Komenda ruchu osi Y
*Z Położenie Z przed nawiercaniem
* wskazuje opcję

Przykładowy program

(GWINTOWANIE NARZĘDZIEM NAPĘDZANYM - PROMIENIOWE)
T101
G19
G99
M154 (Zasprzęglić oś C)
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.
G00 X3.25 Z0.25
G00 Z-0.75
G00 C0.
S500
G19 G195 X2. F0.05
G00 C180. Indeksowanie osi C
G19 G195 X2. F0.05
G00 C270. Indeksowanie osi C
G19 G195 X2. F0.05



G00 G80 Z0.25 M09

M135

M155

M09

G00 G28 H0.

G00 X6. Y0. Z3.

G18

G99

M01

M30

%

G196 Narzędzia napędzane, gwintowanie promieniowe wsteczne (średnica) (grupa 00)

F Prędkość posuwu na obrót (G99)

*U Odległość inkrementalna w osi X

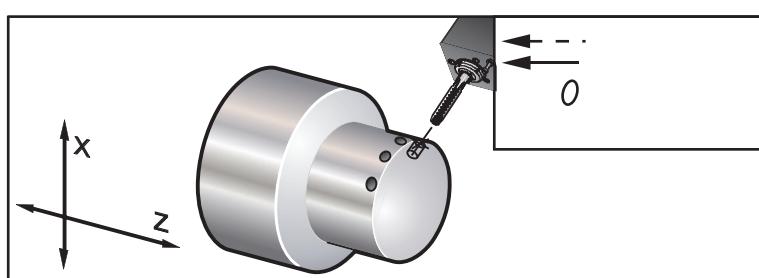
*X Komenda ruchu osi X

*Y Komenda ruchu osi Y

*Z Położenie Z przed nawiercaniem

*Wskazuje opcję

Te kody G wykonują gwintowanie promieniowe lub wektorowe narzędziami napędzanymi na tokarce; nie dopuszczają one płaszczyzny "R".



Poniżej przedstawiono przykład programu G195

O00800

N1 T101 (GWINTOWANIE OSIOWE 1/4-20)

G99 (niezbędne dla tego cyklu)

G00 Z0.5

X2.5

Z-0.7

S500 (obr./min. powinny wyglądać tak, kierunek cw)**

M19PXX (ustawić wrzeciono w pożądanym położeniu)

M14 (zablokować wrzeciono)

G195 X1.7 F0.05 (gwint na głębokości X1.7)

G28 U0

G28 W0

M135 (Zatrzymać narzędzia napędzane wrzeciona)

M15 (Odblokować hamulec wrzeciona)

M30

%

G198 Dezaktywacja synchronicznego sterowania wrzecion (grupa 00)

Dezaktywuje synchroniczne sterowanie wrzecion, umożliwiając niezależne sterowanie wrzecionem głównym i wrzecionem dodatkowym.



G199 Aktywacja synchronicznego sterowania wrzecion (grupa 00)

*R Stopnie i faza wrzeciona podążającego względem wrzeciona sterowanego (opcja).

Ten kod G synchronizuj obr./min. obu wrzecion. Komendy położenia lub prędkości do wrzeciona podążającego, z reguły wrzeciona dodatkowego, są ignorowane, gdy aktywna jest funkcja synchronicznego sterowania wrzecion. Jednakże kody M obu wrzecion są sterowane niezależnie.

Wrzeciona pozostają zsynchronizowane, dopóki tryb synchroniczny nie zostanie dezaktywowany za pomocą G198.

Wartość R w bloku G199 ustawia wrzeciono podążające z dokładnością do wskazanej liczby stopni względem znacznika 0 na wrzecionie sterowanym. W poniżej tabeli podano przykłady wartości R w blokach G199.

G199 R0.0; (Położenie początkowe wrzeciona podążającego (znacznik 0) jest dopasowane do położenia początkowego wrzeciona sterowanego (znacznik 0))

G199 R30.0; (Położenie początkowe wrzeciona podążającego (znacznik 0) jest ustawione w odległości +30 stopni od położenia początkowego wrzeciona sterowanego (znacznik 0))

G199 R-30.0; (Położenie początkowe wrzeciona podążającego (znacznik 0) jest ustawione w odległości -30 stopni od położenia początkowego wrzeciona sterowanego (znacznik 0))

Gdy w bloku G199 określona zostanie wartość R, układ sterowania w pierwszej kolejności dopasowuje prędkość wrzeciona podążającego względem wrzeciona sterowanego, a następnie reguluje orientację (wartość R w bloku G199). Po osiągnięciu wskazanej orientacji R, wrzeciona zostają zablokowane w trybie synchronicznym aż do odblokowania za pomocą komendy G198. Można to również osiągnąć przy zerowej wartości obr./min.

Przykład programowania G199

(Część odcięta w trybie synchronicznego sterowania wrzecion)

G53 G00 X-1. Y0 Z-11.

T1010

G54

G00 X2.1 Z0.5

G98 G01 Z-2.935 F60. (cale na minutę)

M12 (Nadmuch powietrza włączony)

M110 (Blokada uchwytu wrzeciona dodatkowego)

M143 P500 (Wrzeciono dodatkowe na 500 obr./min.)

G97 M04 S500 (Wrzeciono główne na 500 obr./min.)

G99

M111 (Odblokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego)

M13 (Nadmuch powietrza wyłączony)

M05 (Wrzeciono główne wyłączone)\

M145 (Wrzeciono dodatkowe wyłączone)

G199 (Synchronizacja wrzecion)

G00 B-28. (Szybki ruch wrzeciona dodatkowego do powierzchni czołowej części)

G04 P0.5

G00 B-29.25 (Posuw wrzeciona dodatkowego do części)

M110 (Blokada uchwytu wrzeciona dodatkowego)

G04 P0.3

M08

G97 S500 M03

G96 S400

G01 X1.35 F0.0045

X-.05

G00 X2.1 M09

G00 B-28.0

G198 (Synchronizacja wrzecion wyłączona)

M05

G00 G53 B-13.0



G53 G00 X-1. Y0 Z-11.
M01
(Wrzeciono dodatkowe)
(Wykończenie powierzchni czołowej)
(Przykład G14)
N11 G55 G99 (G55 dla korekcji roboczej wrzeciona dodatkowego)
G00 G53 B-13.0
G53 G00 X-1. Y0 Z-11.
G14
T626 (Narzędzie nr 6 Korekcja nr 26)
G50 S3000
G97 S1300 M03
G00 X2.1 Z0.5
Z0.1 M08
G96 S900
G01 Z0 F0.01
X-0.06 F0.005
G00 X1.8 Z0.03
G01 Z0.005 F0.01
X1.8587 Z0 F0.005
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356
G01 X1.935 Z-0.35
G00 X2.1 Z0.5 M09
G97 S500
G15
G53 G00 X-1. Y0 Z-11.
M01

G200 Indeksowanie na hamulcu powietrznym wiatraczkowym (grupa 00)

- U Opcjonalny ruch względny po osi X do położenia wymiany narzędzia
- W Opcjonalny ruch względny po osi Z do położenia wymiany narzędzia
- X Opcjonalne położenie końcowe X
- Z Opcjonalne położenie końcowe Z
- T Wymagany numer narzędzia i numer korekcji w formacie standardowym

Ten kod G powoduje, że tokarka zmienia narzędzia podczas wykonywania szybkiego ruchu w kierunku od, a następnie do części, w celu zaoszczędzenia czasu.

Przykład: G200 T202 U0.5 W0.5 X8. Z2.

U i W określają ruch względny w X i Z, który jest wykonywany podczas opuszczania siedziska przez głowicę rewolwerową. X i Z określają ruchu do przodu, gdy głowica rewolwerowa opuszcza siedzisko. Oba ruchy są szybkie.

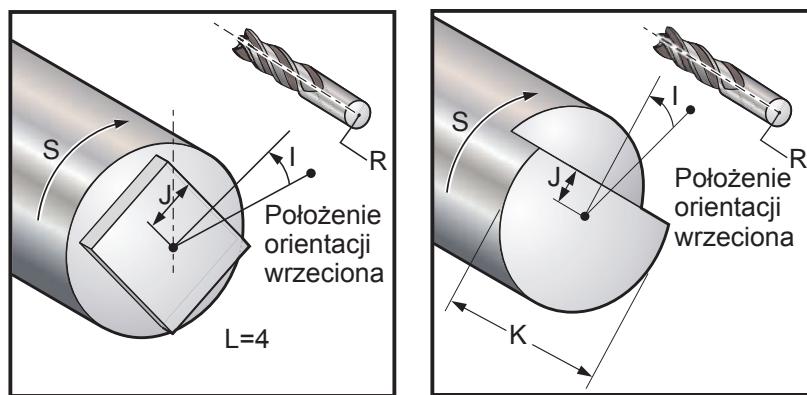
G211 Ręczne ustawianie narzędzia / G212 Automatyczne ustawianie narzędzia

Te dwa kody G są używane podczas sondowania zarówno dla sond automatycznych, jak i ręcznych (tylko tokarki SS i ST). Patrz Obsługa sondy automatycznego ustawiania narzędzi w celu uzyskania dodatkowych informacji. G77 Cykl spłaszczenia (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i służy do obsługi narzędzi napędzanych) (patrz także rozdział dotyczący osi C)

UWAGA: Ten cykl jest dostępny tylko w tokarkach z opcją narzędzi napędzanych.

- *I Kąt pierwszej płaszczyzny, w stopniach.
 - J Odległość od środka do płaszczyzny.
 - *L Liczba powierzchni płaskich do cięcia
 - R Promień narzędzia
 - *S Prędkość wrzeciona
 - *K Średnica części
- * wskazuje opcję



Cykl standardowy G77 może być użyty do stworzenia jednej lub więcej powierzchni płaskich na części okrągłej. G77 funkcjonuje w jednym z dwóch trybów, w zależności od tego, czy określono kod K, czy też kod L. W razie określenia kodu K, wycięta zostanie jedna powierzchnia płaska. W razie określenia kodu L, wycięta zostanie liczba L powierzchni płaskich, rozłożonych równomiernie wokół części. Wartość L musi być większa od lub równa 3. Jeżeli wymagane są dwie strony, to wykonać dwa cięcia K rozmieszczone w kącie I.

Wartość J określa odległość od środka części do środka powierzchni płaskiej. Określenie większej odległości skutkuje płytym cięciem. Można tego użyć w celu wykonania oddzielnych przejść obróbki zgrubnej i wykańczania. W razie użycia kodu L, należy koniecznie sprawdzić, czy wielkość powstałej części od rogu do rogu nie jest mniejsza od średnicy części oryginalnej; w przeciwnym razie narzędzie może zderzyć się z częścią podczas podejścia.

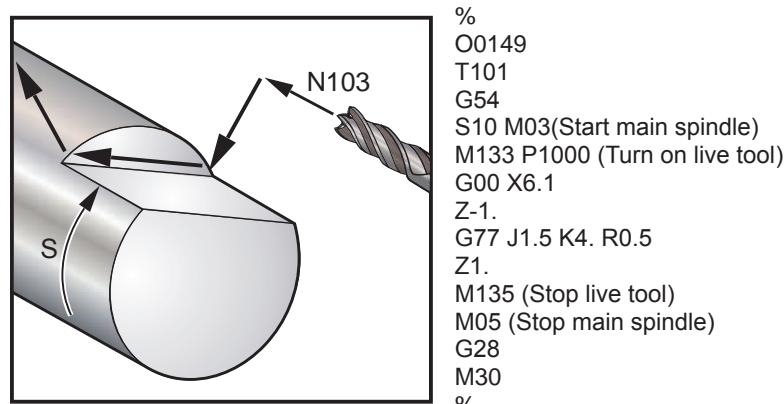
Wartość S określa prędkość w obr./min., jaką wrzeciono utrzyma podczas cyklu spłaszczenia. Wartość domyślna to 6 obr./min. Wyższe wartości pozostaną bez wpływu na płaskość, ale wpłyną na położenia płaszczyzn. W celu obliczenia maksymalnego błędu w stopniach, użyć obr./min. * .006.

Wartość L umożliwia określenie części o wielu powierzchniach płaskich. Dla przykładu, L4 określa kwadrat, zaś L6 określa sześciokąt.

Wartość I określa korekcję środka pierwszej powierzchni płaskiej od położenia zerowego, w stopniach. Jeżeli wartość I nie będzie użyta, to pierwsza powierzchnia płaska zacznie się w położeniu zerowym. Odpowiada to określeniu wartości I równej połowie liczby stopni objętej przez powierzchnię płaską. Dla przykładu, cięcie kwadratowe bez wartości I byłoby tożsame z cięciem kwadratowym z wartością I ustawnioną na 45.

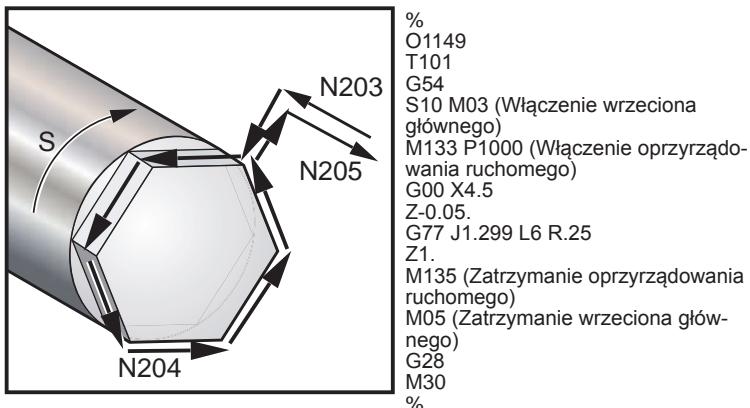
Przykłady spłaszczenia z G77:

Wyciąć powierzchnię płaską o głębokości pół cala w górnym calu części o średnicy czterech cali za pomocą narzędzia o średnicy jednego cala:

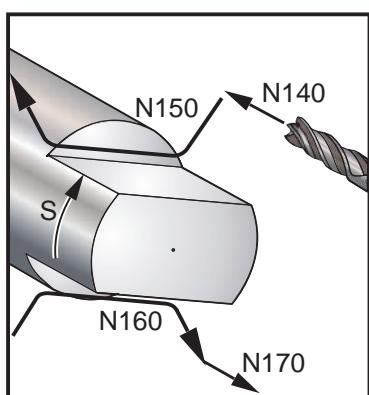




Wyciąć sześciokąt w górnej połowie cala części o średnicy trzech cali za pomocą narzędzia o średnicy pół cala.



Wyciąć powierzchnię płaską $\frac{3}{8}$ " u góry i u dołu części o średnicy dwóch cali za pomocą narzędzia o średnicy pół cala:



```
%  
O00015 (Przykład programu z 2-stronną powierzchnią płaską)  
N100 T606  
N110 G97 S3 M03  
N120 M133 P2000  
N130 G00 X4. Z0.05  
N140 Z-1.849  
N150 G77 J0.625 I0 R0.25 K2.  
(J=1.25 średnica powierzchni płaskiej, I0=środek powierzchni płaskiej,  
R.25=średnica .5 frezu walcowo-kołowego,  
K=średnica materiału części)  
N160 G77 J0.625 I180. R0.25 K2.  
(J=1.25 średnica powierzchni płaskiej, I180=środek powierzchni płaskiej,  
R.25=średnica .5 na frezarce wykańczającej,  
K=średnica materiału części)  
N170 G00 Z1.  
N180 M135  
N190 M05  
N200 G00 X10. Z12.  
N210 M30  
%
```

G05 Precyzyjne sterowanie

ruchem wrzeciona (grupa 00) (patrz także rozdział "Oś C")

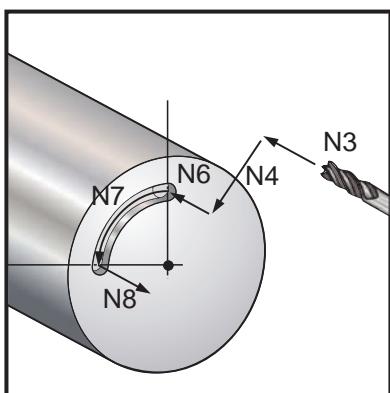
- R Ruch kątowy wrzeciona, w stopniach.
- F Prędkość posuwu środka narzędzia, w calach na minutę.
- *U Komenda ruchu inkrementalnego osi X.
- *W Komenda ruchu inkrementalnego osi Z.
- *X Komenda ruchu absolutnego osi X.
- *Z Komenda ruchu absolutnego osi Z.
- * wskazuje opcję

Ten kod G służy do określania ruchu precyzyjnego wrzeciona.

Prędkość wrzeciona jest ustalana poprzez odniesienie do największej wartości osi X napotkanej podczas cięcia.

Największa wartość posuwu na obrót, jaka może być określona, to w przybliżeniu 14.77. Oznacza to, że ruchy G5 z małymi ruchami R względem ruchów X lub Z nie zadziałają. Dla przykładu, ruch R wynoszący 1.5 stopnia, największy ruch X lub Z, jaki można określić, to $14.77 * 1.5 / 360 = .0615$ cala. I odwrotnie - ruch X lub Z wynoszący .5 cala musi mieć zakres (ruchu) R wynoszący co najmniej $.5 * 360 / 14.77 = 12.195$ stopnia.

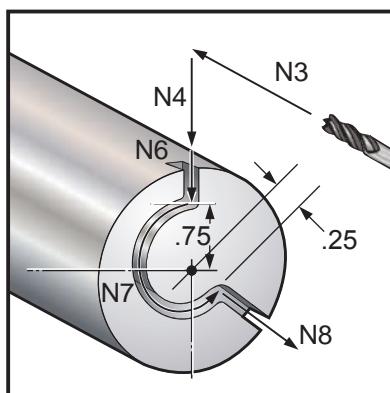
Przykład prostej szczeliny czołowej z G05



Przykład nr 2

%
O01054
T101
G54
G00X3.0Z0.1
M19 (Orientacja wrzeciona)
G00 Z0.5
G00 X1.
M133 P1500
G98 G1 F10. Z-.25 (Wprowadzenie do otworu wstępnie nawierconego)
G05 R90. F40.(Wykonać szczelinę)
G01 F10. Z0.5 (Wycofać)
M135
G99 G28 U0 W0
G28
M30
%

Prosty przykład krzywki z G05



%
O0122
T101 (Mały frez walcowo-czołowy)
G54
M19 (Orientacja wrzeciona)
G00 X1. Z0.5
M133 P1500
G98 G1 F10. Z-.25 (Wprowadzenie do otworu wstępnie nawierconego)
G05 R90. F40.(Wykonać szczelinę)
G01 F10. Z0.5 (Wycofać)
M135
G99 G28 U0 W0
G28
M30
%



KODY M (FUNKCJE RÓŻNE)

Kody M są komendami ruchu nie dotyczącymi osi, przeznaczonymi dla maszyny. Format kodu M to litera "M", po której następują dwie cyfry, przykładowo M03.

Dla jednego wiersza kodu można zaprogramować tylko jeden kod M. Wszystkie kody M skutkują na końcu bloku.

