



HAAS SERVICE AND OPERATOR MANUAL ARCHIVE

Mill Operators Manual 96-0121 RevY Polish January 2010

- 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.



Frezarka - Instrukcja obsługi

96-0121 wersja Y Styczeń 2010



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 ostatecznemu 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 gwarancja 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 jakiegokolwiek modyfikacji dowolnego Produktu Haas bez uprzedniej pisemnej zgody Producenta i/lub (iv) dowolny Produkt Haas został wykorzystany do jakiegokolwiek 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 jakiejkolwiek osoby z tytułu dowolnych wad konstrukcyjnych, produkcyjnych, operacyjnych oraz dotyczących wydajności lub innych aspektów jakiegokolwiek Produktu Haas, która wykrańcałaby 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 wyłączne 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.

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 rozwiązaniu 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 RĄK (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:** (_____) _____



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.

@boqväh^` 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.



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:

Frezarki CNC

*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:

Dyrektyna w sprawie maszyn 2006/42/UE

Dyrektyna w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2004 / 108 / UE

EN 61000-6-1:2001 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 6-1: Normy rodzajowe

EN 61000-6-3:2001 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 6-3: Normy rodzajowe

Dyrektyna w sprawie niskiego napięcia 2006/95/UE

Normy dodatkowe:

EN 614-1:2006+A1:2009

EN 894-1:1997+A1:2008

EN 14121-1:2007

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

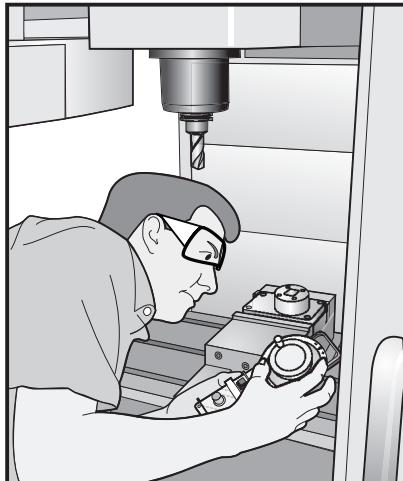
- a) Stacjonarnych narzędzi przemysłowych o dużej skali
- b) Systemów monitorowania i sterujących
- c) Ołówku jako pierwiastka stopowego w stali





BEZPIECZEŃSTWO

PAMIĘTAĆ O BEZPIECZEŃSTWIE!



KONCENTROWAĆ SIĘ NA WYKONYWANEJ PRACY

Wszystkie frezarki 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.

Ważne — Niniejsza maszyna może być obsługiwana wyłącznie przez odpowiednio przeszkolony personel, zgodnie z Instrukcją obsługi, naklejkami bezpieczeństwa, procedurami bezpieczeństwa oraz instrukcjami dotyczącymi bezpiecznej obsługi maszyny.

Ogólne specyfikacje i ograniczenia dotyczące eksploatacji produktu

Dotyczące środowiska (wyłącznie do użytku w pomieszczeniach zamkniętych)*		
	Minimum	Maksimum
Temperatura robocza	5°C (41°F)	50°C (122°F)
Temperatura przechowywania	-20°C (-4°F)	70°C (158°F)
Wilgotność otoczenia	Wilgotność względna 20%, bez kondensacji	Wilgotność względna 90%, bez kondensacji
Wysokość	Wysokość nad poziomem morza	6000 stóp (1829 m)

Hałas		
	Minimum	Maksimum**
Emitowany ze wszystkich obszarów maszyny podczas pracy przy typowym stanowisku operatora	Powyżej 70 dB	Powyżej 85 dB

* Nie używać maszyny w atmosferze wybuchowej (wybuchowe opary i/lub pyły)

** Przedsięwziąć środki ostrożności w celu zabezpieczenia narzędzia słuchu przed hałasem emitowanym przez maszynę. Używać wyposażenia ochrony słuchu oraz zmieniać procedury i techniki obróbki (oprzyrządowanie, prędkość wrzeciona, prędkość osi, stosowane uchwyty, programowane ścieżki) w celu zredukowania hałasu i/lub ograniczenia dostępu do obszaru maszyny podczas obróbki.



PRZECZYTAĆ PRZED URUCHOMIENIEM MASZYNY:

- ◆ 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 podzespoł nie funkcjonuje prawidłowo. Skontaktować się z szefem warsztatu.
- ◆ Podczas pracy przy maszynie używać odpowiedniego wyposażenia ochrony wzroku i słuchu. Zaleca się okulary ochronne zabezpieczające przed uderzeniami, zatwierdzone przez ANSI, oraz wyposażenie ochrony słuchu zatwierdzone przez OSHA w celu ograniczenia ryzyka uszkodzenia wzroku i utraty słuchu.
- ◆ Nie uruchamiać maszyny, gdy drzwiczki są otwarte lub blokady drzwiczek nie funkcjonują prawidłowo. Obracające się narzędzia tnące mogą spowodować poważne obrażenia. Gdy pracuje program, stół frezarski i głowica wrzeciona mogą przesuwać się szybko 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 pompy chłodziwa. 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; kluczki może być udostępniony wyłącznie wykwalifikowanemu personelowi serwisowemu.
- ◆ 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.
- ◆ Sprawdzić lokalne kody i przepisy bezpieczeństwa przed użyciem maszyny. Skontaktować się z dealerem w razie pojawiения się jakichkolwiek zagadnień dotyczących bezpieczeństwa.
- ◆ 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.
- ◆ **Maszyna jest sterowana automatycznie i może włączyć się w dowolnym czasie.**
 - ◆ Maszyna może spowodować poważne obrażenia ciała.
 - ◆ Nie obsługiwać przy otwartych drzwiczkach.
 - ◆ Nie wchodzić do obudowy maszyny.
 - ◆ Nie obsługiwać bez właściwego przeskolenia.
 - ◆ Zawsze nosić okulary ochronne.
 - ◆ Nie umieszczać rąk na narzędziu we wrzecionie i jednocześnie naciskać ATC FWD, ATC REV, NEXT TOOL, bądź wydać komendę wymiany narzędzia. Urządzenie do wymiany narzędzi włączy się i zgniecie rękę.



- ◆ Aby nie doszło do uszkodzenia urządzenia do wymiany narzędzi, narzędzia muszą być ustawione w linii z uchami napędu wrzeciona podczas wprowadzania narzędzi.
- ◆ Zasilanie elektryczne musi spełniać wymagania określone w niniejszej instrukcji. Podłączenie 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/posuwu, niewłaściwie zablokowane części mogą zostać wyrzucone i przebić drzwiczki bezpieczeństwa. Obróbka nadwymiarowych lub słabo zablokowanych części nie jest bezpieczna.
- ◆ Należy bezwzględnie wymienić wszelkie uszkodzone lub mocno porysowane okienka - Natychmiast wymienić uszkodzone okienka.
- ◆ Nie obrabiać 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.
- ◆ Głowica wrzeciona może nagle opaść. Personel nie może wchodzić w obszar znajdujący się bezpośrednio pod głowicą wrzeciona.
- ◆ 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.



ZASTOSOWANIA I WYTYCZNE DOTYCZĄCE PRAWIDŁOWEJ EKSPLOATACJI MASZYNY

Wszystkie frezarki 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 frezarek 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.**

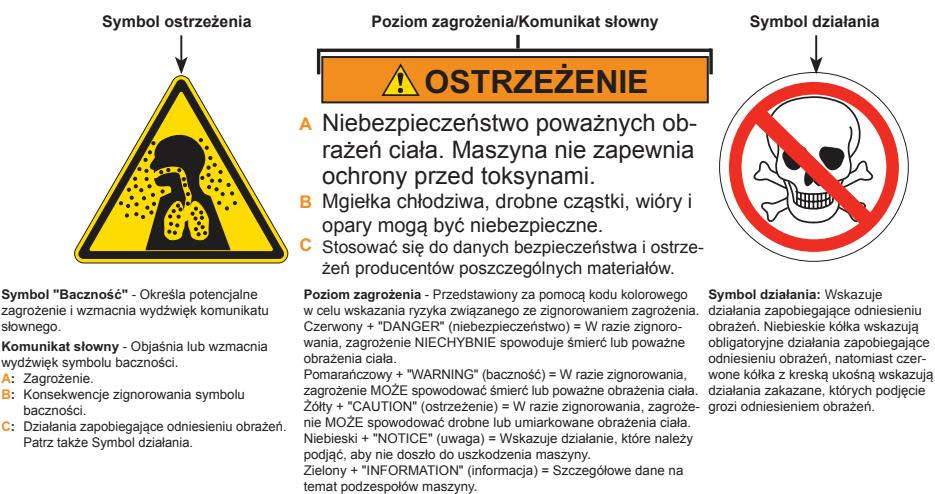
MODYFIKACJE MASZYNY

NIE modyfikować lub zmieniać niniejszego urządzenia w jakikolwiek 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

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO			
<p>Niebezpieczeństwo porażenia prądem. Niebezpieczeństwo śmierci wskutek porażenia prądem. Włączyć i zablokować zasilanie systemu przed przystąpieniem do prac serwisowych.</p>	<p>W trybie automatycznym, maszyna może włączyć się niespodziewanie. Operator nie posiadający wymaganych kwalifikacji jest narażony na obrażenia ciała lub śmierć. Przeczytać i zrozumieć instrukcję obsługi oraz oznaczenia bezpieczeństwa przed przystąpieniem do obsługi maszyny.</p>	<p>Niebezpieczeństwo poważnych obrażeń ciała. Maszyna nie zapewnia ochrony przed toksynami. Mgiełka chłodziwa, drobne cząstki, wióry i opary mogą być niebezpieczne. Stosować się do danych bezpieczeństwa i ostrzeżeń producentów poszczególnych materiałów.</p>	<p>Niebezpieczeństwem pożaru i eksplozji. Maszyna nie jest odporna na wybuby lub ogień, a ponadto nie zapewnia ochrony przed tymi zjawiskami. Nie obrabić materiałów oraz nie stosować chłodziw wybuchowych i łatwopalnych. Kozystać z różnych bezpieczeństwa i ostrzeżeń producentów poszczególnych materiałów.</p>
<p>Grozi to poważnymi obrażeniami ciała. Części ruchome mogą pochwyścić, przyzrasnąć lub zranić. Ostre narzędzia lub wióry mogą bez trudu przebić skórę. Przed siegnięciem do wewnętrz sprawdzić, czy maszyna nie znajduje się w trybie pracy automatycznej.</p>	<p>Na przestrzeni czasu, styczność z chłodziwem i olejem może spowodować, że okienka ochronne staną się kruche i utracą skuteczność. Wymieniać natychmiast w razie wykrycia odbarwiania, bądź drobnych lub większych pęknięć. Okienka ochronne należy wymienić do dwa lata.</p>	<p>W razie poślizgnięcia lub upadku można odnieść poważne skażenia, stłuczenia i inne obrażenia ciała. Nie używać maszyny w lokalizacjach mocnych, wilgotnych lub słabo oświetlonych.</p>	<p>Niebezpieczeństwo obrażeń narządu wzroku i słuchu. Rozrzucane odpady materiałowe mogą spowodować utratę wzroku. Poziom hałasu może przekroczyć 70 dB. Podczas obsługi lub pracy w pobliżu maszyny należy bezwzględnie używać okularów ochronnych i wyposażenia ochrony słuchu.</p>
⚠ OSTRZEŻENIE			
<p>Grozi to poważnymi obrażeniami ciała. Części ruchome mogą pochwyścić i przyzrasnąć. Bezwzględnie zabezpieczyć luźną odzież i długie włosy.</p>	<p>Niebezpieczeństwo uderzenia. Podzespoły maszyny mogą przynieść rany. Nie wykonywać żadnych czynności przy jakiekolwiek części maszyny, gdy ta znajduje się w trybie pracy automatycznej. Zawsze trzymać się z daleka od części ruchomych.</p>	<p>Niebezpieczeństwem poważnych obrażeń ciała. Zawsze stosować bezpieczną praktykę mocowania. Niewłaściwie zamocowane części mogą być wyrzucone z maszyny, stwarzając śmiertelne zagrożenie. Mocować obrabiane elementy i osprzęt w sposób bezpieczny.</p>	<p>Części ruchome mogą przynieść rany. Urządzenie do wymiany narzędzi wlaczy się i zgniecie rękę. Nie umieszczać rąk na wrzecionie i jednocześnie naciskać ATC FWD, ATC REV, NEXT TOOL, bądź wydać komendę wymiany narzędzi.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Zabrania się obsługi maszyny przez personel nie posiadający wymaganych kwalifikacji. Nie modyfikować lub zmieniać niniejszej maszyny w jakikolwiek sposób. Nie obsługiwać niniejszej maszyny, gdy jakiekolwiek podzespoły są zużyte lub uszkodzone. Urządzenie nie zawiera żadnych części przeznaczonych do samodzielnego serwisowania przez użytkownika. Maszyna winna być naprawiana i serwisowana wyłącznie przez autoryzowanych techników serwisowych. 			
⚠ UWAGA			
<p>Konserwacja zbiornika chłodziwa Filt bramowy</p> <p>Oczyścić ekran filtru raz na tydzień. Raz na tydzień zdjąć pokrywę zbiornika chłodziwa i oczyścić wszelki osad z wnętrza zbiornika. Nie używać wody kranowej - ryzyko trwałego uszkodzenia korozycyjnego. Wymagane jest chłodz wo hamujące rozwój rdzy. Nie używać cieczy toksycznych lub łatwo palnych jako chłodz wo.</p>			



KALKOMANIE OSTRZEGAWCZE TOKAREK

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO			
			W trybie automatycznym, maszyna może wyłączyć się niespodziewanie. Operator nie posiadający wymaganych kwalifikacji jest narażony na obrażenia ciała lub śmierć. Przeczytać i zrozumieć instrukcję obsługi oraz oznaczenia bezpieczeństwa przed przystąpieniem do obsługi maszyny.
			Niebezpieczeństwo poważnych obrażeń ciała. Maszyna nie zapewnia ochrony przed troskami. Mgiełka chłodziwa, drobne cząstki, wody i opary mogą być niebezpieczne. Stosować się do danych bezpieczeństwa i ostrzeżeń producentów poszczególnych materiałów.
			Niebezpieczeństwo pożaru i eksplozji. Maszyna nie jest odporna na wybuchy lub ogień, a ponadto nie zapewnia ochrony przed tymi zjawiskami. Nie obrabić materiałów oraz nie stosować chłodziwów wybuchowych lub łatwopalnych. Kozystać z danych bezpieczeństwa i ostrzeżeń producentów poszczególnych materiałów. Grozi to poważnymi obrażeniami ciała.
			Części ruchome mogą pochwycać i przytrzasnąć lub zranić. Ostre narzędzia lub wody mogą bez trudu przebić skórę. Przed siegnięciem do wewnętrz sprawdzić, czy maszyna nie znajduje się w trybie pracy automatycznej.
<p>Na przestrzeni czasu, styczność z chłodziwem i olejem może spowodować, że okienka ochronne staną się kruche i utraczą skuteczność. Wymienić natychmiast w razie wykrycia odbarwień, bądź drobnych lub większych pęknięć. Okienka ochronne należy wymienić do dwa lata.</p>			
⚠ OSTRZEŻENIE			
			Niebezpieczeństwo poważnych obrażeń ciała oraz ryzyko uderzenia. Pręt bez odpowiedniego podparcia może uderzyć z potencjalnie śmiertelnym skutkiem.
			Nie wysuwać prętów przeznaczonych do obróbki poza koniec tulei wysuwanej bez zapewnienia odpowiedniego podparcia. Nie stosować nadmiernych sił skrawania - ryzyko wyrwania pręta z podporą. Uważać, aby sanie wzdużne lub narzędzie nie uderzyły podtrzymiki stałej lub konika; częśc może zostać poluzowana. Nie przekręcić podtrzymików stałej.
			<ul style="list-style-type: none"> Zabrania się obsługi maszyny przez personel nie posiadający wymaganych kwalifikacji. Ograniczyć dostęp do tokarek z ramą otwartą. Użyć podtrzymików stałej lub konika do podparcia długich prętów; stosować się do bezpiecznych praktyk obróbki. Nie modyfikować lub zmieniać niniejszej maszyny w jakikolwiek sposób. Nie obsługiwać niniejszej maszyny, gdy jakiekolwiek podzespoły są zużyte lub uszkodzone. Maszyna winna być naprawiana i serwisowana wyłącznie przez autoryzowanych techników.
⚠ UWAGA			
Filtr bramowy Filtr koszowy	Szczelina do zawieszania pompy	<p>Oczyścić ekran filtra raz na tydzień. Raz na tydzień zdjąć pokrywę zbiornika chłodziwa i oczyścić wszelki osad z wnętrza zbiornika. Nie używać wody kranowej - ryzyko trwałego uszkodzenia korozjnego. Wymagane jest chłodziko hamujące rozwój rdzy. Nie używać cieczy toksycznych lub łatwo palnych jako chłodzika.</p> <p style="text-align: right;">29-0765 Wersja F © 2009 Haas Automation, Inc.</p>	



INNE KALKOMANIE BEZPIECZEŃSTWA

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



Patrz rozdział dotyczący APC w celu uzyskania dodatkowych informacji.



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:

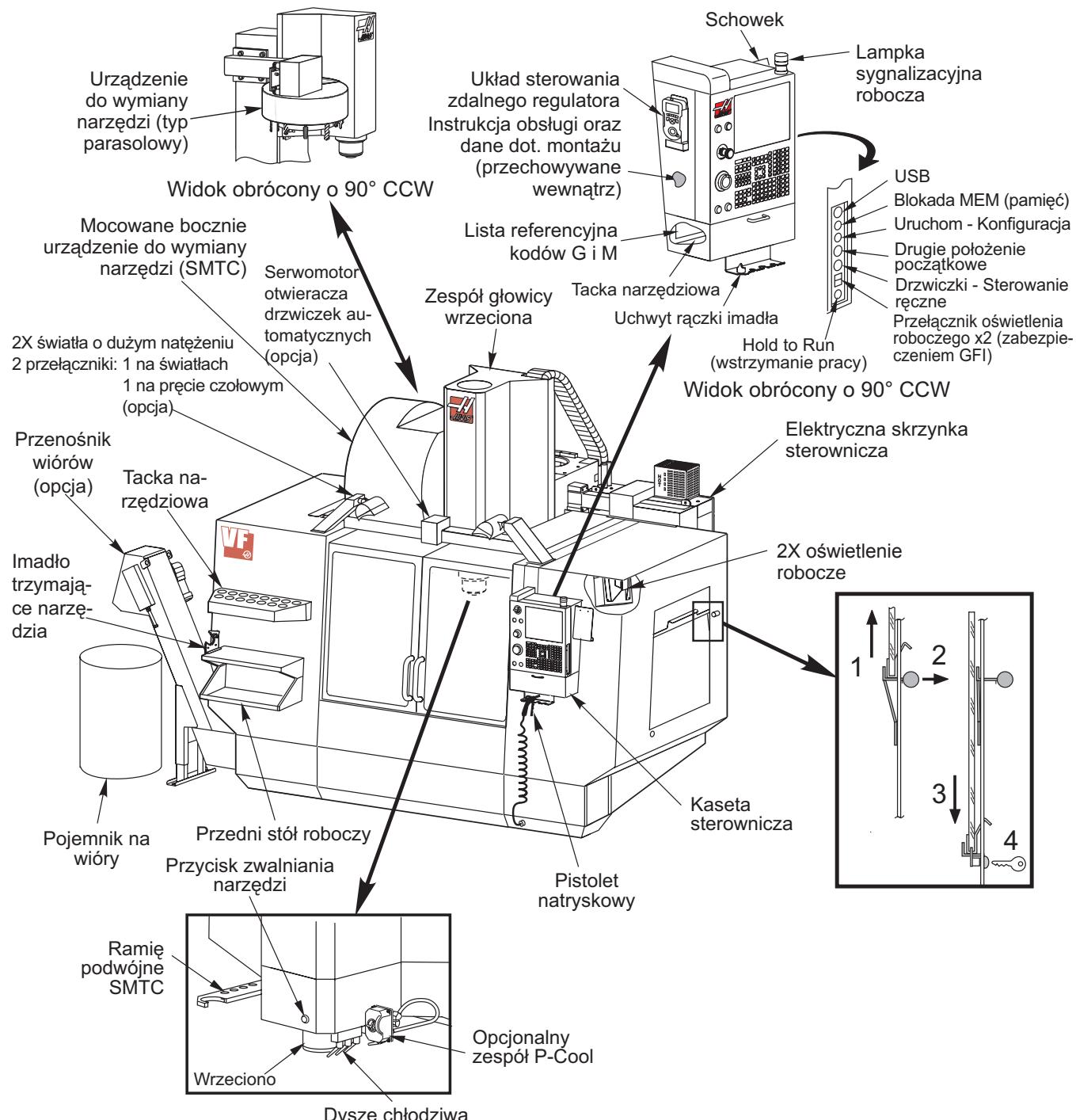
ZGODNOŚĆ FCC

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. Eksploatacja 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

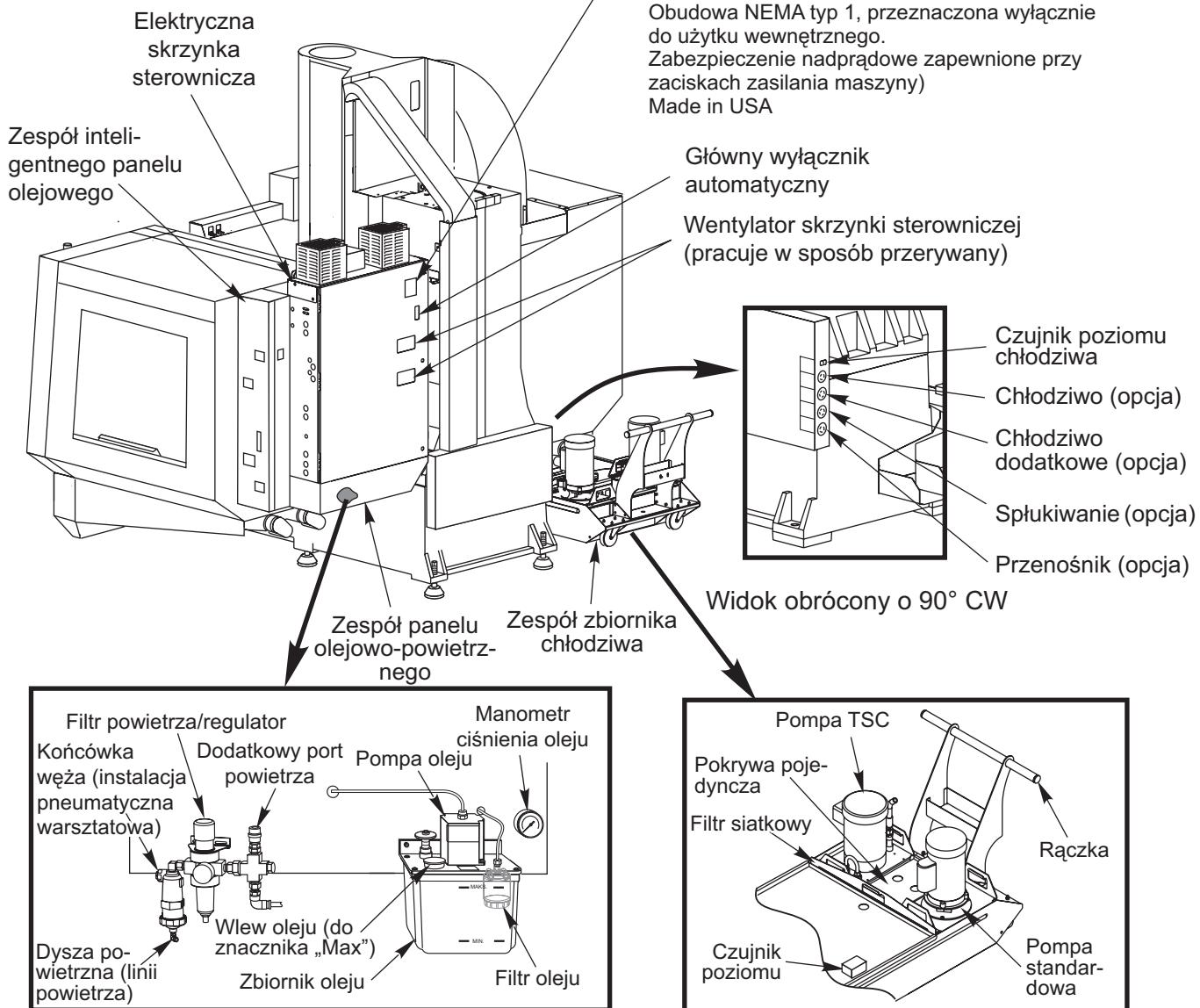
Poniżej przedstawiono wizualne wprowadzenie do frezarki HAAS. Niektóre z pokazanych funkcji zostaną omówione szczegółowo w odnośnych rozdziałach.





TABLICZKA INFORMACYJNA

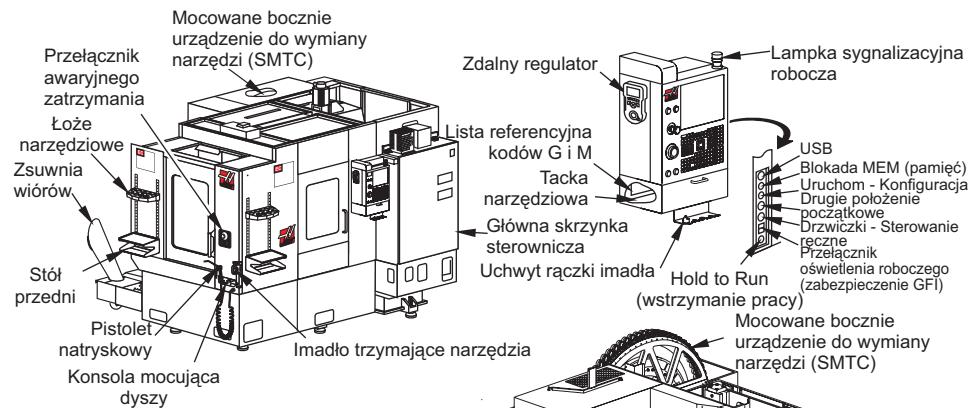
Model
Numer seryjny
Data produkcji
Napięcie
Faza
Herc
Pełne obciążenie
Największe obciążenie
Zwarciova zdolność wyłączania
Schemat oprzewodowania
Prąd zwarcowy
Błysk łuku, wartość znamionowa
Obudowa NEMA typ 1, przeznaczona wyłącznie do użytku wewnętrznego.
Zabezpieczenie nadprądowe zapewnione przy zaciskach zasilania maszyny
Made in USA





Frezarki Poziome

EC-300 -400 -500



Przyciski:
Zatrzymanie awaryjne
Indeks obrotowy
Paleta gotowa

Patrz rozdział
"Zmieniacz palet"

Subpanel

Zespół platformy (strona przednia)

EC-550 - 630

Zsuwnia wiórów

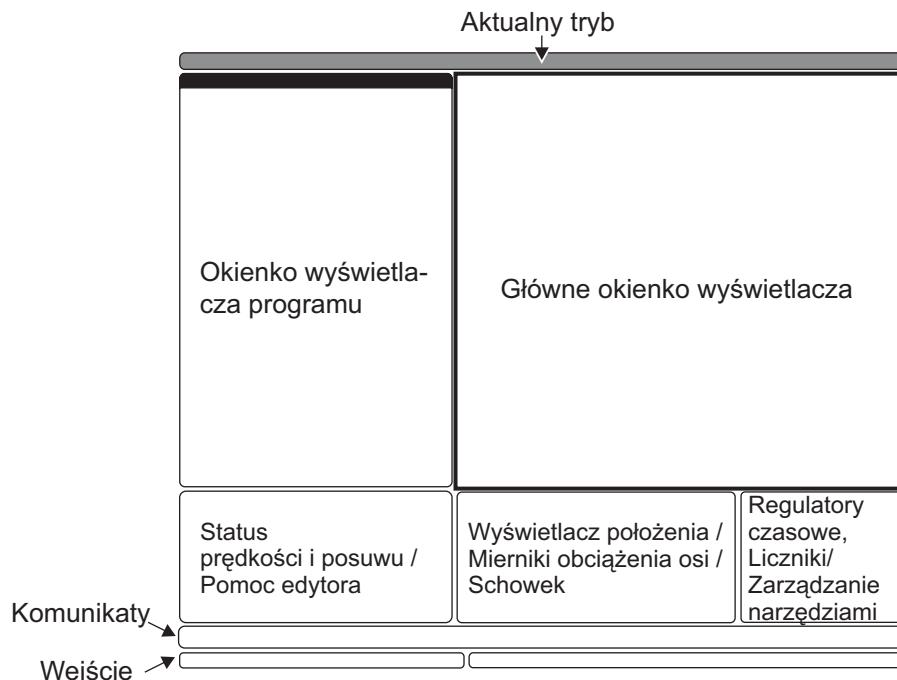
Główna skrzynka sterownicza

EC-1600 -2000 -3000



WYSWIETLACZ I TRYBY UKŁADU STEROWANIA

Wyświetlacz układu sterowania składa się z okienek, które różnią się w zależności od aktualnego trybu sterowania i używanych klawiszy 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 w tabeli Korekcji narzędzi, należy najpierw uaktywnić tabelę poprzez naciśnięcie klawisza "Offset" w celu nadania jej białego tła. Następnie można wprowadzać zmiany do danych. Zmiana aktywnego okienka w trybie sterowania jest z reguły wykonywana za pomocą klawiszy 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, użyć klawiszy trybów w następujący sposób:

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

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

Operation: klawisz 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 klawiszy wyświetlacza. Dla przykładu, w trybie "Operation" naciśnięcie OFFSET spowoduje wyświetlenie tabel korekcji jako aktywnego okienka; wyświetlacz korekcji można przełączać za pomocą klawisza 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, Pomoc, Wykaz programów czy IPS. Do nawigacji w tych menu służą klawisze strzałek, za pomocą których wybiera się zakładkę, a następnie otwiera ją klawiszem Enter. Jeżeli wybrana zakładka zawiera podzakładki, to należy użyć klawiszy strzałek i klawisza Enter w celu wyboru odpowiedniej zakładki.

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

KASETA STEROWNICZA WPROWADZENIE DO KLAWIATURY

Klawiatura jest podzielona na osiem części: klawisze funkcyjne, klawisze impulsowania, klawisze sterowania ręcznego, klawisze wyświetlacza, klawisze kurSORA, klawisze alfanumeryczne, klawisze trybu i klawisze numeryczne. Ponadto na kasetce sterowniczej i klawiaturze znajdują się różne inne klawisze i elementy funkcyjne, które opisano pokrótko.



Power On (włączenie zasilania) - Włącza maszynę.

Power Off (wyłączenie zasilania) - Wyłącza maszynę.

Emergency Stop (zatrzymanie awaryjne) - Zatrzymuje ruch wszystkich osi, zatrzymuje wrzeciono i urządzenie do wymiany narzędzi, a także wyłącza pompę chłodzącą.

Jog Handle (zdalny regulator) - Służy do impulsowania wszystkich osi. Może również być używany 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.



Feed Hold (zatrzymanie posuwu) - Zatrzymuje ruch wszystkich osi. Uwaga: Podczas cięcia, wrzeciono obraca się.

Reset (resetowanie) - Zatrzymuje maszynę (osie, wrzeciono, pompę chłodziwa i urządzenie do wymiany narzędzi). Użycie tego przycisku nie jest zalecaną metodą zatrzymywania maszyny, gdyż kontynuowanie od tego punktu może być utrudnione.

Power Up (załączenie zasilania) / Restart (ponowne uruchomienie) - W większości maszyn, naciśnięcie tego klawisza powoduje powrót osi do położenia zerowego maszyny, co umożliwia wymianę narzędzi. Patrz ustawienie 81 w rozdziale "Ustawienia" w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Recover (przywracanie) - Ten przycisk pomaga operatorowi przywrócić urządzenie do wymiany narzędzi w razie anormalnego zatrzymania. Patrz podrozdział dot. urządzenia do wymiany narzędzi w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.

Memory Lock Key Switch (przełącznik blokady pamięci) - Po ustawieniu w położeniu zablokowanym, ten przełącznik zabezpiecza przed edycją programów i zmianą ustawień przez operatora; ponadto włącza on poniższe ustawienia. Poniżej opisano hierarchię blokad:

Przełącznik blokuje ustawienia i wszystkie programy.

Ustawienie 7 blokuje parametry.

Ustawienie 8 blokuje wszystkie programy.

Ustawienie 23 blokuje 9xxx programów.

Ustawienie 119 blokuje korekcje.

Ustawienie 120 blokuje makrozmienne.

Second Home Button (przycisk drugiego położenia początkowego) - Ten przycisk powoduje szybki ruch wszystkich osi do współrzędnych określonych w korekcji roboczej G154 P20. Sekwencja wygląda następująco: Oś Z zostanie najpierw przywrócona do położenia zerowego maszyny, po czym nastąpi ruch osi X i Y, zaś na koniec oś Z zostanie przesunięta do drugiego położenia początkowego. Ta funkcja jest dostępna we wszystkich trybach z wyjątkiem DNC.

Work Light Switch (przełącznik oświetlenia roboczego) - Ten przełącznik włącza oświetlenie robocze w maszynie.

Brzęczyk klawiatury - Zlokalizowany u góry korytka części. Wyregulować głośność poprzez obrócenie pokrywy.

KLAWISZE FUNKCYJNE

Klawisze F1- F4 - Te przyciski mają różne funkcje w zależności od trybu pracy. Dodatkowe opisy i przykłady można znaleźć w rozdziałach dotyczących określonych trybów.

Tool Offset Meas (pomiar korekcji narzędzia) - Służy do zapisywania korekcji długości narzędzia podczas ustawiania części.

Next Tool (następne narzędzie) - Służy do wyboru następnego narzędzia z urządzenia do wymiany narzędzi. Dostępne po naciśnięciu Tool Offset Measure w Ustawieniach.

Tool Release (zwolnienie narzędzia) - Zwalnia narzędzie z wrzeciona w trybach: MDI, "zero return" i "handle jog".

Part Zero Set (ustawianie położenia zerowego części) - Używany do rejestracji korekcji współrzędnych roboczych podczas ustawiania części (patrz "Ustawianie korekcji" w rozdziale "Obsługa").

KLAWISZE 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.

XI-X, YI-Y, ZI-Z, AI-A i BI-B (klawisze osi) - Umożliwiają operatorowi ręczne impulsowanie osi poprzez przytrzymanie pojedynczego przycisku lub naciśnięcie przycisku pożąданej osi i użycie zdalnego regulatora.

Jog Lock (blokada impulsowania) - Współpracuje z przyciskami osi. Naciśnąć "jog lock", a następnie przycisk osi - oś przesunie się do końca zakresu ruchu lub do czasu ponownego naciśnięcia "jog lock".

CLNT Up (chłodziwo do góry) - Przesuwa opcjonalną dyszę programowalnego układu chłodziwa (P-Cool) do góry.

CLNT Down (chłodziwo do dołu) - Przesuwa opcjonalną dyszę P-Cool do dołu.

AUX CLNT (dodatkowy układ chłodziwa) - Naciśnięcie tego klawisza wyłącznie w trybie MDI wyłącza opcjonalny układ chłodziwa wrzeciona (TSC); naciśnięcie go po raz kolejny wyłącza TSC.

KLAWISZE 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 prędkość objętą sterowaniem ręcznym zaprogramowaną prędkością posuwu.

+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 ręczne prędkości posuwu) - Naciśnięcie tego przycisku pozwala używać zdalnego regulatora do sterowania prędkością posuwu w inkrementach ±1%.

Hand Cntrl Spin (sterowanie ręczne wrzeciona) - Naciśnięcie tego przycisku pozwala używać zdalnego regulatora do sterowania prędkością wrzeciona w inkrementach ±1%.

CW - Uruchamia wrzeciono w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Ten przycisk jest niedostępny w maszynach CE (na eksport).

CCW - Uruchamia wrzeciono w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara. Ten przycisk jest niedostępny w maszynach CE (na eksport).

Wrzeciono można uruchomić lub wyłączyć za pomocą przycisków CW lub CCW, gdy maszyna znajduje się w zatrzymaniu bloku pojedynczego lub naciśnięto przycisk 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. Przycisk "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 służą przyciski +10%, -10% oraz 100%. Podczas cykli gwintowania G74 i G84, funkcja sterowania ręcznego prędkością posuwu nie jest dostępna. Sterowanie ręczne prędkością posuwu nie zmienia prędkości które-



jkolwiek 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. Ta funkcja jest niedostępna także dla G74 i G84. 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 ręczne prędkością posuwu), zdalny regulator może być użyty do sterowania prędkością posuwu w zakresie od 0% do 999% w inkrementach $\pm 1\%$. Poprzez naciśnięcie klawisza "Handle Control Spindle" (sterowanie ręczne prędkością wrzeciona), zdalny regulator może być użyty do sterowania prędkością wrzeciona w inkrementach $\pm 1\%$ (od 0% do 999%).

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 użycie przez operatora będzie niemożliwe. Są to ustawienia 19, 20 i 21.

Przycisk Feed Hold (zatrzymanie posuwu) pełni rolę przycisku przełączającego na sterowanie ręczne, gdyż jego naciśnięcie powoduje zatrzymanie ruchu szybkiego i ruchu posuwu. 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 przycisku COOLNT. Pompa pozostanie włączona lub wyłączona do czasu następnego kodu M lub działania operatora (patrz ustawienie 32).

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

KLAWISZE WYSWIETLACZA

Klawisze wyświetlacza zapewniają dostęp do wyświetlaczy 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 MDI/DNC naciśnięcie zapewnia dostęp do VQC i IPS/WIPS (jeżeli zainstalowano).

Posit (Położenie) - Służy do wyboru okna położeń, 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 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), System Variables (Zmienne systemowe), Clock settings (Ustawienia zegara) oraz ustawienia regulatora czasowego/licznika.

Alarm / Mesgs (Alerty/Komunikaty) - Wyświetla ekranы przeglądarki alarmów i komunikatów. Dostępne są



trzy ekran alarmów, z których pierwszy przedstawia aktualnie aktywne alarmy (najpierw nacisnąć przycisk 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 do urządzenia pamięci.

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 zobaczyć 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 pojawić 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 wyskakującym okienkiem pomocy, należy ponownie nacisnąć HELP/CALC. Nacisnąć HELP/CALC po raz trzeci, aby powrócić do ekranu, który był aktywny, gdy Help/CALC naciśnięto po raz pierwszy.

KLAWISZE KURSORA

Użyć klawiszy kurSORA w celu przejścia do różnych ekranów i pól w układzie sterowania, a także do edycji programów CNC.

Home (położenie początkowe) - Ten przycisk 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 samodzielnie edytowalnych pozycji podczas przeglądania programu; przesuwa kurSOR w lewo. Służy do przewijania przez zaznaczenia ustawień.

Right Arrow (prawa strzałka) - Używana do wyboru samodzielnie 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 przycisk na ogół przesuwa kurSOR do ostatniej pozycji na ekranie. Podczas edycji, jest to ostatni blok programu.

KLAWISZE ALFANUMERYCZNE

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



Shift - Klawisz shift zapewnia dostęp do dodatkowych znaków na klawiaturze. Dodatkowe znaki są widoczne w lewym górnym rogu niektórych klawiszy alfanumerycznych i numerycznych. Naciśnięcie Shift, a następnie klawisza ze znakiem wprowadzi znak w wiersz wprowadzania danych. Podczas wprowadzania tekstu, domyślna czcionka to UPPER CASE (wersaliki); aby użyć małych liter, nacisnąć i przytrzymać klawisz Shift.

Jeżeli w układzie sterowania zainstalowano piątą oś, to w celu wyboru osi B do impulsowania należy nacisnąć przycisk Shift, a następnie klawisze impulsowania +/-A.

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 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.

KLAWISZE TRYBU

Klawisze trybu zmieniają status operacyjny obrabiarki CNC. Po naciśnięciu przycisku trybu, przyciski w tym samym rzędzie stają się dostępne dla użytkownika. Aktualny tryb jest zawsze wyświetlany w górnej środkowej części wyświetlacza.

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. Nacisnąć F1 w celu uzyskania dostępu do wyskakujących okienek pomocy.

Insert - Naciśnięcie tego przycisku powoduje wprowadzenie komend do programu przed kursorem. Ten przycisk wprowadza również tekst ze schowka do aktualnej lokalizacji kursowa, a ponadto służy do kopiowania bloków kodu w programie.

Alter - Naciśnięcie tego przycisku 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. Ekran wyświetla aktywny program i inne informacje wymagane podczas produkcji części.

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 podrozdział "Praca na sucho" w rozdziale "Obsługa")

Opt Stop (opcjonalne zatrzymanie) - Włącza i wyłącza zatrzymania opcjonalne. Patrz także G103 w rozdziale "Kod G".

Gdy ta funkcja jest włączona 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 "Antycy-



powanie 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. 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 "dowozane" wprowadzanie dużych programów do układu sterowania w celu ich wykonania (patrz rozdział "Tryb DNC").

CoolInt (Chłodziwo) - Włącza i wyłącza opcjonalny układ chłodziwa.

Orient Spindle (orientacja wrzeciona) - Obraca wrzeciono do określonego położenia, a następnie blokuje je. Może być stosowane podczas ustawiania w celu wskazania części.

ATC FWD / REV - Obraca głowicę rewolwerową do następnego/poprzedniego narzędzia. Aby załadować określone narzędzie do wrzeciona, przejść do trybu MDI lub impulsowania ręcznego, wpisać numer narzędzia (T8) i nacisnąć ATC FWD lub ATC REV.

Hand Jog (impulsowanie regulatorem automatycznym) - 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. Nacisnąć POSIT, aby przełączyć pomiędzy kategoriami.

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.

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

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

HOME G28 - Przywraca wszystkie osie do położenia zerowego w ruchu szybkim. Ponadto, Home G28 powoduje powrót pojedynczej osi do położenia zerowego w podobny sposób w razie wprowadzenia litery osi i naciśnięcia przycisku G28. **OSTRZEŻENIE!** Nie ma żadnego komunikatu ostrzegawczego, który ostrzegłby operatora o potencjalnej kolizji. Dla przykładu, jeżeli osi Z znajduje się pośród części, gdy osi X lub Y jest zerowana, może nastąpić zderzenie.

List Prog (wykaz programów) - Kontroluje wszystkie czynności związane z ładowaniem i zapisywaniem danych w układzie sterowania.



Select Prog (wybór programu) - Powoduje, że zaznaczony program staje się programem aktywnym. Uwaga: Aktywny program jest poprzedzony "A" w wykazie programów. Zarządzenie wieloma programami poprzez naciśnięcie WRITE/ENTER w celu umieszczenia zaznaczenia przy pożądanych programach, a następnie naciśnięcie F1 w celu wyboru funkcji.

Send (wyślij) - Przesyła programy przez port szeregowy RS-232.

Recv (odbierz) - Odbiera programy z portu szeregowego 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.

DATA I GODZINA

Układ sterowania zawiera funkcję zegara i daty. Aby zobaczyć godzinę i datę, nacisnąć klawisz CRNT COMDS, a następnie "Page Up" lub "Page 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.

PROGRAM ROZGRZEWANIA WRZECIONA

Jeżeli dowolne wrzeciono nie pracowało przez ponad 4 dni, to musi zostać rozgrzane przed rozpoczęciem pracy. Zapobiegnie to ewentualnemu przegrzaniu wrzeciona wskutek osadzenia się smaru. Wraz z maszyną dostarczono 20-minutowy program rozgrzewania (numer O02020), który powoli zwiększa prędkość wrzeciona, tym samym umożliwiając jego stabilizację cieplną. Ten program może również być używany codziennie do rozgrzewania wrzeciona przed pracą przy dużych prędkościach.

COOLANT LEVEL GAUGE (PRZYRZĄD POMIAROWY POZIOMU CHŁODZIWA)

Poziom chłodzika jest wyświetlany w prawym górnym rogu ekranu w trybie MEM, bądź na ekranie CURNT COMDS. Pionowy słupek przedstawia status chłodzika. Wyświetlacz zaczyna migać, gdy chłodziko osiąga poziom, przy którym przepływ chłodzika byłby przerywany.

LAMPKA SYGNALIZACYJNA ROBOCZA

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

Off (wył.) - 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 migające czerwone - Wystąpił błąd, bądź maszyna znajduje się w stanie zatrzymania awaryjnego.

OPCJE

Wypróbowanie opcji – sterowanie 200-godzinne

Opcje, których aktywacja normalnie wymaga kodu odblokowania (gwintowanie sztywne, makra itp.), można dowolnie aktywować i dezaktywować poprzez wprowadzenie liczby "1" zamiast kodu odblokowania. 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. Należy pamiętać, że opcja obwodu bezpieczeństwa jest wyjątkiem; jej włączenie i wyłączenie jest możliwe tylko za pomocą kodów odblokowania.

Aby wprowadzić "1" lub "0" do opcji, należy wyłączyć ustawienie 7 (blokada parametrów) i wcisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego. Gdy opcja osiągnie 100 godzin, maszyna wyemituje alarm ostrzegający o rychłym upływie czasu próby. Aby aktywować opcję na stałe, należy skontaktować się z dealerem.

Gwintowanie sztywne

Gwintowanie zsynchronizowane eliminuje konieczność stosowania drogich, ruchomych pokręteł do gwintowników, a także zabezpiecza przed zniekształceniem gwintu prowadzącego i rozciąganiem gwintu początkowego.

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.

Ruch obrotowy i skalowanie

Ruchu obrotowego należy używać w połączeniu z próbkiowaniem korekcji roboczej w celu przyspieszenia procedury ustawiania obrabianych przedmiotów, bądź w celu obrócenia wzornika do innego położenia lub wokół obwodu itp. Skalowanie służy do zmniejszania lub powiększania ścieżki narzędzia lub wzornika.

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.

Obróbka wysokoobrotowa

Obróbka wysokoobrotowa umożliwia zwiększenie prędkości usuwania materiału, poprawę jakości wykończenia powierzchni, a także zmniejszenie sił tnących, co skutkuje obniżeniem kosztów obróbki skrawaniem i dłuższą trwałością użytkową narzędzi.