Lista kodów M

M00 Stop Program	M61-M68 Opcjonalny użytkownik M, wyłączenie (położenie OFF)
M01 Optional Program Stop	M69 Clear Output Relay
M02 Program End	M76 Dezaktywacja wyświetlaczy
M03 Wrzeciono - do przodu	M77 Aktywacja wyświetlaczy
M04 Wrzeciono - wstecz	M78 Alarm w razie wykrycia sygnału pominięcia
M05 Zatrzymanie wrzeciona	M79 Alarm w razie niewykrycia sygnału pominięcia
M08 Coolant On (układ chłodziwa włączony)	M85 Otwarcie drzwiczek automatycznych (opcja)
M09 Coolant Off (układ chłodziwa wyłączony)	M86 Zamknięcie drzwiczek automatycznych (opcja)
M10 Zablokować wrzeciono	M88 Włącza chłodziwo pod wysokim ciśnieniem (opcja)
M11 Odblokowanie uchwytu	M89 Wyłącza chłodziwo pod wysokim ciśnieniem (opcja)
M12 Automatyczny nadmuch powietrza włączony (opcja)	M93 Rozpoczęcie przechwytywania położenia osi
M13 Automatyczny nadmuch powietrza wyłączony (opcja)	M94 Zatrzymanie przechwytywania położenia osi
M14 Włączenie hamulca wrzeciona	M95 Sleep Mode
M15 Wyłączenie hamulca wrzeciona	M96 Pominięcie w razie braku wejścia
M17 Ruch obrotowy głowicy zawsze do przodu	M97 Local Sub-Program Call
M18 Ruch obrotowy głowicy zawsze do tyłu	M98 Sub Program Call
M19 Orientacja wrzeciona (opcja)	M99 Powrót lub pętla podprogramu
M21-M28 Opcjonalne funkcje użytkownika	M104 Wysunięcie ramienia sondy
M21 Konik - do przodu	M105 Wsunięcie ramienia sondy
M22 Konik - wstecz	M109 Interactive User Input
M23 Frezowanie gwintu WŁ.	M110 Blokada uchwytu wrzeciona dodatkowego
M24 Frezowanie gwintu WYŁ.	M111 Odblokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego
M30 Koniec programu i przewijanie	M114 Włączenie hamulca wrzeciona dodatkowego
M31 Przenośnik wiórów - do przodu	M115 Wyłączenie hamulca wrzeciona dodatkowego
M33 Zatrzymanie przenośnika wiórów	M119 Orientacja wrzeciona dodatkowego
M36 Chwytacz części - do góry (opcja)	M121-128 Opcjonalne M użytkownika
M37 Chwytacz części - do dołu (opcja)	M133 Napęd narzędzi napędzanych - naprzód (opcja)
M38 Zmiana prędkości wrzeciona włączona	M134 Napęd narzędzi napędzanych - wstecz (opcja)
M39 Zmiana prędkości wrzeciona wyłączona	M135 Napęd narzędzi napędzanych - zatrzymanie (opcja)
M41 Niski bieg (jeżeli wyposażono w przekładnię)	M143 Wrzeciono dodatkowe - do przodu (opcja)
M42 Wysoki bieg (jeżeli wyposażono w przekładnię)	M144 Wrzeciono dodatkowe - do tyłu (opcja)
M43 Odblokowanie głowicy (Wyłącznie dla techników serwisowych)	M145 Wrzeciono dodatkowe - zatrzymanie (opcja)
M44 Blokada głowicy (Wyłącznie dla techników serwisowych)	M154 Zasprzęglenie osi C (opcja)
M51-M58 Opcjonalny użytkownik M, włączenie (położenie ON)	M155 Wysprzęglenie osi C (opcja)
M59 Set Output Relay	



M00 Stop Program

M00 zatrzymuje program. Zatrzymuje on osie i wrzeciono oraz wyłącza układ chłodziwa (w tym opcjonalny układ chłodziwa pod wysokim ciśnieniem). Następny blok (blok po M00) zostanie zaznaczony podczas przeglądania w edytorze programów. Naciśnięcie "Cycle Start" skutkuje kontynuacją programu od zaznaczonego bloku.

M01 Optional Program Stop

M01 działa tak samo jak M00, ale z tym wyjątkiem, iż funkcja opcjonalnego zatrzymania musi być włączona.

M02 Program End

M02 kończy program. Należy pamiętać, że programy najczęściej kończą się za pomocą M30.

M03 Wrzeciono - do przodu

M04 Wrzeciono - wstecz

M05 Zatrzymanie wrzeciona

M03 włącza wrzeciono w kierunku "do przodu". M04 włącza wrzeciono w kierunku "do tyłu". M05 zatrzymuje wrzeciono.

Prędkość wrzeciona jest sterowana kodem adresowym S; dla przykładu, S1500 zada komendę prędkości wrzeciona 1500 obr./min.

M08 Coolant On (układ chłodziwa włączony)

M09 Coolant Off (układ chłodziwa wyłączony)

M08 włącza opcjonalny dopływ chłodziwa, zaś M09 wyłącza ten dopływ (patrz także M88/89 odnośnie do chłodziwa pod wysokim ciśnieniem).

UWAGA: Status chłodziwa jest sprawdzany tylko na początku programu, w związku z czym stan niskiego poziomu chłodziwa nie zatrzyma już uruchomionego programu.

M10 Zablokować wrzeciono

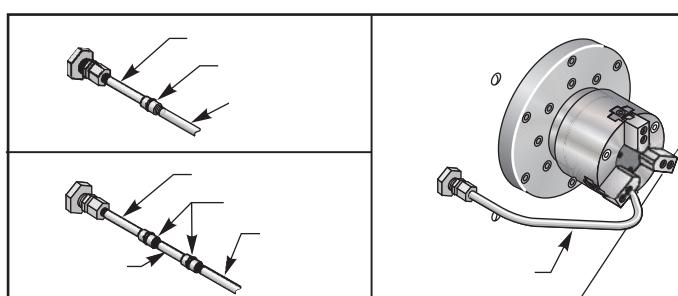
M11 Odblokowanie uchwytu

M10 blokuje uchwyty, zaś M11 odblokowuje go. Jeżeli wrzeciono obraca się, to zostanie zatrzymane przed odblokowaniem uchwytu.

M12 Automatyczny nadmuch strumienia (opcja)

M13 Automatyczny nadmuch strumienia (opcja)

M12 i M13 służą do aktywacji opcjonalnego automatycznego strumienia powietrza. M12 włącza nadmuch powietrza, zaś M13 wyłącza nadmuch powietrza. Ponadto, M12 Pnnn (nnn jest w milisekundach) automatycznie włącza nadmuch na ścisłe określony czas, po czym wyłącza go.



M14 Włączenie hamulca wrzeciona głównego

M15 Wyłączenie hamulca wrzeciona głównego

Te kody M są używane dla maszyn wyposażonych w opcjonalną oś C. M14 przykłada hamulec typu szczękowego, który przytrzymuje wrzeciono główne, podczas gdy M15 zwalnia hamulec.



M17 Ruch obrotowy głowicy zawsze do przodu

M18 Ruch obrotowy głowicy zawsze do tyłu

M17 i M18 obracają głowicę rewolwerową do przodu (M17) lub do tyłu (M18) w razie dokonania wymiany narzędzi. M17 i M18 współpracują z innymi kodami M w tym samym bloku. Poniższy program kodu M17 powoduje przejście lub cofnięcie głowicy rewolwerowej do narzędzia 1 w razie wydania komendy M18.

Do przodu: N1 T0101 M17;

Do tyłu: N1 T0101 M18;

M17 lub M18 obowiązuje do końca programu. Należy pamiętać, że ustawienie 97 (Tool Change Direction) musi być ustawione na M17/M18.

M19 Orient Spindle (wartości P oraz R są funkcją opcjonalną)

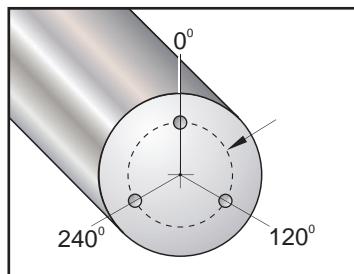
M19 reguluje subwrzeciono w stałym położeniu. Wrzeciono jest orientowane do położenia zerowego wyłącznie w razie niezainstalowania opcjonalnej funkcji orientacji wrzeciona M19.

Opcjonalna funkcja orientacji wrzeciona umożliwia kody adresowe P i R. Dla przykładu, M19 P270 orientuje wrzeciono w położeniu 270 stopni. Wartość R pozwala programiście wprowadzić maksymalnie cztery miejsca po przecinku, przykładowo M19 R123.4567.

Orientacja wrzeciona jest zależna od masy, średnicy i długości obrabianego przedmiotu i/lub uchwytu roboczego. Skontaktować się z Działem Aplikacji Haas w razie użycia jakiejkolwiek konfiguracji nietypowo ciężkiej, o dużej średnicy lub długiej.

Przykład programowania

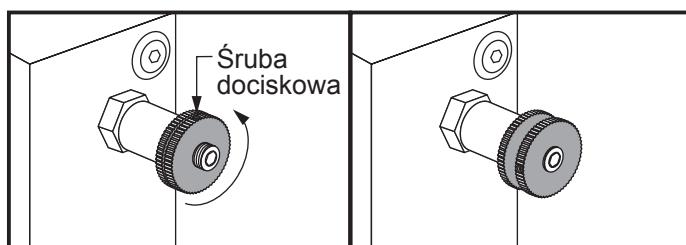
```
%  
O0050  
T101  
G54  
G00 X3.0 Z0.1  
G98  
M19 P0  
M14  
M133 P2000  
G01 Z-0.5 F40.0  
G00 Z0.1  
M19 P120  
M14  
G01 Z-0.5  
G00 Z0.1  
M19 P240  
M14  
G01 Z-0.5  
G00 Z0.1  
M15
```



M21 Konik - do przodu

M22 Konik - wstecz

M21 i M22 służą do ustawiania konika. M21 wykorzystuje ustawienia 105, 106 i 107 do przesunięcia punktu trzymania konika. M22 wykorzystuje ustawienie 105 do przesunięcia konika do punktu wycofania. Wyregulować ciśnienie za pomocą zaworów na HPU.



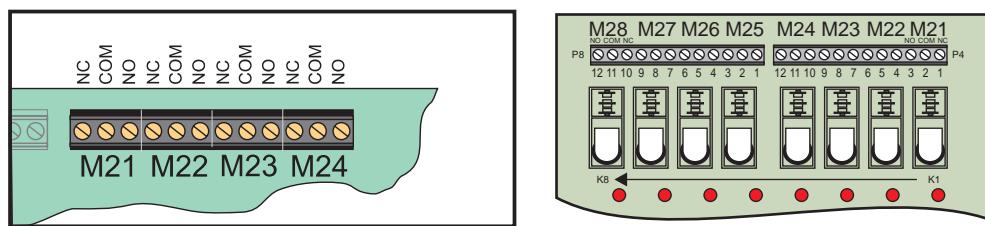


M21-M28 Optional User M Function with M-Fin

Kody M od M21 do M28 włącznie są opcjonalne dla przekaźników użytkownika; każdy kod M aktywuje jeden z przekaźników opcjonalnych. Klawisz "Reset" kończy każdą operację, która czeka na zakończenie pracy przez akcesorium aktywowane przez przekaźnik (patrz także M51-58 oraz M61-68).

Niektóre lub wszystkie M21-25 (M21-22 w przypadku tokarki narzędziowej i warsztatowej) na I/O PCB mogą być użyte dla opcji instalowanych fabrycznie. Sprawdzić istniejące połączenia przewodów w celu ustalenia, które są zajęte. Skontaktować się z Haas w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.

M-Code Relays (przekaźniki kodów M) - Te wyjścia mogą być używane do aktywowania sond, dodatkowych pomp lub urządzeń zaciskowych itp. Urządzenie dodatkowe są podłączone elektrycznie do listwy zaciskowej dla danego przekaźnika. Listwa zaciskowa ma położenia Normalnie Otwarte (NO), Normalnie Zamknięte (NC) i Wspólne (CO).



Optional 8M-Code Relays (opcjonalne przekaźniki kodów 8M) - Dodatkowe funkcje przekaźnikowe kodów M mogą być zakupione w segmentach po 8. Maksymalnie dwie płytki przekaźnikowe kodów 8M mogą być zainstalowane w maszynie, zapewniając łącznie 16 dodatkowych wyjść. W systemie Haas można zainstalować maksymalnie 4 segmenty 8 przekaźników; mają one numery od 0 do 3. Segmente 0 i 1 są wewnętrzne dla głównej I/O PCB. Segment 1 zawiera przekaźniki M21-25 u góry IOPCB. Segment 2 adresuje PCB pierwszej opcji 8M. Segment 3 adresuje PCB drugiej opcji 8M.

UWAGA: Segment 3 może być użyty dla niektórych opcji zainstalowanych Haas i może nie być dostępny. Skontaktować się z Haas w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.

Tylko jeden segment wyjść może być jednocześnie adresowany kodami M. Jest on sterowany parametrem 352 "Relay Bank Select" (wybór segmentu przekaźników). Przekaźniki w nieaktywowanych segmentach są dostępne jedynie za pomocą makrozmiennych lub M59/69. Parametr 352 jest fabrycznie ustawiony na "1".

UWAGA: Dla każdej opcji sondowania (z wyjątkiem LTP), parametr 352 musi być ustawiony na '1'. W razie zainstalowania opcji 8M, dostęp do jej przekaźników zapewnia M59/69.

M23 Frezowanie gwintu WŁ.

M24 Frezowanie gwintu WYŁ.

Kod M23 wydaje układowi sterowania komendę wykonania ukosu na końcu gwintu wykonanego za pomocą G76 lub G92. Kod M24 wydaje układowi sterowania komendę nie wykonania ukosu na końcu cyklu gwintowania (G76 lub G92). M23 obowiązuje do czasu zmiany przez M24; podobnie jest dla M24. Patrz ustawienia 95 i 96 odnośnie do kontroli wielkości i kąta ukosu. M23 jest ustawieniem domyślnym podczas włączenia zasilania oraz w przypadku zresetowania układu sterowania.

M30 Koniec programu i przewijanie

M30 zatrzymuje program. Zatrzymuje on wrzeciono i wyłącza dopływ chłodziwa, zaś kurSOR programu powraca do początku programu. M30 anuluje korekcje długości narzędzi.



M31 Przenośnik wiórów - do przodu

M33 Zatrzymanie przenośnika wiórów

M31 rozpoczyna pracę silnika opcjonalnego przenośnika wiórów w kierunku "do przodu"; jest to kierunek usuwania wiórów z maszyny. Przenośnik nie będzie obracać się, jeżeli drzwiczki są otwarte. Zalecane jest przerwane stosowanie przenośnika śrubowego wiórów. Praca ciągła spowoduje przegrzanie silnika.

M33 zatrzymuje ruch przenośnika.

M36 Chwytnacz części - do góry (opcja)

M37 Chwytnacz części - do dołu (opcja)

M36 aktywuje opcjonalny chwytnacz części. M37 dezaktywuje opcjonalny chwytnacz części. M36 obraca chwytnacz części do położenia przechwytywania części. M37 obraca chwytnacz części poza kopertę roboczą.

M38 Zmiana prędkości wrzeciona włączona

M39 Zmiana prędkości wrzeciona wyłączona

Zmiana prędkości wrzeciona (SSV) pozwala operatorowi określić zakres, w jakim prędkość wrzeciona będzie zmieniać się ciągle. Jest to pomocne przy tłumieniu drgań narzędzi, które mogą prowadzić do niewłaściwego wykończenia części i/lub uszkodzić nóż. Układ sterowania zmienia prędkość wrzeciona w oparciu o ustawienia 165 i 166. Dla przykładu, aby zmienić prędkość wrzeciona w zakresie +/- 50 obr./min. od bieżącego zadanej położenia przy cyklu roboczym 3 sekund, ustawienie 165 należy ustawić na 50, zaś ustawienie 166 na 30. Z tymi ustawieniami, poniższy program będzie zmieniać prędkość wrzeciona w zakresie od 950 do 1050 obr./min. po wydaniu komendy M38.

M38/39 Przykładowy program

```
O0010;  
S1000 M3  
G4 P3.  
M38 (SSV ON)  
G4 P60.  
M39 (SSV OFF)  
G4 P5.  
M30
```

Prędkość wrzeciona zmienia się ciągle przy cyklu roboczym 3 sekund, dopóki nie zostanie wykryta komenda M39. Wówczas maszyna powróci do zadanej prędkości, zaś tryb SSV zostanie wyłączony.

Komenda zatrzymania programu, przykładowo M30, lub naciśnięcie "Reset" także wyłączy SSV. Jeżeli odchył obr./min. przekroczy zadaną wartość prędkości, to wszelkie ujemne wartości obr./min. (poniżej zera) zostaną przełożone na wartość równoważną dodatnią. Jednakże wrzeciono nie może zejść poniżej 10 obr./min., gdy tryb SSV jest aktywny.

Stała prędkość powierzchniowa: W razie uruchomienia stałej prędkości powierzchniowej (G96) (co obliczy prędkość wrzeciona), komenda M38 zmieni tę wartość za pomocą ustawień 165 i 166.

Operacje gwintowania: G92, G76 i G32 umożliwiają odchyły prędkości wrzeciona w trybie SSV. **Nie** jest to zalecane, gdyż mogą wystąpić problemy z prowadzeniem gwintu, wynikające z niedopasowanego przyspieszenia wrzeciona i osi Z.

Cykle gwintowania: Cykle gwintowania G84, G184, G194, G195 i G196 będą wykonywane z zadaną prędkością, bez zastosowania SSV.

M41 Low Gear (niski bieg)

M42 High Gear (wysoki bieg)

W maszynach z przekładnią, M41 służy do wyboru biegu niskiego, zaś M42 do wyboru biegu wysokiego.

M43 Odblokowanie głowicy

M44 Zablokowanie głowicy

Wyłącznie dla techników serwisowych.



M51-M58 Set Optional User M Codes

Kody od M51 do M58 włącznie są opcjonalne dla interfejsów użytkownika. Aktywują one jeden z przekaźników i pozostawiają go w stanie aktywnym. Do ich wyłączenia użyć M61-M68. Klawisz "Reset" wyłączy wszystkie te przekaźniki. Patrz M121-M128 w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat przekaźników kodu M.

M59 Set Output Relay

Ten kod M włącza przekaźnik. Przykładem jego zastosowania to **M59 Pnn**, gdzie "nn" to numer włączanego przekaźnika. Komenda M59 może być użyta do włączenia dowolnego z tych przekaźników wyjść dyskretnych w zakresie od 1100 do 1155. W razie użycia makr, M59 P1103 wykonuje to samo, co opcjonalna makrokomenda nr 1103=1, przy czym z tym wyjątkiem, że jego przetworzenie następuje na końcu wiersza kodu.

UWAGA: 8M #1 używa adresów 1140-1147.

M61-M68 Clear Optional User M Codes

Kody od M61 do M68 włącznie są opcjonalne dla interfejsów użytkownika. Wyłączają one jeden z przekaźników. Do ich wyłączenia użyć M51-M58. Klawisz "Reset" wyłączy wszystkie te przekaźniki. Patrz M121-M128 w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat przekaźników kodu M.

M69 Clear Output Relay

Ten kod M wyłącza przekaźnik. Przykładem jego zastosowania to **M69 Pnn**, gdzie "nn" to numer wyłączanego przekaźnika. Komenda M69 może być użyta do wyłączenia dowolnego z tych przekaźników wyjść w zakresie od 1100 do 1155. W razie użycia makr, M59 P1103 wykonuje to samo, co opcjonalna makrokomenda nr 1103=0, przy czym z tym wyjątkiem, że jego przetworzenie następuje na końcu wiersza kodu.

M76 Dezaktywacja wyświetlacza

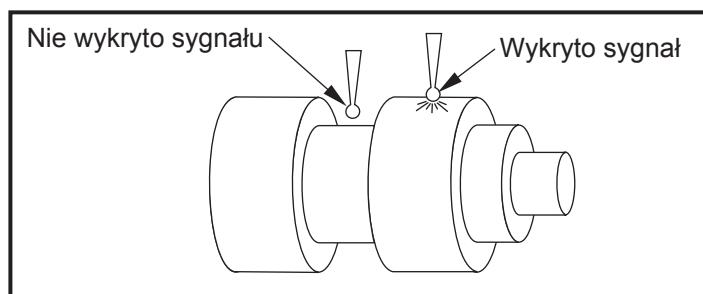
M77 Aktywacja wyświetlacza

Kody M76 i M77 są używane do dezaktywowania i aktywowania wyświetlacza ekranu. Ten kod M jest przydatny podczas wykonywania dużych, skomplikowanych programów, gdyż odświeżanie ekranu pochłania moc obliczeniową, która byłaby potrzebna do wydawania komend ruchu maszyny.

M78 Alarm if Skip Signal Found

M79 Alarm if Skip Signal Not Found

Ten kod M jest używany z czujnikiem. M78 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja przeskoku (G31) otrzyma sygnał od czujnika. Jest on używany wówczas, gdy nie oczekuje się sygnału przeskoku, co może wskazywać na zderzenie. M79 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja przeskoku (G31) nie otrzyma sygnału od czujnika. Jest on używany wówczas, gdy brak sygnału przeskoku oznacza błąd pozyjonowania czujnika. Te kody mogą być umieszczane w tym samym wierszu z kodem G przeskoku lub w dowolnym następnym bloku.



M85 Otwarcie drzwiczek automatycznych (opcja)

M86 Zamknięcie drzwiczek automatycznych (opcja)

M85 otwiera drzwiczki automatyczne, zaś M86 zamyka drzwiczki automatyczne. Kaseta sterownicza wydaje sygnał dźwiękowy, gdy drzwiczki znajdują się w ruchu.



M88 Włączanie chłodziwa pod wysokim ciśnieniem (opcja)

M89 Wyłączanie chłodziwa pod wysokim ciśnieniem (opcja)

Kod M88 włącza opcjonalny układ chłodziwa pod wysokim ciśnieniem, zaś M89 wyłącza ten układ chłodziwa. Użyć M89 w celu wyłączania układu chłodziwa pod wysokim ciśnieniem podczas wykonywania programu przed obróceniem głowicy rewolwerowej.

Ostrzeżenie! Wyłączyć układ chłodziwa pod wysokim ciśnieniem przed wykonaniem wymiany narzędzi.

M93 Rozpoczęcie przechwytywania położenia osi

M94 Zatrzymanie przechwytywania położenia osi

Te kody M pozwalają układowi sterowania przechwycić położenie osi pomocniczej, gdy wejście dyskretne zmienia się na 1. Format to **M93 Px Qx**. P to numer osi. Q to numer wejścia dyskretnego od 0 do 63.

M93 powoduje, że układ sterowania obserwuje wyjście dyskretne określone przez wartość Q, a gdy zostaje ono przestawione na 1, przechwytuje położenie osi określonej przez wartość P. Położenie zostaje następnie skopiowane do ukrytych makrozmiennych 749. M94 zatrzymuje przechwytywanie. M93 i M94 zostały wprowadzone w celu wsparcia układu posuwu pręta Haas, który wykorzystuje sterownik osi pojedynczej dla osi pomocniczej V. P5 (osi V) i Q2 muszą być użyte dla układu posuwu pręta.

M95 Sleep Mode

Tryb obniżonej gotowości jest długotrwałą sterowaną przerwą w ruchu. Trybu obniżonej gotowości można użyć, gdy użytkownik chce, aby maszyna rozpoczęła rozgrzewanie. Dzięki temu będzie ona gotowa do pracy po przybyciu operatora. Format komendy M95 to: **M95 (gg:mm)**.

Komentarz następujący bezpośrednio po M95 musi zawierać godziny i minuty czasu obniżonej gotowości maszyny. Dla przykładu, jeżeli bieżąca godzina to 18.00, zaś użytkownik chce, aby maszyna pozostała w trybie obniżonej gotowości do godziny 06:30 następnego dnia, to należy zastosować następującą komendę: M95 (12:30). Wiersz następujący po M95 powinien zawierać komendy ruchu osi oraz komendy rozgrzewki wrzeciona.

M96 Jump If No Input

P Blok programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego

Q Zmienna wejścia dyskretnego do testu (0 do 63)

Ten kod testuje wejście dyskretne pod kątem statusu 0 (wyłączony). Jest to przydatne podczas sprawdzania statusu automatycznej obsady roboczej lub innych akcesoriów, które generują sygnał dla układu sterowania. Wartość Q musi mieścić się w zakresie od 0 do 63, co odpowiada wejściom na ekranie diagnostyki (Wejście lewe górne to 0, zaś wejście dolne prawe to 63). Gdy ten blok programu zostanie wykonany, a sygnał wejściowy określony przez Q ma wartość 0, wykonany zostanie blok programu Pnnnn (wiersz Pnnnn musi być w tym samym programie). Przykład:

N05 M96 P10 Q8 (Wejście testowe nr 8, przełącznik drzwiczek, do zamknięcia);

N10 (Początek pętli programu);

.

(Program obróbki części);

N85 M21 (Wykonać zewnętrzną funkcję użytkownika)

N90 M96 P10 Q27 (Pętla do N10, jeżeli wyjście zapasowe [#27] jest 0);

N95 M30 (Jeżeli wejście zapasowe 1, to koniec programu);



M97 Local Sub-Program Call

Ten kod służy do wywołania podprogramu standardowego przez numer wiersza (N) w tym samym programie. Wymagany jest kod, który musi pasować do numeru wiersza w tym samym programie. Jest to przydatne dla prostych podprogramów standardowych w programie; nie jest wymagany oddzielny program. Podprogram standardowy musi kończyć się M99. Kod **Lnn** w bloku M97 powtórzy wywołanie podprogramu standardowego **nn** razy. Przykład:

```
O0001
M97 P1000 L2          (komenda L2 wykona wiersz N1000 dwukrotnie)
M30
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0    (Wiersz N, który zostanie wykonany po wykonaniu M97 P1000)
S500 M03
G00 Z-.5
G01 X.5 F100.
G03 ZI-.5
G01 X0
Z1. F50.
G91 G28 X0
G28 Z0
G90
M99
```

M98 Sub Program Call

Ten kod jest używany do wywołania podprogramu standardowego, format to M98 Pnnnn (Pnnnn to numer wywoływanego programu). Podprogram musi znajdować się na liście programów i zawierać M99, aby powrócić do programu głównego. Do wiersza zawierającego M98 można wprowadzić zliczanie **Lnn**, co spowoduje wywołanie podprogramu standardowego **nn** razy przed przejściem do następnego bloku.

```
O0001          (Numer programu głównego)
M98 P100 L4;    (Wywołać podprogram, numer podprogramu, 4-krotna pętla)
M30          (Koniec programu)
O0100         (Numer podprogramu)
G00 G90 G55 X0 Z0    (Wiersz N, który zostanie wykonany po wykonaniu M97 P1000)
S500 M03
G00 Z-.5
G01 X.5 F100.
G03 ZI-.5
G01 X0
Z1. F50.
G91 G28 Z0
G90
M99
```



M99 Sub-Program Return or Loop

Ten kod jest używany do powracania do programu głównego z podprogramu standardowego lub makra, format to M99 Pnnnn (Pnnnn to wiersz docelowy powrotu w programie głównym). W razie użycia w programie głównym, spowoduje to wykonanie przez program główny pętli zwrotnej do początku bez zatrzymania.

Uwagi dotyczące programowania - Zachowanie Fanuc można symulować za pomocą następującego kodu:

wywoływanie programu:	Haas	Fanuc
	O0001	O0001

	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (kontynuować tutaj)
	N100 (kontynuować tutaj)	...

	M30	M30
podprogram standardowy:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

M99 With Macros (M69 z makrami) - Jeżeli maszyna jest wyposażona w opcjonalne makra, to można użyć zmiennej globalnej i określić blok, do którego ma nastąpić przejście, poprzez dodanie **#nnn=ddd** do podprogramu standardowego, a następnie zastosowanie **M99 P#nnn** po wywołaniu podprogramu standardowego.

M104 Wysunięcie ramienia sondy

M105 Wsunięcie ramienia sondy

Opcjonalne ramię sondy do ustawiania narzędzi jest wysuwane i wsuwane za pomocą tych kodów M.

M109 Interactive User Input

Ten kod M pozwala programowi typu G umieścić krótką podpowiedź (komunikat) na ekranie. Makrozmienna w zakresie od 500 do 599 włącznie musi być określona przez kod P. Program może sprawdzić wystąpienie dowolnego znaku, który można wprowadzić z klawiatury poprzez porównanie z dziesiętnym odpowiednikiem znaku ASCII (G47, Graverowanie tekstu, zawiera listę znaków ASCII).

Poniższy program przykładowy zada użytkownikowi pytanie typu tak (Y)/nie (N) i poczeka na wprowadzenie odpowiedzi "Y" lub "N". Wszystkie inne znaki zostaną zignorowane.

N1 #501= 0.	(Usunąć zmienną)
N5 M109 P501	(Tryb obniżonej gotowości 1 min.?)
JEŻELI [#501 RÓWNE 0.] SKOK5	(Począć na klawisz)
IF [#501 EQ 89.] GOTO10	(Y)
IF [#501 EQ 78.] GOTO20	(N)
GOTO1	(Dalej sprawdzać)
N10	(Wprowadzono Y)
M95 (00:01)	
GOTO30	
N20	(Wprowadzono N)
G04 P1.	(Nie wykonywać żadnych czynności przez 1 sekundę)
N30	(Stop)
M30	



Poniższy program przykładowy poprosi użytkownika o wybranie numeru, a następnie poczeka na wprowadzenie 1, 2, 3, 4 lub 5; wszystkie inne znaki będą ignorowane.

```
%  
O01234 (Program M109)  
N1 #501= 0 (Usuń zmienną #501)  
(Zmienna #501 zostanie sprawdzona)  
(Operator wprowadza jeden z następujących wyborów)  
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5)  
JEŻELI [ #501 RÓWNE 0 ] SKOK5  
(Poczekać na pętlę wprowadzania z klawiatury, a następnie wprowadzić)  
(Dziesięcne odpowiedniki z 49-53 oznaczają 1-5)  
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (wprowadzono 1; przejść do N10)  
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (wprowadzono 2; przejść do N20)  
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (wprowadzono 3; przejść do N30)  
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (wprowadzono 4; przejść do N40)  
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (wprowadzono 5; przejść do N50)  
GOTO1 (Sprawdzać pod kątem pętli wprowadzania użytkownika aż do znalezienia)  
N10  
(Jeżeli wprowadzono 1, to wykonać ten podprogram standardowy)  
(Przejść do stanu czuwania na 10 minut)  
#3006= 25 (Start cyklu przechodzi do stanu czuwania na 10 minut)  
M95 (00:10)  
GOTO100  
N20  
(Jeżeli wprowadzono 2, to wykonać ten podprogram standardowy)  
(Zaprogramowany komunikat)  
#3006= 25 (Zaprogramowany komunikat, start cyklu)  
GOTO100  
N30  
(Jeżeli wprowadzono 3, to wykonać ten podprogram standardowy)  
(Uruchomić podprogram 20)  
#3006= 25 (Start cyklu; uruchomiony zostanie program 20)  
G65 P20 (Wywołać podprogram 20)  
GOTO100  
N40  
(Jeżeli wprowadzono 4, to wykonać ten podprogram standardowy)  
(Uruchomić podprogram 22)  
#3006= 25 (Start cyklu; uruchomiony zostanie program 22)  
M98 P22 (Wywołać podprogram 22)  
GOTO100  
N50  
(Jeżeli wprowadzono 5, to wykonać ten podprogram standardowy)  
(Zaprogramowany komunikat)  
#3006= 25 (Zresetowanie lub załączenie cyklu spowoduje wyłączenie zasilania)  
#1106= 1  
N100  
M30  
%
```

M110 Blokada uchwytu wrzeciona dodatkowego

M111 Odblokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego

Te kody M blokują i odblokowują uchwyt wrzeciona dodatkowego. Blokowanie średnicy zewnętrznej / średnicy wewnętrznej jest ustawiane za pomocą ustawienia 122.

M114 Włączenie hamulca wrzeciona dodatkowego

M115 Wyłączenie hamulca wrzeciona dodatkowego

M114 przykłada hamulec typu szczękowego, który przytrzymuje wrzeciono dodatkowe, podczas gdy M115 zwalnia hamulec.



M119 Orientacja wrzeciona dodatkowego

Ta komenda orientuje wrzeciono dodatkowe (tokarki DS) w położeniu zerowym. Istnieje możliwość doda-nia wartości P lub R w celu ustawienia wrzeciona w określonym położeniu. Wartość P ustawi wrzeciono z dokładnością do odnośnego pełnego stopnia (np. P120 to 120°). Wartość R ustawi wrzeciono z dokładnością do ułamka stopnia (np. R12.25 to 12,25°). Format: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. Kąt wrzeciona jest widoczny na ekranie komend bieżących pt. obciążenie narzędzia.

M121-M128 Optional User M

Kody od M121 do M128 włącznie są opcjonalne dla interfejsów użytkownika. Aktywują one jeden z przekaźników od 1132 do 1139 włącznie, czekają na sygnał M-fin, zwalniają przekaźnik i czekają na zakończenie sygnału M-fin. Klawisz "Reset" kończy wszelkie operacje, które są zawieszone i czekają na M-fin.

M133 Napęd narzędzi napędzanych - naprzód

M134 Napęd narzędzi napędzanych - wstecz

M135 Napęd narzędzi napędzanych - zatrzymanie

M133 Uruchamia wrzeciono narzędzi napędzanych w kierunku "do przodu". M134 Uruchamia wrzeciono narzędzi napędzanych w kierunku "do tyłu". M135 Zatrzymuje wrzeciono narzędzi napędzanych.

Pędkość wrzeciona jest kontrolowana głównie przez kod adresowy P. Dla przykładu, P1200 zadałby pędkość wrzeciona 1200 obr./min.

M143 Wrzeciono dodatkowe - do przodu

M144 Wrzeciono dodatkowe - do tyłu

M145 Wrzeciono dodatkowe - zatrzymanie

M143 Uruchamia wrzeciono dodatkowe w kierunku "do przodu". M144 Uruchamia wrzeciono dodatkowe w kierunku "do tyłu". M145 Zatrzymuje wrzeciono dodatkowe

Pędkość subwrzeciona jest sterowana kodem adresowym P; dla przykładu, P1200 zada komendę pędkości wrzeciona 1200 obr./min.

M154 Zasprzęglenie osi C

M155 Wysprzęglenie osi C

Ten kod M jest używany do zasprzęglania lub wysprzęglania opcjonalnego silnika osi C.

Strony ustawień zawierają wartości sterujące pracą maszyny, które użytkownik może chcieć zmienić. Większość ustawień może być zmieniona przez operatora. Ustawienia poprzedza krótki opis po lewej; wartość jest wskazana po prawej. Ogólnie rzecz biorąc, ustawienia pozwalają operatorowi lub osobie dokonującej nastawień zablokować lub wyłączyć ściśle określone funkcje.

Ustawienia są organizowane jako strony funkcjonalnie podobnych grup. Ułatwia to użytkownikowi zapamiętanie lokalizacji ustawień i skraca czas wymagany na nawigowanie przez ekran ustawień. Poniższa lista jest podzielona na grupy stron; nagłówki stron pełnią rolę tytułów.

Użyć pionowych klawiszy kurSORA w celu przejścia do właściwego ustawienia. W zależności od ustawienia, ustawienie można zmienić poprzez wprowadzenie nowej liczby lub, jeżeli ustawienie ma ściśle określone wartości, naciśnięcie poziomych klawiszy kurSORA w celu wyświetlenia wyborów. Nacisnąć klawisz "Write", aby wprowadzić lub zmienić wartość. Komunikat u góry ekranu informuje o sposobie zmiany zaznaczonego ustawienia.

Numer seryjny jest ustawieniem 26 na tej stronie i jest zabezpieczony przed zmianą przez użytkownika. Jeżeli zachodzi potrzeba zmiany tego ustawienia, to należy skontaktować się z HAAS lub z dealerem. Poniżej przedstawiono szczegółowy opis wszystkich ustawień:

1 - Automatyczny regulator czasowy wyłączenia

To ustawienie służy do wyłączania zasilania maszyny, gdy nie była używana przez pewien czas. Wartość wprowadzona do tego ustawienia oznacza liczbę minut, przez jaką maszyna pozostanie bezczynna przed wyłączeniem zasilania. Zasilanie nie zostanie wyłączone w trakcie wykonywania programu, zaś czas (liczba minut) powróci do zera każdorazowo po naciśnięciu klawisza lub użyciu zdalnego regulatora. Sekwencja automatycznego wyłączania daje operatorowi 15-sekundowe ostrzeżenie przed wyłączeniem zasilania; przez ten czas, naciśnięcie dowolnego klawisza zatrzyma operację wyłączania zasilania.

2 - Wyłączenie zasilania przy M30

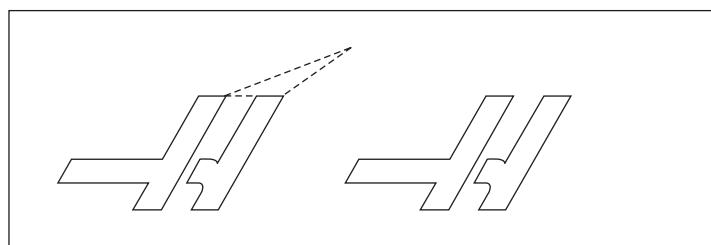
Wyłącza zasilanie maszyny po zakończeniu programu (M30), jeżeli to ustawienie jest włączone ("On"). Maszyna udzieli operatorowi 30-sekundowego ostrzeżenia po osiągnięciu M30; naciśnięcie dowolnego klawisza spowoduje przerwanie sekwencji.

Grafika 3 - 3D

Grafika 3D.

4 - Graficzna ścieżka szybka

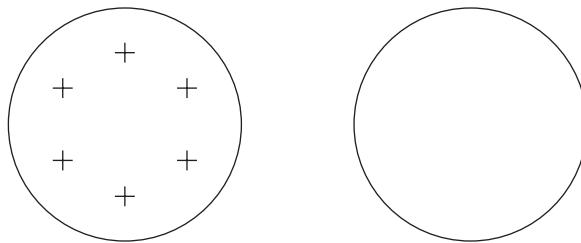
To ustawienie zmienia sposób, w jaki program jest widziany w trybie grafiki. Gdy jest wyłączone (Off), ruchy szybkie (nie skrawające) nie pozostawiają ścieżki. Gdy jest włączone (On), ruchy szybkie narzędzi pozostawiają linię przerywaną na ekranie.





5 - Graficzny punkt wiercenia

To ustawienie zmienia sposób, w jaki program jest widziany w trybie grafiki. Gdy jest włączone (ON), ruch w osi Z pozostawia znak X na ekranie. Gdy jest wyłączone OFF, na ekranie grafiki nie ma żadnych dodatkowych znaków.



6 - Blokada panelu przedniego

To ustawienie wyłącza klawisz "Spindle CW" i "CCW", jeżeli jest włączone (On).

7 - Blokada parametru

Włączenie tego ustawienia (ON) uniemożliwia zmianę parametrów, z wyjątkiem parametrów 81-100. Uwaga - po włączeniu układu sterowania, to ustawienie jest włączone.

8 - Blokada pamięci programu

To ustawienie blokuje funkcje edycji pamięci (Alter, Insert itp.) w razie ustawienia na "ON".

9 - Wymiarowanie

To ustawienie wybiera pomiędzy trybem calowym i metrycznym. W razie ustawienia na "Inch" (cale), zaprogramowane jednostki dla **X**, **Y** i **Z** są calami, z dokładnością do 0.0001". W razie ustawienia na "Metric", zaprogramowane jednostki to milimetry z dokładnością do 0.001 mm. Wszystkie skorygowane wartości są przekształcane, gdy to ustawienie zostanie zmienione z "Inch" na "Metric" lub vice versa. Jednakże zmiana tego ustawienia nie spowoduje automatycznego przeliczenia programu przechowywanego w pamięci; użytkownik musi zmienić zaprogramowane wartości osi dla nowych jednostek.