Obróbka wysokoobrotowa jest z reguły wymagana dla kształtów gładko rzeźbionych (np. form odlewniczych/prasowniczych). Opcja obróbki wysokoobrotowej Haas zwiększa antycypację do 80 bloków oraz umożliwia łączenie skoków posuwu przy pełnej prędkości (500 cali na minutę).

Należy koniecznie zrozumieć, że obróbka wysokoobrotowa funkcjonuje najlepiej w przypadku kształtów gładko rzeźbionych, gdy prędkość posuwu może pozostać wysoka podczas łączenia jednego skoku z kolejnym. W razie wystąpienia ostrych krawędzi, układ sterowania musi każdorazowo zwolnić - w przeciwnym razie dojdzie do frezowana naroży.

Wpływ, jaki łączenie skoków wywiera na prędkość posuwu, polega zawsze na spowolnieniu ruchu. Tak więc zaprogramowana prędkość posuwu (F) jest wartością maksymalną, zaś układ sterowania niekiedy stosuje



wartości niższe w celu osiągnięcia wymaganej dokładności.

Zbyt krótka długość skoku może skutkować zbyt dużą liczbą punktów danych. Sprawdzić sposób, w jaki system CAD/CAM generuje punkty danych, w celu zapewnienia, żeby nie przekroczył 1000 bloków na sekundę.

Zbyt mała liczba punktów danych może spowodować powstanie kątów "fasetowych" lub łączonych, które są tak znaczne, że układ sterowania musi zwolnić prędkość posuwu. Fasetowanie następuje wówczas, gdy pożądana ścieżka płaska w rzeczywistości składa się z krótkich, płaskich skoków, które są niedostatecznie zbliżone do pożąданej płaskości płaszczyzny.

Oprzyrządowanie do obróbki wysokoobrotowej – Zalecane uchwyty narzędziowe to AT-3 (lub wyższy model) z nylonową śrubą rezerwową. Tolerancje utrzymywane przez model AT-3 stanowią minimum zalecone dla procesów wysokoobrotowych. Nylonowa śruba rezerwowa zwiększa trzymanie narzędzia przez tuleję zacisków i zapewnia lepsze uszczelnienie, co wspomaga przekaz chłodziwa.

W celu zapewnienia najlepszego trzymania i współśrodkowości, używać jednokątowych uchwytów tulei zaciskowej oraz tulei zaciskowych. Te systemy tulei zaciskowych składają z pojedynczego długiego kąta zlokalizowanego w uchwycie. Najlepsze rezultaty zapewnia kąt na bok wynoszący osiem stopni lub mniej. Gdy wymagana jest maksymalna sztywność i niska tolerancja, nie należy stosować dwukątowych systemów tulei zaciskowych. Zaleca się minimalne zaczepienie rzędu 2/3 całej długości średnicy otworu w dwudzielnej jednokątowej tulei zaciskowej. Jednakże zaleca się zaczepienie rzędu 3/4 lub pełne, gdy jest to możliwe.

Oświetlenie o dużym natężeniu - Dodatkowe światła zapewniają lepsze oświetlenie obszaru roboczego. Światła załączają się automatycznie w razie otwarcia i zamknięcia drzwiczek; można włączyć je ręcznie za pomocą włącznika z boku pulpitu sterowniczego. Po załączeniu światel, światła włączają się w razie otwarcia lub zamknięcia drzwiczek. Po ustawnieniu włącznika w pozycji "off" (wył.), światła nie włączają się po otwarciu drzwiczek. Patrz ustawnienie 238.

ZDALNY REGULATOR

Zaawansowany kolorowy zdalny regulator (RJH) jest wyposażony w kolorowy wyświetlacz ciekłokryształiczny (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-E/C.

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.

Cycle Start (rozpoczęcie cyklu) - Rozpoczyna zaprogramowany ruch osi.

Feed Hold (zatrzymanie posuwu) - Zatrzymuje zaprogramowany ruch osi.



Klawisze strzałek - 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 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/wyjęcie z futerału powoduje włączenie zasilania i przekazuje kontrolę impulsowania z kasetą do zdalnego regulatora (Pokrętło ręczne na kasetce jest nieaktywne).

UWAGA: Kasa musi znajdować się w trybie "Hand Jog" (ustawianie).

Umieścić zdalny regulatora z powrotem na kołysce/ w futerale, aby wyłączyć go 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" — Naciśnąć 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 oś) 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/wyjęciu z futerału, 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.

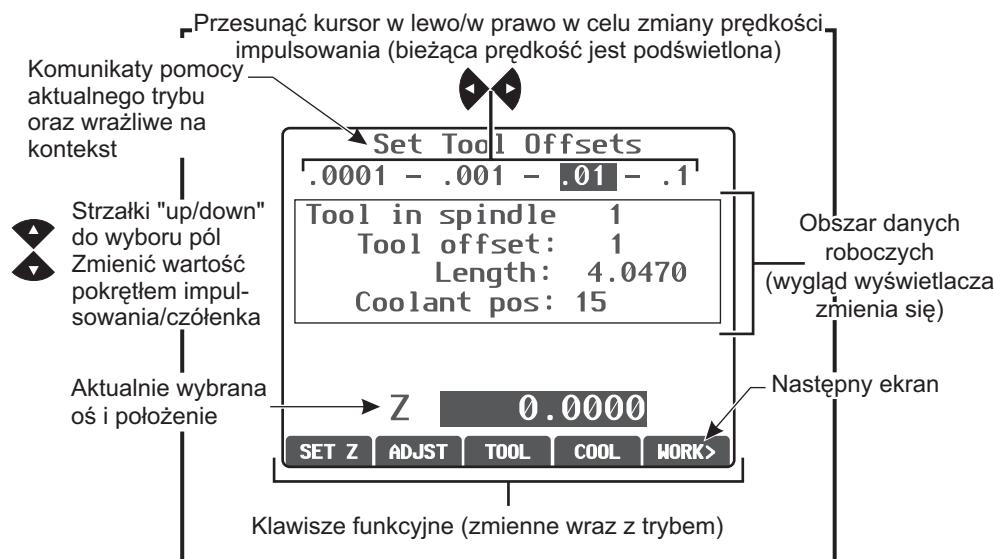
Jeżeli pokrętło impulsowania zostanie obrócone, gdy używane jest pokrętło czólenka, to komunikat "**Conflict-ing jog commands— Reselect Axis**" (Sprzeczne komendy impulsowania - ponownie wybrać oś) pojawi się na wyświetlaczu zdalnego regulatora, zaś całość ruchu osi zatrzyma się. Przesunąć gałkę wyboru 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 usunać 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 zdalnym reguatorem a układem sterowania zostanie zerwany z dowolnej przyczyny (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) pojawi się na wyświetlaczu zdalnego regulatora. Przesunąć gałkę wyboru osi w celu skasowania błędu. Jeżeli nie można usunąć błędu, to umieścić jednostkę na kołysce/w futerale, poczekać aż wyłączy się, a następnie zdjąć z kołyski/wyjąć z futerału.

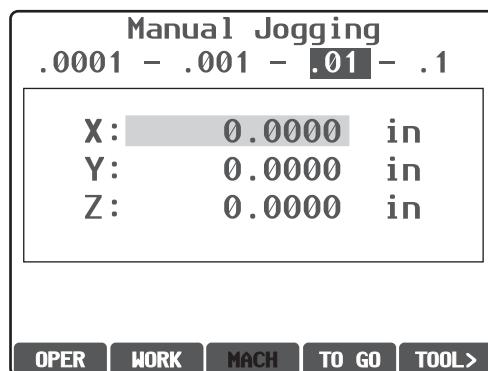


Menu RJH



Impulsowanie ręczne RJH

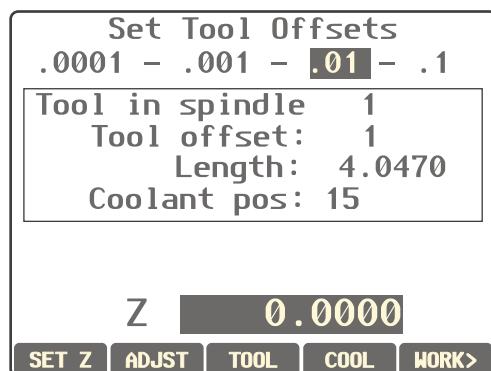
To menu zawiera duży wyświetlacz przedstawiający bieżące położenie maszyny. Obrócenie pokrętła czólenka lub pokrętła impulsowania przesunie aktualnie wybraną oś o aktualnie wybrany inkrement impulsowania. Zmienić inkrement impulsowania za pomocą lewego/prawego klawisza strzałki. Nacisnąć "OPER", "WORK", "MACH" lub "TO GO" w celu zmiany układu współrzędnych (aktualny jest podświetlony). 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 korekci narzędzi. Wybrać pola za pomocą klawiszy funkcyjnych i zmienić wartości przy użyciu pokrętła impulsowania lub pokrętła czólenka. Wybrać osie za pomocą pokrętła. Linia osi (u dołu wyświetlacza) musi być zaznaczona, aby możliwe było impulsowanie tej osi. Nacisnąć ENTER w celu ustawienia aktualnego położenia osi Z w tabeli korekcji. Aby wprowadzić korekty do wartości tabeli, nacisnąć ADJST, użyć pokrętła czólenka 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. Nacisnąć TOOL w celu zmiany narzędzi, a następnie COOL w celu zmiany położenia chłodziska dla wybranego narzędzia.

OSTRZEŻENIE: Podczas wymiany narzędzi, trzymać się z dala od wrzeciona.

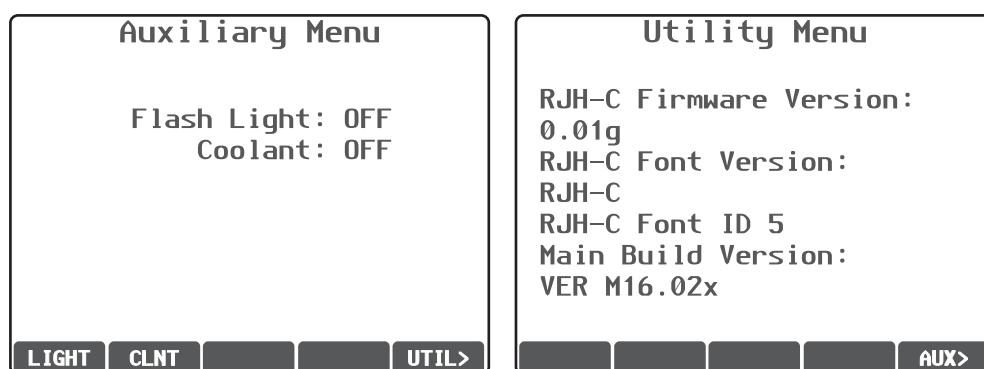


KOREKCJE ROBOCZE RJH

Nacisnąć 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 ustawienia bieżącego położenia aktualnej osi w tabeli korekcji roboczych. Przesunąć wybierak osi do następnej osi i powtórzyć proces w celu ustawienia tej osi. Aby skorygować ustawioną wartość, przesunąć wybierak osi do pożąданiej osi. Nacisnąć ADJUST i użyć pokrętła impulsowania lub pokrętła czólenka w celu zwiększenia lub zmniejszenia wartości korekty, po czym nacisnąć ENTER w celu zastosowania korekty.

Menu pomocnicze

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



Menu UTIL

Zapewnia dostęp do informacji o aktualnej konfiguracji RJH. Te informacje są używane do celów diagnostycznych przez techników serwisowych. 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 kasetce 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 kasetce sterowniczej, bądź umieścić zdalny regulator z powrotem na kołysce/w futerale w celu dalszej obsługi programu z kasetą.



OBSŁUGA

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 alarm (102 SERVOS OFF). Kilkakrotne naciśnięcie przycisku "Reset" skasuje alarmy. 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 przycisk "Power-Up Restart". Ostrzeżenie: Ruch automatyczny rozpocznie się natychmiast po naciśnięciu tego przycisku. Trzymać się z dala od wnętrza maszyny oraz od urządzenia do wymiany narzędzi. Należy pamiętać, że naciśnięcie przycisku "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 Enter na końcu każdego wiersza. Należy pamiętać, że koniec bloku (EOB) zostanie wprowadzony automatycznie na końcu każdego wiersza.

PROGRAM - MDI

```
G97 S1000 M03 ;  
G00 X2. Z0.1 ;  
G01 X1.8 Z-1. F12 ;  
X1.78 ;  
X1.76 ;  
X1.75 ;
```

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

Aby wprowadzić dodatkową komendę do wiersza, wprowadzić tę komendę i nacisnąć Enter.

Aby zmienić wartość, użyć przycisków strzałkowych lub zdalnego regulatora w celu zaznaczenia komendy, a następnie wprowadzić 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.

Program MDI można zapisać w pamięci układu sterowania. W tym celu ustawić kursor na początku programu (lub nacisnąć "Home"), wprowadzić nazwę programu (nazwy programów muszą być podawane w formacie Onnnnn; litera "O", a za nią do 5 cyfr) i nacisnąć "Alter". Program zostanie dodany do listy programów, zaś strona MDI zostanie oczyszczona. Aby ponownie przejść do programu, nacisnąć "List Prog" i wybrać program.



Dane w MDI zostają zachowane po opuszczeniu trybu MDI oraz po wyłączeniu maszyny.

Aby usunąć bieżące komendy MDI, nacisnąć przycisk "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 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 (;).

UWAGA: Nie zaleca się używania liczb O09XXX podczas tworzenia nowych programów. Makroprogramy często wykorzystują liczby w tym bloku, w związku z czym ich nadpisanie może spowodować dezaktywację funkcji maszyny. (Przykład: nadpisanie O09876 spowoduje awarię operacji G47 (grawerowanie)).

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. Aby edytować program ponumerowany, wybrać go i nacisnąć "Edit".

Tryb edycji programu obejmuje wpisanie danych programu; następnie nacisnąć enter. Dane programowe dzielą na trzy kategorie: adresy, komentarze i końce bloku (EOB).

```
EDIT: EDIT
PROGRAM EDIT 000741 (CYCLE START TO SIMULATE)
G00 X0 Z0.1 ;
G74 Z-0.345 F0.03 K0.1 ;
;
G00 X2. Z0.1 ;
G74 X1. Z-4. I0.2 K0.75 D255 ;
G00 X3. Z0.1
```

Aby dodać kod programu do istniejącego programu, zaznaczyć kod, przed którym ma znaleźć się kod dodatkowy, wpisać dane i nacisnąć klawisz "Insert". Przed naciśnięciem "Insert" można wprowadzić więcej niż jeden kod, przykładowo X, Y czy Z.

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 nawiąsem. Dla przykładu: (1 sekunda sterowanej przerwy w ruchu). Komentarze mogą mieć maksymalnie 80 znaków.

Koniec 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 jakichkolwiek symboli lub spacji pomiędzy komendami. Aby ułatwić odczyt i edycję, pomiędzy elementy automatycznie wprowadzane są spacje.

Aby zmienić znaki, zaznaczyć odpowiednią część programu za pomocą przycisków strzałek lub zdalnego regulatora, wprowadzić kod zastępczy i nacisnąć "Alter".

Aby usunąć znaki lub komendy, zaznaczyć znaki i nacisnąć "Delete".



Nie ma komendy zapisu, gdyż program jest zapisywany każdorazowo po wprowadzeniu jednego wiersza.

Przekształcanie programu MDI na program ponumerowany

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

Przeszukiwanie programu

Będąc w trybie MDI, EDIT lub MEM, klawiszy "up" i "down" można użyć w celu wyszukaniaścielokreślonych kodów lub tekstu w programie. Aby wyszukaćścielokreślone znaki, wpisać te znaki w wiersz wprowadzania danych (np. G40) i nacisnąć klawisz "up" lub "down". Klawisz "up" wyszukuje pożądanego znaku wstecz (ku początkowi programu), zaś klawisz "down" wyszukuje do przodu (ku końcowi programu).

Usuwanie programów

Aby usunąć program, nacisnąć "LIST PROG". Użyć klawiszy "up" lub "down" w celu zaznaczenia numeru programu i nacisnąć klawisz ERASE PROG. Po pojawienniu się podpowiedzi nacisnąć Y w celu potwierdzenia usunięcia lub N, aby cofnąć. Można również wpisać numer programu i nacisnąć klawisz ERASE PROG; jednakże z tej opcji należy korzystać ostrożnie, gdyż nie ma żadnej podpowiedzi T/N i program zostanie usunięty natychmiast.

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), O09997 (wzrokowy kod szybki) i O09876 (plik czcionki grawerowania). Przed skasowaniem wszystkich programów zapisać te programy na urządzenie pamięci masowej lub na komputer osobisty. Włączyć ustawienie 23 w celu zabezpieczenia programów O09XXX przed usunięciem.

UWAGA: Klawisz UNDO nie odzyska programów skasowanych.

Zmiana nazwy programów

Numer programu można zmienić poprzez wprowadzenie nowego numeru w trybie "Edit" i naciśnięcie przycisku "Alter". Uważać, aby omyłkowo nie nadpisać ważnych programów, takich jak wymienione w poprzednim podrozdziale.

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 program, który zostanie uruchomiony po zmianie trybu na MEM i naciśnięciu "CYCLE START". Zostanie on również wyświetlony na ekranie EDIT.

Będąc w trybie MEM, można szybko wybrać i wyświetlić inny program; w tym celu wpisać numer programu (Onnnnn) i nacisnąć przycisk strzałki "do góry" lub "do dołu", bądź F4.

Wybrany program pozostanie wybrany po wyłączeniu maszyny.

Ładowanie programów do układu sterowania 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 USB, RS-232 lub dyskietek elastycznych. Ustawienia, korekcje i makrozmienne można przenosić pomiędzy CNC i komputerem osobistym PC w podobny sposób.

W razie odebrania od CNC, zniekształcone dane programu są przekształcane na komentarz i zapisywane w programie, po czym zostaje wygenerowany alarm. Jednakże takie dane zostaną załadowane do układu sterowania.

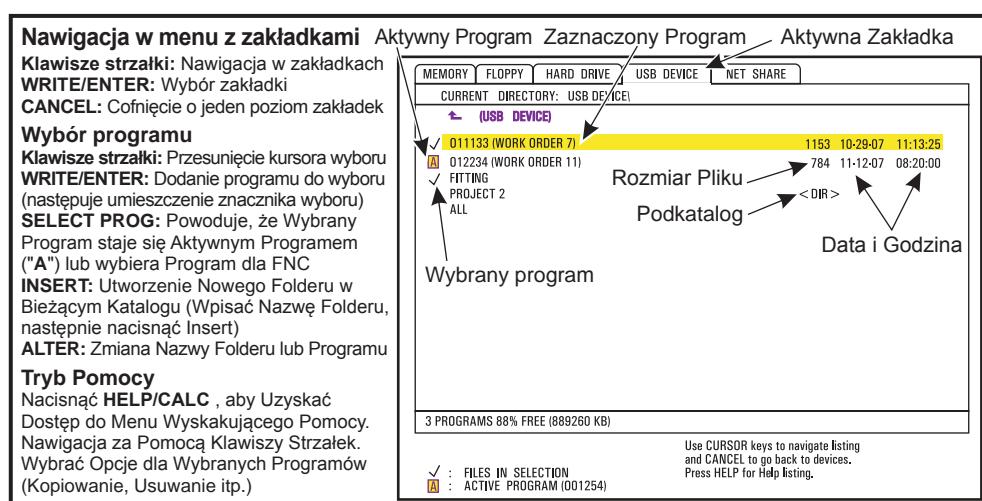
USB / Dysk twardy / Menedżer urządzeń Ethernet

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 Enter.

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

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 katalogach

Aby przejść do podkatalogu, przewinąć do podkatalogu i nacisnąć "Enter".

Aby opuścić podkatalog, przejść do początku podkatalogu lub nacisnąć "Cancel".

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 "Enter", aby go wybrać. Przy nazwie pliku pojawi się znacznik wyboru.

Przejść do katalogu docelowego za pomocą klawiszy strzałek, nacisnąć "Enter", a następnie 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 przejście do katalogu docelowego, wprowadzenie nowej nazwy i naciśnięcie F2.



Powielenie pliku

Nacisnąć "List Prog" w celu przejścia do Menedżera Urządzeń. Wybrać zakładkę pamięci. Ustawić kursor przy programie do skopiowania, wprowadzić nowy numer programu (Onnnnn) i nacisnąć klawisz F2. Zaznaczony program zostanie powielony z nową nazwą i stanie się programem aktywnym. Aby powieleć plik do innego urządzenia, naprowadzić kursor na nazwę programu i nacisnąć F2 bez wprowadzania nowej nazwy pliku. Menu wyskakujące przedstawi listę urządzeń docelowych. Wybrać urządzenie i nacisnąć Enter w celu powielenia pliku. Aby skopiować wiele plików, nacisnąć Enter w celu umieszczenia znacznika wyboru przy każdej nazwie pliku.

Konwencja nazewnictwa plików

Nazwy plików należy utrzymać w standardowym formacie "osiem-kropka-trzy". Dla przykładu: program1.txt. Jednakże niektóre programy CAD/CAM korzystają z ".NC" do rozpoznawania typu pliku, co jest dozwolone. Nazwy plików mogą również być takie same, jak numer programu bez żadnego rozszerzenia, ale niektóre aplikacje komputerów osobistych mogą nie rozpoznać pliku.

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

Zmiana nazw

Aby zmienić nazwę pliku w urządzeniu USB lub na dysku twardym, zaznaczyć plik, wpisać nową nazwę i nacisnąć "Alter".

Usuwanie

Aby usunąć plik programu z urządzenia, zaznaczyć plik i nacisnąć "Erase Prog". Aby usunąć wiele plików, należy wybrać je (nacisnąć Enter w celu dodania pliku do wyboru i opatrzenia go znacznikiem wyboru; cofnąć wybór poprzez ponowne naciśnięcie Enter), po czym nacisnąć Erase Prog w celu usunięcia wszystkich wybranych plików.

Pomoc na ekranie

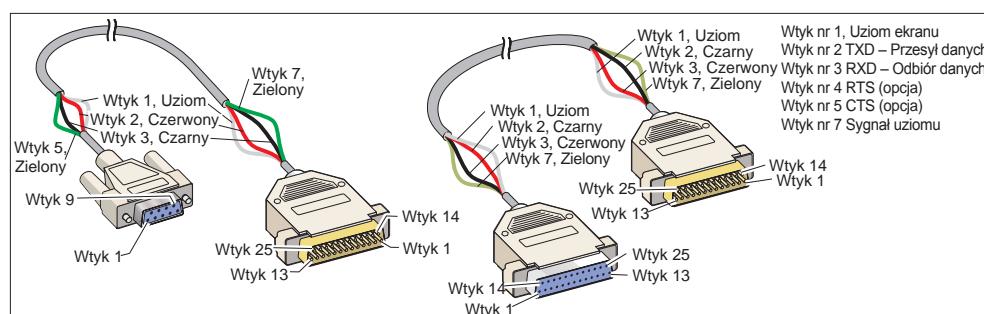
Aby uruchomić pomoc na ekranie, należy nacisnąć "HELP/CALC". Wybrać funkcje z menu wyskakującego i nacisnąć "Enter", aby wykonać, bądź użyć wskazanego gorącego klawisza. Aby opuścić ekran Pomocy, nacisnąć klawisz "Cancel", co spowoduje powrót do menedżera urządzeń.

RS-232

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 kasetie 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 frezarce CNC oraz na komputerze. Brak uziemienia spowoduje uszkodzenie CNC lub komputer, bądź obu.

Długość przewodu

Poniżej przedstawiono szybkości transmisji oraz odnośne maksymalne długości przewodów.

- szybkość transmisji 9,600: 100 stóp (30 m) RS-232
- szybkość transmisji 38,400: 25 stóp (8 m) RS-232
- szybkość transmisji 115,200: 6 stóp (2 m) RS-232

Ustawienia pomiędzy układem sterowania CNC oraz innym komputerem muszą być zgodne. Aby zmienić ustawienia w układzie sterowania CNC, przejść do strony Ustawień (nacisnąć "Setng/Graph") i przewinąć do ustawień RS-232 (lub wpisać "11" i nacisnąć strzałkę "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, zainstalowany w większości aplikacji Microsoft Windows. Aby zmienić ustawienia tego programu, przejść do menu rozwijanego "File" (plik) u góry po lewej. Wybrać "Properties" (właściwości) z menu i nacisnąć przycisk "Configure" (konfiguruj). Spowoduje to otarcie 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. Jako wejście można również 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 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. Następnie otworzyć plik na komputerze osobistym PC za pomocą programu, takiego jak Windows Notepad.

W razie otrzymania komunikatu przerwania, sprawdzić ustawienie pomiędzy frezarką i komputerem osobistym PC oraz przewód.

Usuwanie plików

Na stronie "List Prog" wpisać "DEL (nazwa pliku)", gdzie (nazwa pliku) to nazwa pliku na dyskietce elastycznej. Nacisnąć WRITE. Pojawi się komunikat "DISK DELETE", a plik zostanie usunięty z dyskietki elastycznej.



STEROWANIE NUMERYCZNE PLIKÓW (FNC)