W razie ustawienia na "INCH", domyślny kod G to G20; w razie ustawienia na "METRIC", domyślny kod G to G21.

	CAL	SYSTEM METRYCZNY
Posuw	cale/min.	mm/min.
Maks. zakres ruchu	+/- 15400.0000	+/- 39300.000
Min. programowalny wymiar	.0001	.001
Zakres posuwu	.0001 do 300.000 cali/min.	.001do 1000.000
Klawisze impulsowania osi		
Klawisz .0001	Kliknięcie .0001 in/skok	Kliknięcie .001 mm/skok
.001	Kliknięcie .001 in/skok	Kliknięcie .01 mm/skok
.01	Kliknięcie .01 in/skok	Kliknięcie .1 mm/skok
Klawisz .1	Kliknięcie .1 in/skok	Kliknięcie 1 mm/skok

10 - Ograniczenie ruchu szybkiego przy 50%

Włączenie tego ustawienia (położenie "ON") ogranicza maszynę do 50% najszybszego ruchu osi nie związanego z cięciem (ruch szybki). Oznacza to, że jeżeli maszyna może ustawić osie na 700 cali na minutę (ipm), to ta wartość zostanie ograniczona do 350 ipm w razie włączenia tego ustawienia. Układ sterowania wyświetli komunikat sterowania ręcznego w ruchu szybkim 50% w razie włączenia tego ustawienia. Gdy jest ono wyłączone (OFF), dostępna jest najwyższa prędkość wynosząca 100% ruchu szybkiego.



11 - Wybór szybkości transmisji

To ustawienie pozwala operatorowi zmienić szybkość przesyłu danych do/z pierwszego portu szeregowego (RS-232). Dotyczy to ładowania/pobieranie programów itp. oraz funkcji DNC. To ustawienie musi pasować do szybkości transmisji z komputera osobistego.

12 - Wybór parzystości

To ustawienie definiuje parzystość dla pierwszego portu szeregowego (RS-232). W razie ustawienia na "none", żaden bit parzystości nie zostaje dodany do danych szeregowych. W razie ustawienia na zero, dodany zostaje bit "0". "Even" (parzysty) i "Odd" (nieparzysty) pracują jak normalne funkcje parzystości. Upewnić się co do wymagań systemu; dla przykładu, XMODEM musi korzystać z 8 bitów danych przy braku parzystości (ustawić na "None"). To ustawienie musi pasować do szybkości transmisji z komputera osobistego.

13 - Bit stopu

To ustawienie oznacza liczbę bitów stopu dla pierwszego portu szeregowego (RS-232). Może ono wynosić 1 lub 2. To ustawienie musi pasować do szybkości transmisji z komputera osobistego.

14 - Synchronizacja

To ustawienie zmienia protokół synchronizacji pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem dla pierwszego portu szeregowego (RS-232). To ustawienie musi pasować do szybkości transmisji z komputera osobistego.

W razie ustawienia na RTS/CTS, druty sygnałowe w pierwszym przewodzie szeregowym danych informują nadajnik o konieczności tymczasowego zatrzymania przesyłu danych, aby odbiornik mógł nadążyć.

W razie ustawienia na **XON/XOFF (najczęściej stosowane ustawienie)**, kody znaków ASCII są stosowane przez odbiornik, aby poinformować nadajnik o konieczności tymczasowego zatrzymania.

Wybór "DC CODES" jest podobny do "XON/XOFF", przy czym z tą różnicą, że wysyłane są kody dziurkarki taśmy papierowej lub startu/stopu czytnika.

XMODEM jest protokołem komunikacji obsługiwany przez odbiornik, który przesyła dane w blokach o wielkości 128 bajtów. XMODEM zwiększa niezawodność, gdyż każdy blok jest sprawdzany pod kątem integralności. XMODEM musi używać 8 bitów danych bez parzystości.

Ustawienia 16-21

Te ustawienia mogą być włączane w celu uniemożliwienia nieznanym operatorom zmiany funkcji maszyny i uszkodzenia maszyny lub obrabianego przedmiotu.

16 - Blokada pracy na sucho

Funkcja "Dry Run" (pracy na sucho) nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia (ON).

17 - Blokada zatrzymania opcjonalnego

Funkcja "Optional Stop" (opcjonalne zatrzymanie) nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia (ON).

18 - Blokada usuwania bloku

Funkcja "Block Delete" (usuwanie bloku) nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia (ON).

19 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu

Klawisze sterowania ręcznego prędkością posuwu zostają dezaktywowane w razie włączenia (ON) tego ustawienia.

20 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem

Klawisze sterowania ręcznego prędkością wrzeciona zostają dezaktywowane w razie włączenia (ON) tego ustawienia.

21 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim

Klawisze sterowania ręcznego ruchem szybkim osi zostają dezaktywowane w razie włączenia (ON) tego ustawienia.



22 - Cykl standardowy, Delta Z

To ustawienie określa odległość wycofania osi Z w celu usunięcia wiórów podczas cyklu standardowego G73. Musi ono mieścić się w zakresie od 0.0 do 29.9999 cala (0-760 mm).

23 - 9xxx Blokada edycji programów

Włączenie tego ustawienia uniemożliwi przeglądanie, edytowanie i usuwanie programów serii 9000. Programy serii 9000 nie mogą być ładowane lub pobierane, gdy to ustawienie jest włączone. Należy zauważyć, że programy serii 9000 są z reguły makroprogramami.

24 - Leader To Punch

To ustawienie służy do sterowania taśmą prowadzącą (pustą taśmą na początku programu) przesyłaną do dziurkarki taśmy papierowej podłączonej do pierwszego portu RS-232.

25 - EOB Pattern

To ustawienie steruje wzorcem EOB (końca bloku) w razie wysyłania i odbierania danych do/z portu szeregowego 1 (RS-232). To ustawienie musi pasować do szybkości transmisji z komputera osobistego.

26 - Serial Number

Jest to numer seryjny maszyny. **Nie można go zmienić.**

28 - Can Cycle Act w/o X/Z

Włączenie tego ustawienia (ON) spowoduje ukończenie cyklu standardowego bez komendy X lub Z. Preferowana metoda pracy polega na włączeniu tego ustawienia.

W razie jego wyłączenia (Off), układ sterowania zatrzyma się w razie zaprogramowania cyklu standardowego bez ruchu osi X lub Z.

31 - Reset Program Pointer

W razie wyłączenia tego ustawienia, klawisz "Reset" nie zmienia położenia wskaźnika programu. W razie włączenia, klawisz "Reset" przesuwa wskaźnik programu do początku programu.

32 - Coolant Override

To ustawienie kontroluje sposób pracy pompy chłodziwa. Zaznaczenie "Normal" pozwala operatorowi włączać i wyłączać pompę ręcznie lub za pomocą kodów M. Zaznaczenie "Off" generuje alarm w razie podjęcia próby ręcznego włączenia układu chłodziwa lub z programu. Zaznaczenie "Ignore" spowoduje zignorowanie wszystkich zaprogramowanych komend chłodziwa, ale pompę będzie można włączyć ręcznie.

33 - Coordinate System

To ustawienie zmienia sposób pracy korekcji przesunięć narzędzi. Można ustawić je na Yasnac lub na Fanuc. To ustawienie zmienia sposób interpretacji komendy Txxxx oraz sposób określania układu współrzędnych. W razie ustawienia na "Yasnac", przesunięcia narzędzi od 51 do 100 są dostępne na ekranie korekcji, a ponadto dozwolone jest G50 T5100. W razie ustawienia na "FANUC", geometria narzędzi dla narzędzi od 1 do 50 jest dostępna na ekranie korekcji, a ponadto dostępne są również współrzędne robocze typu G54.



36 - Program Restart

W razie włączenia tego ustawienia (On), ponowne uruchomienie programu od punktu innego niż początek skutkuje przeskanowaniem przez układ sterowania całego programu w celu sprawdzenia, czy narzędzia, korekcje, kody G i M oraz położenia osi są prawidłowo ustawione zanim program zostanie uruchomiony przy bloku, przy którym znajduje się kursor. W razie włączenia ustawienia 36, poniższe kody M zostaną przetworzone:

M08 Coolant On (układ chłodziwa włączony)	M37 Parts Catcher Off (chwytnicza części wyłączony)
M09 Coolant Off (układ chłodziwa wyłączony)	M41 Low Gear (niski bieg)
M14 Clmp Main Spndl (blokada wrzeciona głównego)	M42 High Gear (wysoki bieg)
M15 Unclmp Main Spndl (odblokowanie wrzeciona głównego)	M51-58 Set User M (ustawienie M użytkownika)
M36 Parts Catcher On (chwytnicza części włączony)	M61-68 Clear User M (usunięcie M użytkownika)

W razie jego wyłączenia (Off), program rozpoczyna bez sprawdzania stanu maszyny. Wyłączenie tego ustawienia pozwoli zaoszczędzić czasu w przypadku pracy ze sprawdzonym programem.

37 - RS-232 Data Bits

To ustawienie służy do zmiany liczby bitów danych dla portu szeregowego 1 (RS-232). To ustawienie musi pasować do szybkości transmisji z komputera osobistego. Normalnie należy stosować 7 bitów danych, ale niektóre komputery wymagają 8 bitów. XMODEM musi używać 8 bitów danych bez parzystości.

38 - Aux Axis Number

Jest to wpis numeryczny pomiędzy 0 i 1. To ustawienie służy do wyboru liczby zewnętrznych osi pomocniczych dodanych do systemu. W razie ustawienia na 0, nie ma żadnych osi pomocniczych. W razie ustawienia na 1, obecna jest oś V.

39 - Beep @ M00, M01, M02, M30

Włączenie tego ustawienia (ON) uruchamia sygnalizator dźwiękowy klawiatury w razie wykrycia M00, M01 (przy włączonym opcjonalnym zatrzymaniu), M02 lub M30. Sygnalizator dźwiękowy pozostaje włączony do czasu naciśnięcia dowolnego klawisza.

41 - Add Spaces RS-232 Out

W razie włączenia tego ustawienia (ON) pomiędzy kodami adresowymi zostają dodane spacje, gdy program zostanie wysłany przez port szeregowy RS-232 1. Może to znacząco ułatwić odczyt/edycję programu na komputerze osobistym (PC). W razie jego wyłączenia (OFF), programy przesyłane przez port szeregowy nie mają spacji i są trudniejsze do odczytania.

42 - M00 After Tool Change

Włączenie tego ustawienia (ON) zatrzymuje program po wymianie narzędzia; wygenerowany zostanie komunikat informacyjny. Aby kontynuować program, konieczne jest naciśnięcie przycisku "Cycle Start".

43 - Cutter Comp Type

To ustawienie kontroluje rozpoczęcie pierwszego skoku skrawania skompensowanego oraz sposób usuwania narzędzia z obrabianej części. Dostępne ustawienia to A oraz B; odnośnie do przykładów, patrz rozdział "Kompensacja frezu".

44 - Min F in Radius TNC %

(Minimalna prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji ostrza narzędzia) To ustawienie wpływa na prędkość posuwu, gdy kompensacja frezu przesuwa narzędzie do wewnątrz przejścia kolistego. Ten rodzaj przejścia zostaje spowolniony w celu utrzymania stałej prędkości posuwu powierzchniowego. To ustawienie określa najwolniejszą prędkość posuwu jako procent zaprogramowanej prędkości posuwu (zakres 1-100).

45 - Mirror Image X-axis

47 - Mirror Image Z-axis

Gdy jedno lub więcej z tych ustawień są włączone (ON), ruch osi jest odwracany (odbicie lustrzane) wokół zerowego punktu roboczego. Patrz także G101, Enable Mirror Image, w rozdziale Kody G.



50 - Aux Axis Sync

To ustawienie zmienia synchronizację pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem dla drugiego portu szeregowego. Drugi port szeregowy jest używany dla osi pomocniczych. Ustawienia pomiędzy układem sterowania CNC i osiami pomocniczymi muszą być takie same.

Wybór "RTS/CTS" informuje nadajnik o konieczności tymczasowego zatrzymania przesyłu danych, aby odbiornik mógł nadążyć.

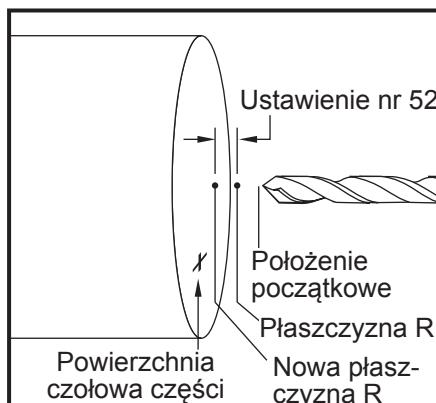
Wybór "XON/XOFF" skutkuje zastosowaniem kodów znaków ASCII przez odbiornik, aby poinformować nadajnik o konieczności tymczasowego zatrzymania. **Najczęściej stosuje się ustawienie "XON/XOFF".**

Opcja "DC Codes" jest podobna do "XON/XOFF", ale z tą różnicą, że wysłane zostają kody startu/stopu.

Funkcja "XMODEM" jest obsługiwana przez odbiornik, który przesyła dane w blokach o wielkości 128 bajtów. XMODEM zwiększa niezawodność komunikacji RS-232, gdyż następuje kontrola integralności wszystkich bloków.

52 - G83 Retract Above R

Zakres od 0.0 do 30.00 cali lub 0-761mm. To ustawienie zmienia zachowanie G83 (cykl nawiercania precyzyjnego). Większość programistów ustawia płaszczyznę odniesienia (R) znacznie powyżej przejścia, aby zapewnić całkowite usunięcie wiórów z otworu przez ruch usuwania wiórów. Powoduje to jednak stratę czasu, gdyż maszyna "nawierca" tę pustą przestrzeń. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to płaszczyzna R może być umieszczona znacznie bliżej nawiercanej części.



53 - Jog w/o Zero Return

Włączenie tego ustawienia (ON) umożliwia impulsowanie osiami bez zerowania maszyny (tj. bez ustalania położenia początkowego maszyny). Jest to niebezpieczny stan, gdyż oś może uderzyć o mechaniczne prowadnice, co grozi uszkodzeniem maszyny. Po włączeniu układu sterowania, to ustawienie automatycznie powraca do OFF (wyłączone).

54 - Aux Axis Baud Rate

To ustawienie pozwala operatorowi zmienić szybkość transmisji dla drugiego portu szeregowego (osi pomocnicza). To ustawienie musi być dopasowane do wartości w układzie sterowania osi pomocniczej.

55 - Enable DNC from MDI

Włączenie tego ustawienia (On) udostępnia funkcję DNC. Aby wybrać DNC w układzie sterowania, należy dwukrotnie nacisnąć klawisz MDI/DNC. Funkcja DNC (bezpośrednie sterowanie numeryczne) nie jest dostępna w razie wyłączenia tego ustawienia (Off).

56 - M30 Restore Default G

W razie włączenia tego ustawienia (ON), zakończenie programu za pomocą M30 lub poprzez naciśnięcie "Reset" przywróci wszystkie modalne kody G do wartości domyślnych.

57 - Exact Stop Canned X-Z

Ruch szybki XZ skojarzony z cyklem standardowym może nie osiągnąć dokładnego zatrzymania w razie wyłączenia tego ustawienia (Off). Włączenie tego ustawienia (ON) zapewnia dokładne zatrzymanie ruchu XZ.

58 - Cutter Compensation

To ustawienie wybiera zastosowany rodzaj kompensacji frezu (FANUC lub YASNAC). Patrz rozdział "Kompensacja frezu".

59 - Probe Offset X+

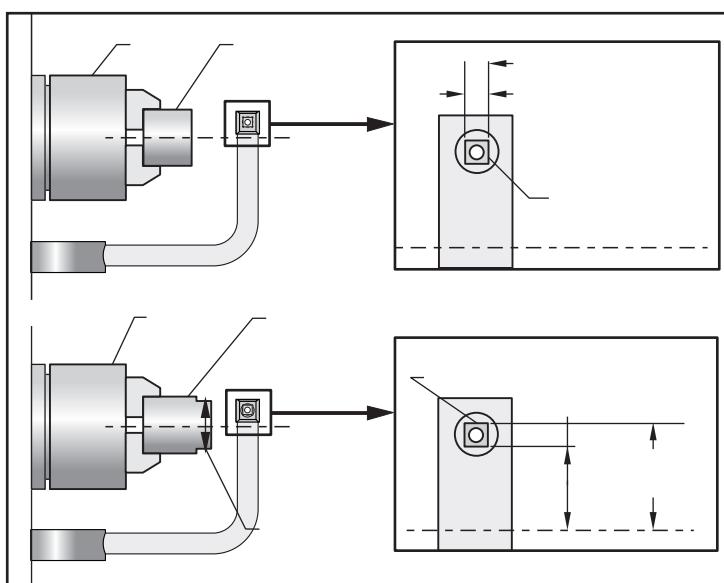
60 - Probe Offset X-

61 - Probe Offset Z+

62 - Probe Offset Z-

Te ustawienia służą do definiowania przemieszczenia i wielkości czujnika wrzeciona. Te cztery ustawienia określają odległość i kierunek ruchu od miejsca uruchomienia czujnika do lokalizacji faktycznej wykrytej powierzchni. Te ustawienia są używane przez kody G31, G36, G136 i M75. Wartości wpisane dla każdego ustawienia mogą być liczbami dodatnimi lub ujemnymi.

W celu uzyskania dostępu do tych ustawień można użyć makr; w celu uzyskania dokładnych informacji, patrz rozdział "Makra".



63 - Tool Probe Width

To ustawienie służy do określania szerokości czujnika użytego do testowania średnicy narzędzia. To ustawienie, używane przez G35, jest dostępne tylko dla opcji czujnika.

64 - T. Ofs Meas Uses Work

To ustawienie zmienia sposób pracy klawisza Tool Ofset Mesur (pomiar korekcji narzędzia). W razie jego włączenia (ON), wprowadzona korekcja narzędzia jest zmierzoną korekcją narzędzia plus korekcja współrzędnych roboczych (osi Z). Gdy jest ono wyłączone (OFF), korekcja narzędzia jest równa położeniu Z maszyny.

65 - Graph Scale (Height)

To ustawienie określa wysokość obszaru roboczego, która jest wyświetlana na ekranie trybu grafiki. Wartość domyślna dla tego ustawienia jest wysokością maksymalną, która jest całkowitym obszarem roboczym maszyny. Do ustawienia określonej skali można użyć następującego wzoru:

Łączny ruch w osi Y = Parametr 20 / Parametr 19

Skala = Łączny ruch w osi Y / Ustawienie 65

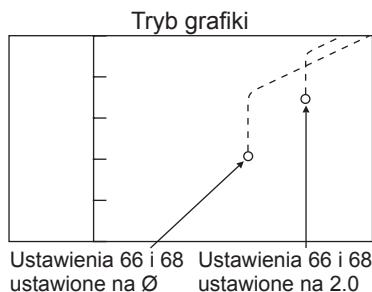


66 Graphics X Offset

To ustawienie lokalizuje prawą stronę okienka skalowania względem położenia zerowego X maszyny (patrz rozdział dotyczący grafiki). Jego wartość domyślna to zero.

68 - Graphics Z Offset

To ustawienie lokalizuje górną część okienka powiększania względem położenia zerowego X maszyny (patrz rozdział dotyczący grafiki). Jego wartość domyślna to zero.



69 - DPRNT Leading Spaces

Jest to ustawienie typu On/Off (włączone/wyłączone). W razie ustawienia na OFF, układ sterowania nie stosuje spacji prowadzących wygenerowanych przez makroinstrukcję w formacie DPRNT. W razie ustawienia na ON, układ sterowania wykorzystuje spacje prowadzące. Poniższy przykład ilustruje zachowanie układu sterowania, gdy to ustawienie jest OFF lub ON.

#1 = 3.0 ;	MOC WYJŚCIOWA	
G0 G90 X#1 ;	WYŁĄCZONE	WŁĄCZONE
DPRNT[X#1[44]] ;	X3.0000	X 3.0000

Należy zwrócić uwagę na spację pomiędzy "X" oraz 3, gdy to ustawienie jest włączone (On). Informacje są łatwiejsze do odczytania, gdy to ustawienie jest włączone (ON).

70 - DPRNT Open/CLOS DCode

To ustawienie określa, czy instrukcje POPEN i PCLOS w makrach przesyłają kody sterujące DC do portu szeregowego. W razie jego włączenia (ON), te instrukcje przesyłają kody sterujące DC. W razie jego wyłączenia (OFF), kody sterujące są tłumione. Ustawienie domyślne to ON.

72 - Can Cycle Cut Depth

To ustawienie jest używane z cyklami standardowymi G71 i G72 do określenia głębokości inkrementalnej dla każdego przejścia podczas obróbki zgrubnej. Jest ono używane, jeżeli programista nie określi kodu D. Ważne wartości wynoszą od 0 do 29.9999 cala lub 299.999 mm. Wartość domyślna to .1000 cala.

73 Can Cycle Retraction

To ustawienie jest używane z cyklami standardowymi G71 i G72 do określania wartości cofania po przejściu zgrubnym. Przedstawia ono prześwit między narzędziem i materiałem, gdy narzędzie nawraca w celu wykonania kolejnego przejścia. Ważne wartości wynoszą od 0 do 29.9999 cala lub 299.999 mm. Wartość domyślna to .0500 cala.

74 - 9xxx Progs Trace

To ustawienie, wraz z ustawieniem 75, jest przydatne do usuwania błędów z programów CNC. W razie 74 jego włączenia (On), układ sterowania wyświetla kod w makroprogramach (O9xxxx). W razie jego wyłączenia (Off), układ sterowania nie wyświetla kodu serii 9000.



75 - 9xxxx Progs Singls BLK

Gdy ustawienie 75 jest włączone (On), a układ sterowania pracuje w trybie "Single Block", układ sterowania zatrzymuje się przy każdym bloku kodu w makroprogramie (O9xxxx) i czeka, dopóki operator nie naciśnie "Cycle Start". W razie 75 jego wyłączenia (Off), makroprogram jest wykonywany ciągle, zaś układ sterowania nie zatrzymuje się przy każdym bloku - nawet jeśli tryb "Single Block" jest włączony. Ustawienie domyślne to "On".

Gdy ustawienie 74 oraz ustawienie 75 są jednocześnie włączone (On), układ sterowania pracuje normalnie. Innymi słowy, wszystkie wykonane bloki są zaznaczone i wyświetlane, zaś w trybie "Single Block" następuje pauza przed wykonaniem każdego bloku.

Gdy ustawienie 74 oraz ustawienie 75 są jednocześnie wyłączone (Off), układ sterowania wykonuje programy serii 9000 bez wyświetlania kodu programu. Jeżeli układ sterowania znajduje się w trybie "Single Block", to podczas wykonywania programu serii 9000 nie nastąpi żadna pauza bloku pojedynczego.

Gdy ustawienie 75 jest włączone (On), a ustawienie 74 jest wyłączone (Off), programy serii 9000 są wyświetlane w kolejności realizacji.

76 - Foot Pedal Lock Out

Jest to ustawienie typu On/Off (włączone/wyłączone). Gdy jest wyłączone (Off), wyłącznik nożny pracuje normalnie. Gdy jest włączone (On), wszelkie działania przy wyłączniku nożnym są ignorowane przez układ sterowania.

77 - Scale Integer F

To ustawienie pozwala operatorowi wybrać sposób interpretacji wartości F (prędkość posuwu), która nie zawiera kropki dziesiętnej, przez układ sterowania. (Zaleca się, aby programiści zawsze stosowali kropkę dziesiętną.) To ustawienie pomaga operatorom wykonywać programy opracowane na układzie sterowania innym niż Haas. Dla przykładu F12:

Ustawienie 77 wyłączone 0.0012 jedn./min.
Ustawienie 77 włączone 12.0 jedn./min.

Dostępnych jest 5 ustawień prędkości posuwu:

CAL	MILLIMETER	CAL	MILLIMETER
DEFAULT (.0001)	DEFAULT (.001)	INTEGER F1 = F1	INTEGER F1 = F1
.1 F1 = F.0001	.1 F1 = F.001		
.01 F10 = F.001	.01 F10 = F.01		
.001 F100 = F.01	.001 F100 = F.1		
.0001 F1000 = F.1	.0001 F1000 = F1		

81 - Tool at Auto Off

W razie naciśnięcia klawisza "Power Up/Restart", układ sterowania zmienia narzędzie określone w tym ustawieniu. W razie określenia zera (0), przy włączeniu zasilania nie nastąpi żadna wymiana narzędzi. Ustawienie domyślne to "1".

82 - Language

Języki inne niż angielski są dostępne w układzie sterowania Haas. Aby ustawić na inny język, należy wybrać język i nacisnąć Enter.

83 - M30/Resets Overrides

W razie włączenia tego ustawienia (On), M30 przywraca wszystkie funkcje sterowania ręcznego (prędkość posuwu, wrzeciono, ruch szybki) do ustawień domyślnych (100%).



84 - Tool Overload Action

To ustawienie powoduje wykonanie określonego działania (Alarm, Feedhold, Beep, Autofeed) każdorazowo w przypadku przeciążenia narzędzia (patrz rozdział "Oprzyrządowanie").

Wybór "Alarm" spowoduje zatrzymanie maszyny w razie przeciążenia narzędzia.

W razie ustawienia na "Feedhold", wyświetlony zostanie komunikat "Tool Overload", zaś maszyna zatrzyma się w sytuacji wstrzymania posuwu w przypadku wystąpienia tego stanu. Naciśnięcie dowolnego klawisza usunie komunikat.

Wybór "Beep" spowoduje wygenerowanie sygnału dźwiękowego przez układ sterowania w razie przeciążenia narzędzia.

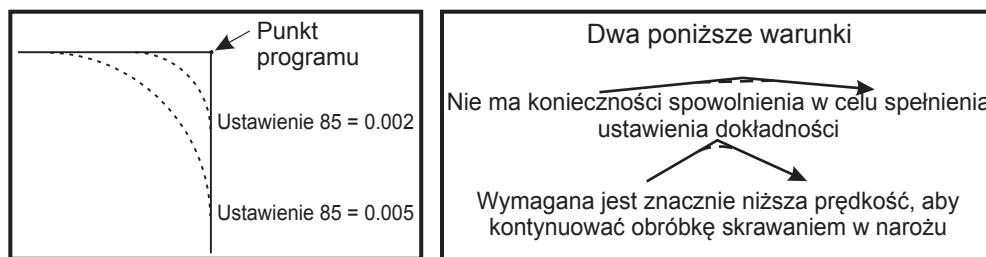
W razie ustawienia na "Autofeed", tokarka automatycznie ograniczy prędkość posuwu w oparciu o obciążenie narzędzia. **Uwagi dotyczące posuwu automatycznego:** Podczas gwintowania (sztywnego lub swobodnego), funkcje sterowania ręcznego posuwem i wrzecionem zostaną zablokowane, w związku z czym funkcja posuwu automatycznego będzie niedostępna (układ sterowania pozornie zareaguje na naciśnięcie klawiszy sterowania ręcznego poprzez wyświetlenie komunikatów sterowania ręcznego). Funkcja posuwu automatycznego nie powinna być stosowana podczas frezowania z gwintowaniem lub automatycznego gwintowania odwrotnego głowic, gdyż mogą wystąpić nieprzewidziane skutki lub nawet zderzenie.

Ostatnia zadana prędkość posuwu zostanie przywrócona po zakończeniu wykonywania programu, bądź gdy operator naciśnie RESET (resetowanie) lub wyłączy funkcję AUTOFEED (posuw automatyczny). Operator może użyć klawiaturowych klawiszy sterowania ręcznego prędkością posuwu, gdy wybrana jest funkcja Autofeed (posuw automatyczny). Te klawisze zostaną rozpoznane przez funkcję posuwu automatycznego jako nowa zadana prędkość posuwu, dopóki nie zostanie przekroczona wartość graniczna obciążenia narzędzia. Jeżeli jednak przekroczono już wartość graniczną obciążenia, to układ sterowania zignoruje klawisze sterowania ręcznego prędkością posuwu.

85 - Maximum Corner Rounding

To ustawienie definiuje dokładność obróbki skrawaniem zaokrąglonych krawędzi w wybranej tolerancji.

Początkowa wartość domyślna to 0.05 cala. W razie ustawienia na zero (0), układ sterowania pracuje w taki sposób, jak gdyby wydano komendę zatrzymania dokładnego w każdym bloku ruchu.



86 - Thread Finish Allowance

To ustawienie, używane w cyklu standardowym gwintowania G76, określa ilość materiału, jaka pozostanie na gwincie do wykończenia po wykonaniu wszystkich przejść w cyklu. Zakres wartości to 0 - .9999 cala. Wartość domyślna to 0.

87 - TNN Resets Override

Jest to ustawienie typu on/off (włączone/wyłączone). W razie wykonania M06, gdy to ustawienie jest włączone, wszelkie funkcje sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości zaprogramowanych.

88 - Reset Resets Overrides

Jest to ustawienie typu On/Off (włączone/wyłączone). Gdy jest włączone, a operator naciśnie przycisk RESET, wszystkie funkcje sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości zaprogramowanych lub domyślnych.

90 - Graph Z Zero Location

To ustawienie reguluje wartości ekstremalne w wartościach geometrii narzędzi lub zmiany położenia narzędzi. W trybie grafiki, korekcje narzędzi są ignorowane, przez co ścieżki przejścia poszczególnych narzędzi są wyświetlane w tej samej lokalizacji. Ustawienie na przybliżoną wartość współrzędnych maszyny dla zaprogramowanego położenia zerowego części anuluje wszystkie alarmy "Z Over Travel Range", jakie mogą wystąpić w trybie grafiki. Wartość domyślna to -8.0000.

91 - Graph X Zero Location

To ustawienie reguluje wartości ekstremalne w wartościach geometrii narzędzi lub zmiany położenia narzędzi. W trybie grafiki, korekcje narzędzi są ignorowane, przez co ścieżki przejścia poszczególnych narzędzi są wyświetlane w tej samej lokalizacji. Ustawienie na przybliżoną wartość współrzędnych maszyny dla zaprogramowanego położenia zerowego części anuluje wszystkie alarmy "X Over Travel Range", jakie mogą wystąpić w trybie grafiki. Wartość domyślna to -8.0000.

92 - Chuck Clamping

To ustawienie określa kierunek zaciskania uchwytu. W razie ustawienia na "O.D.", uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili przesunięcia szczęk do środka wrzeciona. W razie ustawienia na "I.D.", uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili odsunięcia szczęk od środka wrzeciona.

93 - Tailstock X Clearance

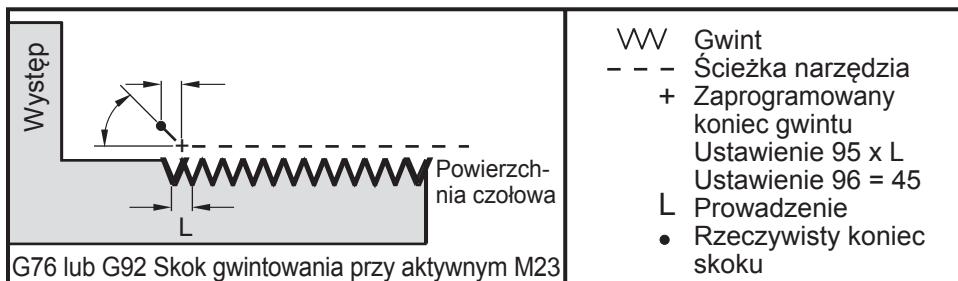
To ustawienie współpracuje z ustawieniem 94 w celu określenia strefy ograniczonego ruchu, która ogranicza współdziałanie konika i głowicy rewolwerowej. To ustawienie określa zakres ruchu osi X, gdy różnica pomiędzy lokalizacją osi Z a lokalizacją konika osiągnie wartość poniżej wartości określonej w ustawieniu 94. W razie wystąpienia tej sytuacji, gdy jest wykonywany program, następuje wygenerowanie alarmu. Podczas impulsowania alarm nie zostanie wygenerowany, ale ruch będzie ograniczony. Jednostkami są cal.

94 - Tailstock Z Clearance

To ustawienie jest minimalną dopuszczalną różnicą pomiędzy osią Z i (patrz ustawienie 93). Jednostkami są cal. Wartość -1.0000 oznacza, że oś X jest poniżej płaszczyzny prześwitu X (ustawienie 93); oś Z musi znajdować się w odległości powyżej 1 cala od konika w kierunku ujemnym na osi Z. Wartość domyślna tego ustawienia to zero. Jednostkami są cal.

95 - Thread Chamfer Size

To ustawienie jest używane w cyklach gwintowania G76 i G92 w razie wydania komendy M23. Gdy komenda M23 jest aktywna, skoki gwintowania kończą się wycofaniem kątowym, nie zaś wycofaniem prostym. Wartość w ustawieniu 95 jest równa wymaganej liczbie obrotów (gwintów sfazowanych). Należy zauważać, że ustawienia 95 i 96 współpracują ze sobą. Ważny zakres: 0 do 29.999 (Wielokrotność bieżącego prowadzenia gwintu, F lub E).



96 - Thread Chamfer Angle

Patrz ustawienie 95. Ważny zakres: Dostępny zakres to 0 do 89 stopni (Bez żadnej kropki dziesiętnej)



97 - Tool Change Direction

To ustawienie określa domyślny kierunek wymiany narzędzi. Można ustawić je na "Shortest" lub "M17/M18".

W razie wyboru "Shortest", układ sterowania obraca kierunek niezbędny w celu osiągnięcia następnego narzędzia przy najmniejszym zakresie ruchu. Program może wciąż używać M17 oraz M18 do zablokowania kierunku wymiany narzędzi, ale po dokonaniu tej operacji powrót do najkrótszego kierunku narzędzi jest możliwy wyłącznie za pomocą "Reset" lub "M30/M02".

Poprzez wybór M17/M18, układ sterowania przesuwa głowicę rewolwerową albo stale do przodu, albo stale do tyłu, w zależności od ostatniego M17 lub M18. W razie wykonania resetowania, włączenia zasilania lub "M30/M02", układ sterowania zakłada M17 jako kierunek głowicy narzędziowej podczas wymiany narzędzi (stale do przodu). Ta opcja jest przydatna, gdy program musi ominąć pewne obszary głowicy narzędziowej w uwagi na oprzyrządowanie o niestandardowych wymiarach.

98 - Spindle Jog RPM

To ustawienie określa obr./min. wrzeciona dla klawisza "Spindle Jog". Wartość domyślna to 100 obr./min.

99 - Thread Minimum Cut

To ustawienie, używane w cyklu standardowym gwintowania G76, określa minimalną liczbę kolejnych przejść gwintowania. Kolejno następujące przejścia nie mogą być mniejsze niż wartość określona w tym ustawieniu. Wartości muszą mieścić się w przedziale od 0 do .9999 cala włącznie. Wartość domyślna to .0010 cala.

100 - Screen Saver Delay

W razie ustawienia na zero, wygaszacz ekranu zostaje zdezaktywowany. W razie ustawienia na pewną liczbę minut, po upływie tego czasu bez używania klawiatury następuje włączenie wygaszacza ekranu IPS. Po drugim opóźnieniu wygaszacza ekranu pojawi się logo Haas, które będzie zmieniać położenie co 2 sekundy (aby wyłączyć, nacisnąć dowolny klawisz, bądź przycisk „handle jog” lub „alarm”). Wygaszacz ekranu nie może być aktywowany, gdy układ sterowania znajduje się w trybie "Sleep", "Jog", "Edit" lub "Graphics".

101 - Feed Overide -> Rapid

Włączenie tego ustawienia (On) i naciśnięcie "Handle Control Feedrate" (sterowanie ręczne prędkości posuwu) powoduje realizację funkcji sterowania ręcznego dla posuwu automatycznego i ruchu szybkiego przez zdalny regulator. Ustawienie 10 wpływa na maksymalną prędkość ruchu szybkiego.

102 - C Axis Diameter

To ustawienie obsługuje oś C. Patrz rozdział "Oś C". Wartość domyślna to 1.0 cal, zaś maksymalna dopuszczalna wartość to 29.999 cala.

103 - CYC START/FH Same Key

Należy nacisnąć i przytrzymać przycisk "Cycle Start", aby uruchomić program, gdy to ustawienie jest włączone (ON). W razie zwolnienia "Cycle Start", wygenerowane zostaje wstrzymanie posuwu.

To ustawienie nie może być włączone przy włączonym ustawieniu 104. Gdy dowolne z nich jest włączone (ON), drugie zostanie automatycznie wyłączone.

104 - Jog Handle to SNGL BLK

Zdalny regulator może być używany do przechodzenia w pojedynczych krokach przez program, gdy to ustawienie jest włączone (ON). Odwrócenie kierunku zdalnego regulatora generuje stan "Feed Hold" (wstrzymanie posuwu).

To ustawienie nie może być włączone (ON) przy włączonym ustawieniu 103. Gdy dowolne z nich jest włączone (ON), drugie zostanie automatycznie wyłączone.

105 - TS Retract Distance

Odległość od "Hold Point" (punkt trzymania, ustawienie 107), na jaką wycofa się konik w razie wydania komendy. To ustawienie powinno być wartością dodatnią.



106 - TS Advance Distance

Gdy konik przesuwa się ku punktowi trzymania (ustawienie 107), jest to punkt, w którym następuje zatrzymanie ruchu szybkiego i rozpoczęcie posuwu. To ustawienie powinno być wartością dodatnią.

107 - TS Hold Point

To ustawienie ma postać absolutnych współrzędnych maszyny i powinno być wartością ujemną. Jest to punkt docelowy trzymania w razie wydania komendy M21. Z reguły znajduje się on wewnątrz trzymanej części. Jest on określany poprzez impulsowanie do części i dodanie pewnej wartości do położenia absolutnego.

109 - Warm-Up Time in MIN.

Jest to liczba minut (maksymalnie 300 minut od momentu włączenia zasilania) stosowania kompensacji określonych w ustawieniach 110-112.

Overview (przegląd) – Jeżeli maszyna zostanie włączona, a ustawienie 109 i co najmniej jedno z ustawień 110, 111 lub 112 są ustawione na wartość niezerową, to wyświetlane zostanie poniższe ostrzeżenie:

OSTRZEŻENIE! Warm up Compensation is specified (określono kompensację rozgrzewania)!

Do you wish to activate (czy aktywować)

Warm up Compensation (kompensacja nagrzewania) (T/N)?

W razie podania "T", układ sterowania natychmiast stosuje całą kompensację (ustawienie 110, 111, 112), zaś kompensacja zostaje obniżona z upływem czasu. Dla przykładu, po upływie 50% czasu określonego w ustawieniu 109, odległość kompensacji będzie wynosić 50%.

Aby zresetować okres, należy wyłączyć i włączyć maszynę, a następnie odpowiedzieć "tak" na pytanie dotyczące kompensacji zadane przy włączeniu zasilania.

OSTRZEŻENIE! Zmiana ustawień 110, 111 lub 112 przy uruchomionej kompensacji może spowodować nagły ruch rzędu maks. 0.0044 cala.

Wartość pozostałego czasu rozgrzewania jest wyświetlona w dolnym prawym rogu ekranu "Diagnostics Inputs 2" w standardowym formacie hh:mm:ss.