Program można uruchomić z jego lokalizacji w sieci lub z urządzenia pamięci masowej (urządzenie pamięci masowej USB, dyskietka elastyczna, 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 okienku programu aktywnego, 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 2x2x2 6061 ALUMINUM) ;
;
; (MAIN) ;
;
M100 ;
(READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ;
(POR VE-SERIES MACHINES W/THI AXIS CARDS) ;
(USB / POR HS, VR, VE, AND NON-FORTH MACHINES) ;
(CONNECT CABLE POR HASC BEFORE STARTING
THE PROGRAM) ;
(SETTINGS TO CHANGE) ;
(SETTING S1 SET TO OFF) ;
;
;
DNC RS232
DNC END FOUND
```

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 ustawienia w układzie sterowania CNC, przejść do strony Ustawień (nacisnąć "Setng/ Graph") i przewinąć do ustawień RS-232 (lub wpisać "11" i nacisnąć przycisk "up" lub "down"). 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:

Ustawienia: 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, dwukrotnie naciśnąć MDI (strona DNC "Program DNC") u góry strony. Uwaga: DNC potrzebuje co najmniej 8000 bajtów dostępnej pamięci użytkownika. W tym celu przejść do strony "List Programs" i sprawdzić ilość wolnej pamięci u dołu strony.

Program przesłany do układu sterowania musi zaczynać i kończyć się "%". Wybrana szybkość transmisji (ustawienie 11) dla portu RS-232 musi zapewnić nadążanie 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" naciśnąć "Cycle Start".

Uwagi dot. DNC

Gdy w DNC jest uruchomiony program, nie można zmienić trybów. Zatem edycja takich funkcji, jak "Background Edit", jest niedostępna.

DNC obsługuje tryb "Drip". Układ sterowania wykonuje jeden blok (komendę) na raz. Każdy blok jest wykonywany natychmiast, bez żadnego antycypowania bloków. Wyjątkiem jest sytuacja, w której wydano komendę "Cutter Compensation". Kompensacja frezu wymaga odczytania trzech bloków komend ruchu przed wykonaniem bloku skompensowanego.

Dostępna jest w pełni dupleksowa komunikacja podczas DNC; w tym celu użyć komendy G102 lub DPRNT, aby współrzędne osi zostały wyprowadzone do sterującego komputera osobistego.

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) (CSV response) (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)Q100 SOFTWARE, VER M16.01	Q301 - Czas łączny ruchu)Q301 C.S. TIME, 00003:02:57
Q101 - Wersja oprogramowania sterującego)Q101 SOFT- WARE, VER M16.01	Q303 - Czas ostatniego cyklu)Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q102 - Numer modelu maszyny)Q102 MODEL, VF2D	Q304 - Czas poprzedniego cyklu)Q304 PREV CYCLE, 000:00:00
Q104 - Tryb (LIST PROG, MDI, itp.))Q104 MODE, (MEM)	Q402 - M30 Parts Counter #1 (M30 Licznik części nr 2, resetowalny przy układzie sterowania))Q402 M30 #1, 553
Q200 - Wymiany narzędzi, łącznie)Q200 TOOL CHANGES, 23	Q403 - M30 Parts Counter #2 (M30 Licznik części nr 2, resetowalny przy układzie sterowania))Q403 M30 #2, 553
Q201 - Numer używanego narzędzia)Q201 USING TOOL, 1	Q500 - Trzy w jednym (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxx))Q500 STATUS, BUSY
Q300 - Czas łączny załączenia zasilania)Q300 P.O. TIME, 00027:50:59	Q600 Makrozmienna lub zmienna systemu)Q600 801 ACRO, 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 wyłącznie mogą być wykonywane za pomocą komendy "E"; przykładowo, "Exxxx 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 wyłącznie, 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 więc korzystać ze standardowych zapasowych kodów M.

Dostępne będą następujące statusy maszyny:

* Styki E-STOP. Nastąpi zamknięcie po naciśnięciu przycisku 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.)

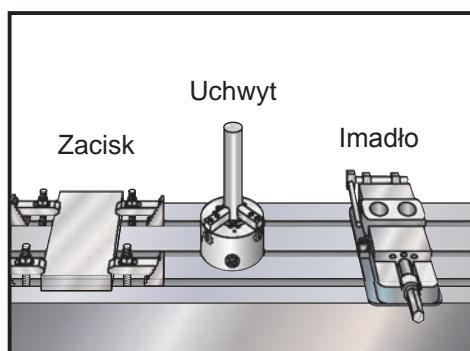
* Zapasowy przekaźnik wyjścia 45 (Sterowanie ręczne prędkością posuwu jest aktywne, zaś prędkość posuwu NIE wynosi 100%)

* 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 przyjmocowanie części do stołu. Można to wykonać na szereg różnych sposobów - za pomocą imadeł, uchwytów, czy też śrub młoteczowych lub zacisków.



OPRZYRZĄDOWANIE

Funkcje narzędzi (Tnn)

Kod Tnn służy do wyboru następnego narzędzia, które zostanie umieszczone we wrzecionie przez urządzenie do wymiany narzędzi. Adres T nie rozpoczyna operacji wymiany narzędzi, a jedynie wybiera narzędzie, które zostanie użyte jako następne. Z kolei M06 oraz [] rozpoczęcie operację wymiany narzędzi, przykładowo T1M06 wprowadzi narzędzie 1 do wrzeciona.

Uwaga: Żaden ruch X lub Y nie jest wymagany przed wykonaniem wymiany narzędzi. Jeżeli jednak mocowanie lub obrabiany przedmiot jest duży, to ustawić X lub Y przed wymianą narzędzi, aby zapobiec zderzeniu narzędzi i mocowania lub części.

Komendę wymiany narzędzi można wydać przy dowolnym położeniu osi X, Y i Z. Układ sterowania przywróci oś Z do położenia zerowego maszyny. Podczas wymiany narzędzi, układ sterowania przesunie oś Z do położenia powyżej położenia zerowego maszyny, ale nigdy poniżej położenia zerowego. Po zakończeniu wymiany narzędzi, oś Z znajdzie się w położeniu zerowym maszyny.

Uchwyty narzędziowe

Frezarki Haas oferują szereg różnych opcji wrzeciona. Każdy z tych typów wymaga innego uchwytu narzędziowego. Najczęściej stosuje się wrzeciona o stożku nr 40 oraz nr 50. Wrzeciona ze stożkiem 40 dzielą się na dwa rodzaje - BT i CT; ich pełne nazwy to BT40 oraz CT40. Wrzeciono i urządzenie do wymiany



narzędzie mogą obsługiwać tylko jeden rodzaj.

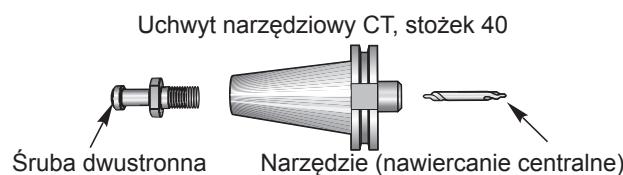
Śruby dwustronna

Śruba dwustronna czy też pokrętło zatrzymujące jest wymagane w celu zabezpieczenia uchwytu narzędziowego we wrzecionie. Śruby dwustronne, wkładane w górną część uchwytu narzędziowego, są dopasowane do różnych modeli wrzecion. Na poniższym wykresie opisano śruby dwustronne użyte we frezarkach Haas. Nie wolno używać śrub dwustronnych z krótkim wałkiem lub z łbem ze zgrubieniem 90-stopniowym; nie będą one funkcjonować, a ponadto spowodują poważne uszkodzenie wrzeciona.

40T CT	Gwinty 5/8"-11 cala JMTBA, standardowe MAS 403 P40T-1	0.990 Tylko TSC Ø otwór przelotowy 0.172 1.780 45°
50T CT	Gwinty 1"-8 cala JMTBA, standardowe MAS 403 P50T-1	1.386 Tylko TSC Ø otwór przelotowy 0.31 1.780 45°
40T BT	Gwinty M16 X 2 JMTBA, standardowe MAS 403 P40T-1	1.104 Tylko TSC Ø otwór przelotowy 0.172 1.780 45°
50T BT	Gwinty M24 X 3 JMTBA, standardowe MAS 403 P50T-1	1.386 Tylko TSC Ø otwór przelotowy 0.31 1.780 45°
CTCAT V-kolnierz		
40T 2.69 2.50 .44 5/8"-11 1.75	• TPS24E (TSC)	
50T 4.00 3.87 .44 1"-8 2.75	• PS24E (Nie-TSC)	
BTMAS 403		
40T 2.57 2.48 .65 M16X2 1.75		
50T 4.00 3.94 .91 M24X3 2.75		
DIN/ISO		
40T 2.69 2.50 .44 M16X2 1.75		
50T 4.00 3.84 .44 M24X3 2.75		

Zespół uchwytu narzędziowego

Uchwyty narzędziowe i śruby dwustronne muszą być w dobrym stanie. Należy dokręcać je kluczem, gdyż w przeciwnym razie mogą zakleszczyć się we wrzecionie. Czyścić korpusy uchwytów narzędziowych (część wprowadzaną do wrzeciona) za pomocą lekko naoliwionej ścierki, aby zostawić na nich warstwę zapobiegającą rdzewieniu.



Zainstalować narzędzie w uchwycie narzędziowym według instrukcji producenta narzędzi.

URZĄDZENIE DO WYMIANY NARZĘDZI

Dla frezarek Haas są dostępne dwa rodzaje urządzeń do wymiany narzędzi, a mianowicie mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi oraz urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego. Komendy dla obu typów wydaje się według podobnego schematu, ale procedury ich ustawiania są odmienne.

Przed załadunkiem narzędzi, frezarka musi zostać przywrócona do położenia zerowego (przycisk "power up/restart"); powinno to odbyć się podczas załączenia zasilania maszyny.

Urządzenie do wymiany narzędzi jest obsługiwane ręcznie za pomocą przycisku zwalniania narzędzi oraz przycisków ATC FWD i ATC REV. Dostępne są dwa przyciski zwalniania narzędzi; jeden z boku osłony



głowicy wrzeciona, zaś drugi na bloku klawiszy.

Ładowanie Urządzenie do wymiany narzędzi

OSTRZEŻENIE! Nie przekraczać specyfikacji maksymalnych urządzenia do wymiany narzędzi. Masa najcięższych narzędzi powinna być rozłożona równomiernie. Oznacza to, że narzędzia ciężkie powinny być rozmieszczane naprzeciwlegle, nie obok siebie. Sprawdzić, czy odstępy pomiędzy narzędziami w urządzeniu do wymiany narzędzi są odpowiednie; ta odległość wynosi 3,6" dla 20 kieszeni.

UWAGA: W przypadku niskiego ciśnienia powietrza lub niewystarczającej jego ilości, nacisk wywierany na tłok zwalniania narzędzi zostanie zmniejszony, co wydłuży czas wymiany narzędzi lub uniemożliwi zwolnienie blokady narzędzi.

OSTRZEŻENIE! Trzymać się z dala od urządzenia do wymiany narzędzi podczas załączenia zasilania, wyłączenia zasilania oraz wszelkich operacji wykonywanych przez urządzenie do wymiany narzędzi.

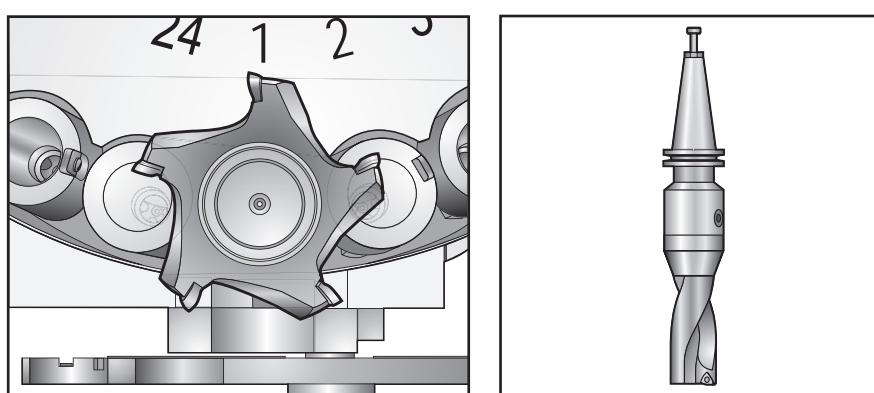
Narzędzia są zawsze ładowane do urządzenia do wymiany narzędzi zaczynając od instalacji narzędzia we wrzecionie. Nigdy nie ładować narzędzia bezpośrednio do urządzenia do wymiany narzędzi.

OSTRZEŻENIE! Jeżeli narzędzie wyda głośny dźwięk podczas zwalniania, to należy dokładnie sprawdzić jego stan, aby zapobiec poważnemu uszkodzeniu czółenka.

Ładowanie narzędzi - mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi

UWAGA: Narzędzie o normalnych wymiarach ma średnicę poniżej 3" dla maszyn ze stożkiem 40 lub poniżej 4" dla maszyn ze stożkiem 50. Narzędzia o większych wymiarach są traktowane jako duże.

1. Sprawdzić, czy ładowane narzędzia mają śruby dwustronne pasujące do frezarki.
2. Nacisnąć przycisk CURNT COMDS. Po ponownym załączeniu zasilania/ponownym uruchomieniu, nacisnąć klawisz "Page Up" raz, aby przejść do ekranu "Tool Pocket Table" (tabela kieszeni narzędziowych). W normalnym trybie pracy naciskać "Page Up/Down" w celu przejścia do "Tool Pocket Table".
3. Usunać wszelkie oznaczenia "Large" (duże) lub "Heavy" (ciężkie) narzędzi. Użyć klawiszy kursora, aby przejść do dowolnej kieszeni narzędziowej z zaznaczeniem "L" lub "H". Nacisnąć spację, a następnie "Write/Enter" w celu usunięcia oznaczeń "Large" lub "Heavy" narzędzi. Można również nacisnąć 3, a następnie "Origin" w celu usunięcia wszystkich oznaczeń.

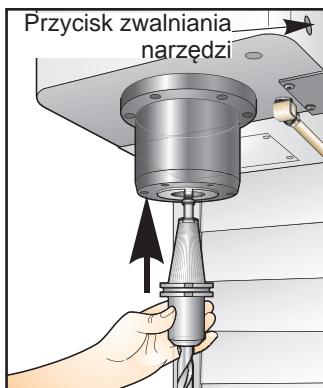


4. Nacisnąć "Origin" w celu zresetowania "Tool Pocket Table" na wartości domyślne. Narzędzie nr 1 zostanie umieszczone we wrzecionie, narzędzie nr 2 w kieszeni 1, narzędzie nr 3 w kieszeni 2 itp. Służy to usunięciu poprzednich ustawień "Tool Pocket Table", a także zmianie numeracji "Tool Pocket Table" dla następnego programu. Innym sposobem zresetowania "Tool Pocket Table" jest wprowadzenie 0 (zero) i naciśnięcie "Origin", co skutkuje zresetowaniem wszystkich wartości na zero.



UWAGA: Dwie różne kieszenie narzędziowe nie mogą mieć przypisanego tego samego numeru narzędzia. Wprowadzenie numeru narzędzia już wyświetlonego w "Tool Pocket Table" spowoduje błąd "Invalid Number" (nieważny numer).

5. Ustalić, czy następny program będzie wymagać jakichkolwiek dużych narzędzi. Duże narzędzie ma średnicę większą niż 3" dla maszyn ze stożkiem 40 oraz większą niż 4" dla maszyn ze stożkiem 50. Jeżeli nie są używane duże narzędzia, to przejść do kroku 10. Jeżeli duże narzędzia są używane, to przejść do następnego kroku.
6. Zorganizować narzędzia w taki sposób, aby były dopasowane do programu CNC. Ustalić położenia numeryczne wszelkich dużych narzędzi oraz oznaczyć te kieszenie jako duże (Large) w "Tool Pocket Table". Aby oznaczyć kieszeń narzędziową "Large", przejść do tej kieszeni i nacisnąć "L", a następnie "Write/Enter".
OSTRZEŻENIE! Nie można ustawić dużego narzędzia w urządzeniu do wymiany narzędzi, jeżeli jedna lub obie sąsiednie kieszenie już zawierają narzędzia. Spowoduje to zderzenie urządzenia do wymiany narzędzi. Dla narzędzi dużych, pobliskie kieszenie muszą być puste. Jednakże duże narzędzia mogą znajdować się w przylegających pustych kieszeniach.
7. Po oznaczeniu wszystkich niezbędnych kieszeni narzędziowych jako "Large" i "Heavy", nacisnąć klawisz "Origin" w celu zmiany numeracji "Tool Pocket Table". Maszyna jest teraz gotowa do wprowadzenia narzędzia nr 1 do wrzeciona.
8. Wziąć narzędzie nr 1 do ręki i włożyć je do wrzeciona (zaczytując od śruby dwustronnej). Obrócić narzędzie w taki sposób, aby dwa nacięcia w uchwycie narzędziowym były ustawione w linii z klapkami wrzeciona. Popchnąć narzędzie do góry, jednocześnie naciskając przycisk "Tool Release" (zwalnianie narzędzi). Po zamocowaniu narzędzia we wrzecionie, zwolnić przycisk "Tool Release" (zwalnianie narzędzi).



9. Nacisnąć przycisk "Next Tool" (następne narzędzie).
10. Powtarzać czynności 9 i 10 w celu załadowania wszystkich narzędzi.

Wysokoobrotowe mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi

Wysokoobrotowe urządzenie do wymiany narzędzi posiada dodatkowe oznaczenie narzędzi - "Heavy" (ciężkie). Narzędzia ciężkie definiuje się jako narzędzia ważące więcej niż 4 funty. W razie użycia narzędzia ważącego więcej niż 4 funty, należy koniecznie wprowadzić je do tabeli z oznaczeniem "H" (Uwaga: Wszystkie duże narzędzia są traktowane jako ciężkie). Podczas pracy, "h" w tabeli narzędzi oznacza ciężkie narzędzie w dużej kieszeni.

Jako środek ostrożności, urządzenie do wymiany narzędzi będzie pracować z prędkością wynoszącą maksymalnie 25% normalnej prędkości w razie wymiany ciężkiego narzędzia. Prędkość ruchu kieszeni w góre/w dół nie zostaje spowolniona. Układ sterowania przywraca prędkość do bieżącej prędkości szybkiej po zakończeniu operacji wymiany narzędzia. W razie napotkania problemów przy zmianie nietypowego lub skrajnie krótkiego/długiego oprzyrządowania, należy skontaktować się z dealerem w celu uzyskania pomocy.

H - Heavy (ciężkie), ale niekoniecznie duże (duże narzędzia wymagają pustych kieszeni po obu stronach).



L – Wymagane są puste kieszenie z obu stron (zakłada się, że duże narzędzia są ciężkie).

h - Narzędzie ciężkie o małej średnicy w kieszeni oznaczonej dla narzędzia dużego (muszą być puste kieszenie po obu stronach). Mała litera "h" oraz "l" jest wprowadzana przez układ sterowania; zabrania się wprowadzania małej litery "h" lub "l" do tabeli narzędzi.

I – W kieszeni wrzeciona zarezerwowanej dla dużych narzędzi znajduje się narzędzie o małej średnicy.

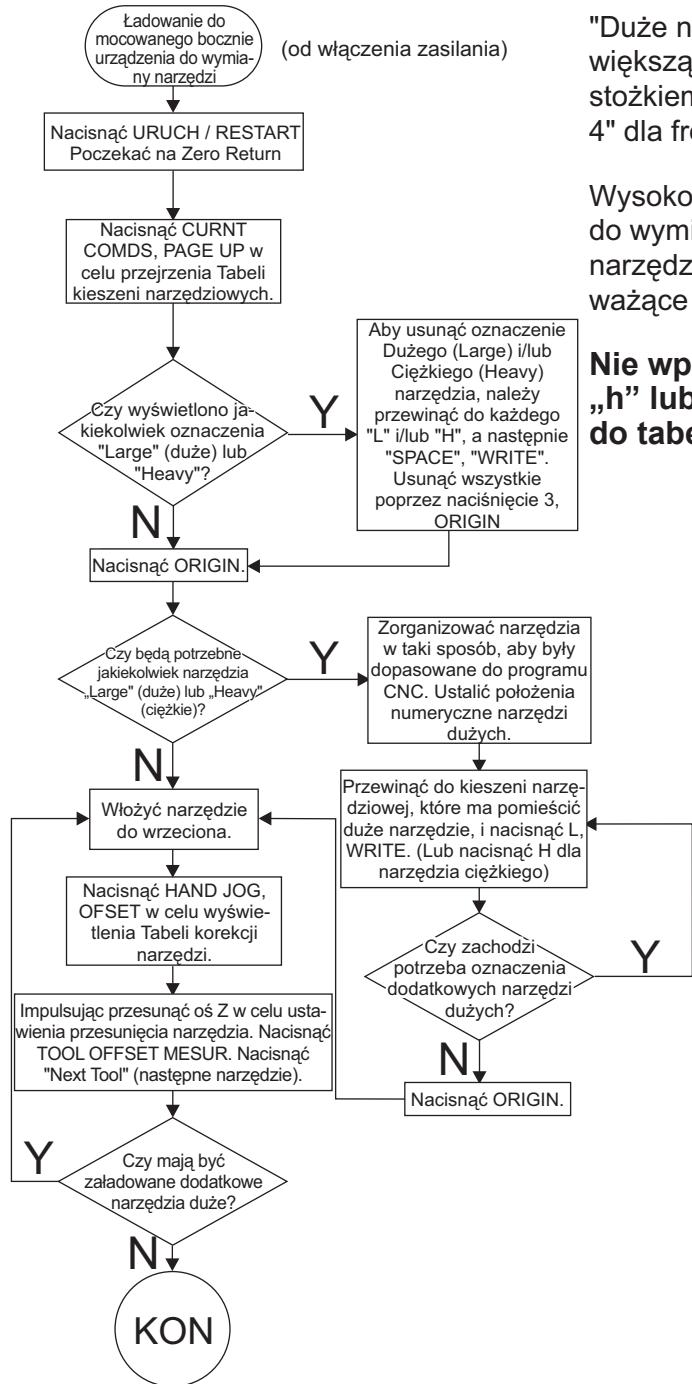
Duże narzędzia są traktowane jako ciężkie.

Nie zakłada się, że narzędzia ciężkie są duże.

W standardowych urządzeniach do wymiany narzędzi, "H" i "h" nie mają żadnego wpływu na pracę.



Schemat technologiczny ładowania narzędzi



"Duże narzędzie" ma średnicę większą niż 3" dla frezarek ze stożkiem 40, bądź większą niż 4" dla frezarek ze stożkiem 50.

Wysokoobrotowe urządzenia do wymiany narzędzi: "Ciężkie narzędzie" to narzędzie ważace 4 funty lub więcej.

Nie wpisywać małej litery „h” lub małej litery „l” (L) do tabeli narzędziowej.

Użycie "0" do oznaczenia narzędzi

"0" (liczba zero) może być wprowadzona do tabeli narzędzi w miejsce numeru narzędzia. Urządzenie do wymiany narzędzi wówczas "nie widzi" takiej kieszeni, a ponadto nigdy nie podejmie próby zainstalowania lub pobrania narzędzia z kieszeni z oznaczeniem "0".

Wpisać 0, a następnie naciśnąć "Origin" w celu wyzerowania wszystkich kieszeni; wpisać 1, a następnie naciśnąć "Origin" w celu określenia sekwencji kieszeni; wpisać 3, a następnie naciśnąć "Origin" w celu usunięcia wszystkich wpisów H,h,L,l. "0" nie można użyć do oznaczenia narzędzia włożonego do wrzeciona. Wrzeciono musi zawsze posiadać oznaczenie numeru narzędzia.



Aby oznaczyć kieszeń jako "zawsze pustą": Użyć przycisków strzałek w celu przejścia do i zaznaczenia odnośnej kieszeni, a następnie nacisnąć przycisk 0 na bloku klawiszy numerycznych oraz przycisk Enter.

"Moving Tools in the Carousel" (przesuwanie narzędzi w karuzeli)

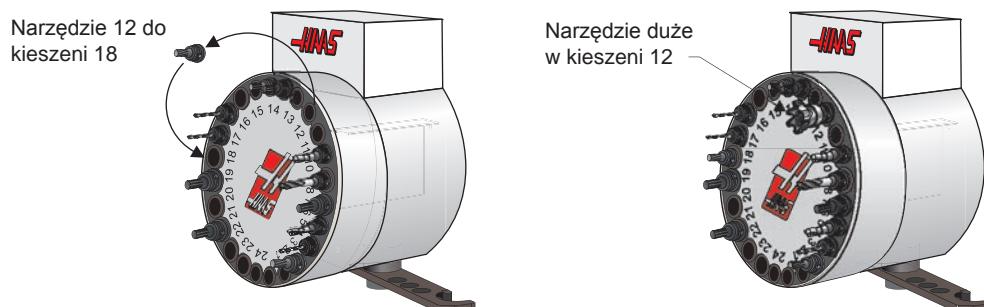
Jeżeli zajdzie potrzeba przesunięcia narzędzi w karuzeli, to wykonać poniższe czynności.

OSTRZEŻENIE! Uprzednio zaplanować reorganizację narzędzi w karuzeli. Aby ograniczyć ryzyko zderzeń urządzenia do wymiany narzędzi, zminimalizować ruch narzędzi. Jeżeli aktualnie w urządzeniu do wymiany narzędzi znajdują się jakiekolwiek narzędzia duże lub ciężkie, to dopilnować, aby ich przesuwanie było możliwe wyłącznie między odpowiednio oznaczonymi kieszeniami narzędziowymi.

Tworzenie miejsca na narzędzie duże

Urządzenie do wymiany narzędzi przedstawione na ilustracji jest wyposażone w szereg narzędzi o wymiarach standardowych. Dla celów niniejszego przykładu, narzędzie nr 12 zostanie przesunięte do kieszeni 18 w celu stworzenia miejsca na narzędzie duże, które będzie umieszczone w kieszeni 12.

1. Wybrać tryb MDI. Nacisnąć przycisk CURNT COMDS. Nacisnąć "Page Up/Down" (w razie potrzeby) w celu przejścia do ekranu "Tool Pocket Table". Sprawdzić, które narzędzie (tj. o jakim numerze) znajduje się w kieszeni 12.
2. Wprowadzić Tnn do układu sterowania (gdzie Tnn jest numerem narzędzia z czynności 1). Nacisnąć ATC FWD. Spowoduje to umieszczenie narzędzia z kieszeni 12 we wrzecionie.
3. Wprowadzić P18 do układu sterowania, a następnie nacisnąć ATC FWD w celu wprowadzenia narzędzia aktualnie znajdującego się we wrzecionie do kieszeni 18.



4. Przejść do kieszeni 12 w "Tool Pocket Table" i nacisnąć "L", "Write/Enter" w celu oznaczenia tej kieszeni jako "Large" (duża).

5. Wprowadzić numer narzędzia do SPNDL (wrzeciono) w "Tool Pocket Table". Włożyć narzędzie do wrzeciona.

UWAGA: Dwie różne kieszenie narzędziowe nie mogą mieć przypisanego tego samego numeru narzędzia. Wprowadzenie numeru narzędzia już wyświetlonego w "Tool Pocket Table" spowoduje błąd "Invalid Number" (nieważny numer).

6. Wprowadzić P12 do układu sterowania, a następnie nacisnąć ATC FWD. Narzędzie zostanie umieszczone w kieszeni 12.

UWAGA: Można również programować narzędzia ekstraduże. Narzędzie "ekstraduże" to takie, które zajmuje trzy kieszenie; średnica narzędzia zajmuje kieszenie narzędziowe z obu stron kieszeni, w której to narzędzie jest zainstalowane. Zmienić bit 3 parametru 315 na 1, jeżeli wymagane jest narzędzie o takim rozmiarze.

Tabela narzędzi musi zostać zaktualizowana, gdyż obecnie pomiędzy narzędziami ekstradużymi wymagane są dwie puste kieszenie.



Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego

Ładowanie narzędzi Narzędzia są ładowane do urządzenia do wymiany narzędzi typu parasolowego zaczynając od instalacji narzędzia we wrzecionie. Aby załadować narzędzie do wrzeciona, należy najpierw przygotować narzędzie, a następnie wykonać poniższe czynności:

1. Sprawdzić, czy ładowane narzędzia mają śruby dwustronne pasujące do frezarki.
2. Wybrać tryb MDI.
3. Zorganizować narzędzia w taki sposób, aby były dopasowane do programu CNC.
4. Wziąć narzędzie nr 1 do ręki i włożyć je do wrzeciona (zaczynając od śruby dwustronnej). Obrócić narzędzie w taki sposób, aby dwa nacięcia w uchwycie narzędziowym były ustawione w linii z klapkami wrzeciona. Popchnąć narzędzie do góry, jednocześnie naciskając przycisk "Tool Release" (zwalnianie narzędzi). Po zamocowaniu narzędzia we wrzecionie, zwolnić przycisk "Tool Release" (zwalnianie narzędzi).
5. Nacisnąć klawisz "ATC FWD".
6. Powtarzać czynności 4 i 5 w celu załadowania wszystkich narzędzi.

Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego - odzyskiwanie

Jeżeli urządzenie do wymiany narzędzi zatrzymie się, to układ sterowania automatycznie przechodzi do trybu alarmowego. W tej sytuacji należy nacisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego i usunąć przyczynę zacięcia. Nacisnąć przycisk RESET (resetowanie) w celu usunięcia alarmów. Nacisnąć przycisk "Recover" i zastosować się do wskazówek w celu zresetowania urządzenia do wymiany narzędzi.

OSTRZEŻENIE! Nigdy nie kłaść rąk w pobliżu urządzenia do wymiany narzędzi, chyba że naciśnięto przycisk EMERGENCY STOP (zatrzymanie awaryjne).

Mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi - odzyskiwanie

W razie wystąpienia problemu podczas wymiany narzędzi, zachodzi konieczność przeprowadzenia procedury odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi. Przejść do trybu odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi poprzez naciśnięcie przycisku "Recover". Będąc w trybie odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi, operator otrzymuje instrukcje i pytania dotyczące przeprowadzenia prawidłowej procedury odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi. Przed opuszczeniem tego trybu należy przeprowadzić cały proces odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi. Jeżeli tryb opuszczono przedwcześnie, to procedurę odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi należy rozpocząć od początku.

Drzwiczki urządzenia do wymiany narzędzi oraz tablica rozdzielcza (jeżeli znajdują się na wyposażeniu)

Takie frezarki, jak MDC, EC-300 i EC-400, są wyposażone w subpanel ułatwiający ładowanie narzędzi. Przełącznik "Manual/Auto" musi być ustawiony na "Auto", aby możliwa była automatyczna praca urządzenia do wymiany narzędzi. W razie ustawienia przełącznika na "Manual", dwa pozostałe przyciski - oznaczone CW i CCW - będą załączone, uniemożliwiając automatyczną wymianę narzędzi. Przyciski CW i CCW obracają urządzenie do wymiany narzędzi w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara oraz w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara. Drzwiczki są wyposażone w przełącznik, który wykrywa moment otwarcia drzwiczek.

Obsługa

Jeżeli drzwiczki koszyka zostaną otwarte w trakcie operacji wymiany narzędzi, to operacja zostanie zatrzymana; jej wznowienie wymaga zamknięcia drzwiczek koszyka. Jednakże wszelkie wykonywane operacje obróbki skrawaniem będą kontynuowane.

Jeżeli przełącznik zostanie ustawiony na "Manual" podczas operacji wymiany narzędzi, to bieżący ruch urządzenia do wymiany narzędzi zostanie ukończony. Następna operacja wymiany narzędzi zostanie wykona dopiero po przestawieniu przełącznika do położenia "Auto". Wszelkie wykonywane operacje obróbki skrawaniem będą kontynuowane.

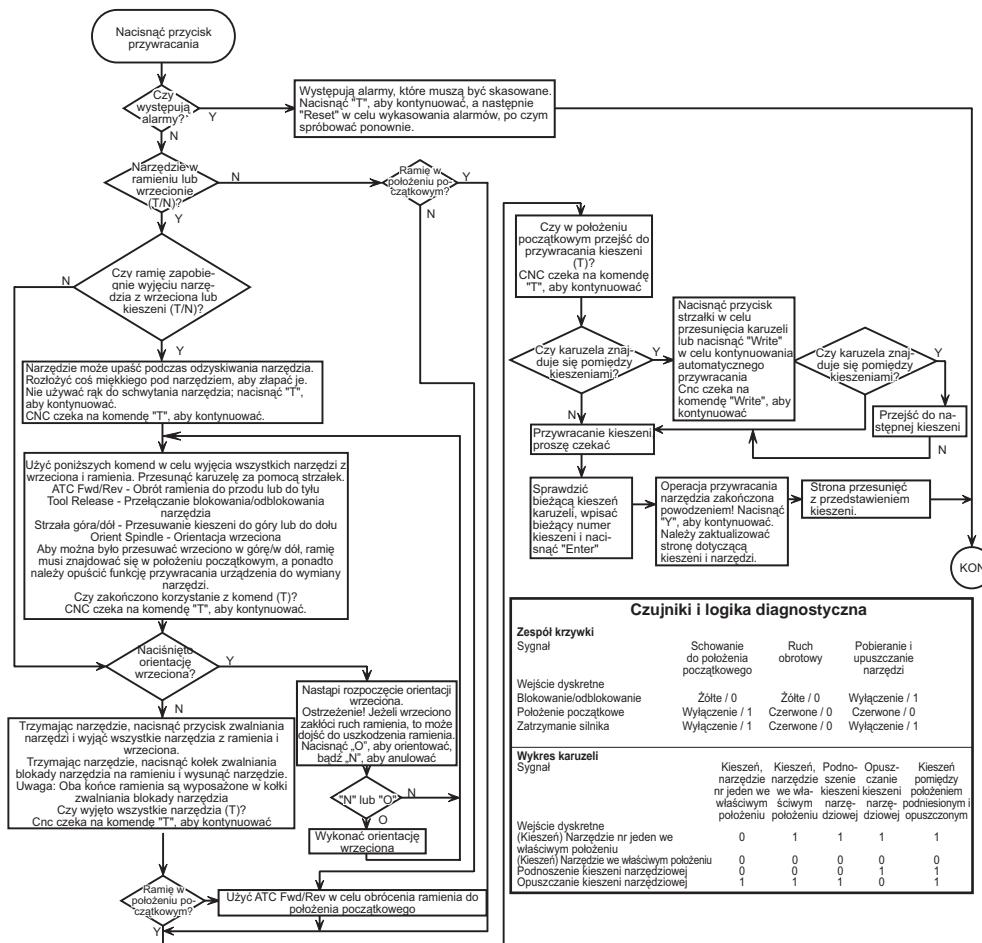
Karuzela obróci się o jedno położenie po każdym naciśnięciu przycisku CW lub CCW, gdy przełącznik jest



ustawiony na "Manual"

Jeżeli podczas odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi drzwiczki koszyka są otwarte lub przełącznik znajduje się w położeniu "Manual" i naciśnięty zostanie przycisk "Recover", to układ sterowania wyświetli komunikat informujący operatora o tym, iż drzwiczki są otwarte, bądź że maszyna znajduje się w trybie ręcznym. Operator musi zamknąć drzwiczki i ustawić przełącznik w położeniu pracy automatycznej, aby kontynuować.

Schemat przywracania mocowanego bocznego urządzenia do wymiany narzędzi do położenia początkowego



Hydraulicne urządzenie do wymiany narzędzi Konfiguracja kieszeni narzędziowej

Aby uzyskać dostęp do Tabeli kieszeni narzędziowych, naciśnij klawisz Offset, a następnie naciśnij prawy klawisz strzałki w celu przejścia do kolumny kieszeni narzędziowej. Wprowadzić wartości kieszeni dla wszystkich używanych noży. Operator musi prawidłowo ustawić tę tabelę, aby nie doszło do uszkodzenia narzędzi, wrzeciona lub urządzenia do wymiany narzędzi.

Tworzenie nowej tabeli narzędzi

W trakcie eksploatacji obrabiarki wielooperacyjnej zajdzie konieczność kompletnego przeprogramowania tabeli narzędzi. Do utworzenia nowej tabeli narzędzi można użyć dwóch przydatnych funkcji:

Naciśnąć przycisk "**ORIGIN**" na bloku klawiszy w dowolnym czasie, gdy wyświetlany jest ekran tabeli narzędzi – wszystkie kieszenie narzędziowe zostaną ustawione na wartości domyślne. Dla przykładu, narzędzie 1 we wrzecionie, narzędzie 1 w kieszeni 1, narzędzie 3 w kieszeni 2 itp.



Nacisnąć "0", a następnie przycisk "ORIGIN" na bloku klawiszy w dowolnym czasie, gdy wyświetlany jest ekran tabeli narzędzi – wszystkie kieszenie narzędziowe zostaną ustawione na "0".

System numeracji narzędzi

Pierwsze włączenie zasilania maszyny ustawia domyślną tabelę kieszeni narzędziowych. Tabela zostaje skonfigurowana w taki sposób, iż każda kieszeń zawiera narzędzie o numerze zgodnym z numerem kieszeni. Wrzeciono jest aktywowane jako zawierające Narzędzie 1 (T1). Dla przykładu, kieszeń 1 jest dedykowana dla Narzędzia 1 (T1), kieszeń 2 jest dedykowana dla Narzędzia 2 (T2) itp. Tak więc montowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi ATC 38 domyślnie obsługuje 38 narzędzi, od T1 do T38 włącznie, przy czym T1 znajduje się we wrzecionie.

Numery narzędzi w tabeli narzędzi przydzielają dedykowany numer narzędzia do każdej kieszeni urządzenia do wymiany narzędzi. Ten numer pozostaje w tabeli narzędzi niezależnie od aktualnego położenia narzędzia. Dla przykładu, jeżeli narzędzie 5 (T5) zostanie wyjęte z kieszeni narzędziowej 5 i umieszczone we wrzecionie, to tabela narzędzi wskaże, iż T5 znajduje się we wrzecionie oraz że kieszeń 5 jest dedykowana dla narzędzia T5.

W razie wywołania danego narzędzia z programu maszyny, układ sterowania otrzymuje komendę przeszukania tabeli narzędzi w celu znalezienia numeru narzędzia, po czym indeksuje urządzenie do wymiany narzędzi na kieszeń zawierającą ten numer narzędzia.

OSTRZEŻENIE! Istnieje ryzyko uszkodzenia maszyny i/lub oprzyrządowania, jeżeli narzędzie wywołane z programu nie pasuje do narzędzia wymienionego w tabeli narzędzi i/lub zainstalowanego w odnośnej kieszeni.

Dopuszczalne numery narzędzi

Ogólnie rzecz biorąc, numery narzędzi wynoszą od T1 do liczby kieszeni w łańcuchu urządzenia do wymiany narzędzi (T38 w przypadku urządzenia do wymiany narzędzi z 30 kieszeniami); istnieje jednak możliwość wykorzystania wszystkich numerów w tabeli narzędzi. Stanowi to zabezpieczenie na wypadek sytuacji, w której operator wymaga większej liczby narzędzi niż dostępna liczba kieszeni narzędziowych w celu zakończenia pracy z zakresu obróbki skrawaniem. Założymy – dla przykładu – że do wykonania pracy z zakresu obróbki skrawaniem wymaganych jest 55 różnych narzędzi. W pierwszej kolejności użyto by grupy 38 narzędzi, po czym maszyna przerwałaby pracę, a wówczas operator wyjąłby 17 oryginalnych narzędzi i zastąpił je 17 narzędziami wymaganymi w celu dokończenia pracy. Po zaktualizowaniu tabeli narzędzi w celu odzwierciedlenia nowych narzędzi w odnośnych kieszeniach na podstawie numerów narzędzi od T39 do T55 włącznie, można będzie kontynuować pracę.

Użycie "0" do oznaczenia narzędzia

Kieszeń narzędziową można oznaczyć jako "zawsze pustą" poprzez wprowadzenie "0" (zero) jako numeru narzędzia w tabeli narzędzi. Urządzenie do wymiany narzędzi wówczas "nie widzi" takiej kieszeni, a ponadto nigdy nie podejmie próby zainstalowania lub pobrania narzędzia z kieszeni z oznaczeniem "0".

Zera nie można użyć do oznaczenia narzędzia włożonego do wrzeciona. Wrzeciono musi zawsze posiadać oznaczenie numeru narzędzia.

Używanie "dużych" oznaczeń narzędzi

Urządzenie do wymiany narzędzi może przyjąć narzędzia nadwymiarowe, jeżeli sąsiednie kieszenie będą puste, zaś do tabeli narzędzi zostanie dodany dezygnator. **Narzędzia nadwymiarowe (duże) to takie, które mają średnicę powyżej 4,9" (125 mm).**

W celu oznaczenia dużego narzędzia, należy przejść do danej kieszeni (w której znajduje się duże narzędzie) i zaznaczyć ją, a następnie nacisnąć "L" i przycisk "WRITE/ENTER". Litera "L" pojawi się na ekranie przy tej kieszeni, zaś numery narzędzi po obu stronach zmienią się na "-", co oznacza, iż do tych kieszeni nie można włożyć narzędzi.

Aby usunąć oznaczenie "L", należy zaznaczyć kieszeń "L" i nacisnąć przycisk "SPACE", a następnie przycisk "WRITE/ENTER".



UWAGA: Duże narzędzia nie mogą być większe niż 9,8" (250 mm).

Narzędzia ciężkie

Oznaczenie narzędzia jako "ciężkie" nie wpłynie w żaden sposób na prędkość lub pracę urządzenia do wymiany narzędzi.

Instalowanie/wyjmowanie narzędzi (hydrauliczne urządzenie do wymiany narzędzi)

Narzędzia można instalować w urządzeniu do wymiany narzędzi poprzez włożenie ich bezpośrednio do kieszeni lub zainstalowanie ich we wrzecionie i użycie przycisków ATC FWD/REV na bloku klawiszy w celu złożenia narzędzi w urządzeniu do wymiany narzędzi. W razie użycia przycisków ATC FWD/REV podczas pierwotnej konfiguracji, pierwszym narzędziem włożonym do wrzeciona będzie narzędzie T1, które zostanie umieszczone w kieszeni 1.

Aby zainstalować je bezpośrednio w łańcuchu urządzenia do wymiany narzędzi, należy ustawić przełącznik na podpulpicie operatora w położeniu "Manual" (ręczny), otworzyć drzwiczki operatora (z tyłu koszyka urządzenia do wymiany narzędzi) i zainstalować narzędzie w łańcuchu. Użyć przycisków CW/CCW w celu przesunięcia łańcucha do następnej pustej kieszeni. Należy pamiętać o pozostawieniu pustej kieszeni z obu stron narzędzia dużego.

Po zainstalowaniu wszystkich narzędzi należy zaktualizować tabelę narzędzi urządzenia do wymiany narzędzi.

Narzędzia można wyjąć albo poprzez wywołanie danego narzędzia do wrzeciona w celu wyjęcia, albo bezpośrednio z łańcucha przy stanowisku operatora w koszyku narzędziowym. Aby wyjąć narzędzia z łańcucha, należy ustawić przełącznik w położeniu "Manual" (ręczny), otworzyć drzwiczki operatora w koszyku narzędziowym, schwycić narzędzie i nacisnąć pedał nożny.

Użycie ATC FWD, ATC REV (hydrauliczne urządzenie do wymiany narzędzi)

Użycie ATC FWD/REV spowoduje przejście urządzenia do wymiany narzędzi do następnej kieszeni narzędziowej względem narzędzia znajdującego się we wrzecionie. Dla przykładu, jeżeli narzędzie T15 znajduje się we wrzecionie i jest przypisane do kieszeni 20, to urządzenie do wymiany narzędzi ustawi narzędzie T15 w kieszeni a następnie wykona ATC FORWARD do kieszeni 21. **Nie nastąpi pobranie narzędzia 16 (T16).**

Przyciski ATC FWD/REV zmienią narzędzie we wrzecionie na następne lub poprzednie narzędzie. Jeżeli jednak następne lub poprzednie narzędzie jest kieszenią oznaczoną zerem (tj. kieszenią pustą), to urządzenie do wymiany narzędzi pominie tę kieszeń i pobierze narzędzie z kieszeni niezerowej.

Przywracanie urządzenia do wymiany narzędzi (hydrauliczne urządzenie do wymiany narzędzi)

Tryb przywracania urządzenia do wymiany narzędzi jest używany do ręcznego przesuwania ramienia i sań urządzenia do wymiany narzędzi do położenia początkowego (HOME).

Nacisnąć przycisk "Recover" i wykonać polecenia wyświetlane na ekranie, aby przywrócić urządzenie do wymiany narzędzi do położenia początkowego.

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); patrz rozdział "Załączanie zasilania maszyny".

Aby przejść do trybu impulsowania, nacisnąć przycisk "hand jog", a następnie jedną z pożądanych osi (np. X, Y, Z, A lub B itp.), po czym użyć przycisków impulsowania regulatorem automatycznym lub zdalnego regulatora w celu przesunięcia osi. W trybie impulsowania dostępne są różne prędkości inkrementalne, a mianowicie .0001, .001, .01 oraz .1. Do impulsowania osi można również użyć zdalnego regulatora (RJH).



USTAWIANIE KOREKCJI

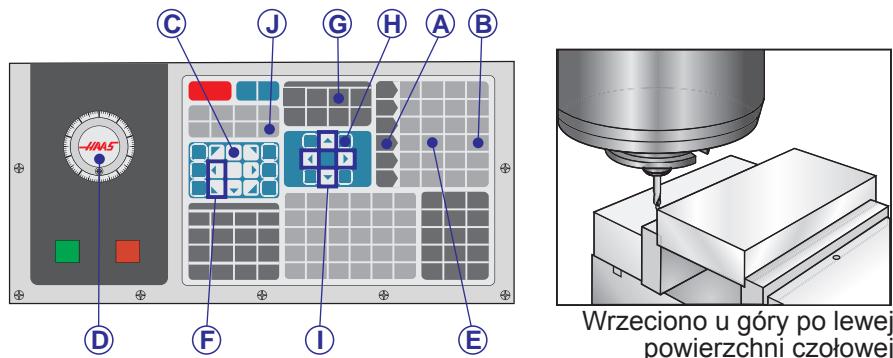
Aby móc dokładnie obrabiać części, frezarka musi znać rozmieszczenie poszczególnych części na stole. Impulsując przesunąć frezarkę z narzędziem wskaźnikowym we wrzecionie aż do osiągnięcia górnego lewego rogu części (patrz ilustracja poniżej); jest to położenie zerowe części. Wartości zostaną wprowadzone do G54 na stronie Korekcji roboczych.

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

USTAWIANIE TYPOWYCH KOREKCJI ROBOCZYCH

1. Umieścić materiał w imadle i dokręcić.
2. Włożyć narzędzie wskaźnikowe do wrzeciona.
3. Nacisnąć "Handle Jog" (A).
4. Nacisnąć .1/100. (B) (Podczas kręcenia rączką, frezarka obraca się z dużą szybkością).
5. Nacisnąć +Z (C).
6. Impulsując regulatorem automatycznym (D) przesunąć oś Z do położenia ok. 1" nad częścią.
7. Nacisnąć .001/1. (E) (Podczas kręcenia rączką, frezarka obraca się z małą szybkością).
8. Impulsując regulatorem automatycznym (D) przesunąć oś Z do położenia ok. 0.2" nad częścią.
9. Wybrać oś X lub Y (F), a następnie impulsując regulatorem automatycznym (D) przesunąć narzędzie do lewego górnego rogu części (patrz ilustracja poniżej).
10. Nacisnąć Offset (G) aż do uaktywnienia Okienka korekcji roboczej zerowej.
11. Ustawić kurSOR (I) na kolumnie X G54.
12. Nacisnąć "Part Zero Set" (J), aby wprowadzić wartość do kolumny osi X. Drugie naciśnięcie "Part Zero Set" (J) spowoduje wprowadzenie wartości do kolumny osi Y.

OSTRZEŻENIE! Nie nacisnąć "Part Zero Set" po raz trzeci; spowoduje to wprowadzenie wartości do osi Z. Efektem będzie zderzenie lub alarm osi Z po uruchomieniu programu.



Ustawianie korekcji narzędzia

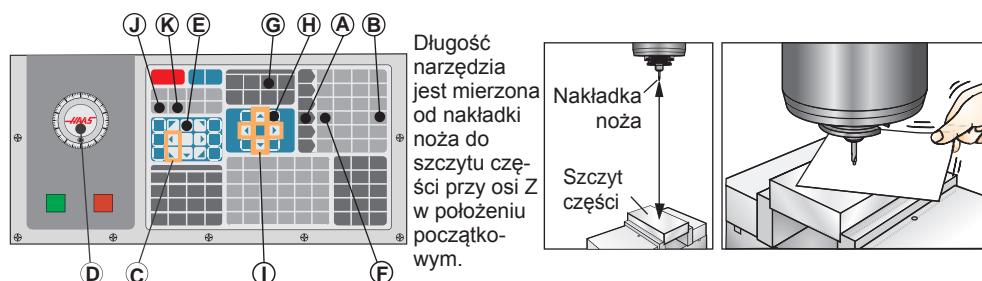
Następna czynność dotyczy ustawienia styczności narzędzi. Definiuje to odległość od ostrza narzędzia do szczytu części. Inna nazwa tej czynności to "Tool Length Offset" (korekcja długości narzędzia), co jest oznaczane jako H w wierszu kodu maszynowego; odległość dla każdego narzędzia zostaje wprowadzone do "Tool Offset Table" (tabeli korekcji narzędzi).



1. Włożyć narzędzie do wrzeciona.
2. Nacisnąć "Handle Jog" (A).
3. Nacisnąć .1/100. (B) (Podczas kręcenia rączką, frezarka obraca się z dużą szybkością).
4. Wybrać oś X lub Y (C), a następnie impulsując regulatorem automatycznym (D) przesunąć narzędzie do środka części.
5. Nacisnąć +Z (E).
6. Impulsując regulatorem automatycznym (D), przesunąć oś Z do położenia ok. 1" nad częścią.
7. Nacisnąć .0001/.1 (F) (Podczas kręcenia rączką, frezarka obraca się z małą szybkością).
8. Włożyć arkusz papieru pomiędzy narzędzie a obrabiany przedmiot. Ostrożnie opuścić narzędzie jak najbliżej szczytu części, sprawdzając przy tym, czy nie dociska ono arkusza.
9. Nacisnąć "Offset" (G).
10. Nacisnąć "Page Up" (H) w celu przejścia do strony zatytułowanej "Coolant - Length - Radius" (chłodzliwość-promień), a następnie przewinąć do narzędzia nr 1.
11. Ustawić kursor (I) na geometrii dla położenia nr 1.
12. Nacisnąć "Tool Offset Mesur" (J).

Położenie Z, przedstawione w dolnym lewym rogu ekranu, zostanie wprowadzone do numeru położenia narzędzia.

OSTRZEŻENIE! Następna czynność spowoduje szybki ruch wrzeciona w osi Z.



13. Nacisnąć "Next Tool" (następne narzędzie) (K).

Ustawianie oprzyrządowania dodatkowego

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

Pierwsza strona jest zatytułowana "Spindle Load" (obciążenie wrzeciona) i "Vibration" (wibracje). Programista może dodać wartość graniczną narzędzia dla obciążenia wrzeciona i wibracji. 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 określoną liczbę razy.

Wprowadzenie do zarządzania narzędziami

Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM) daje programistom możliwość ustawiania i uzyskiwania dostępu do narzędzi powielonych dla tych samych prac lub dla szeregu prac. Strona ATM znajduje się w trybie komend bieżących (jednokrotnie nacisnąć przyciski "Current Commands" i "page up"). Pojawia się próbka



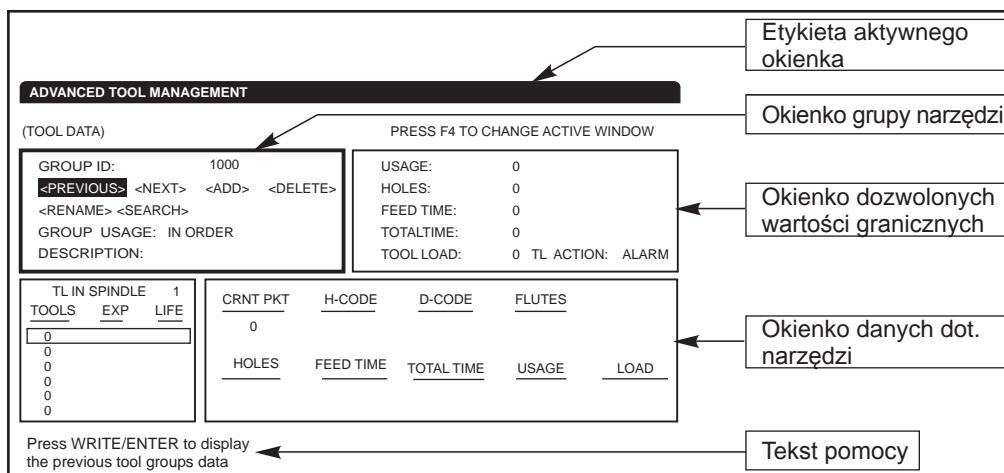
ekranu ATM; ekran zawiera "TOOL GROUP" w tytule.

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), frezarka automatycznie wybiera jedno z pozostałych narzędzi w grupie, gdy przedmiotowe narzędzie będzie znów potrzebne.

Aby aktywować ATM należy sprawdzić, czy ustawienie 7 (Blokada parametrów) jest wyłączone, a następnie nacisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego. W bicie 28 parametru 315 należy zmienić wartość z "0" na "1" i nacisnąć F4 w celu przełączenia pomiędzy okienkami. Użyć klawiszy kurSORA (w lewo, w prawo, w górę, w dół) w celu przejścia do poszczególnych pozycji w aktywnym okienku. Naciśnięcie klawisza Enter wybiera, modyfikuje lub usuwa wartości w każdej pozycji, w zależności od wyboru.

W dolnym lewym rogu znajdują się proste informacje pomocy dla wybranych pozycji.

OBSŁUGA ZAAWANSOWANEGO ZARZĄDZANIA NARZĘDZIAMI



Tool Group (grupa narzędzi) - W okienku grupy narzędzi operator definiuje grupy narzędzi stosowane w programach.

Previous (poprzednie) – Zaznaczenie (PREVIOUS) i naciśnięcie Enter przełącza na ekran poprzedniej grupy.

Next (następne) – Zaznaczenie (NEXT) i naciśnięcie Enter przełącza na ekran następnej grupy.

Add (dodaj) – Zaznaczyć (ADD), wprowadzić liczbę z przedziału 1000 - 2999 i nacisnąć Enter, aby dodać grupę narzędzi.

Delete (usuń) – Użyć (PREVIOUS) lub (NEXT) w celu przejścia do grupy do usunięcia. Zaznaczyć (DELETE) i nacisnąć Enter. Potwierdzić usunięcie; udzielenie odpowiedzi "T" spowoduje wykonanie usunięcia; odpowiedź "N" anuluje usuwanie.

Rename (zmień nazwę) - Zaznaczyć (RENAME), wprowadzić liczbę z przedziału 1000 - 2999 i nacisnąć enter, aby zmienić numerację identyfikatora grupy.

Search (szukaj) - Aby wyszukać grupę, zaznaczyć (SEARCH), wprowadzić numer grupy i nacisnąć enter.

Group Id (identyfikator grupy) – Wyświetla numer identyfikatora grupy.

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



Description (opis) – Wprowadzić nazwę opisową grupy narzędzi.

Allowed Limits (dozwolone wartości graniczne) - Okienko dozwolonych wartości granicznych zawiera wartości graniczne zużycia narzędzi, zdefiniowane przez użytkownika. Te zmienne wpływają na wszystkie narzędzia w grupie. Pozostawienie dowolnej zmiennej ustawionej na zero skutkuje ich ignorowaniem.

Feed Time (czas posuwu) – Wprowadzić łączny czas (w minutach) używania narzędzia w posuwie.

Total Time (czas łączny) – Wprowadzić łączny czas (w minutach) używania narzędzia.

Tool Usage (użycie łączne) – Wprowadzić łączną ilość razy użycia narzędzia (liczba zmian narzędzia).

Holes (otwory) – Wprowadzić łączną liczbę otworów, jaką narzędzie może nawiercić.

Tool Load (obciążenie narzędzi) – Wprowadzić maksymalne obciążenie narzędzi (wartość procentowa) dla narzędzi w grupie.

TL Action* (działanie automatyczne) – 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.

Dane dot. narzędzi

TL in Spindle (narzędzie we wrzecionie) – Narzędzie we wrzecionie.

Tool (narzędzie) – Służy do dodawania lub usuwania narzędzia z grupy. Aby dodać narzędzie, nacisnąć F4 w celu wyboru okienka "Tool Data" (dane dot. narzędzi). Użyć klawiszy kurSORA w celu zaznaczenia dowolnego obszaru pod tytułem "Tool" (narzędzie) i wprowadzenia numeru narzędzia. Wprowadzenie zera usunie narzędzie, zaś zaznaczenie numeru narzędzia i naciśnięcie "ORIGIN" zresetuje kod H, kod D i dane dot. części roboczych na wartości domyślne.

EXP (wygaśnięcie) – Służy do ręcznego zaznaczania narzędzia w grupie jako "przestarzałego". Aby oznaczyć narzędzie jako przestarzałe, wprowadzić "*" lub - w celu usunięcia narzędzia przestarzałego - (*), po czym nacisnąć enter.

Life (trwałość użytkowa) – Procentowa pozostała trwałość użytkowa narzędzia. Jest ona obliczana przez układ sterowania CNC na podstawie faktycznych danych dot. narzędzi oraz wartości granicznych wprowadzonych przez operatora dla grupy.

CRNT PKT – Kieszonk urządzienia do wymiany narzędzi, w której znajduje się zaznaczone narzędzie.

H-Code (kod H) – Kod H (długość narzędzia), który zostanie użyty dla danego narzędzia. Kodu H nie można edytować, gdy ustawienie 15 "H & T Code Agreement" jest włączone (ON). Operator może zmienić kod H poprzez wprowadzenie numeru i naciśnięcie Enter. Wprowadzony numer odpowiada numerowi narzędzia w ekranie korekcji narzędzi.

D-Code (kod D) – Kod D, który zostanie użyty dla danego narzędzia. Kod D można zmienić poprzez wprowadzenie numeru i naciśnięcie Enter.

UWAGA: Domyślnie, kody H i D w zaawansowanym zarządzaniu narzędziami są ustawione jako równe numerowi narzędzia dodanego do grupy.

Flutes (części robocze) – Liczba części roboczych narzędzia. Aby edytować, należy wybrać tę opcję, wprowadzić nowy numer i nacisnąć Enter. Jest ona tożsama z kolumną "Flutes" na stronie korekcji narzędzi.

Zaznaczenie dowolnej z poniższych sekcji (od "Holes" po "Load") i naciśnięcie "ORIGIN" usunie ich wartości. Aby zmienić wartości, zaznaczyć wartość w danej kategorii, wprowadzić nowy numer i nacisnąć enter.

Load (obciążenie) – Maksymalne obciążenie (wartość procentowa), jakiemu poddawane jest narzędzie.

Holes (otwory) – Liczba otworów, jakie narzędzie wywierciło/nagwintowało/wytoczyło w ramach cykli stan-



dardowych grupy 9.

Feed Time (czas posuwu) – Czas (w minutach) używania narzędzia w posuwie.

Total Time (czas łączny) – Łączny czas (w minutach) użytkowania narzędzia.

Usage (użycie) – Ilość razy użycia narzędzia.

Ustawianie grupy narzędzi

Aby dodać grupę narzędzi, nacisnąć F4 w celu wyboru okienka "Tool Group" (grupa narzędzi). Użyć klawiszy kurSORA w celu zaznaczenia (ADD). Wprowadzić liczbę z zakresu 1000 - 2999 (będzie to numer identyfikatora grupy). Aby zmienić numer identyfikatora grupy, zaznaczyć opcję (RENAME), wprowadzić nowy numer i nacisnąć enter.

Użytkowanie grupy narzędzi

Grupę narzędzi należy ustawić przed użyciem programu. Aby użyć grupy narzędzi w programie, należy najpierw ustawić grupę narzędzi. Następnie zastąpić numer narzędzia oraz kody H i kody D w programie numerem identyfikatora grupy narzędzi. Poniżej zamieszczono przykładowy program nowego formatu programowania.

Przykład:

T1000 M06 (grupa narzędzi 1000)

G00 G90 G55 X0.565 Y-1.875 S2500 M03

G43 H1000 Z0.1 (kod H 1000, tożsam z numerem identyfikatora grupy)

G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175

X1.115 Y-2.75

X3.365 Y-2.875

G00 G80 Z1.0

T2000 M06 (użyć grupy narzędzi 2000)

G00 G90 G56 X0.565 Y-1.875 S2500 M03

G43 H2000 Z0.1 (kod H 2000, tożsam z numerem identyfikatora grupy)

G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175

X1.115 Y-2.75

X3.365 Y-2.875

G00 G80 Z1.0

M30

Makra

Funkcja zarządzania narzędziami może korzystać z makr do oznaczania narzędzia w grupie jako przestarzałego. Makra od 8001 do 8200 odnoszą się do narzędzi od nr 1 do nr 200. Poprzez ustawienie jednego z tych makr na 1, operator może oznaczyć dane narzędzie jako przestarzałe.

Przykład:

#8001 = 1 (narzędzie nr 1 zostanie oznaczone jako przestarzałe i nie będzie dalej używane)

#8001 = 0 (jeżeli narzędzie nr 1 zostało oznaczone jako przestarzałe ręcznie lub za pomocą makra, to ustawienie makra 8001 na 0 spowoduje, iż narzędzie nr 1 stanie się ponownie dostępne do użytku)

Makrozmienne 8500-8515 aktywują program kodu G w celu uzyskania informacji o grupie narzędzi. W razie określenia numeru identyfikatora grupy narzędzi za pomocą makra 8500, układ sterowania zwróci informacje na temat grupy narzędzi w makrozmiennych od 8501 do 8515 włącznie.

W celu uzyskania informacji na temat etykiet danych makrozmiennych, patrz zmienne 8500-8515 w rozdziale "Makra".



Zapisywanie i odzyskiwanie tabel zaawansowanego zarządzania narzędziami

Układ sterowania może zapisać i przywrócić zmienne skojarzone z funkcją zaawansowanego zarządzania narzędziami (ATM) na/z dyskietki elastycznej oraz przez port RS-232. Te zmienne zawierają dane wprowadzone w ekranie ATM. Informacje mogą być zapisane w ramach ogólnego procesu wykonywania kopii zapasowych przy użyciu strony LIST PROG/POSIT, czy też oddzielnie jako dane ATM – w tym celu należy wywołać ekran ATM i nacisnąć F2. Gdy dane zaawansowanego zarządzania narzędziami zostaną zapisane w ramach ogólnego procesu wykonywania kopii zapasowych, system tworzy oddzielnny plik o przedłużeniu .ATM. Dane ATM można zapisać i przywrócić za pośrednictwem portu RS232 poprzez naciśnięcie przycisków SENDRS232 i RECV232, gdy wyświetlony jest ekran zaawansowanego zarządzania narzędziami.

Opcja PROGRAMOWALNEGO KURKA CZERPALNEGO CHŁODZIWA

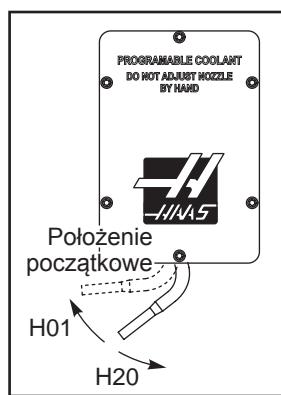
Opcjonalny programowalny układ chłodzenia (P-cool) kieruje chłodzeniem na obrabianą część pod różnymi kątami. Kąt chłodzenia można zmienić w programie CNC.

Wyświetlona zostanie dodatkowa kolumna na stronie korekcji narzędzi, zatytułowana "Coolant Position" (położenie chłodzenia). Kurek czerpalny zostanie przesunięty do położenia wprowadzonego dla określonego narzędzia w razie wywołania powiązanego kodu H oraz M08.

Ustawianie opcji programowalnego kurka czerpalnego chłodzenia (P-Cool)

1. Nacisnąć przycisk OFFSET w celu przejścia do tabeli korekcji, a następnie nacisnąć przycisk "CLNT UP" lub "CLNT DOWN" w celu przesunięcia dyszy P-cool do właściwego położenia. Nacisnąć przycisk COOLNT w celu włączenia dopływu chłodzenia i sprawdzenia położenia P-cool. Uwaga: Położenie P-cool jest wyświetlane w dolnym lewym rogu ekranu.
2. Wprowadzić numer położenia chłodzenia dla narzędzia w kolumnie "Coolant Position" (położenie chłodzenia) i nacisnąć F1. Powtórzyć czynności 1 i 2 dla każdego narzędzia.
3. Wprowadzić położenie chłodzenia jako kod H w programie. Dla przykładu, H2 wyda układowi chłodzenia komendę osiągnięcia położenia wprowadzonego w kolumnie "Coolant Position" dla narzędzia nr 2.

Jeżeli ustawienie 15 (H & T Agreement) jest włączone, to kod H i kod T zadane w programie muszą być identyczne (tj. T1 H1 muszą być użyte razem). Jeżeli ustawienie 15 zostanie wyłączone, to zadany kod H i zadany kod T nie muszą być identyczne (tj. można wydać komendę T1 H2).



TRYB GRAFIKI

Aby bezpiecznie przeprowadzić procedurę wykrywania i usuwania usterek 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 przycisk "SETNG/GRAPH" aż do wyświetlenia strony grafiki. Aby przejść do trybu Grafiki z trybu Edycji, można również nacisnąć Cycle Start w okienku aktywnego programu. Aby uruchomić DNC w trybie grafiki, należy na-



jpierw 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 przy użyciu klawiszy funkcyjnych (F1 - F4). F1 to przycisk pomocy, który przedstawia krótki opis wszystkich funkcji dostępnych w trybie grafiki. F2 to przycisk powiększania, który zaznacza obszar za pomocą przycisków strzałek "do góry" i "do dołu" w celu ustawienia skali powiększenia (następnie nacisnąć przycisk "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 ruchy XYZ i wymiany narzędzi. Klawiszy sterowania ręcznego można użyć do wyregulowania prędkość wrzeciona w tym trybie. Uwaga: Tryb grafiki jest równie przydatny i może nawet być bezpieczniejszy, gdyż nie przesuwa osi maszyny przed sprawdzeniem programu.

URUCHAMIANIE PROGRAMÓW

Po załadowaniu programu do maszyny 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", gdy program jest uruchomiony, należy nacisnąć "Edit" aż do uaktywnienia się okienka edycji w tle (z prawej strony ekranu). Nacisnąć Select Prog w celu wyboru programu do edytowania w tle (musi to być program znajdujący się w pamięci) z listy i nacisnąć Write/Enter w celu rozpoczęcia edycji w tle. W celu wyboru innego programu do edycji w tle, nacisnąć 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, nacisnąć Prgrm Convs.

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" (nacisnąć F4), a następnie nacisnąć "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/Convs), wejście klawiatury powraca do M109 w aktywnym programie.

(PRACA-ZATRZYMANIE-IMPULSOWANIE-KONTYNUOWANIE)

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

1. Nacisnąć "Feed Hold", aby zatrzymać uruchomiony program
2. Nacisnąć X, Y lub Z, a następnie przycisk "Handle Jog". Układ sterowania zapisze bieżące położenia X, Y i Z. Uwaga: Osie inne niż X, Y i Z nie mogą być impulsowane.
3. Układ sterowania wyświetli komunikat "Jog Away". Użyć zdalnego regulatora, automatycznego zdalnego



regulatora oraz przycisków "jog" i "jog-lock" w celu odsunięcia narzędzia od części. Przyciski sterujące, takie jak "AUX CLNT" (TSC) lub "COOLNT", służą do włączania/wyłączania chłodziwa (dla AUX CLNT wymagany jest ruch obrotowy wrzeciona i zamknięcie drzwiczek). Wrzecionem można sterować za pomocą przycisków "CW", "CCW", "Stop" i "Tool Release". 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", "MDI" lub "DNC". Układ sterowania będzie kontynuować pracę tylko wówczas, gdy dany tryb był wybrany podczas ponownego przejścia do zatrzymania.
6. Nacisnąć CYCLE START (start cyklu). 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".

CZASOMIERZ PRZECIĄŻENIA OSI

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

ZMIENIACZ PALET (EC-SERIES ORAZ MDC-500)

Wprowadzenie

Zmieniacz palet otrzymuje komendy poprzez program CNC. Funkcja M50 (wykonaj zmianę palet) obejmuje odblokowywanie, podnoszenie i obracanie palet, po czym następuje ich opuszczenie i blokowanie. Zmieniacz palet obraca palety o 180o i z powrotem; nie są one obracane ciągle w tym samym kierunku.

Zmieniacz palet jest wyposażony w mechanizm sygnalizatora dźwiękowego, który ostrzega personel znajdujący się w pobliżu o uruchomieniu procedury zmiany palet. Aby zapobiec wypadkom, nie należy polegać wyłącznie na sygnalizatorze dźwiękowym.

Ostrzeżenia zmieniacza palet

- Duże obrabiane przedmioty mogą zderzyć się z ramą podczas zmiany palet.
- Sprawdzić prześwit w odniesieniu do długości narzędzi podczas operacji zmiany palet. Długie narzędzia mogą zderzyć się z obrabianym przedmiotem.



Maksymalne obciążanie palet

EC-300 550 funtów (249 kg) na stanowisko, równoważenie w zakresie 20%

MDC 700 funtów (318 kg) na stanowisko, równoważenie w zakresie 20%

EC-400 Aparat podziałowy 1- oraz 45-stopniowy – 1000 funtów na paletę

W pełni automatyczna oś czwarta 660 funtów na paletę

Obsługa zmieniacza palet

Do wydawania komend zmieniaczowi palet służą kody M. M50 określa, czy w harmonogramie przewidziano zmianę palet. Palety zostaną zmienione, jeżeli zostało to przewidziane w harmonogramie, bądź program zatrzyma się i wystosuje do operatora odpowiedź, iż zmiana palet nie była przewidziana.

G188 wykorzystuje tabelę zadań palet do załadowania i uruchomienia programu przewidzianego dla bieżącej palety. Gdy program części zostanie zakończony, komenda M99 powraca do M50 (zmiana palet) w celu załadowania następnej palety.

M36 nie jest używana w tej metodzie, gdyż harmonogram dla palet jest nadzorowany przez M50. M36 służy do zapewnienia kompatybilności wstępnej oraz do programowania zmian palet bez użycia PST.

Podczas ładowania/rozładowania oraz zmiany palet, operator dysponuje pomocą w postaci komunikatów. Dla przykładu, jeżeli na początku zmiany palet M50 stanowisko ładowania nie jest gotowe, to na ekranie zostaje wyświetlony komunikat. Komunikat przestanie migać i operacja wymiany palety będzie kontynuowana dopiero po osiągnięciu gotowości przez stanowisko ładowania i naciśnięciu przycisku "Part Ready". Jeżeli na początku zmiany palety stanowisko ładowania jest gotowe, to nie pojawi się żaden komunikat oraz nie będzie wymagane naciśnięcie żadnego przycisku; zmiana palety rozpocznie się bezpośrednio.

M46 – Qn Pmm

Przejść do wiersza mm w bieżącym programie, jeżeli załadowano paletę n; w przeciwnym razie przejść do następnego bloku.

M48 – Zatwierdzenie, iż bieżący program jest odpowiedni dla załadowanej palety

Sprawdza w "Pallet Schedule Table" (tabeli zadaniowej palet), czy bieżący program jest przypisany do załadowanej palety. Jeżeli bieżący program nie znajduje się na liście lub załadowana paleta nie pasuje do programu, to zostaje wygenerowany alarm. M48 może być programem wyszczególnionym w PST, ale nigdy w podprogramie standardowym programu PST. W razie nieprawidłowego zagnieźdżenia M48, zostanie wygenerowany alarm.

M49Pnn Qmm – Ustawia status palety nn na wartość mm.

Bez kodu P, ta komenda ustawia status aktualnie załadowanej palety. Status każdej palety jest określany w menu rozwijanym (PST).

Stanowisko ładowania operatora (EC-300, EC-400, MDC)

Aby ułatwić ładowanie/rozładowywanie części oraz przyspieszyć produkcję, frezarki ze zmianą palet posiadają dodatkowy obszar ładowania. Stanowisko ładowania jest osłonięte drzwiczkami, zaś w subpanelu znajduje się kilka przycisków służących do sterowania pracą zmieniacza palet. Jako środek ostrożności, drz-



wiczki stanowiska ładowania muszą być zamknięte zanim możliwa będzie zmiana palety.

UWAGA: Stanowisko ładowania palet musi znajdować się w położeniu początkowym, aby możliwa wymiana palet.

Układ sterowania subpanelu

Zatrzymanie awaryjne: Ten przycisk zachowuje się tak samo jak jego odpowiednik na kasetie sterowniczej.

Indeks obrotowy: Obraca paletę na stanowisku ładowania (patrz ustawienie 164).

Part Ready (część gotowa): Służy do wskazywania, że palet jest gotowa. Zawiera także lampkę, która 1) migła, gdy układ sterowania czeka na operatora, bądź 2) zapala się, gdy operator jest gotowy do operacji zmiany palet.

Kod G zmieniacza palet

G188 Get Program From PST (pobierz program z PST)

Kieruje zapytanie do programu części o załadowaną paletę w zależności od wpisu PST dla palety

Programowanie zmieniacza palet

Zmieniacz palet można zaprogramować do wykonania tego samego programu części na obu paletach lub innego programu na każdej palecie. Patrz "Próbki programów" w celu zapoznania się z niektórymi opcjami dostępnymi dla programowania zmiany palet.

Metoda 1 Poniższa metoda jest zalecana do wykonywania zmian palet:

Aby przeprowadzić automatyczne sekwencjonowanie palet i wybór programu części, dla każdej palety trzeba określić harmonogram oraz przydzielić program części. Harmonogram można określić na dwa sposoby, z których pierwszy polega na użyciu przycisku "Part Ready" na pulpicie operatora. Naciśnięcie tego przycisku określa harmonogram dla palety znajdującej się poza obszarem obróbki skrawaniem.

Drugi sposób polega na określeniu harmonogramu palet z poziomu tabeli zadaniowej palet (PST). Ekran stołu zadaniowego palet można znaleźć poprzez naciśnięcie klawisza CURNT COMDS, a następnie klawiszy "Page Up" lub "Page Down". Użyć klawiszy strzałek w celu zaznaczenia pola "Load Order" (kolejność ładowania) dla palety. Wprowadzić numer palety i nacisnąć klawisz "Write/Enter". Jeżeli dla danej palety już określono numer priorytetowy, to numery "Load Order" pozostałych palet zostaną odpowiednio zaktualizowane. Paleta znajdująca się na odbiorniku (w obszarze roboczym) ma symbol gwiazdki w kolumnie "Load Order"; dla tej palety nie można określić harmonogramu.

Przydzielanie programów części także odbywa się z ekranu PST. Klawisze strzałek służą do zaznaczania pola "Program Number" dla palety. Numer programu jest wprowadzany za pomocą klawiszy, po czym należy nacisnąć klawisz "Write/Enter". Dla przykładu, wpisanie "O123" i naciśnięcie "Write/Enter" spowoduje wprowadzenie programu o numerze O00123 do tabeli.

Jeżeli program części napotka M50 (bez kodu P) i nie naciśnięto przycisku "Part Ready", to układ sterowania zatrzymuje pracę, lampka sygnalizacyjna migła na zielono i wyświetlony zostaje komunikat "None Scheduled". Frezarka czeka na naciśnięcie przycisku "Part Ready" lub na aktualizację PST, po czym wykonuje zmianę palety. Ta funkcja uniemożliwia wykonanie zmiany palet, gdy operator nie jest gotowy. Przycisk "Part Ready" można nacisnąć w dowolnym czasie; zostanie on rozpoznany, gdy wymagana będzie następna zmiana palet.

Metoda 2

Chociaż zaleca się stosowanie powyższej metody, to jednak zmieniacz palet można również obsługiwać bez automatycznego sekwencjonowania lub wejść PST. W tym celu używa się M50 z kodem P. W celu zapewnienia prawidłowej pracy, M50 musi być poprzedzony M36. M36 P1 przed M50 P1 sprawdzi gotowość palety nr 1.

Palety można zmieniać bez automatycznego sekwencjonowania lub wejść PST. W tym celu używa się M50 z kodem P. M50 P1 załaduje paletę nr 1 bez sprawdzania, czy określono dla niej harmonogram. Jeżeli naciśnięto przycisk "PART READY", to załadowana zostanie paleta nr 1. Jeżeli nie naciśnięto przycisku



"PART READY" dla palety nr 1, to lampka sygnalizacyjna zacznie migać i pojawi się komunikat "Schedule Pal#1".

Stół zadaniowy palet

Tabela zadaniowa palet zawiera szereg funkcji, które pomagają użytkownikowi przy wykonywaniu programów standardowych.

Kolejność ładowania oraz Status palety Te dwie funkcje współpracują ze sobą w celu wskazania, która paleta znajduje się aktualnie w obszarze obróbki skrawaniem.

Użycie palety Ta funkcja podaje liczbę razy wprowadzenia danej palety do obszaru obróbki skrawaniem. Licznik przestawi się na 0 po 32767 zmianach palet.

Numer programu Ten detal przedstawia numer programu przydzielony do palety.

Komentarz dot. programu Ten obszar wyświetla komentarze napisane w programie części.

Można użyć 30 różnych wartości statusu palet. Pierwsze cztery: Unscheduled (niezaplanowane), Scheduled (zaplanowane), Loaded (załadowane) i Completed (zakończone) są niezmienne. Pozostałe 26 można modyfikować i używać stosownie do potrzeb.

Tekst dotyczący statusu można zmieniać lub dodawać w PST. Użyć klawiszy strzałek w celu przesunięcia kurSORA do kolumny "Pallet Status" (status palety), a następnie nacisnąć klawisz F1. Nad kolumną "Pallet Status" pojawi się menu wyboru (ponowne naciśnięcie F1 lub "Reset" zamknie to menu.) Liczba po lewej stronie tekstu to numer statusu. Ten numer jest stosowany z komendą M49 w celu ustawienia statusu z programu części. Pozycje w menu można wybierać za pomocą klawiszy strzałek "Up" i "Down" lub przy użyciu zdalnego regulatora. Wprowadzić tekst i nacisnąć F3. Uwaga: Wszystkie palety korzystają z tej samej listy pozycji statusu. Naciśnięcie F1 zamyka menu bez zmiany statusu którejkolwiek palety.

Zmianę pozycji statusu na "User" (użytkownik) wykonuje się poprzez wybór pozycji z menu i naciśnięcie F4. Wszystkie pozycje statusu można zresetować jednocześnie za pomocą klawisza "Origin".

Zmianę statusu pojedynczej palety można przeprowadzić z PST lub za pomocą komendy M49. W PST przesunąć kurSOR tabeli do kolumny "Pallet Status" dla odnośnej palety. Naciśnąć F1 w celu przejścia do menu pozycji statusu. Użyć klawiszy strzałek w celu wyboru statusu, a następnie nacisnąć F2 lub "Write/Enter". Patrz poprzedni opis M49 oraz poniższe przykłady odnośnie do ustawiania statusu palety z programu.

OSTRZEŻENIE! Obie poniższe komendy mogą spowodować ruch produktów obrotowych: "Zero Return" lub "Handle Jog"

Należy wprowadzić M48 na początek programu (lub fragmentu programu) uruchomionego dla bieżącej palety. W efekcie nastąpi sprawdzenie, czy program pasuje do palety, każdorazowo po uruchomieniu programu. Dla przykładu:

```
Oxxxx (Program użytkowników)
M48
;
; (Program części użytkowników dla palety 1)
;
M30
Oxxxx (Program użytkowników)
M48
;
; (Program części użytkowników dla palety 2)
;
M30
```

Wygenerowany zostanie alarm "A (lub B) not in Position", jeżeli paleta w maszynie nie jest paletą skojarzoną z programem części. W razie wygenerowania tego alarmu sprawdzić, czy dla załadowanej palety uruchomiono odpowiedni program.



Ważne: Sprawdzić, czy stół obrotowy na palecie nr 1 jest podłączony do "Connector 1" oraz czy stół obrotowy na palecie nr 2 jest podłączony do "Connector 2".

Programy przykładowe

Przykład nr 1

Podstawowy program zmiany palet, który ładuje następną zaplanowaną paletę i wykonuje program części. Poniżej przedstawiono przykład PST, który wskazuje, że paleta nr 1 jest załadowana oraz że paleta nr 2 jest zaplanowana. Paleta nr 2 zostanie załadowana w następnej kolejności (patrz kolumna 2, "Load Order"), zaś program O06012 zostanie użyty do skrawania części na tej palecie (patrz kolumna 5, "Program Number"). Komentarz dotyczący programu zostaje przechwycony od programu.

Tabela zadaniowa palet - przykład 1

Numer palety	Kolejność ładowania	Status palet	Użycie palet	Numer programu	Komentarz programu
1	*	Załadowane	23	O04990	(Obróbka zgrubna/wykańczanie)
2	1	Zaplanowane	8	O06012	(Nacięcie szczeliny)

O00001 (Numer programu)
M50 (Zmienić na następną paletę po naciśnięciu przycisku "Part Ready")
G188: (Wywołuje program części dla załadowanej palety)
M99 (Pętla do początku programu głównego)
O04990
Part Program
M99 (Program części użytkownika)
O0612 (Powrót od podprogramu standardowego)
Part Program
M49Q12
M99 (Program części użytkownika)
Ustawić status bieżącej palety na 12, ciąg znaków definiowany przez operatora.
(Powrót od podprogramu standardowego)

Opis: Pierwsza pętla przez program O00001 załaduje paletę nr 2 (M50) oraz wykona program O06012 (G188 wybiera program z PST dla palety nr 2). PST będzie wówczas przypominać tabelę przykładową 2. Symbol gwiazdki dla palety nr 2 w kolumnie "Load Order" wskazuje, że ta paleta znajduje się w frezarce.

Tabela zadaniowa palet - przykład 1

Numer palety	Kolejność ładowania	Status palet	Użycie palet	Numer programu	Komentarz programu
1	0	Ukończono	23	O04990	(Przełączanie - obróbka zgrubna/wykańczanie)
2	1	Załadowane	9	O06012	(Nacięcie szczeliny)

Opis: W następnej pętli do programu O00001, M50 wykryje, że żadne palety nie są zaplanowane. Lampka sygnalizacyjna będzie migać na zielono, zaś program O00001 zatrzyma się, dopóki operator nie zaplanuje palety lub nie naciśnie "Reset". Paletę można zaplanować poprzez naciśnięcie przycisku "Part Ready".

Przykład nr 2

Podstawowy program zmiany palet, który ustala część do obróbki skrawaniem na każdej palecie. Każda paleta ma inną operację obróbki skrawaniem. Należy pamiętać, że kod P dla M46 jest numerem wiersza w bieżącym programie, nie zaś numerem podprogramu standardowego.



Oxxxxx	Numer programu
M50	(Wykonać zmianę palet po naciśnięciu przycisku "Part Ready" lub zaktualizowaniu PST)
M46 Q1 Pxx1	Ten wiersz sprawdzi, czy paleta nr 1 znajduje się na maszynie. Jeżeli tak, to przejdzie do wiersza xx1. Jeżeli paleta nie znajduje się na maszynie, to przejdzie do następnego wiersza. (Patrz opis M46.)
M46 Q2 Pxx2	(Jeżeli paleta nr 2 jest załadowana, to program przejdzie do wiersza xx2; w przeciwnym razie przejdzie do następnego wiersza.)
M99 Pxxxx	(Przejść do wiersza Nxxxx: Patrz rozdział "Kod M" w celu uzyskania dokładniejszego opisu M99)
Nxx1	(Numer wiersza.)
Part program	(Program części użytkownika dla palety nr 1)
M99 Pxxxx	(Przejść do wiersza Nxxxx)
Nxx2	(Numer wiersza)
Part program	(Program części użytkownika dla palety nr 2)
M99 Pxxxx	(Przejść do wiersza Nxxxx)
Nxxxx	(Numer wiersza)
M99	(Powtórzyć program)

Przykład nr 3

Jest to alternatywa metody przedstawionej w przykładzie nr 2, która wykorzystuje wywołania podprogramów standardowych, ale nie wykonuje przejścia, jeżeli paleta nie jest zaplanowana.

UWAGA: W celu zapewnienia prawidłowej pracy, M50 z kodem P musi być poprzedzony M36.

M36 P1	(Na wyświetlaczu migą "No Pallet Scheduled" (brak zaplanowanej palety), migą zielona lampka sygnalizacyjna, na zaplanowanej palety - przycisk nr 1, do chwili naciśnięcia przycisku lub zaplanowania palety w PST)
M50 P1	(Załaduj paletę nr 1)
M98 Pxxx1	(Układ sterowania przechodzi do programu Oxxx1 i wykonuje ten program)
M36 P2	(Układ sterowania przechodzi do programu Oxxx1 i wykonuje ten program)
M50 P2	(Poczekaj na zaplanowanie palety)
M98 Pxxx2	(Załaduj paletę nr 2)
M99	(Układ sterowania przechodzi do programu Oxxx2 i wykonuje ten program)
	(Powtórzyć program)

M99 na końcu programu spowoduje pracę ciągłą. Jeżeli na końcu programu znajduje się M30, to układ sterowania będzie czekać, dopóki operator nie naciśnie "Cycle Start".

Odzyskiwanie zmieniacza palet (nie dotyczy frezarki pionowej APC)

EC-300 lub MDC - Jeżeli zmiana palet zostanie przerwana, to zachodzi konieczność wykonania kolejnego M50; użyć M50P1 lub M50P2. Jeżeli spowoduje to wprowadzenie niewłaściwej palety to frezarki, to zachodzi konieczność wykonania dodatkowego M50.

Wszystkie pozostałe frezarki z poziomą zmianą palet - Układ sterowania jest wyposażony w tryb odzyskiwania palet, który pomaga operatorowi, jeżeli zmieniacz palet nie zakończy operacji zmiany palet. Aby przejść do trybu odzyskiwania zmieniacza palet, nacisnąć przycisk "Recover", a następnie właściwy klawisz funkcyjny (F2) dla trybu odzyskiwania zmieniacza palet. Należy pamiętać, że jeśli paleta znajduje się w prawidłowym położeniu, to funkcja odzyskiwania zmieniacza palet jest niedostępna.

Najwygodniejszym sposobem odzyskania zmieniacza palet w razie nieudanej operacji zmiany palet jest naciśnięcie "Y" i zastosowanie się do tekstu pomocy wyświetlonego na ekranie. Komunikat poinstruuje operatora, iż należy zadać pojedynczy etap sekwencji zmiany palet. Może zajść potrzeba wykonania więcej niż

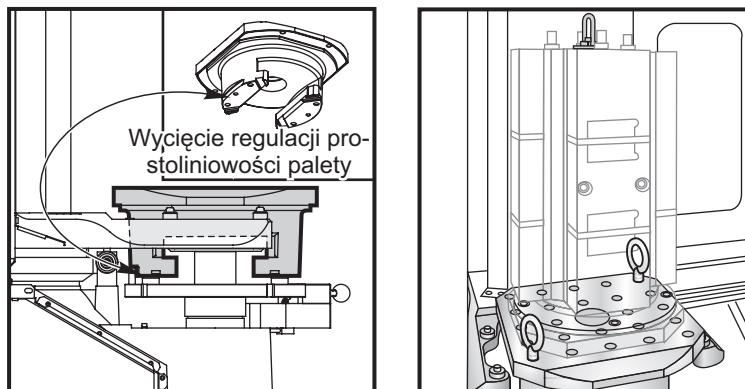


jednego etapu; po wykonaniu każdego etapu, nacisnąć "Y" w celu rozpoczęcia kolejnego. Układ sterowania opuści ekran odzyskiwania po odzyskaniu zmieniacza palet.

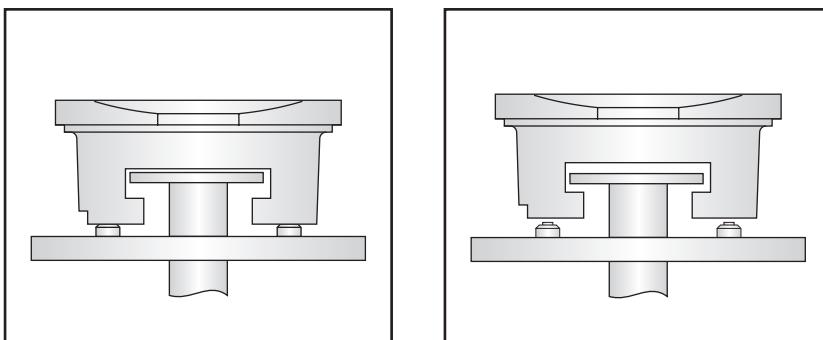
Wymiana palety

Palety mogą być ładowane do frezarki przez stanowisko ładowania. Należy zwrócić uwagę na orientację palety; paletę można załadować tylko w jednym kierunku. W palecie wykonano nacięcie, które ułatwia prawidłową orientację palety.

1. Zorientować paletę 90 stopni od położenia początkowego w dowolnym kierunku.



2. Przymocować odpowiednie urządzenie do podnoszenia do części górnej mocowania lub użyć śrub oczkowych wkręcanych w otwory w palecie.
3. Podnieść paletę ok. .25" (6,35 mm) nad kołkami stanowiska ładowania, ale poniżej płytka ustalającą stanowiska ładowania. Pociągnąć paletę do siebie, dopóki nie znajdzie się ona poza stanowiskiem ładowania.



Składowanie palet

Podczas zdejmowania palety, koniecznie ustawić ją na miękkiej powierzchni, takiej jak drewniana paleta. Spód palety ma powierzchnie obrabiane skrawaniem, które należy zabezpieczyć.

WSKAZÓWKI I PORADY

Wskaźówki ogólne

Wyszukiwanie programu kursorem. Będąc w trybie EDIT lub MEM, można szybko wybrać i wyświetlić inny program; w tym celu wpisać numer programu (Onnnnn) i nacisnąć klawisz strzałki "up" lub "down".

Wyszukiwanie komendy programu. Funkcja wyszukiwania ściśle określonej komendy programu jest dostępna w trybie MEM oraz EDIT. Wprowadzić kod literowy adresu (A, B, C itp.) lub kod literowy adresu i wartość (A1.23), a następnie nacisnąć klawisz strzałkowy "Up/Down". W razie wprowadzenia kodu adresowego bez wartości, wyszukiwanie zatrzyma się przy następnym zastosowaniu tego kodu adresowego, niezależnie od wartości



Komendy pracy wrzeciona. Wrzeciono można zatrzymać lub włączyć komendą **CW** lub **CCW** w dowolnym momencie, gdy maszyna znajduje się w trybie "Single Block Stop" lub "Feed Hold". Gdy program zostanie ponownie uruchomiony za pomocą **CYCLE START**, wrzeciono zostanie włączone.

Zapisywanie programu MDI. Aby zapisać program w liście programów w trybie MDI, należy ustawić kursor na początku programu MDI, a następnie wprowadzić numer programu (Onnnnn) i nacisnąć **ALTER**.

Szybkie przywracanie osi do położenia początkowego. Przywrócić wszystkie osie ruchem szybkim do położenia zerowego maszyny poprzez naciśnięcie klawisza **HOME G28**. Przesunąć jedną oś do położenia zerowego maszyny ruchem szybkim poprzez wprowadzenie litery osi (np. X) i naciśnięcie **HOME G28**.

OSTRZEŻENIE! Nie ma żadnego komunikatu ostrzegawczego, który informowałby operatora o potencjalnej kolizji.

Korekcja

Wprowadzanie wartości korekcji. Naciskanie **OFFSET** przełącza pomiędzy stroną Korekcji długości narzędzi i stroną Korekcji roboczych zerowych. Naciśnięcie "Write/Enter" doda wpisaną liczbę do wybranej wartości korekcji. Naciśnięcie F1 zastąpi wybraną korekcję wprowadzoną liczbą. Naciśnięcie F2 wprowadzi wartość ujemną do korekcji.

Położenie kurka czerpalnego chłodziwa. Położenie dyszy chłodziwa jest wyświetlane jako pierwsza wartość za numerem narzędzia w tabeli korekcji narzędzi.

Usuwanie wszystkich korekcji i makrozmiennych. Z poziomu ekranu "Tool Length Offset" można usunąć wszystkie korekcie poprzez naciśnięcie klawisza "Origin". Ta sama funkcja jest dostępna na stronie "Work Zero Offset" oraz "Macro Variables".

Kalkulator

Przenoszenie prostych obliczeń. Liczbę w okienku kalkulatora prostego (w lewym górnym rogu) można przenieść do dowolnego wiersza danych zaznaczonego kursorem poprzez ustawienie kursora na wierszu i naciśnięcie **F3**.

Przenoszenie do EDIT lub MDI. Naciśnięcie **F3** przeniesie liczbę z okienka kalkulatora (jeżeli naprowadzono kursor na liczbę w okienku) do wiersza wprowadzania danych trybu EDIT lub MDI. Wprowadzić literę (X, Y lub Z), która ma być użyta z liczbą z kalkulatora.

Kalkulator ruchów kolistych. Kalkulator tarczowy wyświetla cztery różne metody zaprogramowania ruchu kolistego za pomocą wprowadzonych wartości. Jedno z rozwiązań można przenieść do trybu EDIT lub MDI. W tym celu ustawić kursor na wierszu programu, który ma być użyty, i nacisnąć **EDIT** lub **MDI**. Nacisnąć klawisz **F3**; spowoduje to przeniesienie ruchu kolistego do wiersza wprowadzania danych u dołu wyświetlacza. Nacisnąć "Insert" w celu dodania tego wiersza komendy ruchu kolistego do programu.

Wyrażenia jednowierszowe. Kalkulator umożliwia rozwiązywanie prostych, jednowyrazowych wyrażeń bez nawiasów, np. $23*45.2+6/2$. Obliczenie zostaje wykonane po naciśnięciu przycisku "Write/Enter". Uwaga: Mnożenie i dzielenie są wykonywane przed dodawaniem i odejmowaniem.

Programowanie

Szybkie wycofywanie z cyklu gwintowania sztywnego G84.

Niniejsza funkcja gwintowania sztywnego zwiększa szybkość opuszczania nagwintowanego otworu. Odnośną komendę wydaje kod J w wierszu G84, przykładowo J2 wycofuje dwukrotnie szybciej, J3 wycofuje trzykrotnie szybciej itp. aż do J9. Kod J musi być określony w każdym bloku.

Powielanie programu w "LIST PROG".

W trybie "List Prog" można powieść program poprzez wybór numeru programu, wpisanie nowego numeru programu (Onnnnn) i naciśnięcie **F1**. Wybrać "duplicate program/file" (powiel program/plik) z listy wyskakującej i nacisnąć Enter.



Komunikacja

Odbieranie plików programów z dyskietki elastycznej. Pliki programów można ładować z dyskietki elastycznej poprzez napęd dyskietek elastycznych USB. Do przenoszenia plików należy użyć menu LIST PROG.

Przesyłanie wielu programów za pomocą numerów programów. W menu LIST PROG zaznaczyć wszystkie programy, które mają być przesłane, i nacisnąć WRITE/ENTER przy każdym z nich, aby opatrzyć je znacznikami wyboru. Nacisnąć F2 i wybrać pożdaną funkcję.

Przesyłanie pliku programu z ekranu "LIST PROG". Pliki z ekranu "LIST PROG" można przesyłać do urządzenia USB lub poprzez port RS-232. Użyć strzałek kurSORA i klawisza "Enter" w celu wyboru programu/programów, bądź "ALL" w celu przesłania wszystkich programów pod jedną nazwą pliku. W razie naciśnięcia F2, dostępne funkcje zostaną przedstawione w menu wyskakującym. Wybrać jedną i nacisnąć ENTER lub wskazany gorący klawisz, aby wykonać.

Przesyłanie wielu programów z "LIST PROG" za pomocą "SEND RS232". Istnieje możliwość przesłania kilku programów do portu szeregowego poprzez wpisanie wszystkich nazw programów razem w wierszu wejścia bez spacji (np. O12345O98765) i naciśnięcie "SEND RS232".

Wysyłanie i odbieranie korekcji, ustawień, parametrów i makrozmiennych do/od dyskietki. Korekcje, ustawienia, parametry i makrozmienne można zapisać w urządzeniu pamięci masowej. Nacisnąć LIST PROG, a następnie wybrać zakładkę urządzenia, do którego mają być zapisane lub z którego mają być załadowane. Nacisnąć F4 i wybrać odpowiednią funkcję, po czym nacisnąć WRITE.

Wysyłanie i odbieranie korekcji, ustawień, parametrów i makrozmiennych do/od RS232. Korekcje, ustawienia, parametry i makrozmienne można zapisać do portu RS-232. Nacisnąć "List Prog" i wybrać stronę ekranu (np. OFSET, SETNG). Wpisać nazwę pliku i nacisnąć "Send RS232", aby przesyłać tę stronę ekranu do portu RS-232. Nacisnąć RECV RS232, aby odczytać ten plik poprzez RS-232.

Usuwanie pliku programu z dyskietki elastycznej. Plik można usunąć z dyskietki elastycznej z poziomu ekranu "LIST PROG". Wpisać "DEL (nazwa pliku)" i nacisnąć "Write Enter".

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 klawisze strzałki. Aby wybrać menu, nacisnąć "Write/Enter". Niektóre menu mają podmenu, które można wybrać za pomocą lewego i prawego przycisku strzałki (następnie nacisnąć 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. Nacisnąć PROGRM/CONVRS w trybie MDI/DNC, aby powrócić 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 poniższych 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.



MANUAL	SETUP	FACE	DRILL	POCKET MILLING	ENGRAVING	SYSTEM
END MILL TOOL 1						
WRK ZERO OFST 54		R PLANE 1.5000				
X DIMENSION 0.0000 in		DEPTH OF FACE 0.0000 in				
Y DIMENSION 0.0000 in		TOOL CLEARANCE 0.0000 in				

Włączanie i wyłączanie opcji

Opcja IPS jest włączana i wyłączana za pomocą parametru 315, bitu 31 (Intuitive Prog Sys). Frezarki wyposażone w tę opcję można przywrócić do tradycyjnych wyświetlaczy programu Haas poprzez ustawienie tego bitu parametru na 0.

W tym celu nacisnąć przycisk PARAM/DGNOS, wpisać "315" i nacisnąć strzałkę "do dołu". 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.

Rejestrator IPS

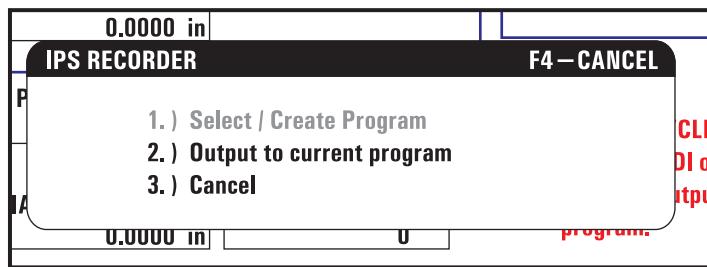
Rejestr IPS umożliwia proste wprowadzenie kodu G wygenerowanego przez IPS do nowych lub istniejących programów.

Obsługa

1. Aby przejść do IPS, nacisnąć MDI/DNC, a następnie PROGRAM/CONVRs.
2. Gdy rejestrator jest dostępny, w dolnym prawym rogu zakładki pojawi się komunikat w kolorze czerwonym:

MANUAL	SETUP	FACE	DRILL	POCKET MILLING	ENGRAVING	VQC
CENTER DRILL 0						
DRILL TOOL 0		TAP TOOL 0				
CENTER DEPTH 0.0000 in		DRILL DEPTH 0.0000 in		TAP DEPTH 0.0000 in		
CENTER PECK 0.0000 in		DRILL PECK 0.0000 in				
WRK ZERO OFST 54		R PLANE 0.2000 in		NUM OF HOLES 0		Press <CYCLE START> to run in MDI or <F4> to record output to a program.
X CENTER PT 0.0000 in		DIAMETER 0.0000 in		CENTER HOLE 0		
Y CENTER PT 0.0000 in		ANGLE 0.000 deg				
BOLT CIRCLE BOLT LINE SINGLE HOLE MULTIPLE HOLES						

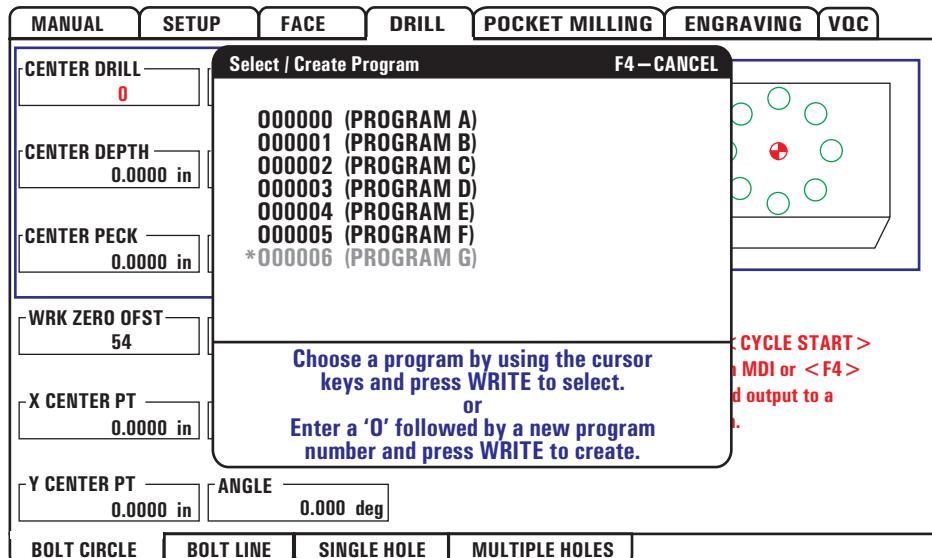
3. Nacisnąć F4 w celu przejścia do menu rejestratora IPS. Wybrać opcję 1 lub 2 menu, aby kontynuować, bądź opcję 3 w celu anulowania i powrócenia do IPS. F4 także powoduje powrót do IPS z dowolnego punktu w rejestratorze IPS.



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 literę "O", a następnie odpowiedni numer programu, po czym nacisnąć klawisz WRITE. Nowy program zostanie utworzony, wybrany i wyświetlony. Nacisnąć klawisz WRITE 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 klawisz WRITE w celu wyboru i otwarcia programu. Aby dokonać wyboru z listy istniejących programów, należy nacisnąć klawisz WRITE bez wprowadzania żadnych danych. Użyć klawiszy strzałek kurSORA w celu wyboru programu i nacisnąć WRITE, aby go otworzyć.



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

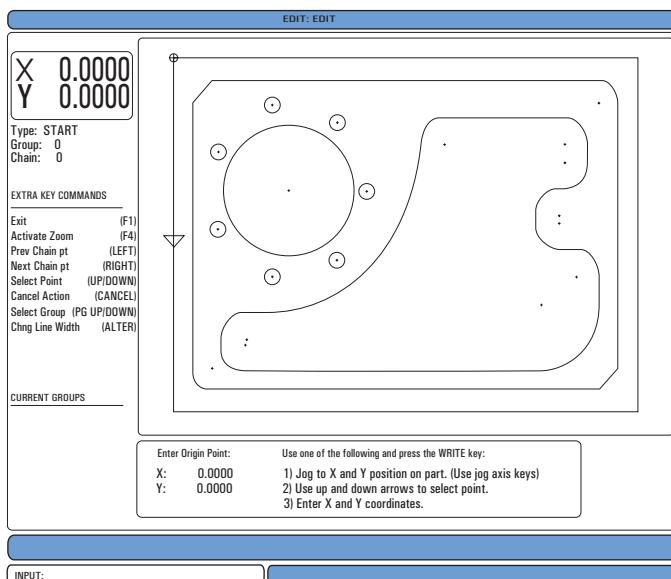
Opcja 2 menu: Wyjście do bieżącego programu

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 w celu wprowadzenia kodu.



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 czynnościach. 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.

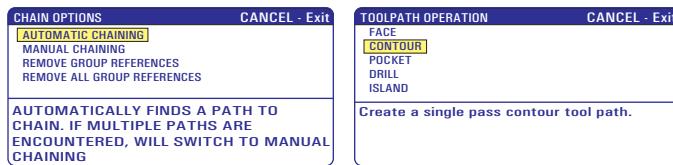
Można to wykonać na jeden z trzech sposobów.

- Wybór punktu
- Impulsowanie
- Wprowadzenie współrzędnych

Do zaznaczenia punktu służy zdalny regulatora lub przyciski strzałek; nacisnąć "Enter" w celu zatwierdzenia zaznaczonego punktu jako położenie początkowe. Służy to do ustawiania informacji na temat współrzędnych roboczych surowej części.

2. Łącuch / 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 umożliwiająca operatorowi wybór jednego z odgałęzień. Po wyborze odgałęzienia, automatyczne łączenie łańcuchowe jest kontynuowane. Podobne otwory są grupowane razem do operacji nawiercania i/lub gwintowania.



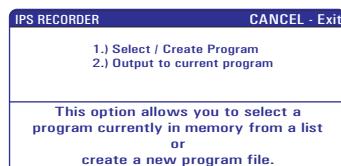
Użyć zdalnego regulatora lub przycisków strzałek w celu wyboru punktu rozpoczęcia ścieżki narzędzia. Nacisnąć F2 w celu otwarcia okienka dialogowego. Wybrać opcję najlepiej dopasowaną do pożądanego zastosowania. Funkcja automatycznego łączenia łańcuchowego jest z reguły najlepszym wyborem, gdyż automatycznie wykreśla ścieżkę narzędzia dla elementu części. Nacisnąć "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.

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.



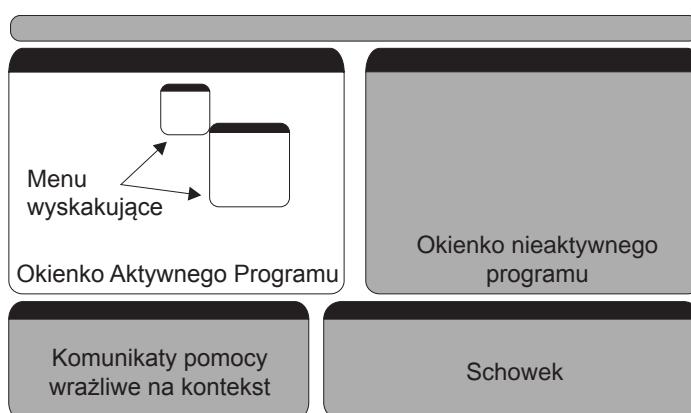


PROGRAMOWANIE

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) dla 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. Ponadto można wybrać inny program w okienku nieaktywnego programu poprzez naciśnięcie SELECT PROG w okienku 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 przycisków strzałkowych "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 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 przycisków kurSORA lub zdalnego regulatora. Naciśnięcie "Enter" lub "Select Prog" wybierze zaznaczony program 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 należy użyć klawiszy kursowa, home, end, page up/down, bądź zdalnego regulatora w celu przewinięcia do ostatniego wiersza kodu do wyboru i nacisnąć F2 lub przycisk "Write/Enter". Wybrany tekst zostanie zaznaczony. Aby odznaczyć bloku, 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 pożąданiej części kodu i nacisnąć przycisk "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 przycisk "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 (kopiuje 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 przenumeruje wszystkie wybrane bloki programu, albo - w razie wyboru grupy wierszy - przenumeruje 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 ustalić, czy program zawiera G10 lub G92 (odnośnie do opisu, patrz rozdział "Kod G").

Reverse X & Y (odwróć X i Y)

Ta funkcja zmienia kody adresowe X w programie na kody adresowe Y oraz vice versa.

INNE KLAWISZE

INSERT

Przycisku "Insert" można użyć w celu skopiowania zaznaczonego tekstu w programie do wiersza następującego po miejscu umieszczenia strzałki kurSORA.

ALTER

Przycisku ALTER można użyć w celu przesunięcia zaznaczonego tekstu w programie do wiersza następującego za strzałką kurSORA.

DELETE

Przycisku "Delete" można użyć w celu usunięcia zaznaczonego tekstu w programie.

UNDO

Jeżeli wybrano blok, to naciśnięcie UNDO spowoduje opuszczenie definicji bloku.



MAKRA

WPROWADZENIE

Ta funkcja układu sterowania jest opcjonalna; należy skontaktować się z dealerem w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Makra zwiększą 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. Możliwości są niemalże nieograniczone.

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.

- Narzędzia do natychmiastowego mocowania na stole Wiele procedur ustawiania można częściowo zautomatyzować, aby wspomóc operatora. Załóżmy, dla przykładu, że używane są standardowe zaciski ze standardowym wzorem otworów na śruby. W razie wykrycia po ustawieniu, że mocowanie będzie wymagać dodatkowego zacisku, zaś do nawiercenia wzoru otworów na śruby zacisku zaprogramowano makropodprogram standardowy 2000, do dodania zacisku do mocowania wymagana jest tylko poniższa procedura dwustopniowa.

1. Ustalić współrzędne X, Y i Z oraz kąt, pod jakim zacisk ma być umocowany, poprzez impulsowanie maszyny do zaproponowanego położenia zacisku i odczytanie współrzędnych położenia z ekranu wyświetlacza maszyny.

2. Wykonać poniższą komendę w trybie MDI:

G65 P2000 X??? Y??? Z??? A??? ;

Gdzie "???" to wartości określone w czynności 1.

W tym przypadku, makro 2000 (p2000) przejmuje kontrolę nad całym zadaniem, gdyż zostało zaprojektowane do nawiercenia wzoru otworów na śruby zacisku pod określonym kątem A. Innymi słowy, operator stworzył specjalnie dopasowany cykl standardowy.

- **Proste wzory, które są powtarzane** Wzory powtarzające się wielokrotnie mogą być definiowane i wprowadzane do pamięci za pomocą makr. Dla przykładu:

1. Układ otworów na śruby
2. Dłutowanie
3. Układy kątowe, z dowolną liczbą otworów pod dowolnym kątem oraz w dowolnym rozstawie
4. Frezowanie specjalistyczne, np. przy użyciu szczęk miękkich
5. Wzory matrycowe (np. 12 wszerz oraz 15 w dół)
6. Frezowanie jednostrzowe powierzchni (np. 12 cali na 5 cali przy użyciu 3-calowego frezu jednostrzowego)

- **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 (makrozmienne nr 2001-2800).

- **Sondowanie** Sondowanie zwiększa możliwości maszyny na szereg różnych sposobów, na przykład:

1. Profilowanie części w celu określenia nieznanych wymiarów do obróbki.



2. Kalibracja narzędzi dla wartości korekcji i zużycia.
3. Inspekcja przed obróbką w celu ustalenia naddatku materiału na odlewach.
4. Inspekcja po obróbce w celu ustalenia wartości równoległości i płaskości, a także lokalizacji.

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), "9xxx Progs Trace" (nr 74) i "9xxx Progs Single BLK" (nr 75).

Antycypowanie

Antycypowanie ma kluczowe znaczenie dla programisty makr. Układ sterowania będzie dążyć do przetwarzania 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 po-dano "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 w makrozmiennych, gdy przewiduje się wystąpienie części ułamkowej w późniejszym czasie.

UWAGI DOT. OBSŁUGI

Makrozmienne mogą być zapisane lub załadowane przez RS-232 lub opcjonalny napęd dysków elastycznych DNC, podobnie jak ustawienia i korekcje.



Strona wyświetlania makrozmiennych

Makrozmienne są wyświetlane i mogą być modyfikowane ze strony wyświetlania komend bieżących. Aby przejść do stron, nacisnąć 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; jego naciśnięcie spowoduje usunięcie wszystkich zmiennych.

Wprowadzenie makrozmiennej i naciśnięcie przycisku strzałki "up/down" rozpoczęte 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 wywołanego makropodprogramu standardowego.

W powyższym przykładzie 2 , instrukcje (wartości) X i Y zostają przekazane do lokalnych zmiennych makropodprogramu standardowego. Lokalna zmienna nr 24 jest skojarzona z X i ustawiona na 0.5. Na podobnej zasadzie, lokalna zmienna nr 25 jest skojarzona z Y i ustawiona na 0.25.

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 3, zmienna lokalna nr 7 przyjmie postać .0004. Jeżeli liczba dziesiętna nie jest uwzględniona w wartości argumentu, przykładowo: G65, P9910, A1, B2, C3, to 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 3: G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6;

Litery G, L, N, O i P nie mogą być używane do przekazywania parametrów do G, L, N, O lub P.

Makrozmienne

Istnieją trzy kategorie makrozmiennych: zmienne systemowe, zmienne globalne oraz zmienne lokalne.

Makrostałe 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 niezdefiniowanymi, zaś wszystkie zmienne lokalne, które mają odpowiadające zmienne adresowe w wierszu G65, zostają ustalone 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		H
Alternatywnie:							I	J	K	I	J
Zmienna:	12	13	14	15	16	17	18	10	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

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 ustalone tylko dla pierwszego powtórzenia. Oznacza to, że jeżeli zmienne lokalne 1-33 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 zagnieżdżenia 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 makrowyołania
#100-#199	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#500-#699	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#700-#749	Zmienne ukryte, przeznaczone wyłącznie do użytku wewnętrznego.
#800-#999	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#1000-#1063	64 wejścia dyskretne (tylko do odczytu)
#1064-#1068	Maksymalne obciążenia osi dla, odpowiednio, osi X, Y, Z, A oraz B
#1080-#1087	Surowe dane analogowe do wejść cyfrowych (tylko do odczytu)
#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, odpowiednio, osi C, U, V, W i T
#1601-#1800	Liczba części roboczych narzędzi od #1 do 200 włącznie
#1801-#2000	Maksymalne zarejestrowane wibracje narzędzi od 1 do 200
#2001-#2200	Korekcje długości narzędzi
#2201-#2400	Zużycie długości narzędzi
#2401-#2600	Korekcje średnicy/promienia narzędzia
#2601-#2800	Zużycie średnicy/promienia narzędzia
#3000	Alarm programowalny



ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#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

#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	Regulator czasowy części bieżących
#3024	Regulator czasowy ostatniej obrabionej części
#3025	Regulator czasowy części poprzednich
#3026	Narzędzie we wrzecionie (tylko do odczytu)
#3027	Obr./min. wrzeciona (tylko do odczytu)
#3028	Liczba palet załadowanych na odbiornik
#3030	Blok pojedynczy
#3031	Próba
#3032	Usuń blok
#3033	Opcja stop
#3201-#3400	Średnica rzeczywista dla narzędzi od 1 do 200 włącznie
#3401-#3600	Programowalne położenia chłodziwa dla narzędzi od 1 do 200 włącznie
#3901	M30 zliczanie 1
#3902	M30 zliczanie 2
#4000-#4021	Poprzednie kody G grupy bloku
#4101-#4126	Poprzednie kody adresowe bloku

Uwaga: Mapowanie 4101 do 4126 jest takie same, jak alfabetyczne adresowanie rozdziału "Makroargumenty"; np. instrukcja x1.3 ustawia zmienną nr 4124 na 1.3. Mapowanie osi to x=1, y=2, ... b=5, dla przykładu, zmienną układu współrzędnych Z maszyny byłaby nr 5023.

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#5001-#5005	Położenie końcowe poprzedniego bloku
#5021-#5025	Współrzędne obecnego położenia maszyny



ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#5041-#5045	Współrzędne obecnego położenia roboczego
#5061-#5069	Aktualne położenie sygnału pominięcia - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
#5081-#5085	Obecna korekcja narzędzia
#5201-#5205	Korekcje robocze G52
#5221-#5225	Korekcje robocze G54
#5241-#5245	Korekcje robocze G55
#5261-#5265	Korekcje robocze G56
#5281-#5285	Korekcje robocze G57
#5301-#5305	Korekcje robocze G58
#5321-#5325	Korekcje robocze G59
#5401-#5500	Regulatory czasowe posuwu do narzędzia (w sekundach)
#5501-#5600	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi (w sekundach)
#5601-#5699	Monitorowanie limitu trwałości użytkowej narzędzi
#5701-#5800	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#5801-#5900	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.

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) dodatkowe korekcje robocze
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) dodatkowe korekcje robocze
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) dodatkowe korekcje robocze
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) dodatkowe korekcje robocze
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) dodatkowe korekcje robocze
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) dodatkowe korekcje robocze
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) dodatkowe korekcje robocze
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) dodatkowe korekcje robocze
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) dodatkowe korekcje robocze
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) dodatkowe korekcje robocze
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) dodatkowe korekcje robocze
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) dodatkowe korekcje robocze
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) dodatkowe korekcje robocze
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) dodatkowe korekcje robocze
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) dodatkowe korekcje robocze



ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) dodatkowe korekcje robocze
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) dodatkowe korekcje robocze
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) dodatkowe korekcje robocze
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) dodatkowe przesunięcia robocze
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) dodatkowe przesunięcia robocze
#7501-#7506	Priorytet palet
#7601-#7606	Status palet
#7701-#7706	Numery programu części przydzielone paletom
#7801-#7806	Licznik użycia palet
#8500	Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM). Identyfikator grupy
#8501	ATM. Procent łącznej dostępnej trwałości użytkowej narzędzi dla wszystkich narzędzi w grupie.
#8502	ATM. Łączne dostępne zliczanie zużycia narzędzi w grupie.
#8503	ATM. Łączne dostępne zliczanie otworów narzędzi w grupie.
#8504	ATM. Łączny dostępny czas posuwu narzędzi (w sekundach) w grupie.
#8505	ATM. Łączny dostępny czas narzędzi (w sekundach) w grupie.
#8510	ATM. Numer następnego narzędzia, które ma być użyte.
#8511	ATM. Procent dostępnej trwałości użytkowej następnego narzędzia.
#8512	ATM. Dostępne zliczanie zużycia następnego narzędzia.
#8513	ATM. Dostępne zliczanie otworów następnego narzędzia.
#8514	ATM. Dostępny czas posuwu następnego narzędzia (w sekundach).
#8515	ATM. Dostępny łączny czas następnego narzędzia (w sekundach).
#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	G154 P98 dodatkowe korekcje robocze
15961-15966	G154 P99 dodatkowe korekcje robocze

DOGŁĘDNA PREZENTACJA ZMIENNYCH SYSTEMOWYCH

Zmienne #750 i #751

Te zmienne 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. Gdy w kolejce znajdują się dane, zmiana 751 odbiera pierwszy znak z bufora wejścia. Oznacza to, że zawartość bufora jest najpierw sprawdzana w celu ustalenia, czy nie jest pusta; w przeciwnym razie zostanie odesłana 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":

nr 1108 = 1;(włączenie przekaźnika nr 1108)

nr 101 = nr 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 używane do zapisu maksymalnych wartości obciążzeń 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

Każda korekcja narzędzia ma długość (H) i promień (D) wraz z powiązanymi wartościami zużycia.

#2001-#2200	H korekcje geometrii (1-200) dla długości.
#2200-#2400	H zużycie geometrii (1-200) dla długości.
#2401-#2600	D korekcje geometrii (1-200) dla średnicy.
#2601-#2800	D zużycie geometrii (1-200) dla średnicy.

Komunikaty programowe

nr 3000 Alarmsy mogą być programowane. Alarm programowy funkcjonuje tak samo, jak alarmy wbudowane. Alarm jest generowany poprzez ustawienie makrozmiennej nr 3000 na liczbę pomiędzy 1 a 999.

nr 3000= 15 (KOMUNIKAT WPROWADZONY DO LISTY 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 programowe mają zawsze numer z przedziału 1000 - 1999. Pierwsze 34 znaki komentarza zostają wykorzystane w komunikacie alarmu.

Regulatory czasowe

Dwa regulatory czasowe mogą być ustawione na daną wartość poprzez przydzielenie numeru do odnośnej zmiennej. Program może następnie odczytać zmienną 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.

nr 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 zwrócona po uzyskaniu dostępu do nr 3001 przedstawia liczbę milisekund.

nr 3002 Godzinowy regulator czasowy - Godzinowy regulator czasowy jest podobny do milisekundowego regulatora czasowego, jednakże z tym wyjątkiem, iż liczba zwrócona 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

nr 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 2-5) 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 7-11).