110 - Warmup X Distance

112 - Warmup Z Distance

Ustawienia 110 i 112 określają wartość kompensacji (maks. = $\pm 0,0020"$ lub $\pm 0,051$ mm) zastosowaną dla osi. Ustawienie 109 musi mieć określoną wartość, aby ustawienia 110 i 112 zadziałyły.

113 - Tool Change Method

To ustawienie jest używane dla tokarek TL-1 i TL-2. Patrz instrukcja obsługi tokarki narzędziowej.

114 - Conveyor Cycle (minutes)

115 - Conveyor On-time (minutes)

Ustawienia 114 i 115 kontrolują opcjonalny przenośnik wiórów. Ustawienie 114 (Conveyor Cycle Time) jest odstępem czasu, po którym przenośnik włącza się automatycznie. Ustawienie 115 (Conveyor On-Time) to czas pracy przenośnika. Dla przykładu, jeżeli ustawienie 114 zostanie nastawione na 30, a ustawienie 115 na 2, to przenośnik wiórów będzie włączać się co pół godziny, pracować przez dwie minuty, a następnie wyłączać się.

Czas włączenia należy ustawić na nie więcej niż 80% czasu cyklu. Pamiętać, że:

Przycisk CHIP FWD (lub M31) włączy przenośnik w kierunku do przodu i aktywuje cykl.

Klawisz CHIP STOP (lub M33) zatrzyma przenośnik i anuluje cykl.

118 - M99 Bumps M30 CNTRS

Gdy to ustawienie jest włączone (ON), M99 doda jeden do liczników M30, które są widoczne na ekranie CURNT COMNDS. Należy pamiętać, że M99 zwiększa liczniki tylko w razie wystąpienia w programie głównym, nie zaś w podprogramie.



119 - Offset Lock

Włączenie tego ustawienia (ON) uniemożliwia zmianę wartości na ekranie "Offset". Jednakże programy, które zmieniają korekcje, wciąż mogą je zmieniać.

120 - Macro Var Lock

Włączenie tego ustawienia (ON) uniemożliwi zmianę makrozmiennych. Jednakże programy, który zmieniają makrozmienne, wciąż mogą je zmieniać.

121 - Foot Pedal TS Alarm

W razie użycia M21 w celu przesunięcia konika do punktu trzymania i przytrzymania części, układ sterowania wygeneruje alarm, jeżeli część nie zostanie wykryta po osiągnięciu punktu trzymania. Ustawienie 121 można włączyć (On), a wówczas wygenerowany zostanie alarm w przypadku użycia wyłącznika nożnego do przesunięcia konika do punktu trzymania i niewykrycia części.

122 - Blokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego

Ta funkcja obsługuje tokarki z wrzecionem dodatkowym. Dostępne wartości to "O.D." lub "I.D."; podobne do ustawienia 92 dla wrzeciona głównego.

131 - Auto Door

Ten parametr obsługuje opcję drzwiczek automatycznych. Należy go włączyć (ON) dla maszyn z drzwiczkami automatycznymi. Patrz także M85/86 (Kody M otwarcia/zamknięcia drzwiczek automatycznych).

Drzwiczki zamkną się w razie naciśnięcia "Cycle Start" i otworzą po osiągnięciu przez program M00, M01 (z włączonym opcjonalnym zatrzymaniem) lub M30, gdy wrzeciono przestanie się obracać.

132 - Jog or Home Before TC

W razie wyłączenia tego ustawienia (OFF), maszyna zachowuje się normalnie. W razie jego włączenia (ON) i naciśnięciu "Turret FWD", "Turret REV" lub "Next Tool", gdy jedna lub wszystkie osie są oddalone od położenia zerowego, przyjmuje się prawdopodobieństwo zderzenia; wyświetlony zostanie komunikat, zaś operacja wymiany narzędzi nie zostanie wykonana. Jeżeli jednak operator nacisnął "Handle Jog" przed wymianą narzędzi, to zakłada się, że oś została właśnie przesunięta do bezpiecznego położenia; operacja wymiany narzędzi zostanie wykonana.

133 - REPT Rigid Tap

To ustawienie zapewnia, że podczas gwintowania wrzeciono jest zorientowane w sposób zapewniający ustawienie gwintów w linii w razie zaprogramowania drugiego przejścia gwintowania.

142 - Offset Chng Tolerance

To ustawienie generuje komunikat ostrzeżenia, gdy korekcja zostanie zmieniona o więcej niż wartość wprowadzona dla tego ustawienia. Wyświetlona zostanie poniższa podpowiedź: "XX zmienia korekcję o więcej niż ustawienie 142! Zaakceptować (T/N)?" w razie próby zmiany korekcji o wartość przekraczającą wartość wprowadzoną (dodatnią lub ujemną). W razie wpisania "Y" układ sterowania aktualizuje korekcję jak zwykle; w przeciwnym razie zmiana zostaje odrzucona.

W razie wpisania "T", układ sterowania aktualizuje korekcję jak zwykle; w przeciwnym razie zmiana zostaje odrzucona.

143 Machine Data Collect

To ustawienie pozwala użytkownikowi pobrać dane z układu sterowania za pomocą komendy Q przesłanej przez port RS-232 oraz ustawić makrozmienne za pomocą komendy E. Ta funkcja bazuje na oprogramowaniu i wymaga użycia dodatkowego komputera w celu załadania, zinterpretowania i przechowania danych z układu sterowania. Opcja sprzętowa także umożliwia odczytywanie statusu maszyny. Patrz rozdział "Przenoszenie danych CNC" w rozdziale "Programowanie operacji" w celu uzyskania szczegółowych informacji.



144 - Feed Overide->Spindle

To ustawienie służy do utrzymania stałego dopływu wiórów w razie zastosowania sterowania ręcznego. W razie włączenia tego ustawienia (ON), wszelkie funkcje sterowania ręcznego prędkością posuwu zostaną zastosowane do prędkości wrzeciona, zaś funkcje sterowania ręcznego wrzecionem zostaną odłączone.

145 - TS at Part for CS

(Konik przy części do rozpoczęcia cyklu) W razie wyłączenia (OFF), maszyna zachowuje się jak uprzednio. W razie włączenia tego ustawienia (ON), konik musi docisnąć do części w chwili naciśnięcia "Cycle Start"; w przeciwnym razie wyświetlony zostanie komunikat, zaś program nie uruchomi się.

156 - Save Offset with PROG

W razie włączenia tego ustawienia (On), układ sterowania zachowuje korekcje w tym samym pliku co programy, pod nagłówkiem O999999. Korekcje są widoczne w pliku przed końcowym znakiem %.

157 - Offset Format Type

To ustawienie kontroluje format, w jakim korekcje są zapisywane wraz z programami.

W razie ustawienia na "A", format jest podobny do wyświetlnego przez układ sterowania i zawiera kropki dziesiętne oraz nagłówki kolumn. Korekcje zachowane w tym formacie można łatwiej edytować na komputerze osobistym, a następnie załadować ponownie.

W razie ustawienia na B, każda korekcja zostaje zachowana w oddzielnym wierszu z wartością N i wartością V.

158,159,160 - XYZ Screw Thermal COMP%

Te ustawienia można regulować w przedziale od -30 do +30; służą one do zmiany wartości kompensacji cieplnej śruby w zakresie od -30% do +30%.

162 - Default To Float

Gdy to ustawienie jest włączone (ON), układ sterowania dodaje kropkę dziesiętną do wartości wprowadzonych bez kropki dziesiętnej (dla

pewnych kodów adresowych). Gdy to ustawienie jest wyłączone (Off), wartości następujące za kodami adresowymi są traktowane jako notacja operatora (np. części tysięczne lub dziesięciotysięczne.) To ustawienie wyklucza wartość A (kąt narzędzi) w bloku G76. Tak więc ta funkcja dotyczy następujących kodów adresowych:

	Wprowadzona wartość	Przy wyłączonym ustawieniu	Przy włączonym ustawieniu
W trybie calowy	X -2	X-.0002	X-2
W trybie MM	X -2	X-.002	X-2

Ta funkcja dotyczy następujących kodów adresowych:

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

A (z wyjątkiem wspólnego wystąpienia z G76) Jeżeli wartość A G76 zawierająca kropkę dziesiętną zostanie znaleziona podczas wykonywania programu, to generowany jest alarm 605 "Invalid Tool Nose Angle".

D (z wyjątkiem z G73)

R (z wyjątkiem z G71 w trybie YASNAC)

Należy pamiętać, że to ustawienie wpływa na interpretację wszystkich programów wprowadzonych manualnie lub z dysku, bądź poprzez RS-232. Nie wpływa ono na ustawienie 77 Scale Integer F.

163 - Disable .1 Jog Rate

To ustawienie wyłącza najwyższą prędkość impulsowania. Jeżeli operator wybierze najwyższą prędkość impulsowania, to maszyna automatycznie dobierze prędkość bezpośrednio niższą.



164 - Powerup SP Max RPM

To ustawienie jest używane do ustawiania maksymalnej prędkości obrotowej wrzeciona każdorazowo po włączeniu zasilania maszyny. Zasadniczo, powoduje ono wykonania komendy G50 Snnn w chwili załączenia zasilania, gdzie nnn to wartość z ustawienia. Jeżeli ustawienie zawiera zero, bądź wartość równą lub większą od parametru 131 MAX SPINDLE RPM, to Ustawienie 164 będzie bezskuteczne.

165 - SSV Variation

Okręsła wartość, o jaką obr./min. mogą różnić się na plus lub na minus od zadanej wartości podczas używania funkcji Spindle Speed Variation (zmiana prędkości wrzeciona). Tylko wartość dodatnia.

166 - SSV CYCLE (0.1) SECS

Okręsła cykl pracy lub szybkość zmiany prędkości wrzeciona. Tylko wartość dodatnia.

167-186 - Periodic Maintenance

Ustawienia konserwacji okresowej zapewniają możliwość monitorowania 14 pozycji, z sześcioma pozycjami zapasowymi. Te ustawienia pozwalają użytkownikowi zmienić domyślną liczbę godzin dla każdej pozycji w razie aktywacji podczas obsługi. Jeżeli liczba godzin zostanie ustawiona na zero, to pozycja nie pojawi się na liście pozycji na stronie konserwacji komend bieżących.

187 - Machine Data Echo

Włączenie tego ekranu powoduje wyświetlenie danych dot. zgromadzonych komend Q na ekranie komputera osobistego.

196 - Conveyor Shutdown (wyłączenie przenośnika)

Okręsła czas czekania bez aktywności przed wyłączeniem przenośnika wiórów. Jednostki to minuty.

197 - Coolant Shutdown (wyłączenie chłodziwa)

Okręsła czas czekania bez aktywności przed wyłączeniem "Flood" (zalewu) lub "Shower" (natrysku) chłodziwa, bądź układu chłodziwa wrzeciona we frezarkach. Jednostki to minuty.

198 - Kolor tła

Okręsła kolor tła dla nieaktywnych okienek wyświetlacza. Zakres wynosi od 0 do 254.

199 - Backlight Timer (regulator czasowy podświetlenia)

Okręsła czas w minutach, po jakim podświetlenie wyświetlacza maszyny zostaje wyłączone, gdy układ sterowania nie jest używany (z wyjątkiem trybu JOG, GRAPHICS lub SLEEP, bądź gdy występuje alarm). Nacisnąć dowolny klawisz w celu przywrócenia ekranu (preferowany klawisz to CANCEL).

201 - Show Only Work and Tool Offsets In Use

Włączenie tego ustawienia powoduje wyświetlenie jedynie korekcji roboczych i narzędzi używanych przez uruchomiony program. Program musi być najpierw uruchomiony w trybie grafiki, aby aktywować tę funkcję.

202 - Live Image Scale (Height) (skala Live Image (wysokość))

Okręsła wysokość obszaru roboczego, która jest wyświetlana na ekranie Live Image. Maksymalna wielkość jest automatycznie ograniczana do wysokości domyślnej. Wysokość domyślna przedstawia cały obszar roboczy maszyny.

203 - Live Image X Offset (korekcja X Live Image)

Lokalizuje górną część okienka skalowania względem położenia zerowego X maszyny. Ustawienie domyślne to zero.

205 - Live Image Z Offset (korekcja Z Live Image)

Lokalizuje prawą stronę okienka skalowania względem położenia zerowego X maszyny. Ustawienie domyślne to zero.

206 - Stock Hole Size (wielkość otworu w obrabianym materiale)

Przedstawia średnicę wewnętrzną części. To ustawienie można wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w HOLE SIZE w zakładce STOCK SETUP w IPS.



207 - Z Stock Face (powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z)

Kontroluje powierzchnię czołową Z surowej części, która zostanie wyświetlona w Live Image. To ustawienie można wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w STOCK FACE w zakładce STOCK SETUP w IPS.

208 - Stock OD Diameter (średnica zewnętrzna obrabianego materiału)

To ustawienie kontroluje średnicę surowej części, która zostanie wyświetlona w Live Image. To ustawienie można również regulować z IPS.

209 - Length of Stock (długość obrabianego materiału)

Kontroluje długość surowej części, która zostanie wyświetlona w Live Image. To ustawienie można wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w STOCK LENGTH w zakładce STOCK SETUP w IPS.

210 - Jaw Height (wysokość szczęki)

To ustawienie kontroluje wysokość szczęk uchwytu, która zostanie wyświetlona w Live Image. To ustawienie można również regulować z IPS.

211 - Jaw Thickness (grubość szczęki)

Kontroluje grubość szczek uchwytu, która zostanie wyświetlona w Live Image. To ustawienie można wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w JAW THICKNESS w zakładce STOCK SETUP w IPS.

212 - Clamp Stock (blokowanie obrabianego materiału)

Kontroluje rozmiar blokowania obrabianego materiału, który zostanie wyświetlony w Live Image. To ustawienie można wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w CLAMP STOCK w zakładce STOCK SETUP w IPS.

213 - Jaw Step Height (wysokość kroku szczęki)

Kontroluje wysokość kroku szczek uchwytu, która zostanie wyświetlona w Live Image. To ustawienie można wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w JAW STEP HEIGHT w zakładce STOCK SETUP w IPS.

214 - Show Rapid Path Live Image (pokaż ścieżkę szybką Live Image)

Kontroluje średnicę czerwonej przerywanej linii, która przedstawia ścieżkę szybką w Live Image.

215 - Show Feed Path Live Image (pokaż ścieżkę posuwu Live Image)

Kontroluje widoczność ciągłej niebieskiej linii, która przedstawia ścieżkę posuwu w Live Image.

216 - Servo and Hydraulic Shutoff (wyłączenie serwomotoru i hydrauliki)

To ustawienie wyłącza serwomotory i pompę hydrauliczną, jeżeli znajdują się na wyposażeniu, po upływie wskazanej liczby minut bez aktywności, takiej jak uruchomienie programu, impulsowanie, przyciskanie klawiszy itp. Wartość domyślna to 0.

217 - Show Chuck Jaws (pokaż szczęki uchwytu)

Steruje wyświetlaniem szczek uchwytu w Live Image.

218 - Show Final Pass (pokaż końcowe przejście)

Kontroluje widoczność ciągłej zielonej linii, która przedstawia końcowe przejście w Live Image. Jest ona pokazywana w razie uprzedniego uruchomienia lub symulowania programu.

219 - Auto Zoom to Part (automatyczne powiększenie na część)

Kontroluje automatyczne powiększenie części w dolnym lewym rogu przez Live Image. Włączyć lub wyłączyć poprzez naciśnięcie F4.

220 - TS Live Center Angle (kąt kła obrotowego konika)

Kąt kła obrotowego konika zmierzony w stopniach (0 do 180). Używany tylko dla Live Image. Zainicjalizować z wartością 60.

221 - Tailstock Diameter (średnica konika)

Średnica kła obrotowego konika zmierzona w calach lub centymetrach (w zależności od ustawienia 9), razy 10 000. Używany tylko dla Live Image. Domyślna wartość to 12500. Używać wyłącznie wartości domyślnej.



222 - Tailstock Length (długość konika)

Długość kła obrotowego konika zmierzona w calach lub centymetrach (w zależności od ustawienia 9) razy 10 000. Używany tylko dla Live Image. Domyślna wartość to 20000. Używać wyłącznie wartości domyślnej.

224 - Flip Part Stock Diameter (średnica przerzuconej obrabianej części)

Kontroluje nową lokalizację średnicy szczek po przerzuceniu części

225 - Flip Part Stock Length (długość przerzuconej obrabianej części)

Kontroluje nową lokalizację długości szczek po przerzuceniu części.

226 - SS Stock Diameter (subwrzeciono, średnica obrabianej części)

Kontroluje średnicę części w miejscu, w którym ta jest zaciskana przez wrzeciono dodatkowe.

227 - SS Stock Length (subwrzeciono, długość obrabianej części)

Kontroluje długość wrzeciona dodatkowego od lewej strony części.

228 - SS Jaw Thickness (subwrzeciono, grubość szczęki)

Kontroluje grubość szczelek wrzeciona dodatkowego.

229 - SS Clamp Stock (subwrzeciono, blokowanie obrabianego materiału)

Kontroluje wartość blokowania obrabianego materiału dla wrzeciona dodatkowego.

230 - SS Jaw Height (subwrzeciono, wysokość szczęki)

Kontroluje wysokość szczelek wrzeciona dodatkowego.

231 - SS Jaw Step Height (subwrzeciono, wysokość kroku szczęki)

Kontroluje wysokość skoku szczelek wrzeciona dodatkowego.

232 - G76 Domyślny kod P

Domyślna wartość kodu P, która zostanie użyta, jeżeli kod P nie istnieje w wierszu G76, bądź gdy użyty kod P ma wartość mniejszą niż 1 lub większą niż 4. Dostępne wartości to P1, P2, P3 i P4.

233 - SS Clamping Point (subwrzeciono, punkt blokowania)

Kontroluje punkt blokowania (punkt na części, w którym wrzeciono dodatkowe blokuje część) do celów wyświetlania w Live Image. Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożądaną operację wrzeciona dodatkowego.

234 - SS Rapid Point (subwrzeciono, punkt docelowy ruchu szybkiego)

Kontroluje punkt docelowy ruchu szybkiego (punkt, do którego wrzeciono dodatkowe wykonuje ruch szybki przed zablokowaniem części) do celów wyświetlania w Live Image. Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożądaną operację wrzeciona dodatkowego.

235 - SS Machine Point (subwrzeciono, punkt obróbki skrawaniem)

Kontroluje punkt obróbki skrawaniem (miejsce, w którym wrzeciono dodatkowe obrabia część skrawaniem) do celów wyświetlania w Live Image. Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożądaną operację wrzeciona dodatkowego.

236 - FP Z Stock Face (część przerzucona, powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z)

Kontroluje powierzchnię czołową obrabianej przerzuconej części do celów wyświetlania w Live Image. Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożądaną operację wrzeciona dodatkowego.

237 - SS Z Stock Face (subwrzeciono, powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z)

Kontroluje powierzchnię czołową obrabianej części dla wrzeciona dodatkowego do celów wyświetlania w Live Image. Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożądaną operację wrzeciona dodatkowego.

238 - High Intensity Light Timer (minutes) (regulator czasowy światła o dużym natężeniu, minu-



ty)

Określa czas, w minutach, przez jaki opcjonalne światło o dużym natężeniu (HIL) pozostaje włączone po aktywacji. Światło włącza się, gdy drzwiczki zostaną otwarte i załącza się włącznik światła. Jeżeli ta wartość wynosi zero, to światło nie wyłączy się automatycznie.

239 - Worklight Off Timer (minutes) (regulator czasowy wyłączania światła roboczego) (minuty)

Określa czas, w minutach, przez jaki wewnętrzne światło robocze pozostaje włączone po załączeniu przełącznika światła roboczego. Jeżeli ta wartość wynosi zero, to światło nie wyłączy się automatycznie.