```
#3003=1;  
G54 G00 G90 X0 Y0;  
S2000 M03;  
G43 H01 Z.1;  
G81 R.1 Z-0.1 F20.;  
#3003=0;  
T02 M06;  
G43 H02 Z.1;  
S1800 M03;  
G83 R.1 Z-1. Q.25 F10.;  
X0. Y0.;
```

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 – Dezaktywowane

#3004	Wstrzymanie posuwu	Przejęcie kontroli ręcznej nad prędkością posuwu	Kontrola dokładności zatrzymania
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 programowe

Istnieje możliwość programowania zatrzymań działających jak M00 - Układ sterowania zatrzymuje się i czeka na naciśnięcie "Cycle Start". Po naciśnięciu "Cycle Start", program kontynuuje blok po nr 3006. W poniższym przykładzie, pierwsze 15 znaków komentarza zostają wyświetcone 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 makru.

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 #5022 Oś Y #5023 Oś Z
#5024 Oś A #5025 Oś B #5026 Oś C

nr 5021 - nr 5025 Współrzędne bieżącego położenia maszyny

Bieżące położenie we współrzędnych maszyny można uzyskać poprzez nr 5021 - nr 5025, odpowiednio X, Y, Z, 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 we współrzędnych bieżącego położenia roboczego można uzyskać poprzez nr 5041 - nr 5045, odpowiednio X, Y, Z, A i B. 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 5085 Kompensacja długości narzędzia

Bieżąca całkowita kompensacja długości narzędzia zastosowana dla narzędzia zostaje zwrócona. Obejmuje to geometrię narzędzia wzorcowaną przez bieżącą wartość ustawioną w H (nr 4008) plus wartość zużycia.

UWAGA: Mapowanie osi to x=1, y=2, ... b=5, dla przykładu, zmienną układu współrzędnych Z maszyny byłaby nr 5023.

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 dostęp do określonego bitu 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: Bity 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.

Zmieniacz palet

Status palet od automatycznego zmieniacza palet jest sprawdzany za pomocą następujących zmiennych:

#7501-#7506	Priorytet palet
#7601-#7606	Status palet
#7701-#7706	Numery programu części przydzielone paletom
#7801-#7806	Licznik użycia palet
#3028	Liczba palet załadowanych na odbiornik

Korekcje

Wszystkie korekcje narzędzi mogą być odczytane i ustawione w makrowyrażeniu, aby można zadać współrzędne dla przybliżonych lokalizacji, bądź ustawić współrzędne na wartości w oparciu o wyniki lokalizacji i obliczeń sygnału pominięcia. W razie odczytania dowolnej korekcji, kolejka interpretacji antycypowania zostaje zatrzymana do czasu wykonania danego bloku.

#5201-#5205	G52 WARTOŚCI KOREKCJI X, Y, Z, A, B
#5221-#5225	G54 " " " " "
#5241-#5245	G55 " " " " "
#5261-#5265	G56 " " " " "
#5281-#5285	G57 " " " " "
#5301-#5305	G58 " " " " "
#5321-#5325	G59 " " " " "



#7001-#7005 G110 WARTOŚCI KOREKCJI X, Y, Z, A, B
" " " " " "
#7381-#7385 G129 WARTOŚCI KOREKCJI X, Y, Z, A, B

UŻYwanIE ZMIENNYCH

Wszystkie zmienne są wzorcowane znakiem numeru (nr), po którym następuje liczba dodatnia: nr 1, nr 101 i nr 501.

Zmienne są wartościami dziesiętnymi przedstawionymi jako liczby zmiennopozycyjne. Jeżeli zmienna nie była nigdy używana, to może przybrać specjalną wartość "nieokreślona". Wskazuje to, iż nie była używana. Zmienną można ustawić na wartość nieokreoloną za pomocą zmiennej specjalnej nr 0. Nr 0 ma wartość nieokreoloną lub 0.0, w zależności od kontekstu, w którym zostanie użyta. Pośrednie odniesienia do zmiennych mogą być wykonywane poprzez umieszczenie liczby zmiennej w nawiasie: #[(Expression)]

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 G90 X1.0 Y0; zmienne można ustawić na następujące wartości:

```
#7=0;  
#11=90;  
#1=1.0;  
#2=0.0;
```

i zastąpić: N1 G#7 G#11 X#1 Y#2; 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 Y3.7 F20. ;

Ustawia adresy G, X, Y i F na - odpowiednio - 1, 1.5, 3.7 i 20.0, przez co układ sterowania otrzymuje instrukcję wykonania ruchu liniowego, G01, do położenia X = 1.5 Z = 3.7 przy prędkości posuwu wynoszącej 20 cali 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=20;  
G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
```

Dopuszczalna syntaktyka dla adresów A..Z (z wyłączeniem N lub O) wygląda następująco:

(adres)(-)(zmienne)	A-#101
(adres)[(wyrażenie)]	Y[#5041+3.5]
(adres)(-)[(wyrażenie)]	Z-[SIN[#1]]

Jeżeli wartość zmiennej jest niezgodna z zakresem adresu, to wygenerowany zostanie alarm układu sterowania. Dla przykładu, następujący kod wywołałby alarm błędu zakresu, gdyż numery średnicy narzędzi



wynoszą od 0 do 50.

#1=75;

D#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 nieokreślona, odniesienie do tego adresu zostanie zignorowane. Dla przykładu, jeżeli nr 1 jest nieokreślony, to blok

G00 X1.0 Y#1 ;

staje się

G00 X1.0.

Nie dochodzi do żadnego ruchu Y.

Makroinstrukcje

Makroinstrukcje są wierszami kodu, które pozwalają programistom 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] zwracając zmiennopozycyjne wartości dziesiętne. W układzie sterowania HAAS dostępne są następujące funkcje:

Funkcje	Argument	Powroty	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	Obciąć 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. 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.

```
#1= 1.00333 ;
G0 X[ #1 + #1 ] ;
(Stół przesuwa się do 2.0067) ;
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Stół przesuwa się do 2.0066) ;
G0 A[ #1 + #1 ] ;
(Oś przesuwa się do 2.007) ;
G0 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Oś przesuwa się do 2.006) ;
D[1.67]      (Średnica 2 staje się średnicą bieżącą) ;
```

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 zaklasyfikować do trzech kategorii: arytmetyczne, logiczne i Boole'a.

Operatory arytmetyczne

Operatory arytmetyczne składają się z 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

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 liczbą całkowitą. Operatory logiczne to:

LUB - logicznie LUB dwie wartości razem
XLUB - Wyłącznie LUB dwie wartości razem
ORAZ - Logicznie ORAZ dwie wartości razem

Przykłady:

```
#1=1.0; 0000 0001
#2=2.0; 0000 0010
```



#3=#1 LUB #2; 0000 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

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 przykładu użycia operatorów Boole'a oraz operatorów logicznych:

Przykład

JEŻELI [#1 EQ 0.0] GOTO100;

Wyjaśnienie

Przejść do bloku 100, jeżeli wartość w zmiennej nr 1 jest równa 0.0.

GDY [#101 LT 10] DO1;

Gdy zmienna nr 101 jest mniejsza niż 10, powtórzyć pętlę DO1..END1.

#1=[1.0 LT 5.0];

Zmienna nr 1 jest ustaliona na 1.0 (PRAWDA).

JEŻELI [#1 ORAZ #2 EQ #3]
GOTO1

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 FAŁSU.

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



rozgałzienie, gdy zmienna nr 100 jest mniejsza niż 10, należałoby zakodować powyższy wiersz następująco:
N50 [#100 LT 10] M99 P10;

W tym przypadku, rozgałzienie następuje tylko wówczas, gdy nr 100 wynosi mniej niż 10; w przeciwnym razie przetwarzanie jest kontynuowane z kolejnym wierszem programu. W powyższym przykładzie, okres warunkowy M99 można zastąpić **N50 IF [#100 LT 10] GOTO10;**

Wyrażenia arytmetyczne

Wyrażenie arytmetyczne to takie, które wykorzystuje zmienne, operatory lub funkcje. Wyrażenie arytmetyczne zwraca wartość. Wyrażenia arytmetyczne są stosowane 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 komendy 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 JEŽELI [#2 NE #0] GOTO2	(B = zmienna bazowa);
#3000=1	(Zmienna bazowa nie jest podana);
N2 JEŽELI [#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 rozgałzienia, zarówno warunkowe, jak i bezwarunkowe. Dają także możliwość powtórzenia odcinka kodu opartego na warunku.

Rozgałzienie bezwarunkowe (GOTOnnn oraz M99 Pnnnn)

W układzie sterowania Haas dostępne są dwie metody bezwarunkowego rozgałziania. Rozgałzienie bezwarunkowe jest zawsze rozgałzieniem do określonego bloku. M99 P15 rozgałzia się bezwarunkowo do bloku o numerze 15. M99 można użyć niezależnie od tego, czy zainstalowano makra; jest to tradycyjna metoda bezwarunkowego rozgałziania 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.



Rozgałzienie wyliczone (GOTO#n oraz GOTO [wyrażenie])

Rozgałzienie 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 rozgałzieniem 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:

```
O9200                                (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]                             (Obciąć 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 zostałaby wygrawerowana następującym wywołaniem: G65 P9200 D5;

Wyliczone GOTOS wykorzystujące wyrażenie mogłyby zostać użyte do przetwarzania rozgałzionego 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 wiersza kodu 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)] GOTO

Jak już opisano, (wyrażenie warunkowe) jest dowolnym wyrażeniem wykorzystującym którykolwiek z sześciu operatorów Boole'a: EQ, NE, GT, LT, GE lub LE. Nawiązy otaczający 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: IF [#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 Y0 [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:

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 ustawiona 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 je napisać, przykładowo:

JEŻELI [#1 NE #0] TO G1 X#24 Y#26 F#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 ilość 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)] DOn;
(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 zagnieżdżone pętle. Dobrym przykładem wykorzystania zagnieżdżania pętli GDY może być zdefiniowanie matrycy.

```
#101= 3;
#102= 4;
G0 X#101 Y4. ;
F2.5 ;
WH [#101 GT 0] DO1;
#102= 4;
WH [#102 GT 0] DO2;
G81 X#101 Y#102 Z-0.5;
#102= #102 - 1;
END2;
#101= #101 - 1;
END1 ;
;
M30;
```

Ten program nawierca układ otworów w matrycy 3 x 4.

Chociaż zagnieżdżanie instrukcji GDY może odbywać się tylko do trzech poziomów, faktycznie nie ma żadnego ograniczenia, gdyż każdy podprogram standardowy może mieć do trzech poziomów zagnieżdżania. Jeżeli zachodzi potrzeba zagnieżdżenia w poziomie większym niż 3, to segment zawierający trzy najniższe poziomy zagnieżdżania 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 zagnieżdżania. Dla przykładu:

```
#3001=0 (ODCZEKAĆ 500 MILISEKUND);
GDY [#3001 LT 500] DO1;
```



```
END1 ;  
(Inne instrukcje)  
#3001=0 (ODCZEKAĆ 300 MILISEKUND);  
GDY [#3001 LT 300] DO1;  
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. Tak więc

```
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:

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 maksymalnie dziewięciokrotnie, 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)

W przykładzie 2, podprogram standardowy 9010 ma na celu nawarcenie ciągu otworów wzdłuż linii, której nachylenie jest określone przez instrukcje X i Y przekazane do niej w wierszu komendy G65. Głębokość nawiercania Z zostaje przekazana jako Z, prędkość posuwu jako F, zaś liczba otworów do nawiercenia jako T. Linia otworów jest nawierczana poczynając od bieżącego położenia narzędzia, w razie wywołania makropodprogramu standardowego.

Przykład 2:

G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03;	(Ustawić narzędzie w położeniu)
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10;	(Wywołać 9010)
G28 ;	
M30;	



O9010;	(Przekątny układ otworów)
F#9;	(F = Prędkość posuwu)
GDY [#20 GT 0] DO1;	(Powtórzyć T razy)
G91 G81 Z#26;	(Nawiercać na głębokość Z)
#20=#20-1;	(Zliczanie dekrementów)
JEŻELI [#20 EQ 0] GOTO5;	(Wszystkie otwory nawiercone)
G00 X#24 Y#25;	(Ruch wzdłuż nachylenia)
N5 END1;	
M99;	(Powrót do wywołującego)

Utożsamianie

Utożsamianie to sposób przypisania kodu G lub kodu M do sekwencji G65 P#####. Przykładowo, w przykładzie 2 łatwiej byłoby wpisać: G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10;

W przypadku utożsamiania, zmienną można przejść z kodem G; zmiennej nie można przejść z kodem M.

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, G65, G66 i G67. 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 poniższej tabeli wyszczególniono parametry HAAS, które są zarezerwowane dla utożsamiania makropodprogramów standardowych.

Parametr Haas	Kod O	Parametr Haas	Makrował- nie M
91	9010	81	9000
92	9011	82	9001
93	9012	83	9002
94	9013	84	9003
95	9014	85	9004
93	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 standardowy nie znajduje się w pamięci, to zostanie wygenerowany alarm.

KOMUNIKACJA Z URZĄDZENIAMI ZEWNĘTRZNYMI - DPRNT[]

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. (nr 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 zarezerwowanych 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



Poniższe mogą być użyte jako alternatywne metody osiągnięcia tych samych wyników dla kilku niedostępnych 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.

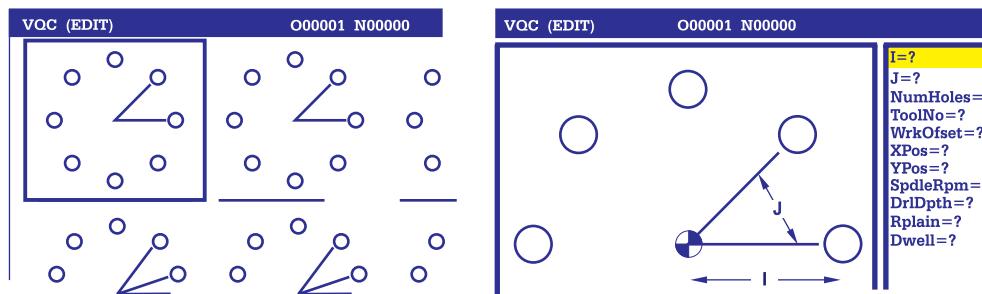


WZROKOWY KOD SZYBKI

Aby uruchomić wzrokowy kod szybki (VQC), nacisnąć MDI/DNC, a następnie nacisnąć klawisz "PRGRM/CONVR". Wybrać VQC z menu z zakładkami.

WYBÓR KATEGORII

Użyć klawiszy strzałkowych w celu zaznaczenia kategorii części, której opis najlepiej pasuje do odnośnej części, po czym nacisnąć "Write". Pojawi się zestaw ilustracji części w tej kategorii.



Wybór szablonu części

Użyć klawiszy strzałkowych w celu wyboru szablonu na stronie. Naciśnięcie "Write" 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 użytkownika o podanie lokalizacji kodu G:

1) Select/Create a Program (wybierz/utwórz program)

Otworzy się okienko, w którym użytkownik zostanie poproszony o wybór nazwy programu. Zaznaczyć właściwą nazwę i nacisnąć "Write". Nowe wiersze kodu zostaną dodane do wybranego programu. Jeżeli program już zawiera kod, to w VQC wprowadzić wiersze kodu do początku programu, przed istniejącym kodem. Użytkownik ma również opcję stworzenia nowego programu poprzez wprowadzenie nazwy programu i naciśnięcie "Write"; wiersze kodu zostaną dodane do nowego programu.

2) Add to Current Program (dodaj do bieżącego programu) – Kod wygenerowany przez VQC zostanie dodany za kursem.

3) MDI – Kod zostanie wyprowadzony do MDI. Uwaga: Wszystkie dane znajdujące się w MDI zostaną nadpisane.

4) Cancel (anuluj) – Okienko zostanie zamknięte, pojawią się wartości programu.

UWAGA: Program może również być edytowany w trybie Edit. Zaleca się sprawdzenie programu poprzez jego uruchomienie w trybie grafiki.



PODPROGRAMY STANDARDOWE

Podprogramy standardowe to z reguły szereg komend, które są powtarzane kilkakrotnie w programie. Zamiast wielokrotnego powtarzania komend w programie głównym, pisane są podprogramy standardowe w oddzielnym programie. Program główny ma wówczas pojedynczą komendę, która "wywołuje" podprogram standardowy. Podprogram standardowy jest wywoływany za pomocą M97 oraz adresu P. Kod P jest tożsamy z numerem sekwencji (Onnnnn) wywoływanego podprogramu standardowego, który znajduje się za M30. Podprogram standardowy jest wywoływany za pomocą M98 oraz adresu P. Adres P z M98 jest dla numeru programu.

Podprogramy standardowe są najczęściej używane w cyklach standardowych. Lokalizacje X i Y otworów są umieszczane w oddzielnym programie, a następnie wywoływane. Zamiast pisać lokalizacje X, Y jednokrotnie dla każdego narzędzia, lokalizacje X, Y są pisane jednokrotnie dla dowolnej liczby narzędzi.

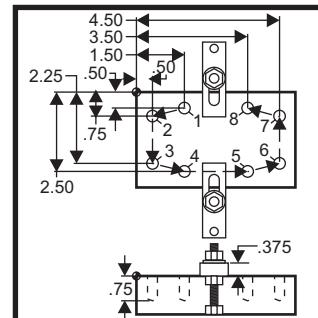
Podprogramy standardowe mogą zawierać L lub powtórne zliczanie. Jeżeli jest L, to wywołanie podprogramu standardowego jest powtarzane tę liczbę razy zanim program główny przejdzie do następnego bloku.

Zewnętrzny podprogram standardowy

Zewnętrzny podprogram standardowy jest oddzielnym programem, który jest wzorcowany kilkakrotnie przez program główny. Komendy (wywołania) dla lokalnych podprogramów standardowych są zadawane za pomocą M98 i Pnnnnn, który odnosi kod do numeru programu podprogramu standardowego.

Przykład zewnętrznego podprogramu standardowego

O00104 (podprogram z M98)	Podprogram
T1 M06	O00105
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5	X.5 Y-.75
S1406 M03	Y-2.25
G43 H01 Z1. M08	G98 X1.5 Y-2.5
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7.	G99 X3.5
M98 P105 (wywołaj podprogram standardowy O00105)	X4.5 Y-2.25
	Y-.75
T2 M06	X3.5 Y-5
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5	G80 G00 Z1.0 M09
S2082 M03	G53 G49 Z0. M05
G43 H02 Z1. M08	M99
G83 G99 Z-.75 Q0.2 R0.1 F12.5	
M98 P105 (wywołaj podprogram standardowy O00105)	
T3 M06	
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5	
S750	
G43 H03 Z1. M08	
G84 G99 Z-.6 R0.1 F37.5	
M98 P105 (wywołaj podprogram standardowy O00105)	
G53 G49 Y0.	
M30 (koniec programu)	





PRZYKŁAD LOKALNEGO PODPROGRAMU STANDARDOWEGO

Lokalny podprogram standardowy jest blokiem kodu w programie głównym, który jest wzorcowany kilkakrotnie przez program główny. Komendy (wywołania) dla lokalnych podprogramów standardowych są zadawane za pomocą M97 i Pnnnnn, który odnosi się do numeru wiersza N lokalnego podprogramu standardowego.

Format lokalnego podprogramu standardowego jest taki, że główny program należy zakończyć M30, a następnie wprowadzić lokalne podprogramy standardowe po M30. Każdy podprogram standardowy musi mieć numer wiersza N na początku oraz M99 na końcu, które prześlą program z powrotem do następnego wiersza w programie głównym.

Przykład lokalnego podprogramu standardowego

```
O00104 (lokalny podprogram z M97)
T1 M06
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5
S1406 M03
G43 H01 Z1. M08
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7.
M97 P1000 (wywołać lokalny podprogram standardowy w wierszu N1000)
T2 M06
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5
S2082 M03
G43 H02 Z1. M08
G83 G99 Z-.75 Q0.2 R0.1 F12.5
M97 P1000 (wywołać lokalny podprogram standardowy w wierszu N1000)
T3 M06
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5
S750
G43 H03 Z1. M08
G84 G99 Z-.6 R0.1 F37.5
M97 P1000 (wywołać lokalny podprogram standardowy w wierszu N1000)
G53 G49 Y0.
M30 (koniec programu)
N1000 (rozpocząć lokalny podprogram standardowy)
X.5 Y-.75
Y-2.25
G98 X1.5 Y-2.5
G99 X3.5
X4.5 Y-2.25
Y-.75
X3.5 Y-.5
G80 G00 Z1.0 M09
G53 G49 Z0. M05
M99
```

PRZYKŁAD PODPROGRAMU STANDARDOWEGO W CYKLU STANDARDOWYM

	Podprogram
O1234 (przykład programu w cyklu standardowym)	O1000 (X,Y
T1 M06	Lokalizacje)
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03	X 1.115 Y-2.750
G43 H01 Z.1 M08	X 3.365 Y-2.875
G82 Z-.175 P.03 R.1 F10.	X 4.188 Y-3.313
M98 P1000	X 5.0 Y-4.0
G80 G00 Z1.0 M09	M99
T2 M06	



G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S2500 M03

G43 H02 Z.1 M08

G83 Z-.720 Q.175 R.1 F15.

M98 P1000

G00 G80 Z1.0 M09

T3 M06

G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S900 M03

G43 H03 Z.2 M08

G84 Z-.600 R.2 F56.25

M98 P1000

G80 G00 Z1.0 M09

G28 G91 Y0 Z0

M30

PODPROGRAMY STANDARDOWE Z WIELOMA UCHWYTAMI SPECJALNYMI

Podprogramy standardowe mogą być przydatne podczas cięcia tej samej części w różnych lokalizacjach X i Y w maszynie. Dla przykładu, do stołu przymocowano sześć imadeł. Każde z tych imadeł wykorzysta nowe położenie zerowe X, Y. Będą one wzorcowane w programie za pomocą korekcyj roboczych od G54 do G59 włącznie. Użyć płytki ustawczej lub wskaźnika w celu określenia położenia zerowego na każdej części. Użyć klawisza nastawczego położenia zerowego części na stronie korekci wspólrzędnych roboczych w celu zapisania każdej lokalizacji X, Y. Po wprowadzeniu położenia zerowego X, Y dla każdej obrabianej części, można rozpocząć programowanie.

Na rysunku przedstawiono wygląd tego ustawienia na stole maszynowym. Dla przykładu, każda z tych sześciu części będzie musiała być nawiercana pośrodku, X oraz Y zero.

Program główny

O2000

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y0 S1500 M03

G43 H01 Z.1 M08

M98 P3000

G55

M98 P3000

G56

M98 P3000

G57

M98 P3000

G58

M98 P3000G59

M98 P3000

G00 Z1.0 M09

G28 G91 Y0 Z0

M30

Podprogram

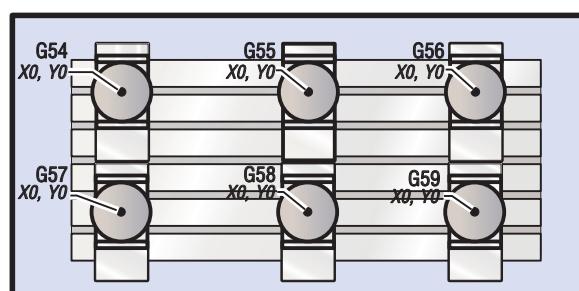
O3000

X0 Y0

G83 Z-1.0 Q.2 R.1 F15.

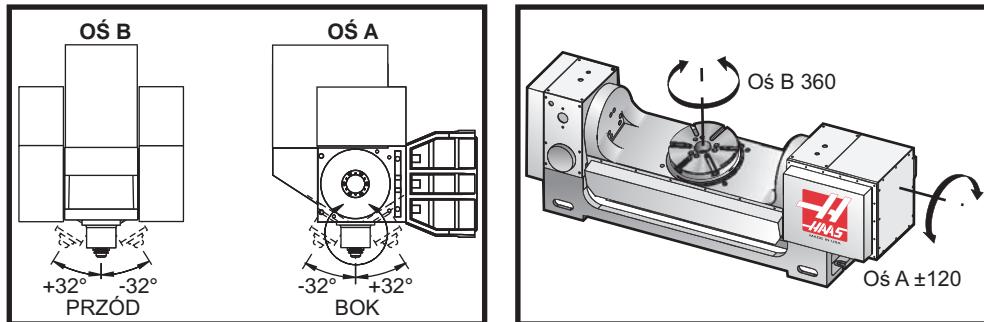
G00 G80 Z.2

M99





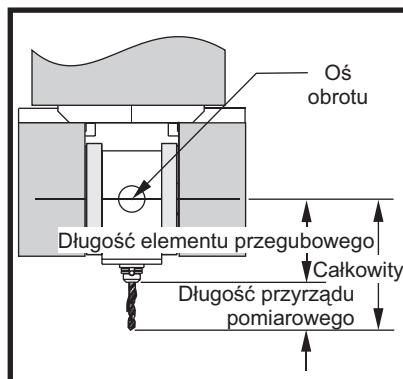
PROGRAMOWANIE OSI CZWARTEJ I PIĘTEJ



TWORZENIE PROGRAMÓW DLA PROGRAMÓW DLA PIĘCIU OSI

Większość programów dla pięciu osi jest raczej skomplikowana; należy je pisać za pomocą pakietu CAD/CAM. Konieczne jest ustalenie i wprowadzenie do tych programów długości osi przegubu oraz długości odcinka pomiarowego maszyny.

Każda maszyna ma własną długość osi przegubu. Jest to odległość od środka obrotu głowicy wrzeciona do dolnej powierzchni głównego uchwytu narzędziowego. Długość osi przegubu znajduje się w ustawieniu 116, a ponadto jest wygrawerowana na głównym uchwycie narzędziowym dostarczonym z maszyną 5-osiową.



Podczas ustawiania programu należy ustalić długość odcinka pomiarowego dla każdego narzędzia. Długość odcinka pomiarowego to odległość od dolnego kołnierza głównego uchwytu narzędziowego do szczytu nakładki. Tę odległość można obliczyć poprzez ustawienie podstawy magnetycznej z czujnikiem na stole, wskazując dolną powierzchnię głównego uchwytu narzędziowego, a następnie ustawiając ten punkt jako Z0 w układzie sterowania. Na koniec włożyć wszystkie narzędzia i obliczyć odległość od nakładki noża do Z0; jest to długość odcinka pomiarowego.

Długość całkowita to odległość od środka obrotu głowicy wrzeciona do szczytu nakładki. Aby ją obliczyć, należy dodać długość odcinka pomiarowego i długość osi przegubu. Tę liczbę wprowadza się do programu CAD/CAM, który wykorzystuje ją do własnych obliczeń.

Korekcje

Ekran korekcji roboczych znajduje się na stronie przesunięć - aby przejść do niego, nacisnąć przycisk "Page Up". Korekcje od G54 do G59 oraz od G110 do G129 włącznie można ustawiać za pomocą przycisku "Part Zero Set". Ustawić osie w zerowym punkcie roboczym dla obrabianego przedmiotu. Używając kurSORA, wybrać prawidłową oś i numer roboczy. Nacisnąć przycisk "Part Zero Set"; bieżące położenie maszyny zostanie automatycznie zapisane pod tym adresem. Ta funkcja jest dostępna tylko w razie wyboru ekranu rob-



oczych korekcji zerowych. Należy pamiętać, że wprowadzenie niezerowej korekcji roboczej Z zakłoci pracę automatycznie wprowadzonej korekcji długości narzędzia.

Numerы współrzędnych roboczych są z reguły wprowadzane jako liczby dodatnie. Współrzędne robocze są wprowadzane do tabeli wyłącznie jako liczby. Aby wprowadzić wartość X rządu X2.00 do G54, ustawić cursor w kolumnie X i wprowadzić 2.0.

Uwagi dot. programowania pięcioosiowego

Użyć przejścia o precyzyjnej synchronizacji wzduż geometrii w układzie CAD/CAM, aby osiągnąć płynne kontury i większą dokładność obróbki części.

Pozycjonowanie maszyny na wektor podejścia powinno być przeprowadzone w bezpiecznej odległości nad lub z boku obrabianego przedmiotu. W trybie szybkim, osie osiągną zaprogramowane położenie o różnych czasach; oś o najkrótszej odległości od celu dotrze tam pierwsza, zaś ta o największej odległości - osiątnia. Wysoka prędkość posuwu wymusi jednoczesne dotarcie osi do zadanego położenia, tym samym zapobiegając potencjalnemu zderzeniu.

Kody G

Wybór systemu całowego (G20) lub metrycznego (G21) pozostaje bez wpływu na programowanie pięcioosiowe, gdyż osie A oraz B są zawsze programowane w stopniach.

Dla jednoczesnego ruchu 5 osi należy uruchomić G93 (czas zwrotny). W trybie G93, maksymalna prędkość posuwu uwzględnia połączenie całości ruchu osi w jednym bloku kodu. Wartość graniczna jest ustalana przez układ sterowania na podstawie kroków kodera zaprogramowanych dla wszystkich osi w bloku kodu.

W razie możliwości ograniczyć postprocesor (oprogramowanie CAD/CAM); maksymalna prędkość w trybie G93 to 32 stopnie na minutę. Efektem będzie bardziej płynny ruch, co może być wymagane w przypadku ścian nachylonych.

Kody M

Ważne! Zdecydowanie zaleca się zasprzęglenie hamulców A/B dla każdego ruchu niepięcioosiowego. Cięcie przy wyłączonych hamulcach może spowodować nadmierne zużycie przekładni.

M10/M11 zasprzęgla/wysprzęgla hamulec osi A

M12/M13 zasprzęgla/wysprzęgla hamulec osi B

Podczas wykonywania cięcia w osi 4 lub 5, maszyna zatrzyma się pomiędzy blokami. Ta przerwa wynika ze zwolnienia hamulca osi A i/lub B. Aby uniknąć tej sterowanej przerwy w ruchu i zapewnić bardziej płynne wykonanie programu, zaprogramować M11 i/lub M13 tuż przed G93. Kod M wysprzęgła hamulce, skutkując bardziej płynnym, nieprzerwanym ruchem. Należy pamiętać, że w razie ponownego zasprzęglenia, hamulce pozostaną wyłączone przez czas nieokreślony.

Ustawienia

Do programowania osi czwartej lub piątej służy szereg ustawień. Patrz ustawienia 30, 34 i 48 dla osi czwartej oraz ustawienia 78, 79 i 80 dla osi piątej.

Do cięcia pięcioosiowego, ustawienie 85 należy ustawić na .0500. Ustawienia poniżej .0500 przesuną maszynę bliżej zatrzymania dokładnego, powodując nierówny ruch.

Do spowolnienia osi można także użyć G187 w programie.

Ostrzeżenie! Podczas cięcia w trybie pięcioosiowym należy anulować korekcję długości narzędzia (kod H), gdyż w przeciwnym razie może nastąpić niewłaściwe pozycjonowanie i przekroczenie granic ruchu. Aby uniknąć tego programu, użyć G90 G40, H00 i G49 w pierwszych blokach po wymianie narzędzia. Ten problem może wystąpić w razie połączenia programowania trójosiowego i pięcioosiowego; podczas ponownego uruchomienia programu lub w razie rozpoczęcia nowego zadania z obowiązującą korekcją długości narzędzia.



Przedkosci posuwu

Dla każdego wiersza kody 4- i/lub 5-osiowego należy zadać prędkość posuwu. Dla nawiercania ograniczyć prędkość posuwu do poniżej 75IPM. Zalecane prędkości posuwu dla obróbki wykańczającej podczas pracy trójosiowej nie powinna przekraczać 50 - 60 IPM; po obróbce powinno pozostać co najmniej .0500" - .0750" materiału.

Ruchy szybkie nie są dozwolone; ruchy szybkie oraz wchodzenie do i wychodzenie z otworów (cykl nawiercania precyzyjnego z pełnym wycofaniem) nie jest obsługiwane.

Podczas programowania jednocięsnego ruchu 5-osiowego wymagany jest mniejszy nadmiar materiału, co umożliwia stosowanie wyższych prędkości posuwu. W zależności od tolerancji wykańczania, długości frezu i rodzaju przycinanego profilu, istnieje możliwość stosowania wyższych prędkości posuwu. Dla przykładu, podczas cięcia linii form lub długich, płynnych konturów, prędkość posuwu może przekraczać 100 IPM.

Impulsowanie osią czwartą i piątą

Wszystkie aspekty impulsowania ręcznego dla osi piątej funkcjonują tak samo, jak dla pozostałych osi. Wyjątkiem jest metoda wyboru impulsowania pomiędzy osią A i osią B.

Domyślnie, naciśnięcie klawiszy "+A" i "-A" skutkuje wyborem osi A do impulsowania. Oś B można wybrać do impulsowania poprzez naciśnięcie przycisku "Shift", a następnie klawisza "+A" lub "-A".

EC-300: Tryb impulsowania pokazuje A1 i A2; użyć „A” w celu impulsowania A1 i Shift „A” w celu impulsowania A2.

EC-300 Obsługa palety i osi czwartej

Stół obrotowy w obszarze obróbki skrawaniem będzie zawsze widoczny i dostępny jako oś A. Oś obrotowa na palecie 1 jest określana jako "A1", zaś druga oś - na palecie 2 - jako "A2". Przykłady pracy:

Aby impulsować osią A1, wpisać "A1" i nacisnąć "HAND JOG".

Aby impulsować klawiszem, użyć przycisków impulsowania "+/-A" w celu impulsowania osią A1 oraz przycisków "+/-B" w celu impulsowania osią A2.

Aby wyzerować oś A na palecie nr 2, wprowadzić "A2" i nacisnąć "ZERO SINGL AXIS".

Funkcja zabezpieczania danych: W razie użycia G101 do wykonania lustrzanego odbicia osi A, funkcja odbicia lustrzanego zostanie włączona dla obu osi A. Gdy paleta nr 1 znajduje się w obszarze obróbki skrawaniem, u dołu ekranu zostanie wyświetlony komunikat "A1-MIR". Gdy paleta nr 2 znajduje się w maszynie, zostanie wyświetlony komunikat "A2-MIR". Zachowanie ustawień zabezpieczania danych jest różne; gdy ustawienie 48 "Mirror Image A-Axis" jest włączone (ON), tylko dane osi A na palecie nr 1 zostaną zabezpieczone; wyświetlony zostanie komunikat "A1-MIR".

Jeżeli ustawienie 80 (parametr 315, bit 20 "MAP 4TH AXIS" wynosi 1, nazwa dla ustawienia 80 jest taka sama jak dla ustawienia 48, tj. "Mirror Image A-Axis") jest włączone (ON), to zabezpieczanie danych zostanie włączone dla osi A na palecie nr 2. Gdy paleta nr 2 znajduje się wewnątrz tokarki, zostanie wyświetlony komunikat "A2-MIR".

Procedura odzyskiwania w razie zderzenia

Jeżeli dojdzie do zderzenia maszyny podczas cięcia części pięcioosiowej, odsunięcie narzędzia od części może być utrudnione z powodu istniejących kątów ustawień. Nie wolno natychmiast nacisnąć przycisku "Recover" lub wyłączyć zasilania. Aby przeprowadzić odzyskanie w razie zderzenia, w trakcie którego wrzeciono zostało zatrzymane z narzędziem w nacięciu, należy wycofać wrzeciono za pomocą funkcji impulsowania wektorem. W tym celu nacisnąć literę "V" na bloku klawiszy, nacisnąć "Handle Jog", a następnie użyć zdalnego regulatora w celu przejścia po tej osi. Ta funkcja obsługuje ruch wzdłuż wszelkich osi określonych przez oś A i/lub B.

Dzięki funkcji impulsowania wektorem, operator może odsunąć frez od części w sytuacji awaryjnej, np. w razie zderzenia lub alarmu.



G28 nie jest dostępny w trybie impulsowania wektorem; jest on dostępny wyłącznie dla X, Y, Z, A i B w razie wyboru pojedynczej osi.

Jeżeli w trakcie skrawania nastąpi utrata zasilania, to impulsowanie wektorem nie zadziała, gdyż układ sterowania wymaga położenia odniesienia. Konieczne będzie zastosowanie innej metody odsunięcia narzędzi od części.

Jeżeli w czasie zderzenia narzędzie nie znajduje się w nacięciu, to nacisnąć przycisk "Recover" i odpowiedzieć na pytania pojawiające się na ekranie. W razie naciśnięcia przycisku "Recover", głowica wrzeciona przesunie osie A, B i Z jednocześnie w celu wycofania narzędzia. Jeżeli narzędzie znajduje się w nacięciu pod kątem, to naciśnięcie tego przycisku spowoduje zderzenie.

INSTALACJA OPCJONALNEJ OPCJONALNEJ OSI CZWARTEJ

W razie dodania stołu obrotowego do frezarki Haas, zmienić ustawienia 30 i 34 na dany stół obrotowy i aktualnie stosowaną średnicę części. Ostrzeżenie: W razie niedopasowania ustawienia szczotkowego lub bezszczotkowego elementu obrotowego do produktu instalowanego na frezarce może nastąpić uszkodzenie silnika. "B" w ustawieniach oznacza bezszczotkowy produkt obrotowy. Bezszczotkowe aparaty podziałowe mają dwa przewody od stołu oraz dwa przyłącza przy układzie sterowania frezarki.

Parametry

Niekiedy może zajść potrzeba zmodyfikowania określonych parametrów w celu zapewnieniaścielnych określonych parametrów pracy aparatu podziałowego. Nie przeprowadzać modyfikacji bez listy parametrów do zmiany. (Jeżeli do aparatu podziałowego nie dołączono listy parametrów, to żadne zmiany nie będą konieczne. NIE ZMIENIAĆ PARAMETRÓW. Spowoduje to utratę uprawnień gwarancyjnych.)

Aby zmienić parametry dla aparatu podziałowego osi czwartej lub piątej: Nacisnąć przycisk E-stop. Wyłączyć blokadę parametru (ustawienie 7). Przejść do strony ustawień poprzez naciśnięcie przycisku "Setting". Wpisać "7" i nacisnąć strzałkę "w dół"; nastąpi przejście do ustawienia 7. Przy kursorze naprowadzonym na ustawienie 7, użyć prawnego lub lewego przycisku strzałki w celu wyboru "Off" i nacisnąć przycisk "Write", aby wyłączyć blokadę parametru. Przejść do strony parametrów i wpisać numer parametru do zmiany, a następnie nacisnąć strzałkę "w dół". Wprowadzić nową wartość parametru dla nowego parametru i nacisnąć przycisk "Write"; zmienić pozostałe parametry w podobny sposób. Powrócić do ustawienia 7 i włączyć je. Zresetować przycisk "E-stop". Ustawić aparat podziałowy w położeniu początkowym i sprawdzić, czy pracuje prawidłowo - w tym celu nacisnąć "Handle Jog" i przycisk "A". Impulsując przesunąć oś A za pomocą zdalnego regulatora; aparat podziałowy powinien przesunąć się. Sprawdzić prawidłowość stosunku - zaznaczyć stół, obrócić o 360 stopni (według strony położień) i ustalić, czy zaznaczenie znajduje się w tym samym położeniu. Jeżeli jest mniej więcej w tym samym położeniu (tolerancja 10 stopni), to stosunek jest prawidłowy.

Rozruch początkowy

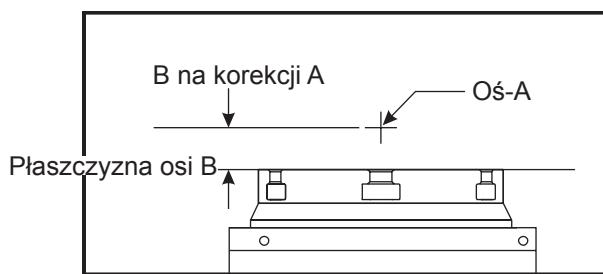
Włączyć frezarkę (i serwomotor, jeżeli dotyczy) i ustawić aparat podziałowy w położeniu początkowym. Wszystkie aparaty podziałowe Haas przywraca się do położenia początkowego w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, patrząc od przodu. Jeżeli aparat podziałowy powraca do położenia początkowego w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara, to nacisnąć przycisk E-stop i skontaktować się z dealerem.

INSTALACJA OPCJONALNEJ OPCJONALNEJ OSI PIĄTEJ

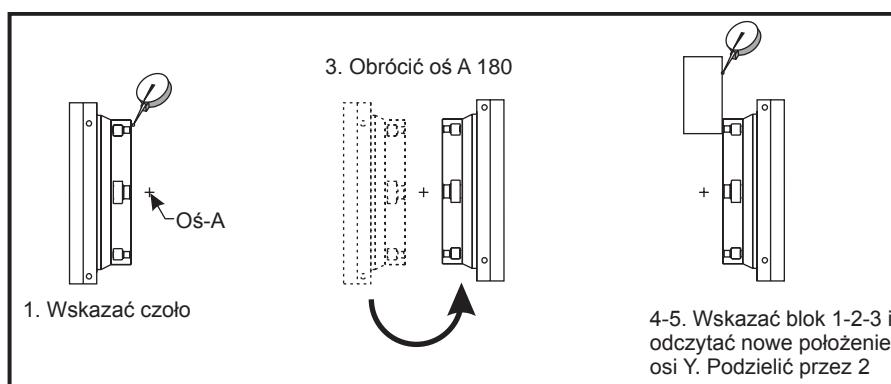
Oś piąta jest instalowana tak samo, jak oś czwarta. Pracą osi piątej sterują ustawienia 78 i 79, zaś do impulsowania i wydawania komend służy adres B.

KOREKCJA OSI B WZGLĘDEM OSI A (PRZECHYLANE PRODUKTY OBROTOWE)

Ta procedura określa odległość pomiędzy płaszczyzną płyty osi B oraz linią środkową osi A na przechylanych produktach obrotowych. Korekcja jest wymagana przez niektóre aplikacje softwarowe CAM.



1. Obrócić oś A, dopóki oś B nie będzie ustawiona pionowo. Zamontować wskaźnik zegarowy na wrze-
cione maszyny (lub na innej powierzchni niezależnej od ruchu stołu) i wskazać powierzchnię czołową płyty.
Wyzerować wskaźnik.
2. Ustawić położenie operatora osi Y na zero (wybrać położenie i nacisnąć ORIGIN).
3. Obrócić oś A o 180° .
4. Powierzchnia czołowa płyty musi teraz być wskazywana z tego samego kierunku, co w przypadku pier-
wszego wskazania. Umieścić bloczek 1-2-3 przy powierzchni czołowej płyty i wskazać powierzchnię czołową
bloczku, który spoczywa przy powierzchni czołowej płyty. Przesunąć oś Y w celu zetknięcia bloczku z
końcówką wskaźnika. Zresetować wskaźnik na zero.
5. Odczytać nowe położenie osi Y. Podzielić tę wartość przez 2 w celu ustalenia wartości korekcji osi B
względem osi A.



DEZAKTYWACJA OSI

Wyłączyć ustawienie 30 dla osi czwartej oraz ustawienie 78 dla osi piątej po zdemontowaniu jednostki z
maszyny. Nie podłączać/rozłączać przewodów przy włączonym układzie sterowania. Jeżeli ustawienia nie
zostaną wyłączone po demontażu jednostki, to system wygeneruje alarm.



KODY G (FUNKCJE PRZYGOTOWAWCZE)

G00 Ustawianie w ruchu szybkim (grupa 01)

- X Opcjonalna komenda ruchu osi X
- Y Opcjonalna komenda ruchu osi Y
- Z Opcjonalna komenda ruchu osi Z
- A Opcjonalna komenda ruchu osi A

G00 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.

Komendy położenia inkrementalnego (G90 lub G91) zmieniają sposób interpretacji tych wartości ruchu osi. Ustawienie 57 (Dokładne zatrzymanie cyku standardowego X-Y) może zmienić precyzję, z jaką maszyna oczekuje na dokładne zatrzymanie przed oraz po ruchu szybkiego.

G01 Ruch interpolacji liniowej (grupa 01)

- F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
- X Opcjonalna komenda ruchu osi X
- Y Opcjonalna komenda ruchu osi Y
- Z Opcjonalna komenda ruchu osi Z
- A Opcjonalna komenda ruchu osi A
- ,R Promień łuku
- ,C Odległość ukosowania

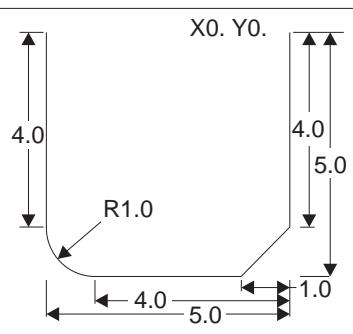
Ten kod G przesuwa osie z zadaną prędkością posuwu. Jest on używany głównie do cięcia obrabianego przedmiotu. Posuw G01 może być ruchem jednoosiowym lub ruchem połączonym osi. Prędkość ruchu osi jest sterowana przez wartość prędkości posuwu (F). Wartość F może być w jednostkach (system calowy lub metryczny) na minutę (G94) lub na obrót wrzeciona (G95), bądź jako czas potrzeby na zakończenie ruchu (G93). Wartość prędkości posuwu (F) może znajdować się w wierszu aktualnego programu lub w poprzednim wierszu. Układ sterowania zawsze korzysta z najnowszej wartości F do czasu zadania kolejnej wartości F.

G01 jest komendą modalną, co oznacza, że obowiązuje do czasu anulowania przez komendę ruchu szybkiego, np. G00, lub komendę ruchu kolistego, np. G02 lub G03.

Po uruchomieniu G01, wszystkie zaprogramowane osie rozpoczęną ruch i osiągną punkt docelowy w tym samym czasie. Jeżeli oś nie może osiągnąć zaprogramowanej prędkości posuwu, to układ sterowania nie przechodzi do realizacji komendy G01, generując alarm (przekroczenie maksymalnej prędkości posuwu).

Przykład ukosowania i frezowania naroży