240 - Ostrzeżenie dot. trwałości użytkowej narzędzia

Wartość procentowa pozostałego okresu trwałości użytkowej narzędzia, przy której generowane jest ostrzeżenie dot. trwałości użytkowej narzędzia. Narzędzia o trwałości użytkowej poniżej progu określonego w Ustawieniu 240 są podkreślone na pomarańczowo.

241 - Siła trzymania konika

Siła, jaka ma być przyłożona do części przez konik serwomotoru. Jednostką jest niuton (w trybie metrycznym) oraz funt-siła (w trybie standardowym), zgodnie z ustawieniem 9. Dostępny zakres wynosi od 0 do maks. siły trzymania.

900 - CNC Network Name (nazwa sieci CNC)

Nazwa układu sterowania, która pojawi się w sieci.

901 - Obtain Adress Automatically (uzyskaj adres automatycznie)

Wywołuje adres TCP/IP i maskę podsieci z serwera DHCP w sieci (wymagany jest serwer DHCP). W razie włączenia DHCP, wpisy dla TCP/IP, SUBNET MASK i GATEWAY nie są już wymagane i zostaną zastąpione "****". Należy również pamiętać o sekcji ADMIN na końcu w celu uzyskania adresu IP z DHCP. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

UWAGA: W celu uzyskania ustawień IP z DHCP: W układzie sterowania przejść do "List Prog". Za pomocą przycisku strzałki "do dołu", przejść do Hard Drive (napęd dysku twardego). Nacisnąć prawy klawisz strzałki w celu przejścia do katalogu Hard Drive. Wpisać ADMIN i nacisnąć klawisz "Insert". Wybrać folder ADMIN i nacisnąć "Write". Skopiować plik IPConfig.txt na dysk lub napęd USB i wczytać go do komputera z systemem operacyjnym Windows.

902 - IP Address (adres IP)

Użyć sieci ze statycznymi adresami TCP/IP (DHCP wył.). Administrator sieci przydzieli adres (przykładowo 192.168.1.1). Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

UWAGA: Format adresu dla "Subnet Mask", "Gateway" i "DNS" to XXX.XXX.XXX.XXX (przykładowo 255.255.255.255); adres nie może kończyć się kropką. Maks. adres to 255.255.255.255; nie stosować żadnych liczb ujemnych.

903 - Subnet Mask (maska podsieci)

Użyć sieci ze statycznymi adresami TCP/IP. Administrator sieci przydzieli wartość maski. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

904 - Gateway (brama)

Służy do uzyskiwania dostępu poprzez routery. Administrator sieci przydzieli adres. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

905 - DNS Server (serwer DNS)

Adres IP serwera nazw domen lub protokołu dynamicznego konfigurowania węzłów w sieci. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.



906 - Domain/Workgroup Name (nazwa domeny/grupy roboczej)

Informuje sieć o grupie roboczej lub domenie, do której należy układ sterowania CNC. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

907 - Remote Server Name (nazwa serwera zdalnego)

W przypadku maszyn Haas z WINCE FV 12.001 lub nowszą wersją, wpisać nazwę NETBIOS z komputera, w którym znajduje się współdzielony folder. Adresy IP nie są obsługiwane.

908 - Remote Share Path (zdalna ścieżka dzielona)

Nazwa współdzielonego folderu sieciowego. Aby po wyborze nazwy hosta zmienić nazwę ścieżki, należy wpisać nową nazwę i nacisnąć klawisz WRITE.

UWAGA: Nie stosować spacji w polu PATH.

909 - User Name (nazwa użytkownika)

Jest to nazwa używana do zalogowania się do serwera lub domeny (za pomocą konta użytkownika w domenie). Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny. **W nazwach użytkowników rozróżnia się duże i małe litery, a ponadto nie mogą one zawierać spacji.**

910 - Password (hasło)

Jest to hasło używane do zalogowania się do serwera. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny. **W hasłach rozróżnia się duże i małe litery, a ponadto nie mogą one zawierać spacji.**

911 - Access to CNC Share (Off, Read, Full) (dostęp do współdzielenia CNC; wyłączony, odczyt, pełny)

Obsługuje przywileje odczytu/zapisu dla napędu dysku twardego CNC. OFF (wył.) uniemożliwia usunięcie napędu dysku twardego. READ (odczyt) zapewnia dostęp tylko do odczytu do napędu dysku twardego. FULL (pełny) zapewnia dostęp do odczytu/zapisu do napędu dysku twardego z sieci. Wyłączenie tego ustawienia oraz ustawienia 913 dezaktywuje komunikację z kartą sieciową.

912 - Floppy Tab Enabled (aktywacja zakładki napędu dysków elastycznych)

Wyłącza/włącza dostęp do napędu dysków elastycznych USB. W razie ustawienia na OFF (wył.), napęd dysków elastycznych USB staje się niedostępny.

913 - Hard Drive Tab Enabled (aktywacja zakładki napędu dysku twardego)

Wyłącza/włącza dostęp do napędu dysku twardego. W razie ustawienia na OFF (wył.), napęd dysku twardego staje się niedostępny. Wyłączenie tego ustawienia oraz ustawienia 911 (współdzielenie CNC) dezaktywuje komunikację z kartą sieciową.

914 - USB Tab Enabled (aktywacja zakładki USB)

Wyłącza/włącza dostęp do portu USB. W razie ustawienia na OFF (wył.), port USB staje się niedostępny.

915 - Net Share (współdzielenie sieciowe)

Wyłącza/włącza dostęp do napędu serwerowego. W razie ustawienia na OFF (wył.), dostęp do serwera z układu CNC nie jest możliwy.

916 - Second USB Tab Enabled (aktywacja zakładki drugiego USB)

Wyłącza/włącza dostęp do drugorzędnego portu USB. W razie ustawienia na OFF (wył.), port USB staje się niedostępny.



Maszyny Haas wymagają podstawowej konserwacji prewencyjnej w regularnych odstępach czasu. W niniejszym rozdziale oraz w dodatku informacyjnym do maszyny (jeżeli znajduje się na wyposażeniu) podano czynności, jakie należy wykonać, a także odnośne terminy.

WYMAGANIA OGÓLNE

Zakres temperatur roboczych	41°F do 104°F (5 do 40°C)
Zakres temperatur przechowywania	-4°F do 158°F (-20 do 70°C)
Wilgotność powietrza: Wilgotność względna 20% - 95%, bez kondensacji	
Wysokość: 0-7000 stóp	

SPECYFIKACJA ZASILANIA

Ważne! Przed podłączeniem przewodów maszyny zapoznać się z odnośnymi przepisami lokalnymi.

Wszystkie maszyny wymagają:

Zasilania trójfazowego, 50 lub 60 Hz.

Wahania napięcia liniowego nie mogą przekraczać +/-10%

System 15 HP	Zasilanie	Specyfikacja wysokiego napięcia
SL-10, ST-10	(195-260V)	(354-488 V)
Zasilanie	50 AMP	25 AMP
Wyłącznik automatyczny Haas	40 AMP	20 AMP
Jeżeli standardowy przewód zasilający biegący od panelu elektrycznego jest krótszy niż 100', to użyć:	Przewodu 70 mm ² (8 GA)	Przewodu 70 mm ² (12 GA)
Jeżeli standardowy przewód zasilający biegący od panelu elektrycznego jest dłuższy niż 100', to użyć:	Przewodu 70 mm ² (6 GA)	Przewodu 70 mm ² (10 GA)
System 20 HP	Zasilanie	Specyfikacja wysokiego napięcia
1SL-20, TL-15, ST-20	(195-260V)	(354-488 V)
Zasilanie	50 AMP	25 AMP
Wyłącznik automatyczny Haas	40 AMP	20 AMP
Jeżeli standardowy przewód zasilający biegący od panelu elektrycznego jest krótszy niż 100', to użyć:	Przewodu 70 mm ² (8 GA)	Przewodu 70 mm ² (12 GA)
Jeżeli standardowy przewód zasilający biegący od panelu elektrycznego jest dłuższy niż 100', to użyć:	Przewodu 70 mm ² (6 GA)	Przewodu 70 mm ² (10 GA)
30-40 System HP	Zasilanie	Wysokie napięcie2
TL-15BB, ST-30, SS-20, SS-30		
1SL-40, SL-40BB	(195-260V)	(354-488 V)
Zasilanie	100 AMP	50 AMP
Wyłącznik automatyczny Haas	80 AMP	40 AMP
Jeżeli standardowy przewód zasilający biegący od panelu elektrycznego jest krótszy niż 100', to użyć:	Przewodu 70 mm ² (4 GA)	Przewodu 70 mm ² (8 GA)
Jeżeli standardowy przewód zasilający biegący od panelu elektrycznego jest dłuższy niż 100', to użyć:	Przewodu 70 mm ² (2 GA)	Przewodu 70 mm ² (6 GA)



System 55HP

1SL-40, SL-40BB, SL-40L

Zasilanie

Wyłącznik automatyczny Haas

Jeżeli standardowy przewód zasilający biegnący od panelu elektrycznego jest krótszy niż 100', to użyć:

Jeżeli standardowy przewód zasilający biegnący od panelu elektrycznego jest dłuższy niż 100', to użyć:

Zasilanie

(195-260V)

150 AMP

125 AMP

Przewodu 70 mm² (1 GA)

Przewodu 70 mm² (0 GA)

Specyfikacja wysokiego napięcia

(354-488 V)

Musi być zastosowany zewnętrzny transformator

OSTRZEŻENIE! Do ramy urządzenia trzeba podłączyć oddzielny przewód uziomowy o takim samym przekroju, jak przewód zasilający. Uziemienie jest niezbędne w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy. Musi ono być podłączone do głównej listwy zerującej w RG budynku i poprowadzone do urządzenia tą samą drogą, co przewód zasilający. Do uziemienia nie można użyć rur wodociągowych lub pręta uziomowego znajdującego się przy urządzeniu.

Zasilanie urządzenia musi być uziemione. W połączeniu gwiazdowym trzeba uziemić przewód neutralny. W połączeniu trójkątnym 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, to urządzenie może nie osiągnąć znamionowej mocy. Maszyna może pracować prawidłowo, ale dostępna moc będzie niższa od przewidzianej przez producenta. To zjawisko występuje częściej w razie użycia konwerterów fazy. Konwertery można stosować tylko wtedy, gdy inne rozwiązania są niedostępne.

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

1 Wymagania przedstawione w tabeli odzwierciedlają moc wewnętrznego wyłącznika automatycznego maszyny. Jego czas wyzwalania jest wyjątkowo długi. Może okazać się, że w celu zapewnienia prawidłowej pracy trzeba zwiększyć moc głównego bezpiecznika zewnętrznego o 20-25%, co opisano w rozdziale "Zasilanie".

2 Przedstawiona specyfikacja wysokiego napięcia dotyczy wewnętrznej konfiguracji 400V, która jest standarowa w maszynach dostępnych w Europie. Użytkownicy krajowi i wszyscy pozostali muszą użyć zewnętrznej opcji 480 V.

SPECYFIKACJA POWIETRZA

Tokarki CNC wymagają powietrza pod ciśnieniem co najmniej 100 psi przy 4 scfm na wlocie do regulatora ciśnienia z tyłu urządzenia. Powietrze powinno być dostarczane z kompresora o mocy przynajmniej 2 KM, który włącza się przy spadku ciśnienia do 100 psi i ze zbiornikiem o pojemności, co najmniej 20 galonów. Zaleca się użycie węża o średnicy wewnętrznej co najmniej 3/8". Ustawić główny regulator powietrza na 85 psi.

Zaleca się podłączenie węża ze sprężonym powietrzem do karbowanego króćca urządzenia i zabezpieczenie go zaciskiem. Jeśli planowane jest użycie szybkołączki, to musi ona mieć średnicę co najmniej 3/8".

UWAGA: Nadmierna ilość oleju i wody w doprowadzanym powietrzu może spowodować uszkodzenie urządzenia. Filtr/regulator ciśnienia powietrza ma specjalną misę, którą należy opróżnić przed uruchomieniem urządzenia. Stan misy należy sprawdzać raz na miesiąc. Inne zanieczyszczenia, obecne w nadmiarze w linii powietrza, mogą zatkać zawór spustowy i spowodować przedostanie się oleju i/lub wody do urządzenia.

UWAGA: Połączenia pomocnicze powietrza należy doprowadzić do złącz po lewej stronie filtra/reduktora powietrza.



OKNA / OSŁONY

Okna i osłony z płyt poliwęglanowych mogą ulec osłabieniu, jeśli zostaną wystawione na działanie płynów stosowanych w obróbce lub chemikaliów zawierających aminy. Roczna utrata wytrzymałości może sięgać 10% pierwotnej wartości. Jeśli istnieje podejrzenie utraty odporności osłon, to należy dokonać ich wymiany przynajmniej raz na dwa lata.

Okna i osłony muszą być wymienione, jeśli ulegną uszkodzeniu lub zostaną poważnie porysowane. Okna zniszczone należy wymienić natychmiast.

HARMONOGRAM KONSERWACJI

Poniżej znajduje się wykaz regularnych czynności konserwacyjnych, które należy bezwzględnie wykonywać w tokarkach Haas serii SL. Podano w niej wymaganą częstotliwość prac, ich zakres oraz wymagane rodzaje płynów. Te zalecenia muszą być przestrzegane, aby urządzenie mogło właściwie pracować oraz w celu zapewnienia ważności gwarancji.

Częstość Prace konserwacyjne wykonywane

Codziennie	<ul style="list-style-type: none">• Sprawdzić poziom chłodziwa. Sprawdzić poziom oleju w zbiorniku olejowym prowadnicy.• Usunąć wióry z osłon prowadnicy i osadnika.• Usunąć wióry z głowicy, obudowy, dwuzłączki obrotowej i rurki przedłużającej. Płyta osłonowa tulei wysuwanej musi być zainstalowana na dwuzłączce obrotowej lub na otworze uchwytu.• Sprawdzić poziom oleju w jednostce hydraulicznej (tylko DTE-25). Pojemność: 8 galonów (10 galonów dla SL-30B i wyżej).
Co tydzień	<ul style="list-style-type: none">• Sprawdzić prawidłowość pracy automatycznego spustu na filtrze regulatora.• Sprawdzić, czy manometr/regulator powietrza wskazuje 85 psi.• Oczyścić zewnętrzne powierzchnie delikatnym środkiem czyszczącym. Nie używać rozpuszczalników.• Oczyścić misę wychwytującą drobne wióry w zbiorniku chłodziwa.
Co miesiąc	<ul style="list-style-type: none">• Sprawdzić, czy osłony prowadnicy działają prawidłowo i w razie potrzeby nasmarować je lekkim olejem.• Zdjąć pompę ze zbiornika chłodziwa. Oczyścić wnętrze zbiornika z osadu. Zainstalować pompę.• Sprawdzić zbiorniki smaru i oleju, i w razie potrzeby dodać smaru lub oleju.
Copółrocznie	<ul style="list-style-type: none">• Opróżnić kubel ze spuszczonym olejem. Sprawdzić poziom oleju w przekładni (jeżeli dotyczy). Jeżeli nie widać oleju w dolnej krawędzi wziernika, to zdjąć panel końcowy i dolać DTE-25 przez wlew górny, dopóki olej nie będzie widoczny w zbiorniku.• Sprawdzić, czy na otworach wentylacyjnych napędu wektorowego szafki elektrycznej (pod włacznikiem zasilania) nie nagromadził się kurz. Jeżeli doszło do nagromadzenia się kurzu, to otworzyć szafkę i oczyścić otwory wentylacyjne czystą szmatką. W razie potrzeby użyć sprężonego powietrza w celu usunięcia nagromadzonego kurzu.• Wymienić chłodziwo i dokładnie oczyścić zbiornik chłodziwa.• Wymienić filtr oleju jednostki hydraulicznej.• Sprawdzić wszystkie węże i linie smarowe pod kątem pęknięć.
Corocznie	<ul style="list-style-type: none">• Wymienić olej w przekładni.• Oczyścić filtr oleju w zbiorniku oleju panelu regulacji smaru/powietrza i usunąć osad ze spodu filtra.

OSTRZEŻENIE! Przed rozpoczęciem pracy wewnątrz zbiornika, odłączyć pompę chłodziwa od sterownika i wyłączyć zasilanie.

- Opróżnić kubel ze spuszczonym olejem. Sprawdzić poziom oleju w przekładni (jeżeli dotyczy). Jeżeli nie widać oleju w dolnej krawędzi wziernika, to zdjąć panel końcowy i dolać DTE-25 przez wlew górny, dopóki olej nie będzie widoczny w zbiorniku.
- Sprawdzić, czy na otworach wentylacyjnych napędu wektorowego szafki elektrycznej (pod włacznikiem zasilania) nie nagromadził się kurz. Jeżeli doszło do nagromadzenia się kurzu, to otworzyć szafkę i oczyścić otwory wentylacyjne czystą szmatką. W razie potrzeby użyć sprężonego powietrza w celu usunięcia nagromadzonego kurzu.

Copółrocznie

- Wymienić chłodziwo i dokładnie oczyścić zbiornik chłodziwa.

- Wymienić filtr oleju jednostki hydraulicznej.

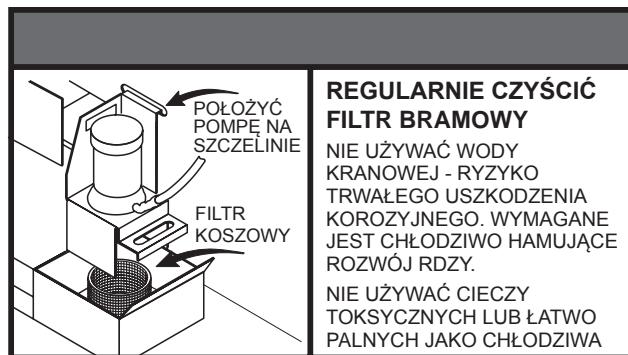
- Sprawdzić wszystkie węże i linie smarowe pod kątem pęknięć.

Corocznie

- Wymienić olej w przekładni.

- Oczyścić filtr oleju w zbiorniku oleju panelu regulacji smaru/powietrza i usunąć osad ze spodu filtra.

OSTRZEŻENIE! Nie czyścić tokarki Haas za pomocą myjki wysokociśnieniowej; może to spowodować uszkodzenie wrzeciona.



Utrudniony przepływ chłodziwa może być spowodowany brudnym filtrem. Aby oczyścić filtr, wyłączyć pompę chłodziwa, podnieść pokrywę zbiornika chłodziwa i wyjąć filtr. Oczyścić i założyć filtr.

SMAROWANIE

System	Smar	Ilość
Smar prowadnicy i pneumatyka	Mobil Vactra #2	2-2.5 kwarty
Przekładnia	Mobil SHC625	2.25 litra
Głowica	Mobil DTE -25	2 pinte

Na ekranie Current Commands (komendy bieżące) znajduje się strona konserwacji okresowej, zatytułowana "Konserwacja". Aby uzyskać do niej dostęp, należy nacisnąć CURNT COMDS, a następnie użyć przycisków Page Up i Page Down w celu przewinięcia.

Pozycję na liście można wybrać za pomocą klawiszy strzałkowych "up" i "down". Wybraną pozycję można następnie włączyć lub wyłączyć poprzez naciśnięcie "Origin". Jeżeli pozycja jest aktywna, to wyświetlane zostaną pozostałe godziny pracy; dla pozycji wyłączonej wyświetlony zostanie symbol "—".

Czas do przeglądu dla danej pozycji reguluje się za pomocą strzałki lewej i prawej. Naciśnięcie klawisza ORIGIN spowoduje przywrócenie domyślnego czasu.

Pozycje są kontrolowane poprzez zliczenie albo czasu włączonego zasilania (ON-TIME), albo czasu cykli obróbki (CS-TIME). Gdy czas dojdzie do zera, u dołu ekranu zostanie wyświetlony komunikat "Maintenance Due" (termin konserwacji) - ujemna liczba godzin wskazuje czas po przekroczeniu terminu konserwacji.

Wyświetlony komunikat nie jest alarmem i nie ma zakłóca pracy maszyny. Po wykonaniu niezbędnej konserwacji, operator może wybrać tę pozycję na ekranie "Maintenance" (konserwacja), nacisnąć klawisz Origin, aby ją dezaktywować, po czym jeszcze raz nacisnąć klawisz Origin, aby na nowo rozpoczęć odliczanie domyślnej liczby godzin do przeglądu.

Patrz ustawienia 167-186 odnośnie do dodatkowych ustawień domyślnych konserwacji. Należy pamiętać, że ustawienia 181-186 są używane jako zapasowe alarmy konserwacji poprzez wprowadzanie liczb. Numer konserwacji jest wyświetlany na stronie "Current Commands" po dodaniu wartości (czasu) do ustawienia.



KONSERWACJA UCHWYTU

Dbać o dokładne nasmarowanie wszystkich części ruchomych

Sprawdzić szczęki pod kątem nadmiernego zużycia.

Sprawdzić nakrętki teowe pod kątem nadmiernego zużycia.

Sprawdzić przednie śruby zabezpieczające pod kątem uszkodzeń.

Uchwyty muszą zostać dotarte zgodnie z zaleceniami producenta.

Raz do roku zdemontować i sprawdzić stan uchwytu.

Informacje o procedurach demontażu znajdują się w instrukcji obsługi uchwytu.

Sprawdzić pod kątem nadmiernego zużycia.

Sprawdzić pod kątem zatarć lub wgnieceń.

Oczyścić prowadnice z zanieczyszczeń, wiórów i resztek chłodziwa

Nasmarować uchwyt przed ponownym montażem.

OSTRZEŻENIE! Brak smarowania znaczco obniża siłę zacisku i może spowodować drgania, niewłaściwe mocowanie lub wyrzucenie obrabianego przedmiotu.

Szczeka uchwytu

Każda szczeka uchwytu wymaga dwukrotnego smarowania co 1000 cykli zaciskania/zwalniania zacisku, bądź przynajmniej raz na tydzień. Do smarowania uchwytu stosować załączoną smarownicę pistoletową. Typ smaru: smar z dwusiarczkiem molibdenu (zawartość Mo 20% -25%).

UKŁAD SMAROWANIA MINIMALNEGO

Układ smarowania minimalnego składa się z dwóch podsystemów optymalizujących ilość smaru docierającą do podzespołów maszyny. Układ zapewnia smarowanie tylko wtedy, gdy jest ono wymagane, dzięki czemu ogranicza ilość oleju smarującego wymaganą dla maszyny, jak i ryzyko zanieczyszczenia chłodziwa przez nadmiar oleju.

(1) Układ smarowania smarujący prowadnice liniowe i śruby z nakrętką kulkową

(2) Układ powietrza/oleju smarujący łożyska wrzeciona.

Układ smarowania minimalnego znajduje się przy szafce sterowniczej. Zablokowane drzwiczki zabezpieczają system.

Obsługa

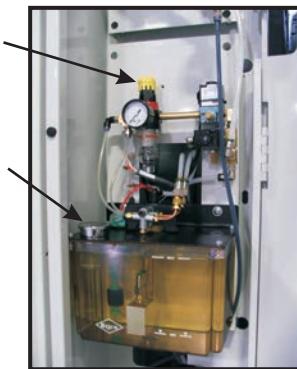
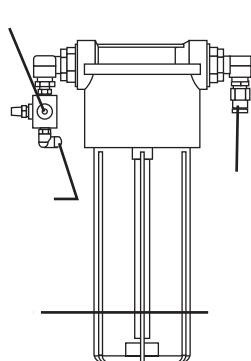
Układ smarowania - Minimalne smarowanie prowadnic liniowych i śrub z nakrętką kulkową zapewnia układ smarowania.

Układ smarowania wtryskuje smar w oparciu o odległość ruchu osi, nie zaś na podstawie czasu. Smar jest wtryskiwany, gdy tylko jedna z osi pokona odległość określoną w parametrze 811. Ten smar zostaje rozprowadzony w równych ilościach do wszystkich punktów smarowania poszczególnych osi.

Pełny zbiornik smaru powinien wystarczyć mniej więcej na jeden rok.

Układ powietrza/oleju - Układ minimalnego smarowania wrzeciona opiera się na mieszanicy powietrza/oleju. Układ powietrza/oleju wtryskuje smar w oparciu o faktyczną liczbę obrotów wrzeciona. W przypadku pracy wrzeciona z niską prędkością stosowany jest również zsynchronizowany cykl wtrysku powietrza/oleju w celu zapewnienia odpowiedniej ilości smaru dla wrzeciona.

Jeden zbiornik oleju powinien wystarczyć na co najmniej 1 rok ciągłej pracy wrzeciona.



Konserwacja

Napełnianie kanistra smaru:

Uwaga: Należy regularnie sprawdzać poziom smaru. Jeżeli zbiornik zostanie całkowicie opróżniony, to nie należy go napełniać ani też obsługiwać maszyny. Skontaktować się z dealerem w celu opróżnienia i napełnienia systemu przed ponownym użyciem maszyny.

Uzupełnić poziom smaru w zbiorniku używając jednego z niżej wymienionych smarów Mobilith SHC 007.

Można również zamówić gotowy pojemnik do napełniania, numer części Haas 93-1933.

1. Odłączyć układ doprowadzania powietrza maszyny.
2. Użyć dołączonego klucza w celu poluzowania i zdjęcia pojemnika smaru.
3. Aby wykorzystać cały smar, odciąć róg gotowego pojemnika do napełniania; aby wykorzystać tylko pewną ilość smaru, odedrzeć górną część pojemnika przy perforacji i następnie szczelnie zamknąć pojemnik.



4. Napełnić kanister z gotowego pojemnika do napełniania.
5. Mocno przykręcić zbiornik za pomocą klucza. Na główce znajduje się ogranicznik, który zabezpiecza przed nadmiernie mocnym przykręceniem.
6. Podłączyć układ doprowadzania powietrza maszyny.

W razie pojawięcia się alarmu systemu dotyczącego smaru, należy podjąć działania w celu rozwiązania problemu w rozsądny czasie. Jeżeli alarm będzie ignorowany przez dłuższy czas, to może dojść do uszkodzenia maszyny.



Napełnianie zbiornika oleju:

1. Oczyścić wierzch zbiornika.
2. Otworzyć korek wlew i wlać olej DTE-25 do zbiornika; poziom powinien osiągnąć linię maksymalnego napełnienia.

Alarmy układu olejowego: Alarm 805 jest alarmem układu olejowego. W razie pojawiения się alarmu, podjąć działania w celu rozwiązania problemu w rozsądny czasie. Jeżeli alarm będzie ignorowany przez dłuższy czas, to może dojść do uszkodzenia maszyny.

Układ powietrza/oleju: Validacja układu olejowego: Gdy wrzeciono obraca się z niską prędkością, nacisnąć klawisz sterowania ręcznego za zaworze pneumatycznym obsługiwany przez solenoid - przytrzymać przez 5 sekund, po czym zwolnić. Bardzo małe ilości oleju będą widoczne na przyłączu miedzianej linii mieszaczka powietrza i przewodu powietrza. Ślady oleju mogą stać się widoczne dopiero po kilku sekundach.

CHŁODZIWO I ZBIORNIK CHŁODZIWA

Chłodz wo użyte w maszynie musi być rozpuszczalne w wodzie oraz wykonane na bazie oleju syntetycznego lub chłodz iwa/smaru syntetycznego. **Użycie olejów mineralnych spowoduje uszkodzenie elementów urządzenia wykonanych z gumy, skutkując utratą uprawnień gwarancyjnych.**

Wymagane jest chłodz wo zabezpieczające przez rdzewieniem. Nie używać czystej wody jako chłodz iwa; spowoduje to rdzewienie podzespołów maszyny.

Nie używać cieczy łatwopalnych jako chłodz iwa.

Użycie cieczy kwasowych i wysoko alkalicznych spowoduje uszkodzenie podzespołów w całej maszynie.

Patrz rozdział dot. bezpieczeństwa oraz oznakowania dot. cieczy i materiałów łatwopalnych/wybuchowych.

Zbiornik chłodz iwa należy dokładnie czyścić w regularnych odstępach czasu, zwłaszcza w przypadku frezarek wykorzystujących chłodz wo wysokociśnieniowe.

Zagadnienia ogólne dotyczące chłodz iwa

Gdy maszyna pracuje, następuje parowanie wody i zmiana stężenia chłodz iwa. Chłodz iwa jest także usuwane wraz z częściami.

Właściwa mieszanka chłodz iwa to 6% - 7%. Do uzupełniania poziomu chłodz iwa używać tylko chłodz iwa lub wody dejonizowanej. Sprawdzić, czy stężenie mieści się w zakresie. Do sprawdzania stężenia można użyć refraktometru.

Chłodz wo należy wymieniać w regularnych odstępach. Należy wprowadzić i przestrzegać harmonogramu. Zapobiegnie to nadmiernemu gromadzeniu się oleju maszynowego. Ponadto operator będzie miał gwarancję, że wymieniono chłodz wo o odpowiednim stężeniu i smarowności.

OSTRZEŻENIE! Piasek uwalniany podczas obróbki odlewów oraz właściwości ścierne odlewanej aluminium i żeliwa skróca żywotność pompy chłodz iwa, jeśli nie zostanie zainstalowany specjalny filtr, który uzupełnia pracę filtra standardowego. Skontaktować się z Haas Automation w celu otrzymania zaleceń.

Obróbka elementów ceramicznych lub podobnych spowoduje utratę praw gwarancyjnych z tytułu zużycia i odbywa się na wyłączne ryzyko klienta. W razie pracy z wiórami o właściwościach ściernych, konieczne są częstsze przeglądy urządzenia. Należy częściej wymieniać chłodz wo, zaś zbiornik musi być częściej oczyszczany z osadu gromadzącego się na dnie.

Skrócona żywotność, spadek ciśnienia chłodz iwa i częstsze przeglądy przy pracy w środowisku ściernym są zjawiskiem normalnym i nie są objęte gwarancją.



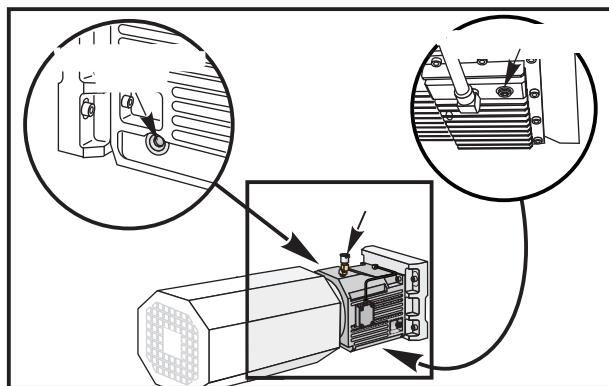
OLEJ PRZEKŁADNI

Kontrola oleju

Sprawdzić poziom oleju przez wziernik z boku maszyny (patrz ilustracja). Dolać odpowiednią ilość przez wlew u góry przekładni.

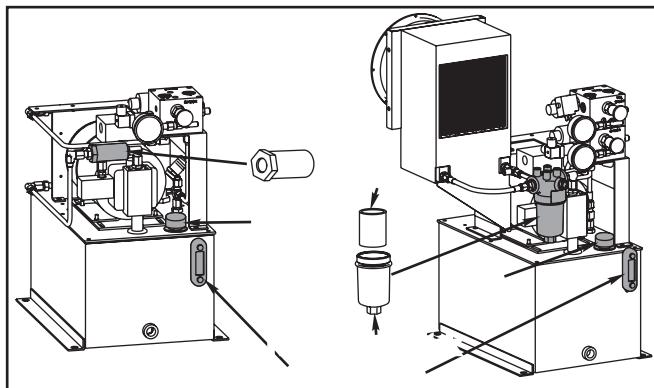
Wymiana oleju

1. Zdjąć osłony z blachy cienkiej w celu uzyskania dostępu do przekładni i wykręcić czternaście (14) SHCS z miski olejowej, po czym wyjąć miskę. Sprawdzić magnetyczny korek spustowy pod kątem obecności częstek metalowych.
2. Przetrzeć, a następnie założyć miskę olejową, używając nowej uszczelki. Przedmuchać obszar przy płycie dostępowej sprężonym powietrzem, aby zabezpieczyć obudowę przekładni przez brudem i metalowymi częstekami. Zdjąć płytę dostępową.
3. Wlać $2\frac{1}{4}$ litra oleju przekładniowego Mobil SHC-625 do obudowy przekładni. Sprawdzić przez wziernik. Po napełnieniu, poziom powinien wskazywać $\frac{3}{4}$ wysokości. W razie potrzeby uzupełnić.
4. Założyć osłony z blachy cienkiej z nową uszczelką i wykonać rozgrzewkę wrzeciona, jednocześnie sprawdzając szczelność.





JEDNOSTKA ZASILANIA HYDRAULICZNEGO (HPU)



Sprawdzanie poziomu oleju

Sprawdzić, czy poziom oleju jest powyżej linii napełniania na wzierniku HPU. Jeżeli nie jest, to dolać oleju DTE-25 przez wlew. Wlewać, dopóki olej nie pojawi się u góry wziernika.

Wymiana filtra oleju

Napęd wbudowany: Odkręcić filtr z obu stron, wyjąć go z jednostki i włożyć nowy filtr wbudowany. Wyrzucić stary filtr.

Kanister: Odkręcić kanister od spodu za pomocą klucza do nakrętek, po czym wyjąć filtr i założyć nowy filtr. Dokręcić kanister za pomocą klucza do nakrętek. Wyrzucić stary filtr.

UWAGA: Jeżeli do tokarki jest podłączony podajnik prętów lub automatyczny podajnik części, to odłączyć go w celu uzyskania dostępu do Jednostki Zasilania Hydraulicznego.

Filtr i elementy wymienne

Producent filtru	Filtr oleju, numer części	Część zamienna, numer części
Przesuwacz	58-1064	58-1065
Hydac	58-1064	58-6034
Kontrola przepływu	58-1064	58-1067

PRZENOŚNIK WIÓRÓW

Podczas normalnej pracy większość wiórów jest usuwana z urządzenia przez rurę odprowadzającą. Bardzo małe wióry mogą jednak przepływać przez spust i zgromadzić się na sitku zbiornika chłodziwa. Aby zapobiec zablokowaniu spustu, sitko należy regularnie czyścić. Jeżeli dojdzie do zatkania spustu i płyn chłodzący zacznie gromadzić się w wannie maszyny, to należy zatrzymać maszynę, poluzować wióry blokujące spust i poczekać aż chłodziwo spłynie. Następnie oczyścić sitko zbiornika chłodziwa i wznowić pracę.

Pozostałości obróbki

Koniec obrabianego pręta musi zostać odebrany tak samo, jak części podczas używania podajnika prętów. Usunąć pozostałość ręcznie lub, w razie stosowania chwytacza części, zaprogramować chwytacz na odbiór pozostałości. Rurki odprowadzające i przenośniki wiórów, przez które przepchnięto pozostałości z obróbki, nie są objęte gwarancją.



WYMIANA DODATKOWEGO ELEMENTU FILTRUJĄCEGO

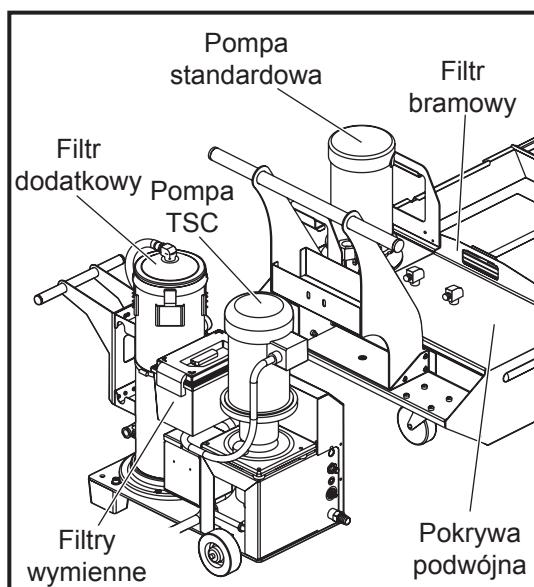
Wymienić wkład filtracyjny, gdy miernik zużycia filtra wskaże poziom prózni -5 in. Hg lub więcej. Nie dopuścić, aby ssanie przekroczyło -10 in. Hg; w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia pompy. Założyć nowy wkład filtracyjny 25-mikronowy (Haas P/N 93-9130).

Poluzować zaciski i otworzyć pokrywę. Użyć uchwytu w celu wyjęcia koszyka (element filtrujący zostanie wyjęty wraz z koszykiem). Wyjąć element filtrujący z koszyka i wyrzucić go. Oczyścić koszyk. Zainstalować nowy element filtrujący i założyć koszyk (z elementem). Zamknąć pokrywę i zabezpieczyć zaciski.

KONSERWACJA HPC 1000 PSI

HPC Konserwacja 1000

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac konserwacyjnych przy systemie 1000 psi, należy odłączyć źródło zasilania (wyjąć wtyczkę z gniazda ścienneego).



Sprawdzać poziom oleju codziennie. Jeżeli poziom oleju jest niski, to dolać przez wlew w zbiorniku. Wlać olej syntetyczny 5-30W do ok. 25% wysokości zbiornika.

Wymiana dodatkowego elementu filtrującego

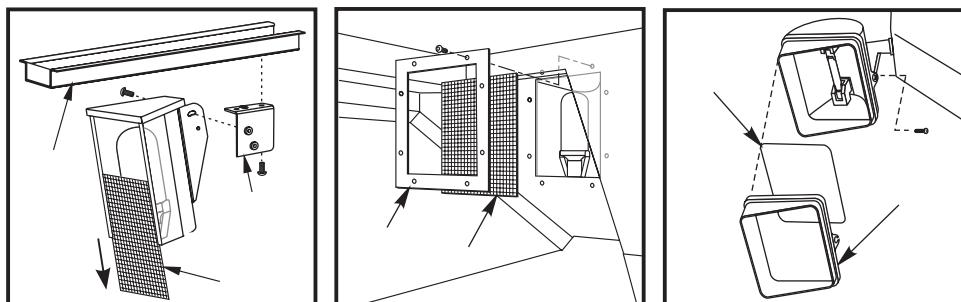
Wymienić wkład filtracyjny, gdy miernik zużycia filtra wskaże poziom prózni -5 in. Hg lub więcej. Nie dopuścić, aby ssanie przekroczyło -10 in. Hg; w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia pompy. Założyć nowy wkład filtracyjny 25-mikronowy (Haas P/N 93-9130).

Poluzować zaciski i otworzyć pokrywę. Użyć uchwytu w celu wyjęcia koszyka (element filtrujący zostanie wyjęty wraz z koszykiem). Wyjąć element filtrujący z koszyka i wyrzucić go. Oczyścić koszyk. Zainstalować nowy element filtrujący i założyć koszyk (z elementem). Zamknąć pokrywę i zabezpieczyć zaciski.



OŚWIETLENIE ROBOCZE

Przed przystąpieniem do jakiekolwiek pracy przy tokarce wyłączyć zasilanie głównym wyłącznikiem.



UWAGA: Zasilanie lampki roboczej pochodzi z obwodu GFI. Jeżeli lampka robocza nie zapali się, to najpierw sprawdzić ten obwód; w razie potrzeby można go zresetować z boku pulpitu operatora. Układスマrownia