```
O1234 (Przykład fazowania i frezowania naroży);
T1 M6;
G00 G90 G54 X0. Y0. S3000 M3;
G43 H01 Z0.1 M08;
G01 Z-0.5 F20. ;
Y-5. ,C1. ;
X-5. ,R1. ;
Y0. ;
G00 Z0.1 M09;
G53 G49 Z0. ;
G53 Y0. ;
M30;
```



Blok fazowania lub blok frezowania naroży można wprowadzić automatycznie pomiędzy dwa bloki interpolacji



liniowej poprzez zadanie C (ukosowanie) lub R (frezowanie naroży). Za początkiem bloku musi następować kończący blok interpolacji liniowej (pauza G04 może przeszkadzać).

Te dwa bloki interpolacji liniowej określają róg przecięcia. Jeżeli blok rozpoczęcia określa C, to wartość następująca po C jest odległością od punktu przecięcia, w którym rozpoczyna się ukosowanie, a także odległością od punktu przecięcia, w którym ukosowanie dobiera końca. Jeżeli blok rozpoczęcia określa R, to wartość następująca po R jest promieniem okręgu stycznego z rogiem w dwóch punktach: w punkcie rozpoczęcia łuku frezowania naroża oraz w punkcie końcowym tego łuku. Mogą występować kolejne bloki z zadany ukosowaniem lub frezowaniem naroży. Musi występować ruch w obu osiach określonych przez wybraną płaszczyznę, niezależnie od tego, czy aktywną płaszczyzną jest XY (G17), XZ (G18), czy też YZ (G19).

G02 Ruch interpolacji kolistej CW / G03 Ruch interpolacji kolistej CCW (grupa 01)

F	Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
I	Opcjonalna odległość wzduż osi X do środka koła
J	Opcjonalna odległość wzduż osi Y do środka koła
K	Opcjonalna odległość wzduż osi Z do środka koła
R	Opcjonalny promień koła
X	Opcjonalna komenda ruchu osi X
Y	Opcjonalna komenda ruchu osi Y
Z	Opcjonalna komenda ruchu osi Z
A	Opcjonalna komenda ruchu osi A
,R	Promień okręgu frezowania naroży
,C	Odległość od środka przecięcia, w którym rozpoczyna się ukosowanie.

Użycie I,J i K to najlepsza metoda programowania promienia. R jest odpowiedni dla większości promieni ogólnych.

Te kody G są używane do określania ruchu kolistego. Konieczne są dwie osie do wykonania ruchu kolistego, a ponadto należy użyć właściwej płaszczyzny, G17-19. Komendę G02 lub G03 można wydać na dwa różne sposoby; pierwszy polega na użyciu adresów I, J, K, zaś drugi na użyciu adresu R. Funkcję fazowania lub frezowania naroży można dodać do programu poprzez określenie ,C (fazowanie) lub ,R (frezowanie naroży), zgodnie z opisem w definicji G01.

Użycie adresów I, J, K

Adresy I, J i K służą do lokalizacji środka łuku względem punktu rozpoczęcia. Innymi słowy, adresy I, J, K to odległości od punktu rozpoczęcia do środka koła. Dozwolone są tylko I, J lub K właściwe dla wybranej płaszczyzny (G17 używa IJ, G18 używa IK, zaś G19 używa JK). Komendy X, Y i Z określają punkt końcowy łuku. Jeżeli nie zostanie określona lokalizacja X, Y lub Z dla wybranej płaszczyzny, to punkt końcowy łuku jest tożsamym z punktem rozpoczęcia dla tej osi.

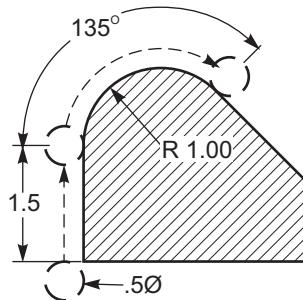
Aby wyciąć pełne koło, należy użyć adresów I, J, K; użycie adresu R będzie bezskuteczne. Aby wyciąć pełne koło, nie określać punktu zakończenia (X, Y i Z); zaprogramować I, J lub K w celu zdefiniowania środka koła. Dla przykładu: G02 I3.0 J4.0 (zakładając G17; płaszczyzna XY)

Używanie adresu R

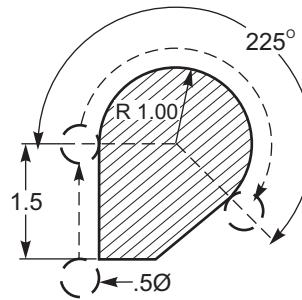
Wartość R definiuje odległość od punktu rozpoczęcia do środka koła. Użyć dodatniej wartości R dla promienia 180° lub mniejszego oraz ujemnej wartości R dla promienia powyżej 180°.



Przykładowe programy



G90 G54 G00 X-0.25 Y-.25
G01 Y1.5 F12.
G02 X1.884 Y2.384 R1.25



G90 G54 G00 X-0.25 Y-0.25
G01 Y1.5 F12.
G02 X1.884 Y0.616 R-1.25

Przykład ukosowania i frezowania naroży:

G00 X1. Y1.
G01 Z-0.125 F30.
G01 X5 ,C0.75 F12
G01 Y1.75
G01 X6. ,C0.25
G01 Y5. ,R06.25
G01 X5.
G01 Y8. ,C0.5
G01 X1. ,R1.
G01 Y1.
G00 X0.75 Y0.75

Frezowanie z gwintowaniem

Frezowanie z gwintowaniem wykorzystuje standardowy ruch G02 lub G03 w celu stworzenia ruchu kolistego w X-Y, a następnie dodaje ruch Z w tym samym bloku w celu stworzenia skoku gwintu. Generuje to jeden obrót gwintu; zęby frezu generują pozostałe. Typowy wiersz kodu: N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (generuje promień 1 cala dla gwintu o skoku 20)

Uwagi dotyczące frezowania z gwintowaniem: Wewnętrzne otwory mniejsze niż 3/8 cala mogą być niedostępne lub niepraktyczne. Zawsze stosować szlifowanie współbieżne.

Użyć G03 w celu wykonania gwintów na średnicy wewnętrznej lub G02 w celu wykonania gwintów na średnicy zewnętrznej. Gwint prawy na średnicy wewnętrznej zostanie przesunięty w góre na osi Z o jeden skok gwintu. Gwint prawy na średnicy zewnętrznej zostanie przesunięty w dół na osi Z o jeden skok gwintu. SKOK = 1/Gwinty na cal (Przykład - 1.0 podzielone przez 8 TPI = .125)

Przykład frezowania z gwintowaniem:

Ten program wykona gwint na średnicy wewnętrznej z otworem 1.5 x 8 TPI przy użyciu średnicy .750 x frez ślimakowy 1.0.

Aby rozpocząć, wziąć średnicę otworu (1.500). Odjąć średnicę frezu .750, a następnie podzielić przez 2. $(1.500 - .75) / 2 = .375$

Wynik (.375) jest odlegością od średnicy wewnętrznej, w jakiej frez rozpoczęcie pracę.

Po początkowym pozycjonowaniu, następnym krokiem programu jest włączenie kompensacji frezu i przejście do średnicy wewnętrznej okręgu.

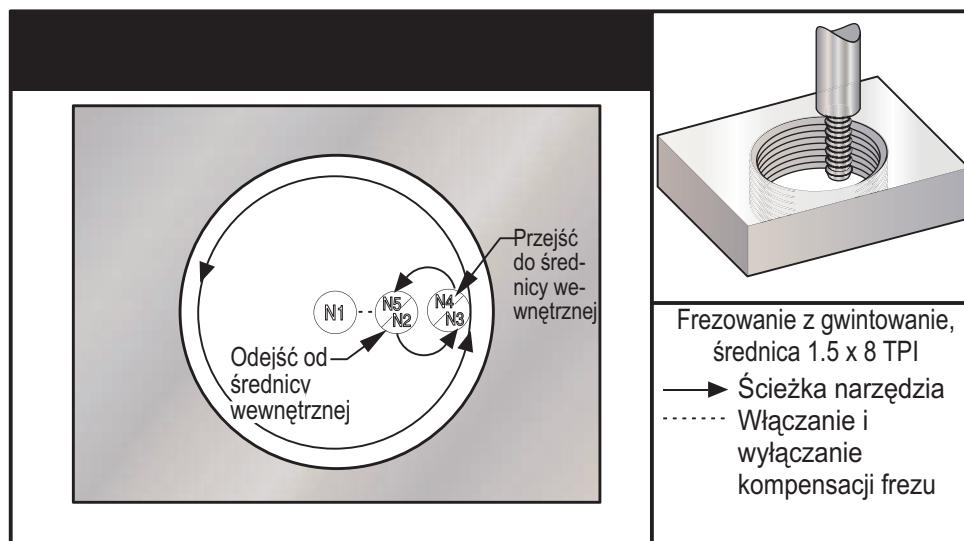
Kolejnym krokiem jest zaprogramowanie pełnego okręgu (G02 lub G03) za pomocą komendy osi Z z zastosowaniem jednego pełnego skoku gwintu (jest to tzw. "interpolacja spiralna")

Ostatnią czynnością jest odejście od średnicy wewnętrznej koła i wyłączenie kompensacji frezu

Kompensacji frezu nie można wyłączyć lub włączyć podczas ruchu łuku. Należy wykonać ruch liniowy, w



osi X lub Y, aby przysunąć i odsunąć narzędzie od średnicy cięcia. Ten ruch jest maksymalną dopuszczalną regulacją kompensacji.



Przykładowy program

%

O02300

T1 M06 (ŚREDNICA 0.5 2FLT. FR-EZARKA GWINTUJĄCA)

G00 G90 G54 X0. Y0. S1910 M03

G43 H01 Z0.1 M08

G00 Z-0.6

N1 G01 G41 D01 X0.125 F30.

N2 G03 X0.75 Y0. R0.3125 F11.5

N3 G03 I-0.75 Z-0.475

N4 G03 X0.125 Y0. R0.3125 F30.

N5 G01 G40 X0. Y0.

G00 Z0.1 M09

G28 G91 Y0. Z0

M30

%

Opis

(Frezowanie z gwintowaniem 1,5 x 8 TPI)

(X0. Y0. jest pośrodku otworu)

(Z0. jest u góry części - użyć materiału o grubości .5")

(Włączyć kompensację frezu)

(Przejść do średnicy wewnętrznej nawierconego otworu)

(Jeden pełen obrót przy Z poruszającej się do góry o .125)

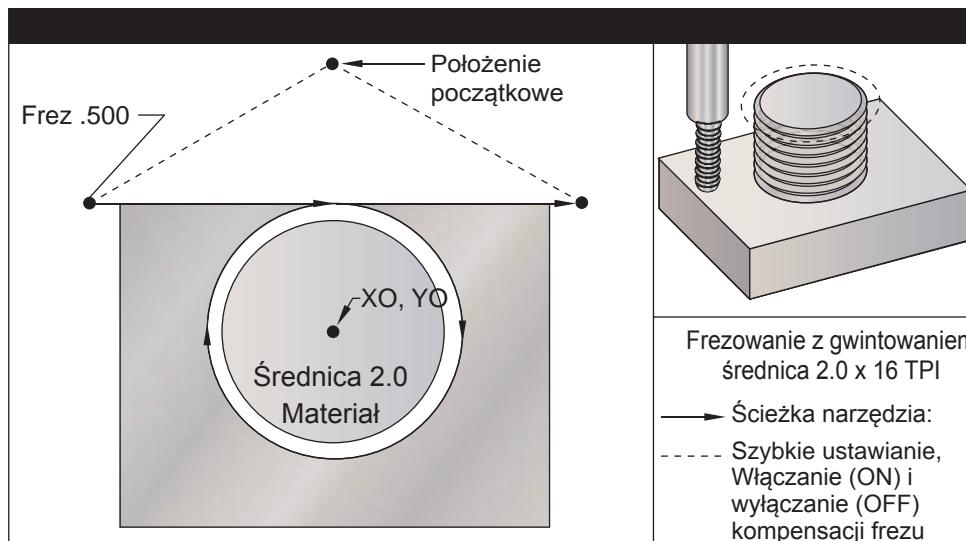
(Odejść od nowych gwintów)

(Anulować kompensację frezu)

Uwaga: Maksymalny zakres regulacji kompensacji frezu to .175.



Frezowanie z gwintowaniem średnicy zewnętrznej



Przykładowy program

%

O02400

T1 M06 (ŚREDNICA 0.5 2FLT. FR-EZARKA GWINTUJĄCA)

Opis

(Frezowanie z gwintowaniem pręta o średnicy 2,0 x 16 TPI)

G00 G90 G54 X-0.2 Y1.4 S1910 M30

(X0, Y0 jest pośrodku pręta)

G43 H01 Z0.1 M08

(Z0 jest u góry części - wysokość pręta to 1,125")

G00 Z-1.

G01 G41 D01 Y1. F30.

(Włączyć kompensację frezu)

G01 X0. F11.5

(Ruch liniowy do pręta)

G02 J-0.962 Z-1.0625

(Ruch kolisty; ujemny ruch Z)

G01 X0.2

(Ruch liniowy od pręta)

G01 G40 Y1.4 F30.

(Wyłączyć kompensację frezu)

G00 Z0.1 M09

G28 G91 Y0. Z0

M30

%

Uwaga: Ruch kompensacji frezu może składać się z dowolnego ruchu X lub Y z dowolnego położenia, dopóki ruch jest większy od kompensowanej wartości.

Przykład jednopunktowego frezowania z gwintowaniem

Program opracowano dla otworu o średnicy 2.500, ze średnicą frezu .750", wartością promienia .875, skokiem gwintu .0833 (12 TPI) i grubością części 1.0.

Przykładowy program

%

Opis



O1000	(X0,Y0 jest pośrodku otworu, Z0 jest u góry części)
T1 M06	(narzędzie nr 1 to gwintownik jednopunktowy o średnicy .750)
G00 G90 G54 X0 Y0 S2500 M03	
G43 H01 Z.1 M08	
G01 Z-1.083 F35.	
G41 X.275 D1	(Wartość promieniowa)
G3	X.875 I.3 F15.
G91 G3 I-.875 Z.0833 L14	(pomnożyć skok .0833 x 14 przejść = 1.1662 ruch osi Z)
G90 G3 X.275 I-.300	
G00 G90 Z1.0 M09	
G1	G40 X0 Y0
G28 G91 Y0 Z0	
M30	
%	

Ruch spiralny

Ruch spiralny jest możliwy z G02 lub G03 poprzez zaprogramowanie osi liniowej, która nie znajduje się w wybranej płaszczyźnie. Ta trzecia oś zostanie przesunięta wzdłuż określonej osi w sposób liniowy, gdy dwie pozostałe osie zostaną przesunięte w ruchu kolistym. Prędkość każdej osi jest kontrolowana, dzięki czemu prędkość ruchu spiralnego jest dopasowana do zaprogramowanej prędkości posuwu.

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 ustawać 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 G52 i G54-G59
- L10 Wartość korekcji długości (dla kodu H)
- L1 lub L11 Wartość korekcji zużycia narzędzia (dla kodu H)
- L12 Wartość korekcji zużycia średnicy (dla kodu D)
- L13 Wartość korekcji zużycia średnicy (dla kodu D)
- L20 Dodatkowe pochodzenie współrzędnych roboczych dla G110-G129

P – Wybiera scisłe określoną korekcję.

- P1-P100 Służy do wzorcowania korekcji kodu D lub H (L10-L13)
- P0 G52 Wzorcuje współrzędne robocze (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)



-
- R Wartość korekcji lub inkrementu dla długości lub średnicy.
X Opcjonalna lokalizacja zerowa osi X.
Y Opcjonalna lokalizacja zerowa osi Y.
Z Opcjonalna lokalizacja zerowa osi Z.
A Opcjonalna lokalizacja zerowa osi A.

Przykładowe programy

G10 L2 P1 G91 X6.0	(Przesunąć jednostki współrzędnych G54 6.0 w prawo);
G10 L20 P2 G90 X10. Y8.	{Ustawić współrzędną roboczą G111 na X10.0 ,Y8.0};
G10 L10 G90 P5 R2.5	{Ustawić korekcję dla narzędzia nr 5 na 2.5};
G10 L12 G90 P5 R.375	{Ustawić średnicę dla narzędzia nr 5 na .375"};
G10 L20 P50 G90 X10. Y20.	{Ustawić współrzędną roboczą G154 P50 na X10. Y20.}

G12 Koliste frezowanie gniazda CW / G13 Koliste frezowanie gniazda CCW (grupa 00)

Te dwa kody G są używane do frezowania kształtów kolistych. Różnią się one tylko zastosowanym kierunkiem obrotu. Oba kody G używają domyślnej płaszczyzny kolistej XY (G17) i zakładają użycie G42 (kompeniacji frezu) dla G12 oraz G41 dla G13. Te dwa kody G są niemodalne.

- *D Wybór promienia lub średnicy narzędzia
I Promień pierwszego okręgu (lub zakończenie w razie braku K). Wartość I musi być większa od Promienia narzędzia, ale mniejsza od wartości K.
K Promień gotowego okręgu (jeżeli został określony)
L Zliczanie pętli do powtarzania głębszych cięć
Q Inkrement lub przejście kroku promienia (musi być użyte z K)
F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
Z Głębokość cięcia lub inkrementu

* Aby uzyskać zaprogramowaną średnicę okręgu, układ sterowania stosuje wybrany rozmiar narzędzia kodu D. W celu zaprogramowania linii środkowej narzędzia należy wybrać D0.

UWAGA: Jeżeli żadna kompensacja frezu nie jest pożądana, to należy wybrać D00. Jeżeli żadne D nie jest określone w bloku G12/G13, to użyta zostanie ostatnia zadana wartość D - nawet jeśli była uprzednio anulowana przez G40.

Narzędzie musi być ustawione pośrodku okręgu za pomocą X i Y. Aby usunąć całość materiału w okręgu, użyć wartości I oraz Q mniejszych od średnicy narzędzia oraz wartości K równej promieniowi okręgu. Aby wyciąć tylko promień okręgu, użyć wartości I ustawionej na promień, bez żadnej wartości K lub Q.

%

O00098 (PRÓBKA G12 I G13)
(KOREKCJA D01 USTAWIONA NA
PRZYBLIŻONY ROZMIAR NARZĘDZIA)
(NARZĘDZIE MUSI MIEĆ ŚREDNICĘ
WIĘKSZĄ NIŻ Q)

T1M06

G54G00G90X0Y0 (Przejść do środka G54)

G43Z0.1H01

S2000M03

G12I1.5F10.Z-1.2D01 (Wykończyć gniazdo CW)

G00Z0.1

G55X0Y0 (Przejść do środka G55)



G12I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01	(Obróbka zgrubna i wykańczająca CW)
G00Z0.1	
G56X0Y0	(Przejść do środka G56)
G13I1.5F10.Z-1.2D01	(Wykończyć gniazdo CCW)
G00Z0.1	
G57X0Y0	(Przejść do środka G57)
G13I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01	(Obróbka zgrubna i wykańczająca CCW)
G00Z0.1	
G28	
M30	



Te kody G zakładają użycie kompensacji frezu, w związku z czym G41 lub G42 nie jest wymagane w wierszu programu. Jednakże liczba korekcji D dla promienia lub średnicy frezu jest wymagana w celu wyregulowania promienia okręgu.

Poniższe przykłady programowania przedstawiają format G12 i G13, a także różne sposoby pisania tych programów.

Przejście pojedyncze: Użyć tylko I.

Zastosowania: Jednoprzejściowe pogłębianie walcowe; obróbka zgrubna i wykańczająca gniazda w mniejszych otworach, przycinanie średnicy wewnętrznej rowków pierścieni typu "O".

Przejście wielokrotne: Użyć I, K oraz Q.

Zastosowania: Pogłębianie walcowe z przejściami wielokrotnymi; obróbka zgrubna i wykańczająca gniazda w większych otworach z zakładką frezu.

Wielokrotne przejścia na głębokość Z: Użyć tylko I lub I, K oraz Q (G91 oraz L mogą również być użyte).

Zastosowania: Głęboka obróbka zgrubna i wykańczająca gniazd.

Na poprzednich rysunkach przedstawiono ścieżkę narzędzia dla kodów G frezowania gniazd.

Przykład G13 Przejście wielokrotne wykorzystujące I, K, Q, L oraz G91:

Ten program używa G91 oraz zliczania L rzędu 4, w związku z czym ten cykl zostanie wykonany łącznie cztery razy. Inkrement głębokości Z to 0.500. Zostaje on pomnożony przez zliczanie L, dając łączną głębokość otworu 2.000.

G91 oraz zliczania L można również użyć z wierszem "tylko I" G13.

Uwaga: Jeżeli kolumna geometrii ekranu korekcyjnego w układzie sterowania ma wprowadzoną wartość, to G12/G13 odczyta te dane, niezależnie od tego, czy występuje D0. Aby anulować kompensację frezu, wprowadzić D00 do wiersza programu; spowoduje to obejście wartości w kolumnie geometrii korekcyjnej.



Przykładowy program	Opis
%	
O4000	(do kolumny korekcji promienia/średnicy wprowadzono 0.500)
T1 M06	(Narzędzie nr 1 jest frezem walcowo-chołowym o średnicy 0,500")
G00 G90 G54 X0 Y0 S4000 M03	
G43 H01 Z.1 M08	
G01 Z0 F30.	
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01	
F20.	
G00 G90 Z1.0 M09	
G28 G91 Y0 Z0	
M30	
%	

G17 XY / G18 XZ / G19 YZ wybór płaszczyzny (grupa 02)

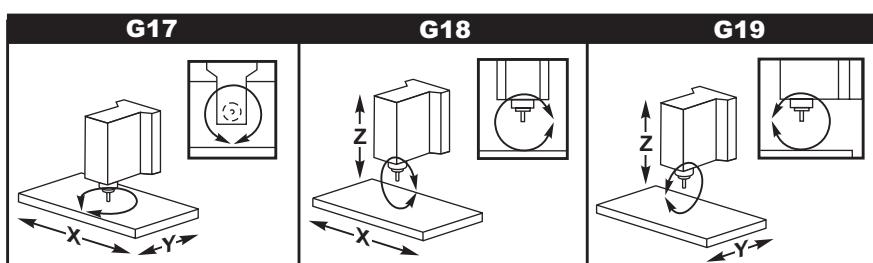
Dla powierzchni czołowej obrabianego przedmiotu, która zostanie poddana frezowaniu kolistemu (G02, G03, G12, G13), należy wybrać dwie z trzech głównych osi (X, Y i Z). Jeden z trzech kodów G zostaje użyty do wyboru płaszczyzny, G17 dla XY, G18 dla XZ i G19 dla YZ. Wszystkie są modalne i mają zastosowanie względem wszystkich kolejnych ruchów kolistych. Domyślnie wybrana płaszczyzna to G17, co oznacza, że ruch kolisty w płaszczyźnie XY może być zaprogramowany bez wyboru G17. Wybór płaszczyzny dotyczy także G12 oraz G13, kolistego frezowania gniazda, które musi zawsze odbywać się w płaszczyźnie XY.

W razie wyboru kompensacji promienia frezu (G41 lub G42), płaszczyzna XY (G17) może być użyta tylko do ruchu kolistego.

G17 Zdefiniowano - Ruch kolisty z operatorem patrzącym na stół XY od góry. Definiuje to ruch narzędzia względem stołu.

G18 Zdefiniowano - Ruch kolisty jest definiowany jako ruch dla operatora patrzącego od tyłu maszyny w kierunku przedniego pulpitu operatora.

G19 Zdefiniowano - Ruch kolisty jest definiowany jako ruch dla operatora patrzącego wzduż stołu od boku maszyny, przy którym zainstalowano pulpit operatora.

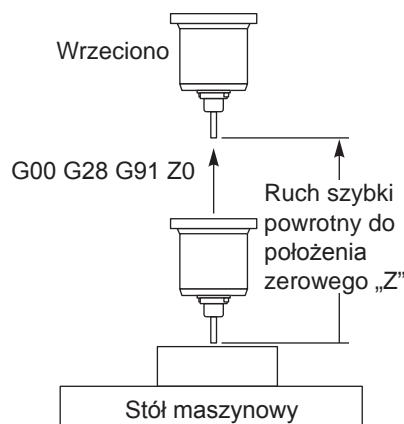


G20 Wybór cali / G21 Wybór systemu metrycznego (grupa 06)

Kody G G20 (cale) i G21 (mm) zapewniają prawidłowe ustawienie wyboru cali/systemu metrycznego dla programu. Wyboru pomiędzy programowaniem całowym i metrycznym należy dokonać za pomocą ustawienia 9.

G28 Powrót do położenia zerowego maszyny przez opcjonalny G29 Punkt odniesienia (grupa 00)

Kod G28 służy do przywracania wszystkich osi do położenia zerowego maszyny, chyba że os (lub osie) zostanie określona, a wówczas tylko ta os (lub osie) zostaje przywrócona do położenia zerowego maszyny. G28 anuluje korekcje długości narzędzia dla następujących wierszy kodu.



Przykład 1

Korekcja robocza G54: $Z = 2.0$

Długość narzędzia 2: 12.0

Segment programu:

```
G90 G54 ;  
G43 H02;  
G28 Z0.;  
G00 Z1.
```

Blok G28 przechodzi do współrzędnej maszyny $Z = 14.0$ przed przejściem do $Z = 0$. Poniższy blok (G00 Z1.) przechodzi do współrzędnej maszyny $Z = 1$.

Przykład 2 (te same korekcje robocze i narzędzi, co w przykładzie 1)

Segment programu:

```
G54 ;  
G43 H02;  
G00 G91G28 Z0
```

Blok G28 przechodzi bezpośrednio do współrzędnej maszyny $Z = 0$, gdyż obowiązuje pozycjonowanie inkrementalne.

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 Posuw do przeskoku (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

F	Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
X	Komenda ruchu absolutnego osi X
Y	Komenda ruchu absolutnego osi Y
Z	Komenda ruchu absolutnego osi Z
A	Komenda ruchu absolutnego osi A
B	Komenda ruchu absolutnego osi B

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.

Użyć przydzielonych kodów M (przykładowo M52 i M62) ze sterowaną przerwą w ruchu w celu włączenia i wyłączenia sondy stołowej

Dla przykładu:



M53
G04 P100
M63

Patrz także M75, M78 i M79.

G35 Automatyczny pomiar średnicy oprzyrządowania (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

- F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
- D Numer korekcji średnicy narzędzia
- X Opcjonalna komenda osi X
- Y Opcjonalna komenda osi Y

Funkcja automatycznego pomiaru średnicy narzędzia (G35) jest używana do ustawiania średnicy (lub promienia) narzędzia za pomocą dwóch przejść sondy, po jednym z każdej strony narzędzia. Pierwszy punkt jest ustawiany blokiem G31 za pomocą M75, zaś drugi punkt jest ustawiany za pomocą bloku G35. Odległość pomiędzy tymi dwoma punktami jest ustawiana w wybranej korekcji (niezerowej) Dnnn. Ustawienie 63 (Szerokość sondy narzędziowej) służy do zmniejszenia pomiaru narzędzia o szerokość sondy narzędziowej.

Ten kod G przesuwa osie do zaprogramowanego położenia. Zadany ruch zostaje rozpoczęty i trwa do osiągnięcia położenia lub do chwili wysłania sygnału (sygnału pominięcia) przez sondę.

Uwagi:

Patrz także G31.

Użyć przydzielonego kodu M (M52) w celu wyłączenia sondy stołowej.

Użyć przydzielonego kodu M (M62) w celu wyłączenia sondy stołowej.

Patrz także M75, M78 i M79.

Nie używać kompensacji frezu z G35.

Włączyć wrzeciono w trybie wstecznym (M04), dla frezu prawostronnego.

O1234 (G35)

M52

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y1.

G43 H01 Z0

G01 Z-1. F10.

M04 S200

G31 Y0.49 F5. M75

G01 Y1. F20.

Z0

Y-1.

Z-1.

G35 Y-0.49 D1 F5.

G01 Y-1. F20.

M62

G00 G53 Z0 M05

M30

G36 Automatyczny pomiar korekcji roboczych (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

- F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
- I Opcjonalna odległość korekcji wzdłuż osi X
- J Opcjonalna odległość korekcji wzdłuż osi Y
- K Opcjonalna odległość korekcji wzdłuż osi Z
- X Opcjonalna komenda ruchu osi X
- Y Opcjonalna komenda ruchu osi Y
- Z Opcjonalna komenda ruchu osi Z

Automatyczny pomiar korekcji roboczej (G36) służy do wydawania sondzie komend ustawiania korekcji roboczych mocowań. G36 wykona posuw do osi maszyny w celu przeprowadzenia sondowania obrabianego



przedmiotu dla sondy montowanej na wrzecionie. Oś (osi) zostanie przesunięta do chwili odbioru sygnału od sondy lub osiągnięcia granicy zakresu ruchu.

Korekcie narzędzi (G41, G42, G43 lub G44) nie mogą być aktywne podczas wykonywania tej funkcji. Aktualnie aktywny układ współrzędnych roboczych zostaje ustawiony dla każdej zaprogramowanej osi. Punkt odbioru sygnału ominięcia staje się położeniem zerowym.

W razie określenia **I**, **J** lub **K**, odnośna korekcja robocza osi zostaje przesunięta o wartość podaną w komendzie **I**, **J** lub **K**. Dzięki temu można odsunąć korekcję roboczą od miejsca faktycznego zetknięcia się sondy z częścią.

Uwagi:

Sondowane punkty są skorygowane o wartości określone w ustawieniach od 59 do 62 włącznie.

Użyć ruchów inkrementalnych G91 w razie zastosowania G36.

Użyć przydzielonych kodów M (przykładowo M53 i M63) ze sterowaną przerwą w ruchu w celu włączenia i wyłączenia sondy wrzeciona.

Przykład:

```
M53  
G04 P100  
M63
```

Przykładowy program

```
O1234 (G36)  
M53  
G04 P100  
M63  
G00 G90 G54 X1. Y0  
Z-18.  
G91 G01 Z-1. F20.  
G36 X-1. F10.  
G90 G01 X1.  
M53  
G04 P100  
M63  
G00 G90 G53 Z0  
M30
```

G37 Automatyczny pomiar korekcji oprzyrządowania (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

F	Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
H	Numer korekcji narzędzia
Z	Wymagana korekcja osi Z

Automatyczny pomiar korekcji roboczej (G37) służy do wydawania sondzie komend ustawiania długości narzędzi. G37 wykona posuw do osi Z w celu przeprowadzenia sondowania narzędzia z sondą zamontowaną na stole. Oś Z zostanie przesunięta do chwili odbioru sygnału od sondy lub osiągnięcia granicy zakresu ruchu. Musi być aktywny niezerowy kod H oraz G43 lub G44. W chwili odbioru sygnału od czujnika (sygnał pominięcia), położenie Z zostaje użyte w celu ustawienia określonej korekcji narzędzia (Hnnn). Wynikła stąd korekcja narzędzia jest korekcją pomiędzy roboczym punktem zerowym a punktem, w którym sonda zostaje dotknęta.

Układ współrzędnych (G54-G59, G110-G129) i korekcje długości narzędzi (H01-H200) można wybrać w tym bloku lub w poprzednim bloku.

Uwagi:

Użyć przydzielonego kodu M (M52) w celu wyłączenia sondy stołowej.

Użyć przydzielonego kodu M (M62) w celu wyłączenia sondy stołowej.



Kompensacja frezu nie może być aktywna podczas wykonywania funkcji przeskoku.

Patrz także M78 i M79.

Określić Z0 dla braku korekcji.

O1234 (G37)

T1 M06

M52

G00 G90 G110 X0 Y0

G00 G43 H1 Z5.

G37 H1 Z0. F30.

G00 G53 Z0

M62

M30

G40 Anuluj kompensację frezu (grupa 07)

G40 anuluje kompensację frezu G41 lub G42.

G41 Kompensacja frezu 2D w lewo/ G42 Kompensacja frezu 2D w prawo (grupa 07)

G41 wybiera lewą kompensację frezu; innymi słowy, narzędzie zostaje przesunięte na lewo od zaprogramowanej ścieżki w celu skompensowania rozmiaru narzędzia. Należy zaprogramować adres D w celu wyboru prawidłowej korekcji promienia lub średnicy narzędzia. Jeżeli korekcja zawiera wartość ujemną, to kompensacja frezu funkcjonuje w taki sposób, jak gdyby określono G42 (Kompensacja frezu w prawo).

Prawa lub lewa strona zaprogramowanej ścieżki jest określana poprzez obserwację narzędzia, gdy odsuwa się ono od operatora. Jeżeli narzędzie musi znajdować się po lewej stronie zaprogramowanej ścieżki, gdy odsuwa się ono od operatora, to użyć G41. Jeżeli narzędzie musi znajdować się po prawej stronie zaprogramowanej ścieżki, gdy odsuwa się ono od operatora, to użyć G42. Patrz rozdział "Kompensacja frezu" w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.

G43 Kompensacja długości narzędzia + (Dodać) / G44 Kompensacja długości narzędzi - (Odjąć) (grupa 08)

Kod G43 wybiera kompensację długości narzędzia w kierunku dodatnim; długość narzędzia ze strony korekcji zostaje dodana do zadanego położenia osi. Kod G44 wybiera kompensację długości narzędzi w kierunku ujemnym; długość narzędzia ze strony korekcji zostaje odjęta od zadanego położenia osi. Należy wprowadzić niezerowy adres H w celu wyboru prawidłowego wpisu ze strony korekcji.

G47 Grawerowanie tekstu (grupa 00)

W trakcie komendy G47, układ sterowania przełącza się na G91 (tryb inkrementalny) podczas grawerowania i przełącza się z powrotem na G90 (tryb absolutny) po zakończeniu. Aby układ sterowania pozostał w trybie inkrementalnym, ustawienie 29 (G91 niemodalne) oraz ustawienie 73 (G68 kąt inkrementalny) muszą być wyłączone.

E	Prędkość posuwu do szlifowania wgłębnego (jedn./min.)
F	Prędkość posuwu grawerowania (jedn./min.)
I	Kąt obrotu (-360. do +360.); wartość domyślna to 0
J	Wysokość tekstu w calach (minimum = 0.001 cala); ustawienie domyślne to 1.0 cal
P	0 do sekwencyjnego grawerowania numerów seryjnych 1 do sekwencyjnego grawerowania numerów seryjnych 32-126 do znaków ASCII
R	Płaszczyzna powrotna
X	X początek grawerowania
Y	Y początek grawerowania
Z	Głębokość krojenia

Sekwencyjne Grawerowanie numerów seryjnych

Sekwencyjnegraverowanie numerów seryjnychgaverowanie numerów seryjnychTa metoda jest używana do grawerowania numerów na wielu częściach, z każdorazową zmianą numeru o jeden. Symbol "#" służy do wyboru liczby cyfr w numerze seryjnym. Dla przykładu, G47 P1 (#####) ograniczy numer seryjny do czterech cyfr (P1 (##)) ograniczy numer seryjny do dwóch cyfr itp.).



Początkowy numer seryjnych można zaprogramować lub ustawić ręcznie. Dla przykładu, w razie zaprogramowania, G47 P1 (1234) ustaw początkowy numer seryjny na "1234".

Początkowy numer seryjny może również być ustawiony ręcznie na makrozmienną. Opcja makr nie musi być włączona w tym celu. Makrozmienna nr 599 jest używana do przytrzymania początkowego numeru seryjnego do grawerowania. Dla przykładu, w razie ustawienia makrozmiennej nr 599 na "1234", G47 P1 (####), uzyskamy 1234. Patrz rozdział "Makra" w celu uzyskania dodatkowych informacji.

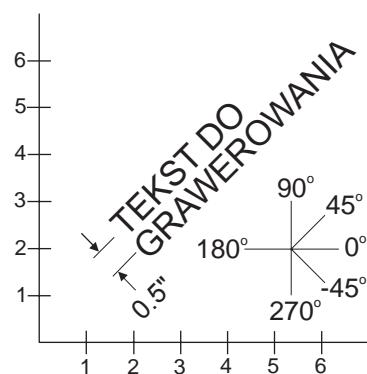
Graverowanie szeregowe literowe

Grawerowanie szeregowie literowe Ta metoda jest używana do grawerowania pożądanego tekstu na części. Tekst powinien być w formie komentarza w tym samym wierszu, co instrukcja P0. Dla przykładu, G47 P0 (WYGRAWEROWAĆ TO) wygeneruje WYGRAWEROWAĆ TO

Przykład

Ten przykład stworzy przedstawiony rysunek.

G47 P0 X2.0 Y2.0 |45. J5 R.05 Z-.005 F15.0 E10.0 (TEKST DO GRAWEROWANIA)



W niniejszym przykładzie:

G47 P0 wybrać sekwencyjne graverowanie numerów seryjnych
X2.0 Y2.0 wybrać 2.0, 2.0 jako punkt początkowy tekstu.

I45. umieszcza tekst pod dodatnim kątem 45°

J.5 ustawia wysokość tekstu na 0.5 cala

R.05 wydaje frezowi komendę wycofania się do 0,05 cala nad płaszczyzną skrawania po wygrawie-
rowaniu

Z-005 wybiera cięcie o głębokości 0.005 cala (mm)

F15.0 wybiera prędkość posuwu grawerowania 15 jedn./min.

E10.0 wydaje frezowi komendę wgłębienia z prędkością 10 jedn./min.

Skoki frezowania definiujące każdy znak, tj. czcionkę, są skompilowanym kodem G w układzie sterowania HAAS. Definicja znaków czcionki może być zmieniona poprzez wprowadzenie innego programu kodu G, który otrzyma nazwę O09876. Ten program musi być zgodny z formatem oczekiwany przez układ sterowania HAAS.

Uwaga: Numeru programu O09876 nie należy używać do programów innych niż definiowanie znaków czcionki. Nadpisanie O09876 regularnym programem frezowania uniemożliwi prawidłowe funkcjonowanie G47.

Fragmenty kodu z wbudowanego programu czcionki pokazano poniżej w celach informacyjnych. Poniższy przykład może być użyty jako wzorzec. Kod należy pisać dokładnie w pokazany sposób.

Wartości P do grawerowania ścisłe określonych znaków:

32 puste 41) 59 ; 93]
33 ! 42 * 60 (94 ^
34 " 43 + 61 = 95



35	#	44	,	62)	96	'
36	\$	45	-	63	?	97-122	a-z
37	%	46	.	64	@	123	{
38	&	47	/	65-90	A-Z	124	
39	'	48-57	0-9	91	[125	}
40	(58	:	92	\	126	~

Przykład

Aby wygrawerować "\$2.00", konieczne są dwa wiersze kodu. Pierwszy użycie P36 w celu wygrawerowania symbolu dolara (\$), zaś drugi użycie P0 (2.00). Należy pamiętać, że konieczne będzie przesunięcie osi pomiędzy pierwszym i drugim wierszem kodu w celu wprowadzenia spacji pomiędzy symbolem dolara a cyfrą 2.

Przykład programu kodu G O9876 Uwagi

%	% oznacza początek programu.
O9876 (Graverowanie)	Numer programu musi być 9876.
#700= #4003	Zapisać G90/G91
#701= #4001	Zapisać G00/G01 itd.
G00 X#24 Y#25	
Z#18	Jeżeli R, to przejść tam z użytkownikami G90/G91
#702= #5003 - #26	
IF [#9 EQ #0] #9= #4109	Użyć bieżącej F, jeżeli żadna nie została określona
IF [#8 EQ #0] #8= #9	Jeżeli nie ma E, to użyć F
G91	Odtąd wszystko inkrementalnie
IF [#4 EQ #0] #4= 0.0	
IF [#5 EQ #0] #5= 1.0	
G68 R#4	
G51 P [#5 * 1000]	
N1000	
M97	M97 automatyczny M99 na końcu ciągu znaków
GOTO1000	
N125	
M99	
(SPACJA)	Ten odcinek frezuje miejsce.
N126	
G00 X0.864 F#8	
M99	
N127	
G#700	Przywróć G90/G91
G#701	Przywrót G00/G01 itp.
M99	
N1	Ten odcinek frezuje wykrzyknik
(!)	



G00 Z#702

G00 X0.2167 Y-0.723

M99

...

% % oznacza koniec programu.

W celu stworzenia każdego znaku, do uruchomienia kodu zapewniono inne etykiety. Każdy odcinek kończy się M99.

Etykieta	N126	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9
Znak	spacja	!	"	#	\$	%	&	'	()
Etykieta	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19
Znak	*	+	,	-	.	/	0	1	2	3
Etykieta	N20	N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	N28	N29
Znak	4	5	6	7	8	9	:	;	,	=
Etykieta	N30	N31	N32	N33	N34	N35	N36	N37	N38	N39
Znak)	?	@	A	B	C	D	E	F	G
Etykieta	N40	N41	N42	N43	N44	N45	N46	N47	N48	N49
Znak	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Etykieta	N50	N51	N52	N53	N54	N55	N56	N57	N58	N59
Znak	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[
Etykieta	N60	N61	N62	N63	N64	N65	N66	N67	N68	N69
Znak	\]	^	_	'	a	b	c	d	E
Etykieta	N70	N71	N72	N73	N74	N75	N76	N77	N78	N79
Znak	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
Etykieta	N80	N81	N82	N83	N84	N85	N86	N87	N88	N89
Znak	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y
Etykieta	N90	N91	N92	N93						
Znak	z	{		}						

G49 G43/G44/G143 Anuluj (grupa 08)

Ten kod G anuluje kompensację długości narzędzi. Uwaga: H0, G28, M30 i "Reset" także anulują kompensację długości narzędzia.

G50 Anuluj skalowanie (grupa 11)

G50 anuluje opcjonalną funkcję skalowania. Dowolna oś skalowana przez poprzednią komendę G51 przestaże obowiązywać.

G51 Skalowanie (grupa 11)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga ruchu obrotowego i skalowania)

- X opcjonalny środek skalowania dla osi X
- Y opcjonalny środek skalowania dla osi Y
- Z opcjonalny środek skalowania dla osi Z
- P opcjonalny współczynnik skalowania dla wszystkich osi; kropka dziesiętna do trzech miejsc po przecinku od 0.001 do 8383.000.

G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...]

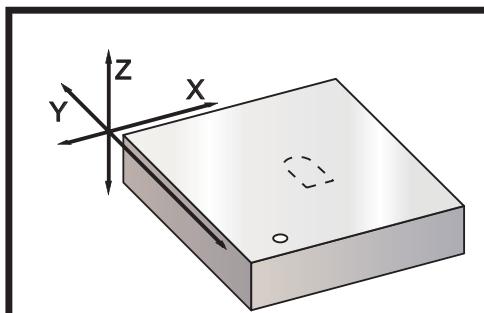
Środek skalowania jest zawsze używany przez układ sterowania podczas ustalania położenia skalowanego. Jeżeli w bloku komendy G51 nie zostanie określony żaden środek skalowania, to ostatnie zadane położenie zostanie użyte jako środek skalowania.



W razie wydania komendy skalowania (G51), wszystkie wartości X, Y, Z, I, J, K lub R, które adresują ruch maszyny, zostają pomnożone przez współczynnik skalowania i skorygowane względem środka skalowania.

G51 wywiera wpływ na wszystkie odnośne wartości pozycjonowania w blokach następujące po komendzie G51. Osie X, Y i Z mogą być skalowane za pomocą adresu P; jeżeli adres P nie zostanie wprowadzony, to można użyć współczynnika skalowania z ustawienia 71.

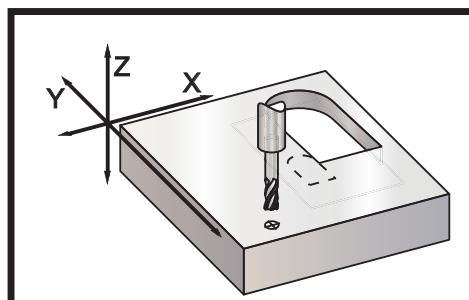
Poniższe programy ilustrują sposób wykonywania skalowania dla różnych środków skalowania.



0001 (OKIENKO GOTYCKIE);
F20. S500 ;
G00 X1. Y1. ;
G01 X2. ;
Y2. ;
G03 X1. R0.5;
G01 Y1. ;
G00 X0 Y0 ;
M99 ;

○ = Położenie początkowe
współrzędnych roboczych
Bez skalowania

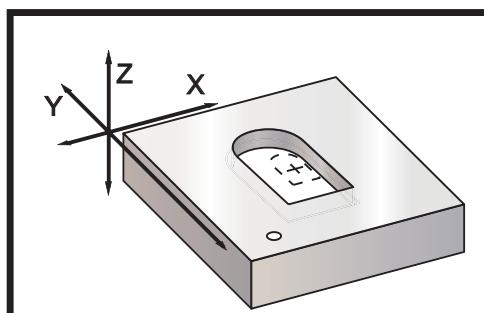
Pierwszy przykład ilustruje sposób wykorzystania lokalizacji bieżącej współrzędnej roboczej jako środka skalowania. W tym przypadku jest to X0 Y0 Z0.



00010 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
G51 P2. (środek skalowania to
M98 P1 ; X0 Y0 Z0)
M30 ;

○ = Położenie początkowe
współrzędnych roboczych
+ = Środek skalowania

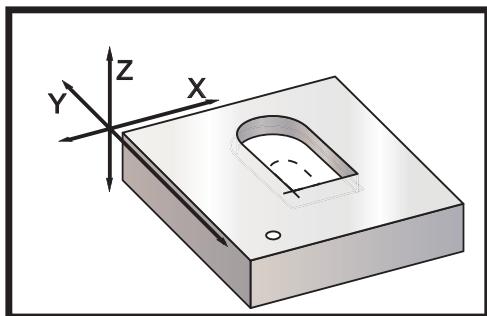
Następny przykład określa środek okienka jako środek skalowania.



00011 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G51 X1.5 Y1.5 P2. ;
M98 P1 ;
M30 ;

○ = Położenie początkowe
współrzędnych roboczych
+ = Środek skalowania

Ostatni przykład ilustruje umieszczanie skalowania na krawędzi ścieżek narzędziowych, tak jakby część była przystawiana do kołków ustalających.



00011 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G51 X1.0 Y1.0 P2 ;
M98 P1 ;
M30 ;

O = Położenie początkowe
współrzędnych roboczych
+ = Środek skalowania

Uwagi dotyczące programowania:

Skalowanie pozostaje bez wpływu na korekcje narzędzi i wartości kompensacji frezu.

Skalowanie nie wpływa na ruchy osi Z w cyklach standardowych, takie jak płaszczyzny prześwitu i wartości inkrementalne.

Wynik końcowy skalowania jest zaokrąglany do najniższej wartości ułamkowej skalowanej zmiennej.

G52 Ustawianie układu współrzędnych roboczych (grupa 00 lub 12)

Komenda G52 funkcjonuje różnie, w zależności od wartości ustawienia 33. Ustawienie 33 wybiera styl współrzędnych Fanuc, Haas lub Yasnac.

W razie wyboru Yasnac, G52 jest kodem G z grupy 12. G52 funkcjonuje tak samo jak G54, G55 itp. Wszystkie wartości G52 nie będą ustawione (0) w chwili włączenia zasilania, naciśnięcia reset, na koniec programu, lub za pomocą M30. W razie użycia G92 (Ustawianie wartości przesunięcia systemów współrzędnych roboczych) w formacie Yasnac, wartości X, Y, Z, A i B zostają odjęte od bieżącego położenia roboczego oraz wprowadzone automatycznie do korekcji roboczej G52.

W razie wyboru Fanuc, G52 jest kodem G z grupy 00. Jest to globalna zmiana położenia współrzędnych roboczych. Wartości wprowadzone do wiersza G52 strony korekcji roboczych zostają dodane do wszystkich korekcji roboczych. Wszystkie wartości G52 na stronie korekcji roboczych zostaną ustawione na zero (0) w chwili włączenia zasilania, naciśnięcia reset, zmiany trybów, na koniec programu, przez M30, G92 lub G52 X0 Y0 Z0 A0 B0. W razie używania G92 (Ustawianie wartości przesunięcia systemów współrzędnych roboczych) w formacie Fanuc, bieżące położenie w bieżącym układzie współrzędnych roboczych zostanie przesunięte o wartości G92 (X, Y, Z, A i B). Wartości korekcji roboczej G92 są różnicą pomiędzy bieżącą korekcją roboczą a wartością przesunięcia zadana przez G92.

W razie wyboru Haas, G52 jest kodem G z grupy 00. Jest to globalna zmiana położenia współrzędnych roboczych. Wartości wprowadzone do wiersza G52 strony korekcji roboczych zostają dodane do wszystkich korekcji roboczych. Wszystkie wartości G52 zostaną ustawione na zero (0) przez G92. W razie używania G92 (Ustawianie wartości przesunięcia systemów współrzędnych roboczych) w formacie Haas, bieżące położenie w bieżącym układzie współrzędnych roboczych zostanie przesunięte o wartości G92 (X, Y, Z, A i B). Wartości korekcji roboczej G92 są różnicą pomiędzy bieżącą korekcją roboczą a wartością przesunięcia zadana przez G92 (Ustawianie wartości przesunięcia systemów współrzędnych roboczych).

G53 Wybór niemodalnego układu współrzędnych maszyny (grupa 00)

Ten kod tymczasowo anuluje korekcje współrzędnych roboczych i korzysta z układu współrzędnych maszyny. W układzie współrzędnych maszyny, położenie zerowe dla każdej osi jest położeniem, do którego maszyna przechodzi w razie przeprowadzenia zerowania. G53 powróci do tego systemu dla zadanego bloku.

G54-59 Wybór układu współrzędnych roboczych nr 1 - nr 6 (grupa 12)

Te kody służą do wyboru jednego z sześciu układów współrzędnych użytkownika. Wszystkie późniejsze odniesienia do położień osi są interpretowane za pomocą nowego (G54 G59) układu współrzędnych.



G60 Pozycjonowanie jednokierunkowe (grupa 00)

Ten kod G jest używany do pozycjonowania wyłącznie z kierunku dodatniego. Jego rolą jest tylko zapewnienie kompatybilności ze starszymi systemami. Jest on niemodalny, w związku z czym nie wywiera wpływu na bloki następujące po nim. Patrz także ustawienie 35.

G61 Tryb zatrzymania dokładnego (grupa 15)

Kod G61 służy do określania zatrzymania dokładnego. Jest on modalny, i przez to wywiera wpływ na bloki następujące po nim. Osie maszyny wykonują dokładne zatrzymanie na końcu każdego zadanego ruchu.

G64 G61 Anuluj (grupa 15)

Kod G64 służy do anulowania zatrzymania dokładnego (G61).

G68 Ruch obrotowy (grupa 16)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga ruchu obrotowego i skalowania)

G17, G18, G19 opcjonalna płaszczyzna obrotu, domyślną jest aktualna

- A opcjonalny środek obrotu dla pierwszej osi wybranej płaszczyzny
- B opcjonalny środek obrotu dla drugiej osi wybranej płaszczyzny
- R opcjonalny kąt obrotu podany w stopniach

Kropki dziesiętna do trzech miejsc po przecinku -360.000 do 360.000.

Trzeba użyć G17, 18 lub 19 przed G68 w celu określenia obracanej płaszczyzny osi. Dla przykładu: G17 G68 Annn Bnnn Rnnn;

A i B odpowiadają osiom bieżącej płaszczyzny; w przykładzie G17, A to os Z, zaś B to os Y.

Środek obrotu jest zawsze stosowany przez układ sterowania w celu ustalenia wartości pozycyjnych przesyłanych do układu sterowania po ruchu obrotowym. W razie nieokreślenia żadnego ruchu obrotowego środka osi, bieżąca lokalizacja zostanie użyta jako środek obrotu.

W razie wydania komendy ruchu obrotowego (G68), wszystkie wartości X, Y, Z, I, J i K zostają obrócone o ścisłe określony kąt R z wykorzystaniem środka obrotu.

G68 wywiera wpływ na wszystkie odnośnie wartości pozycjonowania w blokach następujących po komendzie G68. Wartości w wierszu zawierającym G68 nie są obracane. Tylko wartości w płaszczyźnie obrotu są obracane; jeżeli więc G17 jest aktualną płaszczyzną obrotu, to wywiera to wpływ tylko na wartości X i Y.

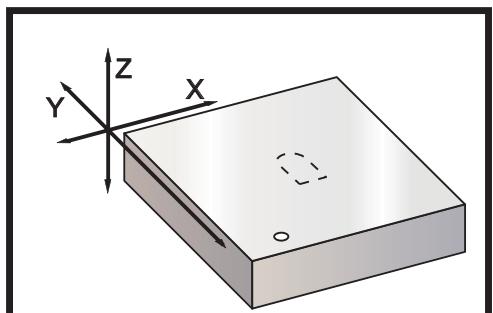
Wprowadzenie dodatniej liczby (kąta) dla adresu R spowoduje obrót tej funkcji w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara.

Jeżeli kąt obrotu (R) nie zostanie wprowadzony, to kąt obrotu jest pobierany z ustawienia 72.

W trybie G91 (inkrementalny) przy włączonym ustawieniu 73, kąt obrotu jest zmieniany o wartość w R. Innymi słowy, każda komenda G68 zmienia kąt obrotu o wartość określoną w R.

Kąt obrotowy jest ustawiony na zero na początku programu, przy czym można ustawić go na ścisłe określony wartość za pomocą G68 w trybie G90.

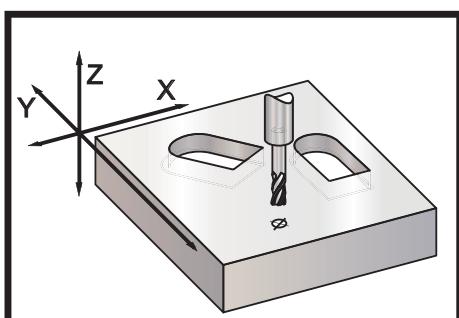
Poniższe przykłady ilustrują ruch obrotowy za pomocą G68.



0001 (OKIENKO GOTYCKIE);
F20, S500 ;
G00 X1. Y1. ;
G01 X2. ;
Y2. ;
G03 X1. R0.5
G01 Y1. ;
M99 ;

○ = Położenie początkowe
współrzędnych roboczych
Bez ruchu obrotowego

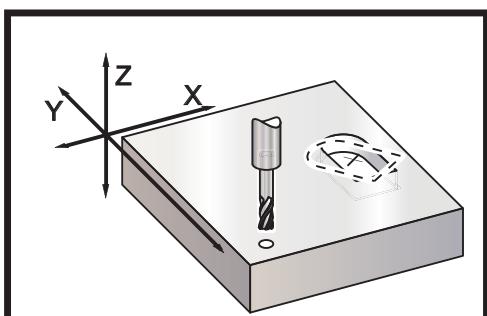
Pierwszy przykład ilustruje sposób wykorzystania lokalizacji bieżącej współrzędnej roboczej przez układ sterowania jako środka obrotu (X0 Y0 Z0).



00002 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G90 G00 X0 Y0 ; (ostatnie zadane położenie)
G68 R60. ;
M98 P1 ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
M30 ;

○ = Położenie początkowe współrzędnych roboczych
+ = Środek ruchu obrotowego

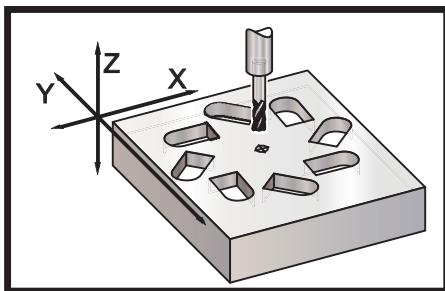
Następny przykład określa środek okienka jako środek obrotu.



00003 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P1 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;
M98 P1 ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
M30 ;

○ = Położenie początkowe
współrzędnych roboczych
+ = Środek ruchu obrotowego

Ten przykład przedstawia sposób użycia trybu G91 do obracania wzorów w obrębie środka. Jest to częstokroć przydatne podczas tworzenia części, które są symetryczne wokół danego punktu.



00004 ;
G59 ;
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;
M98 P10 L8 (PODPROGRAM STAN-
M30 ; DARDOWY 00010);

00010 ;
G91 G68 R45. ;
G90 M98 P1 ;
G90 G00 X0 Y0 ;
M99 ;

○ = Położenie początkowe
współrzędnych roboczych
+ = Środek ruchu obrotowego

Nie zmieniać płaszczyzny obrotu, gdy G68 jest aktywny.

Ruch obrotowy ze skalowaniem

Jeżeli skalowanie i ruch obrotowy są używane jednocześnie, to zaleca się włączenie skalowania przed ruchem obrotowym oraz użycie oddzielnych bloków. W tym celu użyć następującego szablonu.

G51..... (SKALOWANIE WYŁĄCZONE) ;

...

G68..... (RUCH OBROTOWY) ;

.

. program

G69..... (RUCH OBROTOWY) ;

...

G50..... (SKALOWANIE WYŁĄCZONE) ;

Ruch obrotowy z kompensacją frezu

Kompensacja frezu powinna zostać włączona po wydaniu komendy ruchu obrotowego. Ponadto kompensację należy wyłączyć przed wyłączeniem ruchu obrotowego.

G69 Anuluj ruch obrotowy G68 (grupa 16)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga ruchu obrotowego i skalowania)

G69 anuluje wszelki wcześniejszy określony ruch obrotowy.

G70 Układ otworów na śruby (grupa 00)

I Promień (+CCW / -CW)

J Kąt rozpoczęcia (0 do 360.0 stopni CCW od poziomu; lub położenie na godzinę 3:00)

L Liczba otworów równo rozmieszczonych wokół okręgu

Ten niemodalny kod G musi być użyty z jednym z cykli standardowych G73, G74, G76, G77 lub G81-G89.

Cykł standardowy musi być aktywny, aby przy każdym położeniu została wykonana czynność nawiercania lub gwintowania.

G71 Łuk otworów na śrubę (grupa 00)

I Promień (+CCW / -CW)

J Kąt początkowy (stopnie CCW od poziomu)

K Kątowe rozmieszczenie otworów (+ lub -)

L Liczba otworów

Ten niemodalny kod G jest podobny do G70, ale z tym wyjątkiem, iż nie jest ograniczony do całego okręgu.

G71 należy do grupy 00 i tym samym jest niemodalny. Cykl standardowy musi być aktywny, aby przy każdym położeniu została wykonana czynność nawiercania lub gwintowania.

G72 Otwory na śrubę pod kątem (grupa 00)

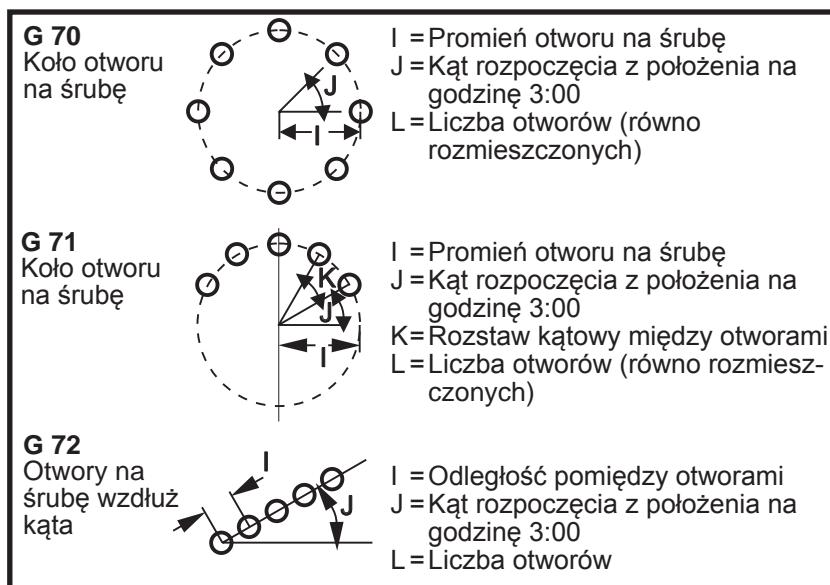
I Odległość pomiędzy otworami (+CCW / -CW)

J Kąt linii (stopnie CCW od poziomu)

L Liczba otworów



Ten niemodalny kod G nawierca liczbę otworów "L" w prostej linii pod określonym kątem. Funkcjonuje on podobnie jak G70. Aby G72 funkcjonował prawidłowo, musi być aktywny cykl standardowy, aby przy każdym położeniu została wykonana funkcja nawiercania lub gwintowania.



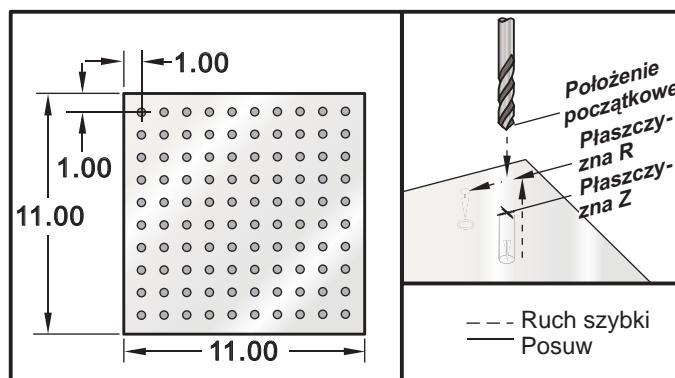
Zasady dotyczące cykli standardowych z układem otworów śrub:

1. Narzędzie musi być umieszczone pośrodku układu otworów śrub przed wykonaniem cyklu standardowego. Środek to z reguły X0, Y0.
2. Kod J jest kątowym położeniem początkowym i zawsze wynosi od 0 do 360 stopni w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara od położenia na godzinę 3:00.

Korzystanie z cykli standardowych

Poniżej przedstawiono przykład programu wykorzystującego cykl standardowy nawiercania, który jest pętlowany inkrementalnie.

Uwaga: Sekwencja nawiercania wykorzystana w tym przykładzie ma na celu zaoszczędzenie czasu i zapewnienie najkrótszej ścieżki od otworu do otworu.





Przykładowy program	Opis
%	
O03400	(Nawiercanie siatki)
T1 M06	
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S2500 M03	
G43 H01 Z1. M08	
G81 Z-1.5 F15. R.1	
G91 X1.0 L9	
G90 X-2.0	(Lub pozostać w G91 i powtórzyć Y-1.0)
G91 X-1.0 L9	
G90 Y-3.0	
G91 X1.0 L9	
G90 Y-4.0	
G91 X-1.0 L9	
G90 Y-5.0	
G91 X1.0 L9	
G90 Y-6.0	
G91 X-1.0 L9	
G90 Y-7.0	
G91 X1.0 L9	
G90 Y-8.0	
G91 X-1.0 L9	
G90 Y-9.0	
G91 X1.0 L9	
G90 Y-10.0	
G91 X-1.0 L9	
G00 G90 G80 Z1.0 M09	
G28 G91 Y0Z0	
M30	
%	

Korzystanie z cykli standardowych

W tym rozdziale zajmujemy się cyklami standardowymi, które muszą być wykonywane na zamówienie w celu ułatwienia programowania części trudnych.

Używanie G98 i G99 do usuwania zacisków – Dla przykładu, kwadratowa część przymocowana do stołu jednocalowymi, wysokimi zaciskami stołowymi. Należy napisać program, aby usunąć zaciski stołowe.

Przykładowy program	Opis
%	
O4500	
T1 M06	
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03	
G43 H01 Z1.125 M08	
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20.	
X2.0 G98	(Powrót do punktu rozpoczęcia po wykonaniu cyklu)
X6.0 G99	(Powrót do płaszczyzny odniesienia po wykonaniu cyklu)
X8.0	
X10.0	
X12.0 G98	
X16.0 G99	
X18.0 G98	
G00 G80 Z2.0 M09	



G28 G91 Y0 Z0

M30
%

Unikanie przeszkód w płaszczyźnie X, Y w trakcie cyklu standardowego:

Aby uniknąć przeszkody w płaszczyźnie X, Y podczas cyklu standardowego, umieścić L0 w wierszu cyklu standardowego w celu wykonania ruchu X, Y bez wykonania operacji standardowej w osi Z.

Dla przykładu - operator ma sześciocalowy kwadratowy bloczek aluminium, z kołnierzem o głębokości jednego cala na jeden cal z każdej strony, zaś nadruk wymaga dwóch otworów wycentrowanych po obu stronach kołnierza. Program służący unikania wszystkich rogów bloku.

Przykładowy program	Opis
%	
O4600	(X0,Y0 jest górnym lewym rogu, Z0 jest u góry części)
T1 M06	
G00 G90 G54 X2.0 Y.5 S3500 M03	
G43 H01 Z.9 M08	
G81 Z-2.0 R.9 F15.	
X4.0	
X5.5 L0	(uniknąć naroży kątowych)
Y-2.0	
Y-4.0	
Y-5.5 L0	
X4.0	
X2.0	
X.5 L0	
Y-4.0	
Y-2.0	
G00 G80 Z1.0 M09	
G28 G91 Y0 Z0	
M30	
%	

CYKLE STANDARDOWE KODU G

Wprowadzenie

Cykle standardowe służą do uproszczenia programowania. Są one używane do operacji powtarzanych, takich jak nawiercanie, gwintowanie czy wytaczanie. Cykl standardowy jest wykonywany każdorazowo po zaprogramowaniu ruchu osi X i/lub Y.

Korzystanie z cykli standardowych

Wprowadzenie cyklu standardowego do osi X i/lub Y może być dokonane absolutnie (G90) lub inkrementalnie (G91). Ruch inkrementalny (G91) w cyklu standardowym jest na ogół przydatny w razie wprowadzenia liczby pętli (Lnn), co spowoduje powtórzenie cyklu standardowego zadaną ilość razy z każdym ruchem inkrementalnym X lub Y dla cyklu standardowego.

Przykład:



G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (Spowoduje to wywiercenie jednego otworu w aktualnie wybranym miejscu)

G91 X-0.5625 L9 (Spowoduje to wywiercenie 9 więcej otworów w równych odstępach .5625, w kierunku ujemnym)

Jeżeli cykl standardowy zostanie zdefiniowany bez X lub Y przy zliczaniu pętli 0 (L0), cykl nie zostanie początkowo wykonany. Przebieg cyklu standardowego zależy od tego, czy operator wybierze pozycjonowanie inkrementalne (G91), czy też absolutne (G90). Ruch inkrementalny w cyklu standardowym jest na ogół przydatny jako zliczanie (L) pętli, gdyż może być używany do powtarzania operacji z ruchem inkrementalnym X lub Y pomiędzy poszczególnymi cyklami.

Przykład:

X1.25 Y-0.75 (środkowe położenie wzornika otworu)

G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0 (L0 we wierszu G81 nie spowoduje wywiercenia otworu w kolejce otworu)

G70 I0.75 J10. L6 (6-otworowe koło otworu)

Po zadaniu cyklu standardowego, ta operacja jest wykonywana przy każdym położeniu X-Y zawartym w bloku. Niektóre wartości liczbowe cyklu standardowego mogą być zmieniane także po zdefiniowaniu cyklu standardowego. Najważniejsze z nich to wartość płaszczyzny R oraz wartość grubości Z. Jeżeli ww. zostaną wyszczególnione w bloku z komendami XY, to ruch XY zostanie wykonany, zaś wszystkie późniejsze cykle standardowe będą realizowane z nową wartością R lub Z.

Pozycjonowanie osi X i Y przed cyklem standardowym jest wykonywane ruchami szybkimi.

G98 i G99 zmieniają sposób funkcjonowania cykli standardowych. Po uaktywnieniu G98, oś Z powraca do pierwotnej płaszczyzny początkowej po zakończeniu każdego otworu w cyklu standardowym. Umożliwia to pozycjonowanie wokół obszarów części i/lub zacisków i mocowań.

Po uaktywnieniu G99, oś Z powraca do płaszczyzny R (szybkiej) po wykonaniu każdego otworu w cyklu standardowym w celu przejścia do następnego położenia XY. Ustawienie G98/G99 może być zmieniane także po uruchomieniu cyklu standardowego, co wywarze wpływ na wszystkie pozostałe cykle standardowe.

Adres P jest komendą opcjonalną dla niektórych cykli standardowych. Jest to zaprogramowana przerwa przy otworze dolnym, które pomaga rozdrabniać wióry, osiągnąć bardziej gładkie wykończenie i zwolnić wszelki nacisk narzędzi w celu zapewnienia bardziej precyzyjnej tolerancji. Należy pamiętać, że jeżeli wartość dla P zostanie wprowadzona dla jednego cyklu standardowego, to będzie ona używana w innych, dopóki nie zostanie anulowana (G00, G01, G80 lub przycisk "Reset").

W lub przed wierszem kodu G należy określić komendę S (prędkość wrzeciona).

Gwintowanie w cyklu standardowym wymaga obliczenia prędkości posuwu. Format:

Wzór do obliczania prędkości to: Prędkość wrzeciona podzielona przez gwinty na cal w gwincie = Prędkość posuwu w calach na minutę

Cykle standardowe również korzystają z ustawienia 57. Włączenie tego ustawienia (ON) skutkuje dokładnym zatrzymaniem pomiędzy ruchami szybkimi. Pomaga to zabezpieczyć część przed wyszczerbieniem u dołu otworu.

Uwaga: Adresy Z, R i F są wymaganymi danymi dla wszystkich cykli standardowych.

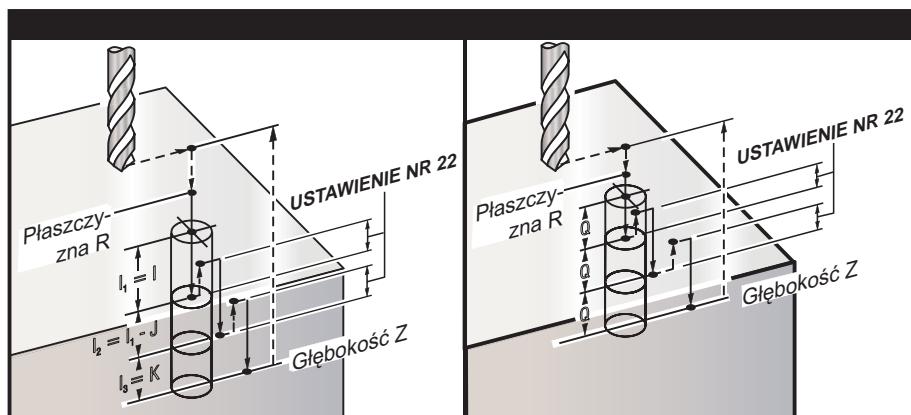
Anulowanie cyklu standardowego

Do anulowania wszystkich cykli standardowych służy kod G80; należy pamiętać, że cykl standardowy można także anulować za pomocą kodu G00 lub G01. Po wybraniu, cykl standardowy jest aktywny do czasu anulowania za pomocą G80, G00 lub G01.



G73 Wysokoobrotowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

- F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
I Głębokość pierwszego cięcia
J Wartość redukcji głębokości cięcia na przejście
K Minimalna głębokość cięcia (Układ sterowania obliczy liczbę nawierceń)
L Liczba powtórzeń (Liczba otworów do nawiercenia) w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
P Przerwa u dołu otworu (w sekundach)
Q Nacięta głębokość (zawsze inkrementalna)
R Położenie płaszczyzny R (odległość nad powierzchnią części)
X Lokalizacja otworu na osi X
Y Lokalizacja otworu na osi Y
Z Pozycja osi Z u dołu otworu

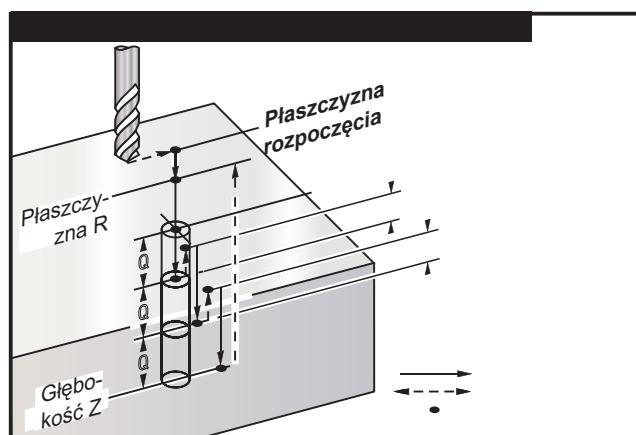


I, J, K oraz Q są zawsze liczbami dodatnimi.

Komendę G73 można wydać na dwa różne sposoby; pierwszy polega na użyciu adresów I, J, K, zaś drugi na użyciu adresów K i Q.

W razie wskazania I, J oraz K, pierwsze przejście wykona cięcie o wartości I, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość J, zaś minimalna głębokość cięcia to K. W razie określenia P, narzędzie zatrzyma się u dołu otworu przez ten okres.

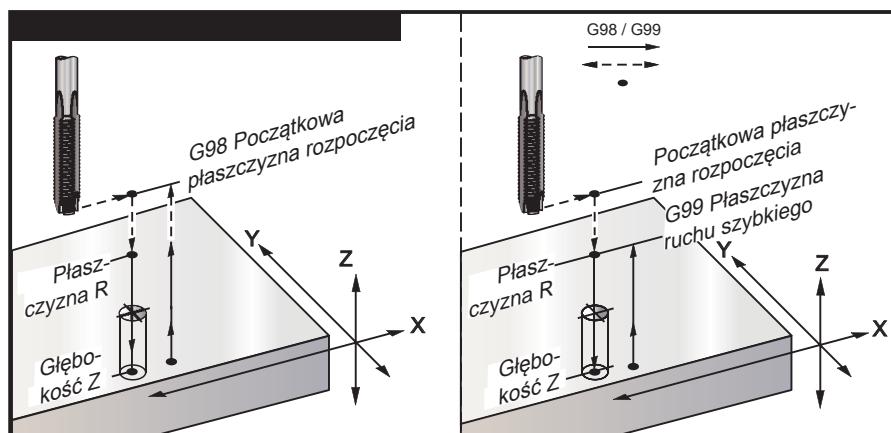
W razie określenia K i Q, inny tryb operacyjny zostanie wybrany dla tego cyku standardowego. W tym trybie narzędzie zostanie przywrócone do płaszczyzny R, gdy liczba wykonanych przejść osiągnie liczbę zadaną w K.





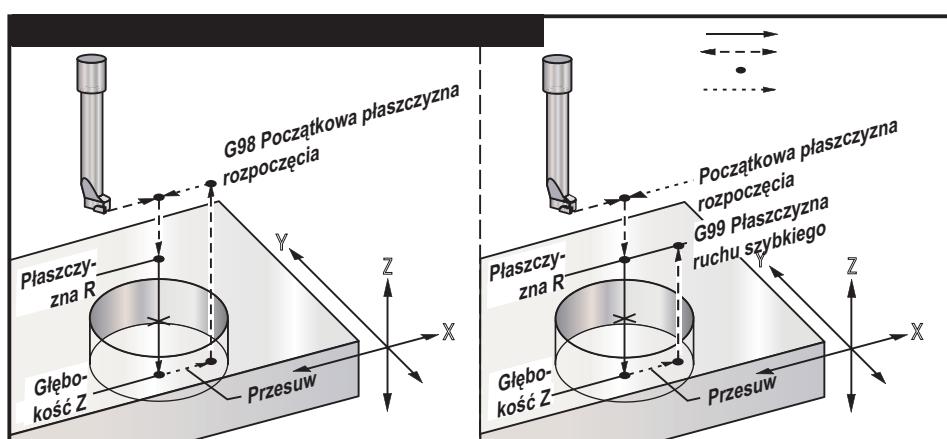
G74 Cykl standardowy gwintowania zwrotnego (grupa 09)

- F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę (użyć wzoru opisanego we wprowadzeniu do cyklu standardowego w celu obliczenia prędkości posuwu i prędkości wrzeciona)
- J Wycofanie wielokrotne (Prędkość do wycofania - patrz ustawienie 130)
- L Liczba powtórzeń (Liczba otworów do nawiercenia) w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
- R Położenie płaszczyzny R (położenie nad częścią), w którym zaczyna się gwintowanie
- X Lokalizacja otworu na osi X
- Y Lokalizacja otworu na osi Y
- Z Pozycja osi Z u dołu otworu



G76 Cykl standardowy wytaczania precyzyjnego (grupa 09)

- F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę
- I Wartość przesunięcia wzdłuż osi X przed wycofaniem, jeżeli nie określono Q
- J Wartość przesunięcia wzdłuż osi Y przed wycofaniem, jeżeli nie określono Q
- L Liczba otworów do nawiercenia w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
- P Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
- Q Wartość przesunięcia, zawsze inkrementalna
- R Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
- X Lokalizacja otworu na osi X
- Y Lokalizacja otworu na osi Y
- Z Pozycja osi Z u dołu otworu



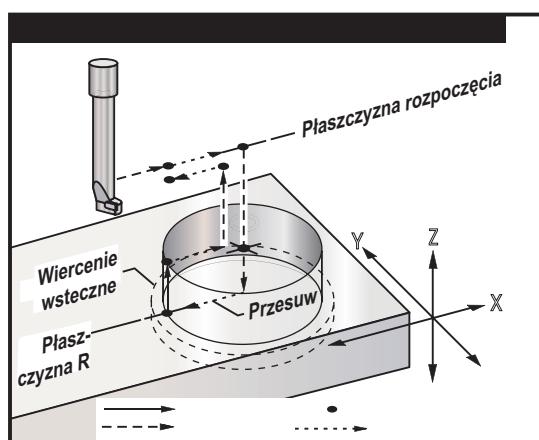
Prócz wiercenia otworu, cykl wykona przesunięcie na osi X i/lub Y przed wycofaniem, aby zabezpieczyć narzędzie przed wyjęciem go z obrabianego elementu. Ustawienie 27 dla Q, określa domyślny kierunek wymiany narzędzia. W razie nieokreślenia żadnego ruchu obrotowego środka osi, bieżąca lokalizacja zostanie użyta jako środek obrotu.



G77 Cykl standardowy wytaczania zwrotnego (grupa 09)

- F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę
I Wartość przesunięcia wzdłuż osi X przed wycofaniem, jeżeli nie określono Q
J Wartość przesunięcia wzdłuż osi Y przed wycofaniem, jeżeli nie określono Q
L Liczba otworów do nawiercenia w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
Q Wartość przesunięcia, zawsze inkrementalna
R Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
X Lokalizacja otworu na osi X
Y Lokalizacja otworu na osi Y
Z Pozycja osi Z u dołu otworu

Oprócz wiercenia otworu, ten cykl wykona przesunięcie na osi X i/lub Y przed i po skrawaniu, aby zabezpieczyć narzędzie podczas wkładania i usuwania części (patrz G76 jako przykład ruchu przesuwającego). Ustawienie 27 określa kierunek przesunięcia. Jeżeli Q nie zostanie wskazane, to do ustalenia kierunku i odległości przesunięcia użyte zostaną opcjonalne wartości I oraz J.



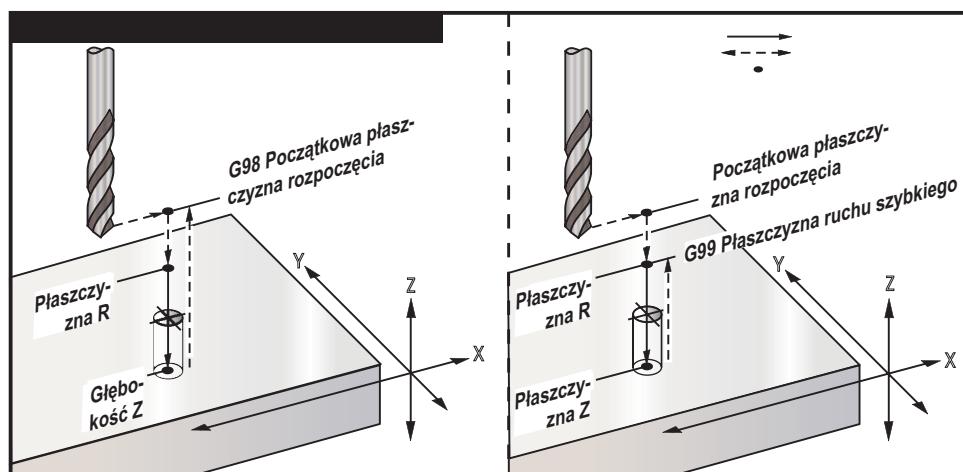
G80 Anuluj cykl standardowy (grupa 09)

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)

- F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę
L Liczba otworów do nawiercenia w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
R Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
X Komenda ruchu osi X
Y Komenda ruchu osi Y
Z Pozycja osi Z u dołu otworu

Uwaga: W większości przypadków, adresy X oraz Y są lokalizacją pierwszego otworu do nawiercenia.



Przykładowy program

Poniżej przedstawiono program do przewiercania płyty aluminiowej:

```
T1 M06  
G00 G90 G54 X1.125 Y-1.875 S4500 M03  
G43 H01 Z0.1  
G81 G99 Z-0.35 R0.1 F27.  
X2.0  
X3.0 Y-3.0  
X4.0 Y-5.625  
X5.250 Y-1.375  
G00 G80 Z1.0  
G28  
M30
```

G82 Cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)

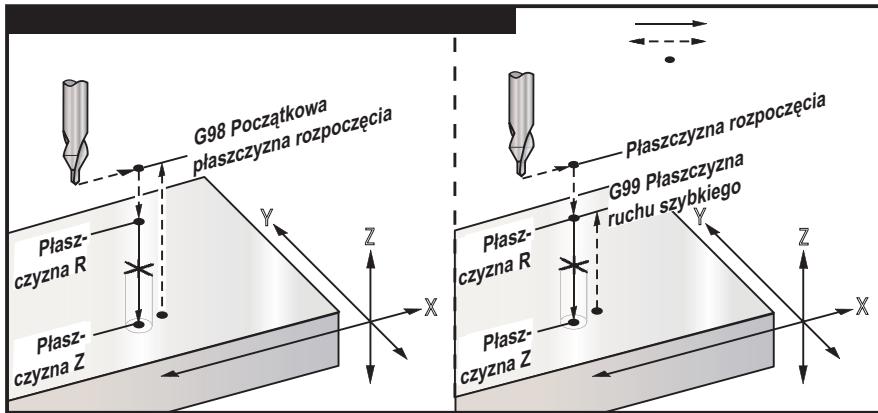
F	Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę
L	Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
P	Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
R	Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
X	Lokalizacja otworu na osi X
Y	Lokalizacja otworu na osi Y
Z	Położenie u dołu otworu

Uwaga dot. programowania: G82 jest podobny do G81, ale z tym wyjątkiem, że można opcjonalnie zaprogramować sterowaną przerwę w ruchu programu (P)

Przykładowy program	Opis
%	
O1234	(Program przykładowy)
T1 M06	(Narzędzie nr 1 jest wiertłem do nawiercania wstępnego 0,5"x 90-stopni)
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03	
G43 H01 Z0.1 M08	
G82 Z-0.175 P.3 R0.1 F10.	(90-stopniowe wiertło do nawiercania wstępne; głębokość wynosi) (połowa średnicy nakroju)
X1.115 Y-2.750	
X3.365 Y-2.875	
X4.188 Y-3.313	



X5.0 Y-4.0
G80 G00 Z1.0 M09



G83 Cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

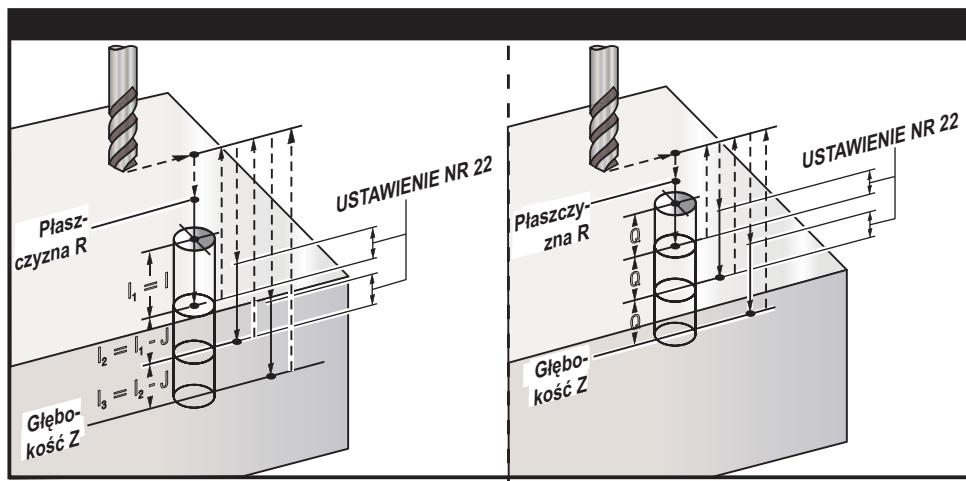
- F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę
- I Wielkość pierwszej głębokości cięcia
- J Wartość zmniejszająca głębokość cięcia z każdym przejściem
- K Minimalna głębokość cięcia
- L Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
- P Przerwa pod koniec ostatniego nawiercania precyzyjnego, w sekundach (Przerwa sterowana)
- Q Nacięta głębokość (zawsze inkrementalna)
- R Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
- X Lokalizacja otworu na osi X
- Y Lokalizacja otworu na osi Y
- Z Pozycja osi Z u dołu otworu

W razie wskazania **I**, **J** oraz **K**, pierwsze przejście wykona cięcie o wartości **I**, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość **J**, zaś minimalna głębokość cięcia to **K**. Nie używać wartości **Q** podczas programowania z **I,J,K**.

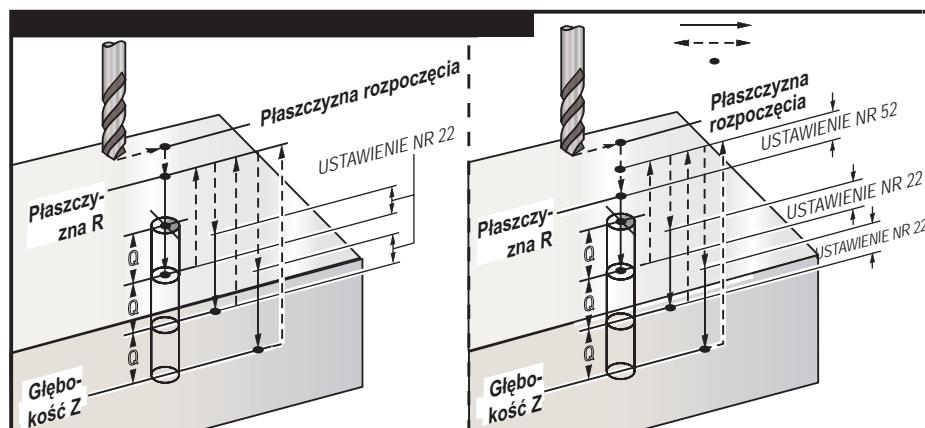
W razie określenia **P**, narzędzie zatrzyma się u dołu otworu przez ten okres. Poniższy przykład wykonuje kilkukrotnie ruchy precyzyjne, czas sterowany przerwy wynosi 1.5 sekundy:

G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5

Te same czasy sterowane mają zastosowanie względem wszystkich kolejnych bloków, dla których nie określono czasu sterowanego.



Ustawienie 52 zmienia sposób pracy G83 w chwili powrotu do płaszczyzny R. Płaszczyzna R jest z reguły ustawiana znacznie powyżej nacięcia, w celu zapewnienia, żeby ruch nawiercania precyzyjnego faktycznie powodował usuwanie wiórów z otworu. Powoduje to stratę czasu, gdyż wiertło zaczyna od nawiercenia "pustego" miejsca. 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 wiórów do R, to ustawienie przesuwa oś Z nad R.



Przykładowy program

T2 M06

Opis

(Narzędzie nr 2 jest wiertłem ze skróconą częścią roboczą 0,3125")

G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875 S2500 M03

G43 H02 Z0.1 M08

G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15.

(Punkt nawiercania wynosi 1/3 średnicy wiertła)

X1.115 Y-2.750

X3.365 Y-2.875

X4.188 Y-3.313

X5.0 Y-4.0

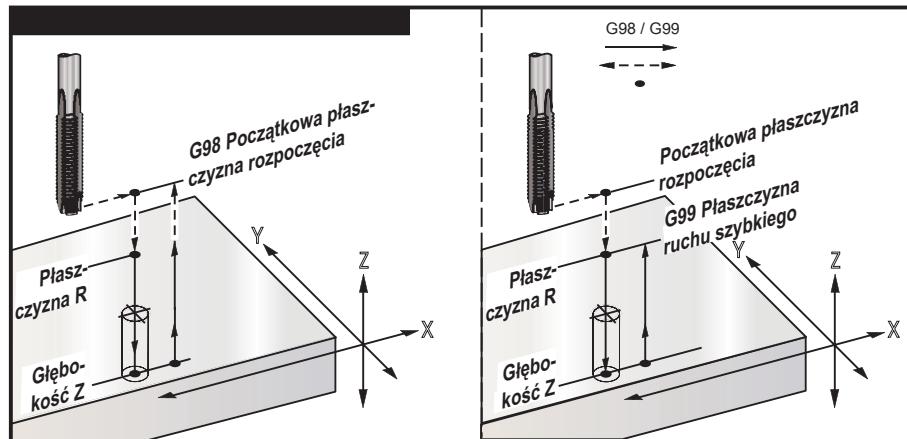
G80 G00 Z1.0 M09

G84 Cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę



- J Wycofanie wielokrotne (przykład: J2 wycofa się z szybkością dwukrotnie większą niż szybkość skrawania, patrz także ustawienie 130)
L Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
R Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
X Lokalizacja otworu na osi X
Y Lokalizacja otworu na osi Y
Z Pozycja osi Z u dołu otworu



Program

T3 M06

G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875 S900 M03

G43 H03 Z0.2 M08

G84 Z-0.600 R0.2 F56.25

Przykład

(Narzędzie #3 to gwintownik 3/8-16)

(900 obr./min. dzielone przez 16 tpi =
56.25 ipm)

X1.115 Y-2.750

X3.365 Y-2.875

X4.188 Y-3.313

X5.0 Y-4.0

G80 G00 Z1.0 M09

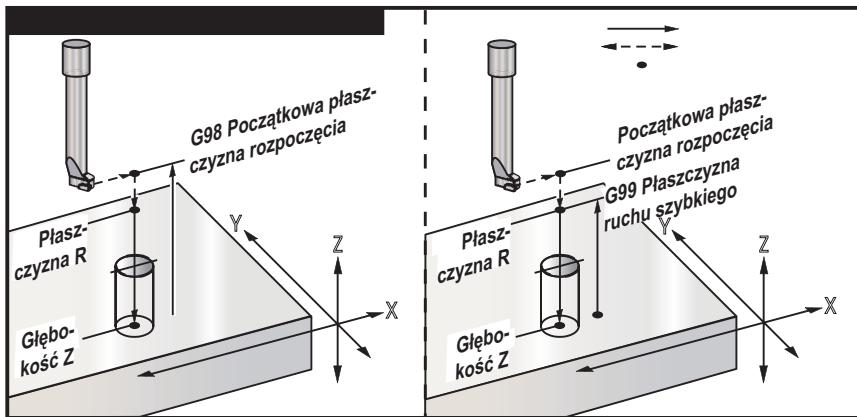
G28 G91 Y0 Z0

M30

%

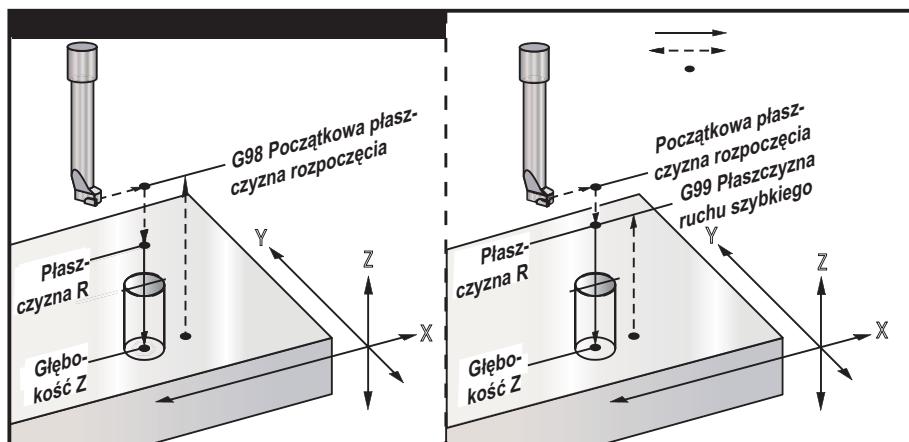
G85 Cykl standardowy wytaczania (grupa 09)

- F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę
L Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
R Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
X Lokalizacja otworów na osi X
Y Lokalizacja otworów na osi Y
Z Pozycja osi Z u dołu otworu



G86 Cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)

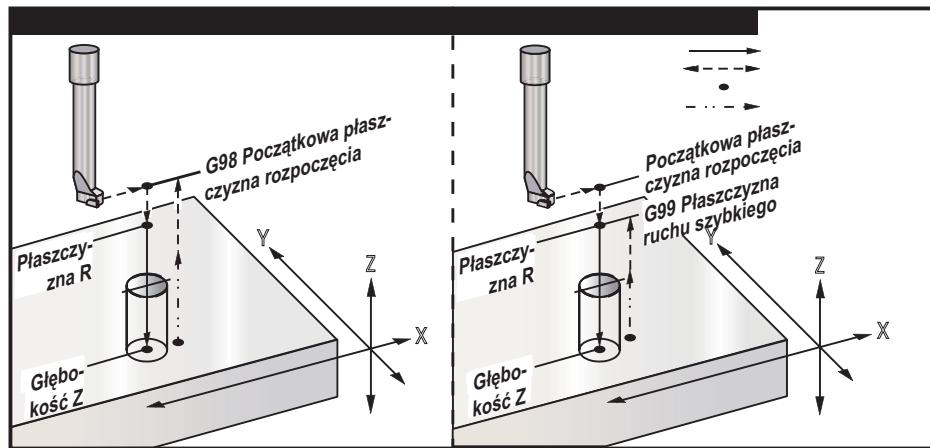
- F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę
L Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
R Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
X Lokalizacja otworu na osi X
Y Lokalizacja otworu na osi Y
Z Pozycja osi Z u dołu otworu



G87 Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne (grupa 09)

- F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę
L Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
R Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
X Lokalizacja otworu na osi X
Y Lokalizacja otworu na osi Y
Z Pozycja osi Z u dołu otworu

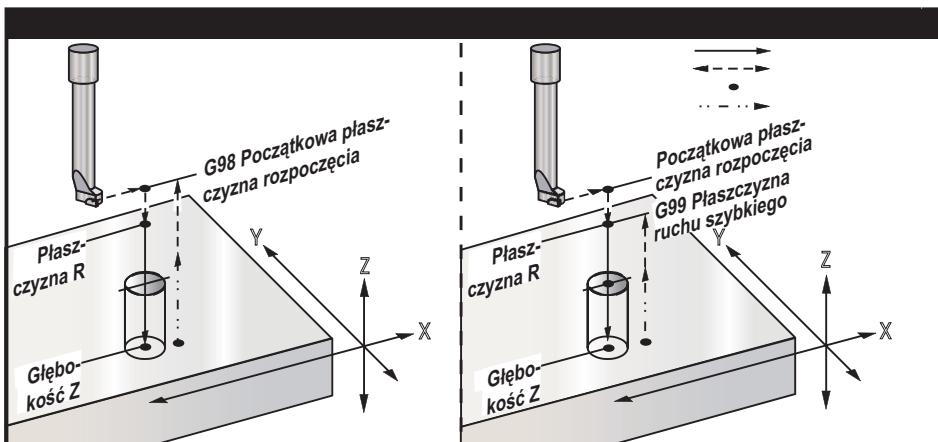
Kod G spowoduje zatrzymanie, gdy narzędzie osiągnie dół otworu. Maszyna jest teraz gotowa do ręcznego wyprowadzenia narzędzia z otworu. Maszyna wznowi pracę po naciśnięciu "Cycle Start".



G88 Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne (grupa 09)

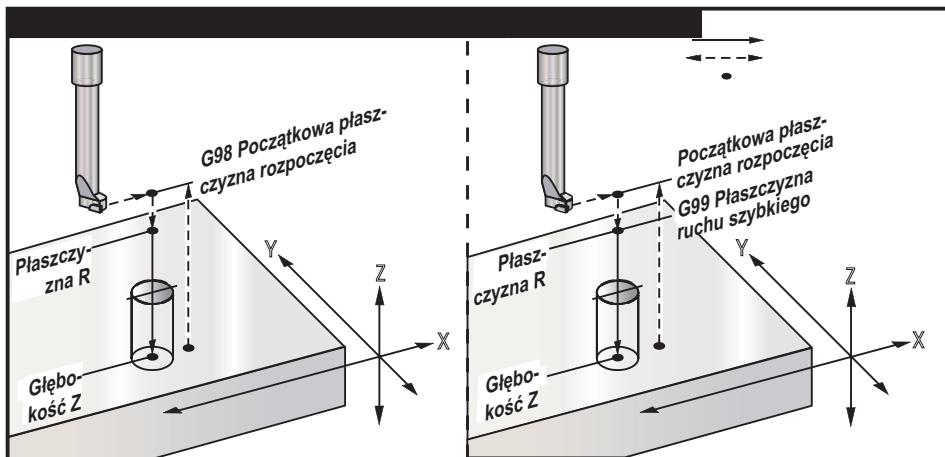
- F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę
L Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
P Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
R Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
X Lokalizacja otworu na osi X
Y Lokalizacja otworu na osi Y
Z Pozycja osi Z u dołu otworu

Kod G spowoduje zatrzymanie, gdy narzędzie osiągnie dół otworu. Maszyna jest teraz gotowa do ręcznego wyprowadzenia narzędzia z otworu. Maszyna wznowi pracę po naciśnięciu "Cycle Start".



G89 Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie (grupa 09)

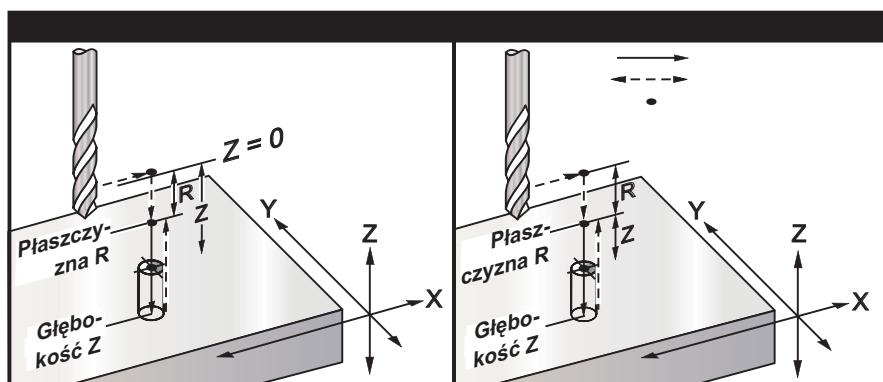
- F Prędkość posuwu w calach (lub mm) na minutę
L Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
P Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
R Położenie płaszczyzny R (nad obrabianym elementem)
X Lokalizacja otworów na osi X
Y Lokalizacja otworów na osi Y
Z Pozycja osi Z u dołu otworu



G90 Komendy położenia absolutnego (grupa 03)

G91 Komendy położenia inkrementalnego (grupa 03)

Te kody G zmieniają sposób interpretacji komend osi. Komendy osi następujące po G90 powodują przesunięcie osi do współrzędnych maszyny. Komendy osi następujące po G91 powodują przesunięcie osi o odległość od bieżącego punktu. G91 nie jest kompatybilny z G143 (5-osiowa kompensacja długości narzędzia).



G92 Ustawianie wartości przesunięcia systemów współrzędnych roboczych (grupa 00)

Ten kod G nie przesuwa żadnej z osi; zmienia tylko wartości zapisane jako korekcie robocze użytkownika. G92 funkcjonuje różnie, w zależności od ustawienia 33, które wybiera układ współrzędnych FANUC, HAAS lub YASNAC.

FANUC lub HAAS

W razie nastawienia 33 na Fanuc lub Haas, komenda G92 przesunie wszystkie układy współrzędnych (G54-59, G110-129), dzięki czemu pozycja ta stanie się bieżącą pozycją aktywnego systemu roboczego. G92 jest niemodalny.

Komenda G92 anuluje wszelką G52 określoną dla zadanych osi. Przykład: G92 X1.4 anuluje G52 dla osi X. Jedynie określone osie są przesuwane.

Wartość przesunięcia G92 wyświetlana jest na dole Strony Korekcji Roboczych i w razie potrzeby można ją usunąć. Wyzerowanie następuje również automatycznie po wyłączeniu zasilania, zawsze po użyciu ZERO RET i AUTO ALL AXES lub ZERO SINGLE AXIS.



YASNAC

Dla ustawienia 33 dla Yasnac, komenda kodu G92 ustawia G52 dla roboczych współrzędnych systemu, tak że bieżąca pozycja staje się bieżącym położeniem roboczym systemu. G52 systemu roboczego staje się automatycznie aktywny, aż do wyboru innego systemu.

G93 Tryb posuwu w czasie zwrotnym (grupa 05)

F Szybkość posuwu (skoki na minutę)

Ten kod G określa wszystkie wartości F (prędkość posuwu) zinterpretowane **stopniach na minutę**. Innymi słowy, wartość kodu F podzielona przez 60, określa ilość sekund potrzebną na daną czynność.

G93 służy zasadniczo do pracy w trybie 4 i 5 osi. Jest to sposób translacji liniowej szybkości posuwu (cale/min) na wartość ruchu obrotowego.

Dla aktywnego G93, specyfikacja szybkości posuwu jest obowiązująca dla wszystkich interpolowanych bloków; tzn. każdy nie-szybki blok ruchu musi mieć określoną własną szybkość posuwu.

* Naciśnięcie przycisku RESET powoduje zresetowanie maszyny do trybu G94 (przesuw na minutę).

* Ustawienia 34 i 79 (średnica 4 i 5 osi) nie są konieczne w razie użycia 93.

G94 Tryb posuwu na minutę (grupa 05)

Ten kod dezaktywuje G93 (Odwrócony czas trybu przesuwu) i przywraca sterowanie w trybie przesuwu na minutę.

G95 Posuw na obrót (grupa 05)

Gdy G95 jest aktywny, obrót wrzeciona wywoła ruch na odległość określoną przez wartość posuwu. Jeżeli Ustawienie 9 DIMENSIONING (wymiarowanie) ustawiono na INCH (cal), to wartość posuwu F będzie interpretowana jako cale/obrót (po wybraniu MM, mamy mm/obrót). Feed Override (sterowanie ręczne posuwu) oraz Spindle Override (sterowanie ręczne wrzeciona) wywierają wpływ na działanie maszyny, gdy Parametr G95 jest aktywny. W razie wyboru Spindle Override, każda zmiana wrzeciona spowoduje odpowiednią zmianę posuwu w celu zapewnienia jednolitego obciążenia wiórami. Jeżeli jednak wybrane zostanie Feed Override, to każda zmiana Feed Override wywiera wpływ jedynie na prędkość posuwu, nie zaś na wrzeciono.

G98 Cykl standardowy - powrót do położenia początkowego (grupa 10)

Po uaktywnieniu G98, oś Z powraca do punktu początkowego (pozycja Z bloku przed cyklem standardowym) pomiędzy każdą pozycją X i/lub Y. Umożliwia to pozycjonowanie wokół obszarów części i/lub zacisków i mocowań.

G99 Cykl standardowy - powrót do płaszczyzny R (grupa 10)

Po uaktywnieniu G99, oś Z powraca do płaszczyzny R dla każdej pozycji X i/lub Y. Jeśli na drodze urządzenia nie ma żadnych przeszkód, G99 zapisuje w pamięci czas obróbki maszynowej.

G100 Anuluj obraz lustrzany (grupa 00)

G101 Włączenie obrazu lustrzanego (grupa 00)

X	Komenda osi X
Y	Komenda osi Y
Z	Komenda osi Z
A	Komenda osi A

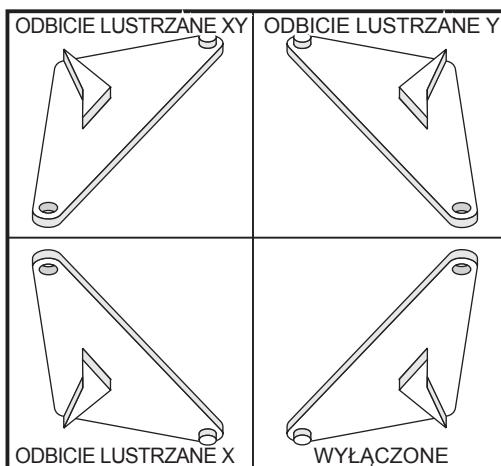
Programowalne obrazowanie lustrzane może być włączone lub wyłączone oddziennie dla każdej z osi. Gdy jedna jest WŁ., ruch osi może być obrazowany (lub odwracany) wokół punktu zerowego pracy. Te kody G powinny być stosowane w bloku komend bez żadnych innych kodów G. Nie powodują one żadnego ruchu osi. Informacja o wykonywaniu obrazu lustrzanego osi jest podawana u dołu ekranu. Patrz także ustawienia 45-48 obrazu lustrzanego.

Formatem włączenia i wyłączenia obrazu lustrzanego jest:

G101 X09 = Włączy obrazowanie lustrzane dla osi X.



G100 X09 = Wyłączy obrazowanie lustrzane dla osi X.



Przechodzenie do oraz opuszczanie kompensacji frezu

Stosując kompensację frezu do obrazu lustrzanego, należy stosować się do poniższych wskazówek: Po włączeniu lub wyłączeniu obrazu lustrzanego za pomocą G100 lub G101, następny blok ruchu powinien mieć inne współrzędne robocze niż blok pierwszy. Poniżej podany kod służy jako przykład:

Prawidłowo:

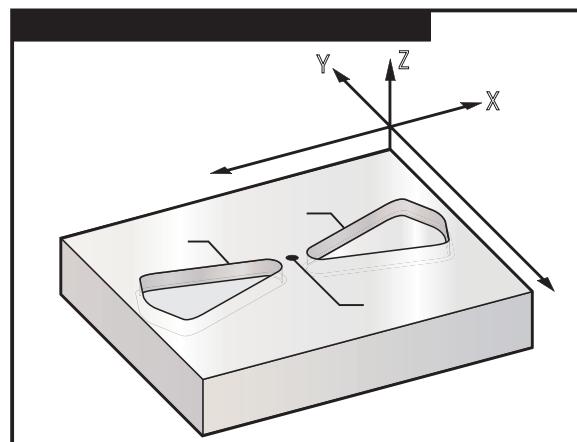
G41 X1.0 Y1.0
G01 X2.0 Y2.0
G101 X0
G00 Z1.0
G00 X1.0
G00 X2.0 Y2.0
G40

Błędnie:

G41 X1.0 Y1.0
G01 X2.0 Y2.0
G101 X0
G00 Z1.0
G00 X2.0 Y2.0
G40.

Użycie obrazu lustrzanego tylko dla osi **X** lub **Y** spowoduje przesunięcie frezu wzdłuż przeciwległej krawędzi nacięcia. Po wybraniu obrazu lustrzanego tylko dla jednej osi płaszczyzny ruchu kołowego (G02, G03) następuje ich odwrócenie, odwrócone są również komendy kompensacji (G41, G42).

Uwaga: Frezując kształt za pomocą ruchów XY, włączenie Mirror Image tylko dla jednej osi X lub Y zmieni frezowanie współbieżne na frezowanie konwencjonalne i/lub frezowanie konwencjonalne na frezowanie współbieżne. W rezultacie cięcie lub wykończenie może być nieodpowiednie. Obraz lustrzany obu osi X i Y eliminuje ten problem.





Kod programu obrazu lustrzanego osi X:

Przykładowy program	Opis
%	
O3600	(Obraz lustrzany osi X)
T1 M06	(Narzędzie nr 1 jest frezem walcowo-czołowym o średnicy 0.250")
G00 G90 G54 X-.4653 Y.052 S5000 M03	
G43 H01 Z.1 M08	
G01 Z-.25 F5.	
M98 P3601 F20.	
G00 Z.1	
G101 X0.	
X-.4653 Y.052	
G01 Z-.25 F5.	
M98 P3601 F20.	
G00 Z.1	
G100 X0.	
G28 G91 Y0 Z0	
M30	
%	
%	
O3601	(Podprogramu konturowania)
G01 X-1.2153 Y.552	
G03 X-1.3059 Y.528 R.0625	
G01 X-1.5559 Y.028	
G03 X-1.5559 Y-.028 R.0625	
G01 X-1.3059 Y-.528	
G03 X-1.2153 Y-.552 R.0625	
G01 X-.4653 Y-.052	
G03 X-.4653 Y.052 R.0625	
M99	
%	

G102 Wyjście programowe do RS-232 (grupa 00)

X	Komenda osi X
Y	Komenda osi Y
Z	Komenda osi Z
A	Komenda osi A

Wyjście programowe do pierwszego portu G102 przesyła bieżące współrzędne robocze osi do pierwszego portu RS-232, a tamten komputer zapisuje przesłane wartości. Każda oś podana przez komendę G102 przekazywana jest do portu RS-232 w tym samym formacie, co wartości wyświetlane przez program. Kod G102 powinien być stosowany w bloku komend bez żadnych innych kodów G. Nie powodują one żadnego ruchu osi.

Patrz też ustawienia 41 i 25. Wartości są podawane w systemie bieżących współrzędnych roboczych i mogą być użyte, gdy maszyna znajduje się w ruchu.

Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy (grupa G31). Gdy sonda dotknie części, następny wiersz kodu



może być G102 w celu przesłania położenia osi do komputera, który przechowa współrzędne. Jest to tzw. digitalizacja części, czyli wzięcie konkretnej części i wykonanie jej elektronicznej kopii. W celu pełnego wykorzystania tej funkcji, konieczne jest dodatkowe oprogramowanie dla komputera osobistego.

G103 Ograniczenie buforowania 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.

G107 Mapowanie cylindryczne (grupa 00)

X	Komenda osi X
Y	Komenda osi Y
Z	Komenda osi Z
A	Komenda osi A
Q	Średnice powierzchni cylindrycznej
R	Promień osi obrotowej

Ten kod G tłumaczy wszystkie zaprogramowane ruchy występujące w określonej osi liniowej na równorzędny ruch wzdłuż powierzchni cylindra (dołączony do osi obrotowej); patrz rysunek poniżej. Jest to grupa 0 kodu G, ale operacja domyślna podlega ustawieniu 56 (M30 przywraca domyślny G). Kod G107 służy do aktywowania lub dezaktywowania mapowania cylindrycznego.

- Każdy program osi liniowej można cylindrycznie mapować do dowolnej osi obrotowej (jeden na raz).
- Istniejący program kodu G osi liniowej można mapować cylindrycznie poprzez wstawienie komendy G107 na początku programu.
- Promień (lub średnicę) powierzchni cylindrycznej można zdefiniować na nowo, dzięki czemu mapowanie cylindryczne powierzchni o innych średnicach może odbywać się bez konieczności zmiany programu.
- Promień (lub średnicę) powierzchni cylindrycznej można albo zsynchronizować z, albo uczynić je niezależnymi od średnicy (lub średnic) osi obrotowej określonej przez ustawienie 34 i 79.
- G107 można również użyć do ustawienia domyślnej średnicy powierzchni cylindrycznej, niezależnie od obowiązującego mapowania cylindrycznego.

G107 Opis

Trzy adresy kodu mogą pojawić się po G107: **X**, **Y** lub **Z**; **A** lub **B**; oraz **Q** lub **R**.

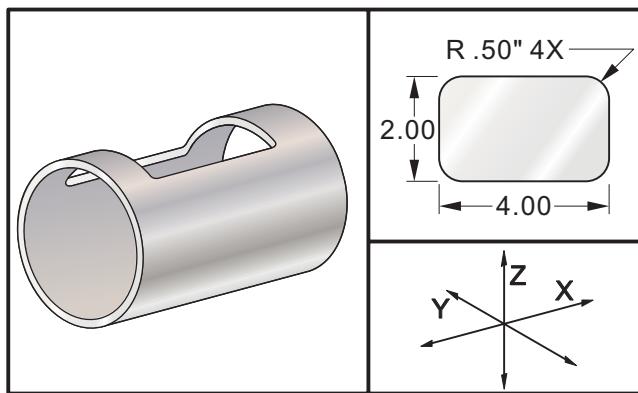
X, **Y** lub **Z**: X, Y, lub Z: adresy X, Y, lub Z określają oś liniową mapowaną dla określonej osi obrotowej (A lub B). Po określeniu jednej z osi liniowej, należy określić oś obrotową.

A lub **B**: Adres A lub B określa, która oś obrotowa utrzymuje powierzchnię cylindryczną.

Q lub **R**: Q określa średnicę powierzchni cylindrycznej, R określa łuk. Aby wykonać zadane odwzorowanie cylindryczne, musi być określona oś obrotowa. Jeśli nie stosowane jest ani Q ani R, należy użyć średnicy ostatniego G107. Jeśli po włączeniu zasilania nie użyto żadnej komendy G107, lub jeśli ostatnia wartość równa się zeru, wtedy średnicą jest wartość ustawienia 34 i/lub 79 dla osi obrotowej. Dla Q lub R, wartość staje się nową wartością G107 dla określonej osi obrotowej.



Mapowanie cylindryczne zostaje automatycznie wyłączone zawsze po kodzie G końca programu, ale tylko dla ustawienia 56 "ON". Klawisz "Reset" wyłączy wszystkie te mapowania cylindryczne, bez względu na status ustawienia 56.



Podczas gdy R jest odpowiednie do definiowania promienia, zaleca się użycie I, J oraz K do bardziej złożonego programowania G02 i G03.

Przykład

```
%  
O0079 (G107 TEST)  
T1 M06 (ŚREDNICA .625 2FL E.M.)  
G00 G40 G49 G80 G90  
G28 G91 A0  
G90  
G00 G54 X1.5 Y0 S5000 M03  
G107 A0 Y0 R2. (JEŚLI BRAK WARTOŚCI R LUB Q, WTEDY URZĄDZENIA KORZYSTA Z USTAWIENIA 34)  
G43 H01 Z0.25  
G01 Z-0.25 F25.  
G41 D01 X2. Y0.5  
G03 X1.5 Y1. R0.5  
G01 X-1.5  
G03 X-2. Y0.5 R0.5  
G01 Y-0.5  
G03 X-1.5 Y-1. R0.5  
G01 X1.5  
G03 X2. Y-0.5 R0.5  
G01 Y0.  
G40 X1.5  
G00 Z0.25  
M09  
M05  
G91 G28 Z0.  
G28 Y0.  
G90  
G107  
M30  
%
```

G110-G129 Układy współrzędnych nr 7-26 (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.

G136 Automatyczny pomiar środkowy korekcji roboczych (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)



F	Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
I	Opcjonalna odległość korekcji wzduż osi X
J	Opcjonalna odległość korekcji wzduż osi Y
K	Opcjonalna odległość korekcji wzduż osi Z
X	Opcjonalna komenda ruchu osi X
Y	Opcjonalna komenda ruchu osi Y
Z	Opcjonalna komenda ruchu osi Z

Automatyczny pomiar korekcji roboczej (G136) służy do wydawania sondzie komend ustawiania korekcji roboczych. G136 wykona posuw do osi maszyny w celu przeprowadzenia sondowania obrabianego przedmiotu dla sondy montowanej na wrzecionie. Oś (osi) zostanie przesunięta do chwili odbioru sygnału od sondy lub osiągnięcia granicy zakresu ruchu.

Korekcje narzędzi (G41, G42, G43 lub G44) nie mogą być aktywne podczas wykonywania tej funkcji. Aktualnie aktywny układ współrzędnych roboczych zostaje ustawiony dla każdej zaprogramowanej osi. Użyć cyklu G31 z M75 w celu ustawienia pierwszego punktu. G136 ustawi współrzędne robocze do punktu środkowego linii między punktem sondowania a punktem określonym przez M75. Ta funkcja pozwala określać punkty przecięcia dwóch okręgów lub punktów.

W razie określenia I, J lub K, odnośna korekcja robocza osi zostaje przesunięta o wartość podaną w komendzie I, J lub K. Dzięki temu można odsunąć korekcję roboczą od miejsca faktycznego zetknięcia się sondy z częścią.

Uwagi:

Patrz także G31.

Sondowane punkty są skorygowane o wartości określone w ustawieniach od 59 do 62 włącznie.

Użyć ruchów inkrementalnych G91 w razie zastosowania G36.

Użyć przydzielonych kodów M (przykładowo M53 i M63) ze sterowaną przerwą w ruchu w celu włączenia i wyłączenia sondy wrzeciona.

Przykład:

M53

G04 P100

M63

Zaprogramowane ruchy powinny zawsze ustawiać linię środkową narzędzia:

O1234 (G136)

M53

G04 P100

M63

G00 G90 G54 X0 Y0

Z-17.

G91 G01 Z-1. F20.

G31 X1. F10. M75

G01 X-1.

G136 X-1. F10.

G01 X1.

M53

G04 P100

M63

G00 G90 G53 Z0

M30

Cykł standardowy służy do uproszczenia programowania części:

O1234 (G136)

M53

G04 P100

M63

G00 G90 G54 X0 Y5.

Z-17.

G91 G01 Z-1. F20.

G31 Y-1. F10. M75

G01 Y1. F20.



G00 Z2.
Y-10.
G01 Z-2. F20.
G136 Y1. F10.
G01 Y-1.
M53
G04 P100
M63
G00 G90 G53 Z0
M30

G141 Kompensacja frezu 3D+ (grupa 07)

X	Komenda osi X
Y	Komenda osi Y
Z	Komenda osi Z
A	Opcjonalna komenda osi A
B	Opcjonalna komenda osi B
D	Wybór rozmiaru frezu (modalny)
I	Kierunek kompensacji frezu w osi X od ścieżki programu
J	Kierunek kompensacji frezu w osi Y od ścieżki programu
K	Kierunek kompensacji frezu w osi Z od ścieżki programu
F	Prędkość posuwu w G93 lub G94 (modalny w G94)

Ta funkcja wykonuje trójwymiarową kompensację frezu.

Prawidłowa forma wygląda następująco:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc Fnnc Dnnn

Kolejne linie mogą być:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc Fnnc
lub

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc

Niektóre systemy CAM mogą opracowywać X, Y i Z z wartościami dla I, J, K. Wartości I, J i K informują układ sterowania o kierunku, w którym należy stosować kompensację maszyny.

I, J oraz K określają normalny kierunek względem środka narzędzia do punktu kontaktowego narzędzia w systemie CAM. Wektory I, J oraz K są wymagane przez układ sterowania, aby możliwe było przesunięcie ścieżki narzędzia w prawidłowym kierunku. Wartość kompensacji może być w kierunku dodatnim lub ujemnym.

Wartość korekcji wpisana do promienia lub średnicy (ustawienie 40) narzędzia skompensuje ścieżkę o tę liczbę nawet jeśli ruchy narzędzia są 2 lub 3-osiowe.

Tylko G00 i G01 może użyć G141. Zachodzi konieczność zaprogramowania Dnn; kod D wybiera korekcję do użycia. Komenda posuwu G93 jest wymagana dla każdego bloku.

W przypadku wektora jednostkowego, I2 + J2 + K2 musi równać się 1.

Tylko punkt końcowy zadanego bloku jest kompensowany w kierunku I, J oraz K. Z tego powodu kompensacja jest zalecana wyłącznie dla powierzchniowych ścieżek narzędzi z precyzyjną tolerancją (niewielki ruch pomiędzy blokami kodu).

W celu uzyskania najlepszych wyników, należy zaprogramować od środka narzędzia wykorzystując frez walcowo-czołowo kulisty.

Przykład G141:

T1 M06
G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0
G141 D01 X0.Y0. Z0 (SZYBKI RUCH DOD. Z KOMPENSACJĄ FREZU OSI 3)



G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. (CZAS ZWROTNY PRZESUWU)
X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300.
X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300.

X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. (OSTATNI RUCH)
G94 F50. (ANULUJ G93)
G0 G90 G40 Z0 (Szybko do zera, Anuluj frez Comp)
X0 Y0
M30

G143 Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzi + (grupa 08)

Opcjonalny kod G; tylko w urządzeniach, w których ruch obrotowy występuje tylko dla ruchu frezu).

Ten kod G pozwala użytkownikowi na korektę długości frezu bez potrzeby użycia procesora CAD/CAM. Kod H potrzebny jest do wyboru długości narzędzi za pomocą tabeli kompensacji długości. G49 lub H00 służą do anulowania kompensacji pięcioosiowej. Dla prawidłowej pracy G143 potrzebne są dwie osie obrotowe, A i B. G90, tryb pozycjonowania absolutnego musi być aktywny (nie można stosować G91). Pozycja robocza 0,0 dla osi A i B powinna biec równolegle do ruchu osi Z.

G143 ma z założenia kompensować różnicę długości narzędzi oryginalnego a drugorzędnego. Użycie G143 pozwala na uruchomienie programu bez potrzeby ponownego określania długości narzędzi.

G143 kompensacja długości narzędzi działa tylko dla szybkiego (G00) i liniowego (G01) ruchu; nie można użyć innych funkcji (G02 lub G03) lub cykli standardowych (nawiercanie, gwintowanie itd). Dla długości dodatniej, oś Z przesuwa się w górę (w kierunku +). Jeśli jedna z osi X, Y lub Z nie jest zaprogramowana, wtedy nie wykona ona ruchu, nawet jeśli ruch A lub B podaje nowy wektor długości narzędzi. Tak więc typowy program obejmuje 5 osi w jednym bloku danych. G143 może dotyczyć zadanego ruchu wszystkich osi, w celu skompensowania osi A i B.

G93 Tryb posuwu w trybie zwrotnym występuje dla G143. Przykład:

T1 M06
G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0
G143 H01 X0. Y0. Z0 A-20. B-20. (SZYBKI DOD W. 5AX COMP)
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. (CZAS ZWROTNY PRZESUWU)
X.02 Y.03 Z.04 A-19.7 B-19.7 F300.
X.02 Y.055 Z.064 A-19.5 B-19.6 F300.
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. (OSTATNI RUCH)
G94 F50. (ANULUJ G93)
G0 G90 G49 Z0 (SZYBKO DO ZERA, ANULUJ 5 AXS COMP)
X0 Y0
M30

G150 Uniwersalne frezowanie gniazda (grupa 00)

D	Wybór korekcji średnicy/promienia narzędzi
F	Prędkość posuwu
I	Inkrement cięcia osi X (wartość dodatnia)
J	Inkrement cięcia osi Y (wartość dodatnia)
K	Wartość przejścia wykańczającego (wartość dodatnia)
P	Numer podprogramu, który definiuje geometrię kieszeni
Q	Inkrementalna głębokość cięcia w osi Z na przejście (wartość dodatnia)
R	Położenie płaszczyzny R ruchu szybkiego
S	Opcjonalna prędkość wrzeciona
X	Położenie początkowe X
Y	Położenie początkowe Y
Z	Głębokość końcowa kieszeni

G150 rozpoczyna od ustawienia frezu w punkcie rozpoczęcia wewnętrz kieszeni, po czym następuje zarys; zakończeniem jest cięcie wykańczające. Frez walcowo-culoły opadnie w dół w osi Z. Następnie zostaje wywołany podprogram P###, który definiuje geometrię kieszeni zamkniętego obszaru za pomocą ruchów



G01, G02 i G03 w osiach X i Y na kieszeni. Komenda G150 skutkuje wyszukiwaniem wewnętrznego podprogramu o numerze N, określonym przez kod P. Jeżeli nie zostanie on wykryty, to układ sterowania wyszukuje podprogramu zewnętrznego. Jeżeli żaden nie zostanie wykryty, to wygenerowany zostanie alarm 314 "Subprogram Not In Memory".

UWAGA: W razie definiowania geometrii kieszeni G150 w podprogramie, nie wolno przesuwać się z powrotem do otworu początkowego po zamknięciu kształtu kieszeni.

Wartość I lub J definiuje przejście zgrubne wykonywane przez frez w każdym inkremencie skrawania. W razie użycia I, wartość przejścia zgrubnego dla kieszeni zostaje określona na podstawie serii inkrementów skrawania w osi X. W razie użycia J, inkrementy skrawania są w osi Y.

Komenda K definiuje wartość przejścia wykańczającego dla kieszeni. W razie określenia wartości K, przejście wykańczające jest wykonywane przez wartość K wokół wnętrza geometrii kieszeni dla ostatniego przejścia, na końcową głębokość Z. Głębokość Z nie ma komendy przejścia końcowego.

Wartość R należy określić nawet wówczas, gdy jest zerem (R0); w innym przypadku użyta zostanie ostatnia określona wartość R.

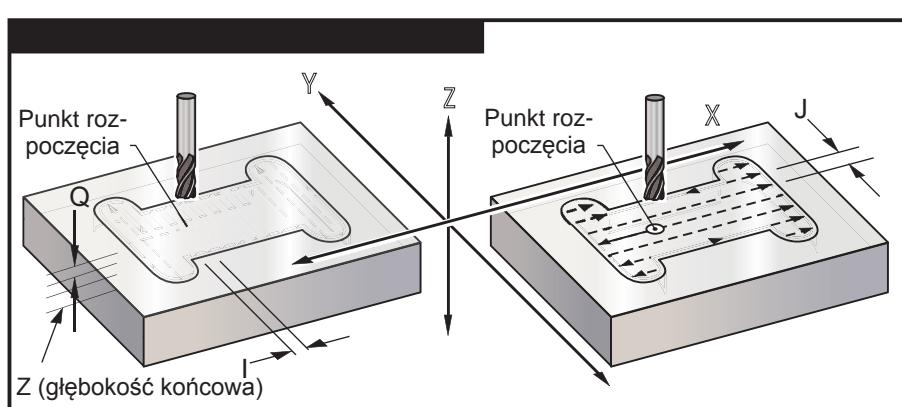
Wielokrotne przejścia w obszarze kieszeni są wykonywane, poczynając od płaszczyzny R, z każdym przejściem Q (głębokość osi Z) na końcową głębokość. Komenda G150 najpierw wykonuje przejście wokół geometrii kieszeni, pozostawiając materiał z K, a następnie wykonuje przejścia I lub J, przeprowadzając obróbkę zgrubną wnętrza kieszeni po zapewnieniu posuwu o wartości Q aż do osiągnięcia głębokości Z.

Komenda Q musi znajdować się w wierszu G150, nawet jeżeli wymagane jest tylko jedno przejście na głębokość Z. Komenda Q zaczyna się w płaszczyźnie R.

Uwagi: Podprogram (P) nie może składać się z więcej niż 40 ruchów geometrii kieszeni.

Komenda Q musi znajdować się w wierszu G150, nawet jeżeli wymagane jest tylko jedno przejście na głębokość Z. Komenda Q zaczyna się w płaszczyźnie R.

Może zajść potrzeba nawarcenia punktu rozpoczęcia dla frezu G150, w celu osiągnięcia głębokości końcowej (Z). Następnie ustawić frez walcowo-czołowy w położeniu początkowym w osiach XY wewnętrz kieszeni dla komendy G150.



Przykład

O01001

(G150 Przykład kieszeni)

T1 M06

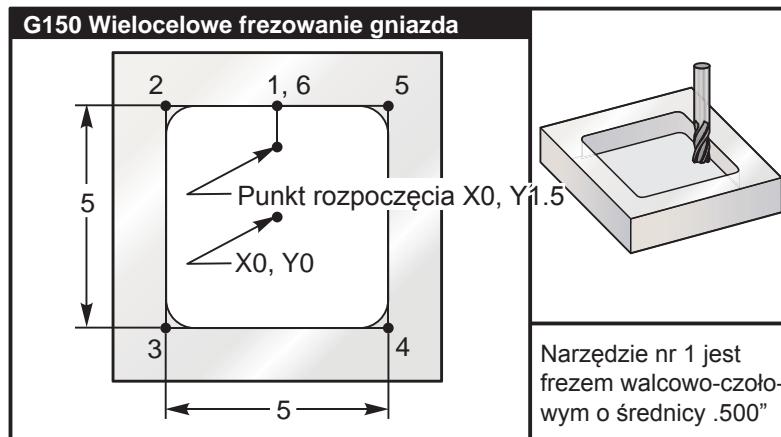
(T1 Nawarcenie otworu przejściowego dla
frezu walcowo-czołowego)

G90 G54 G00 X3.25 Y4.5 S1200
M03

(Punkt rozpoczęcia kieszeni)



G43 H01 Z1.0 M08	(Korekcja długości narzędzia, ruch szybki do punktu rozpoczęcia Z,łączenie chłodziwa)
G83 Z-1.5 Q0.25 R0.1 F20.	(Cykl wiercenia precyzyjnego)
G53 G49 Z0	(Powrót Z do położenia początkowego)
T2 M06 (.5" frez walcowo-czołowy)	(T2 Skrawanie kieszeni w dwóch przejściach na głębokość Z)
G54 G90 G00 X3.25 Y4.5 S1450 M03	(Punkt rozpoczęcia kieszeni)
G43 H02 Z1.0 M08	(Korekcja długości narzędzia, ruch szybki do punktu rozpoczęcia Z,łączenie chłodziwa)
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 K.01 Q0.8 R.1 P2001 D02 F15. (przejście wykańczające 0,01" (K) po bokach)	
G40 X3.25 Y4.5	(Anulowanie kompensacji frezu, zmiana położenia do punktu początkowego)
G53 G49 Y0 Z0	(Powrót Z do położenia początkowego)
M30	(Koniec programu głównego)
O02001	(Oddzielny program jako podprogram dla geometrii kieszeni G150)
G01 Y7	(Pierwszy ruch na geometrię kieszeni z G01)
X1.5	(Powyższe wiersze definiują geometrię kieszeni)
G03 Y5.25 R0.875	
G01 Y2.25	
G03 Y0.5 R0.875	
G01 X5.	
G03 Y2.25 R0.875	
G01 Y5.25	
G03 Y7. R0.875	
G01 X3.25	(Zamknięcie geometrii kieszeni. Nie powracać do początku.)
M99	(Powrót do programu głównego)
Gniazdo kwadratowe	



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Gniazdo kwadratowe

Program główny

```
%  
O01001  
T1 M06 (narzędzie jest frezem walcowo-chołowym o średnicy 0,500")  
G90 G54 G00 X0. Y1.5 (Punkt rozpoczęcia XY)  
S2000 M03  
G43 H01 Z0.1 M08  
G01 Z0.1 F10.  
G150 P1002 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01  
F10.  
G40 G01 X0. Y1.5  
G00 Z1. M09  
G53 G49 Y0. Z0  
M30  
%
```

Podprogram

```
%  
O01002  
G01 Y2.5 (1)  
X-2.5 (2)  
Y-2.5 (3)  
X2.5 (4)  
Y2.5 (5)  
X0. (6) (Zamknięcie pętli kieszeni)  
M99 (Powrót do programu głównego)  
%
```

Absolutne i inkrementalne przykłady podprogramu wywoванego przez komendę P#### w wierszu G150:

Podprogram absolutny

```
%  
O01002 (Podprogram G90 dla G150)  
G90 G01 Y2.5 (1)  
X-2.5 (2)  
Y-2.5 (3)  
X2.5 (4)  
Y2.5 (5)  
X0. (6)  
M99  
%
```

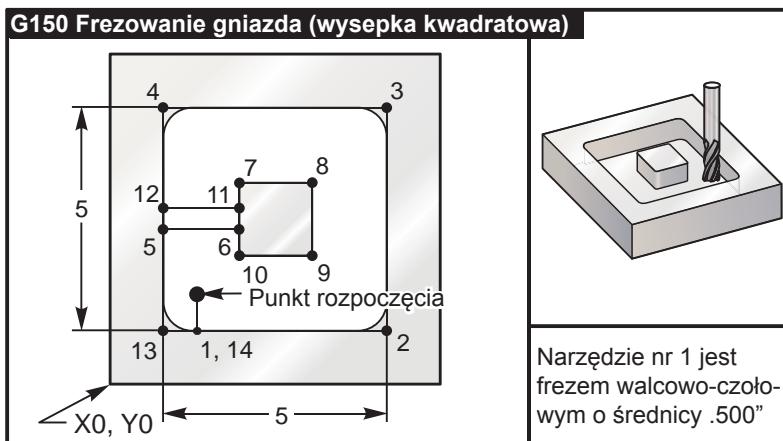
Podprogram inkrementalny

```
%  
O01002 (G91 Podprogram dla G150)  
G91 G01 Y0.5 (1)  
X-2.5 (2)  
Y-5. (3)  
X5. (4)  
Y5. (5)  
X-2.5 (6)  
G90  
M99
```



%

Wyspa kwadratowa



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Gniazdo kwadratowe z wyspą kwadratową

Program główny

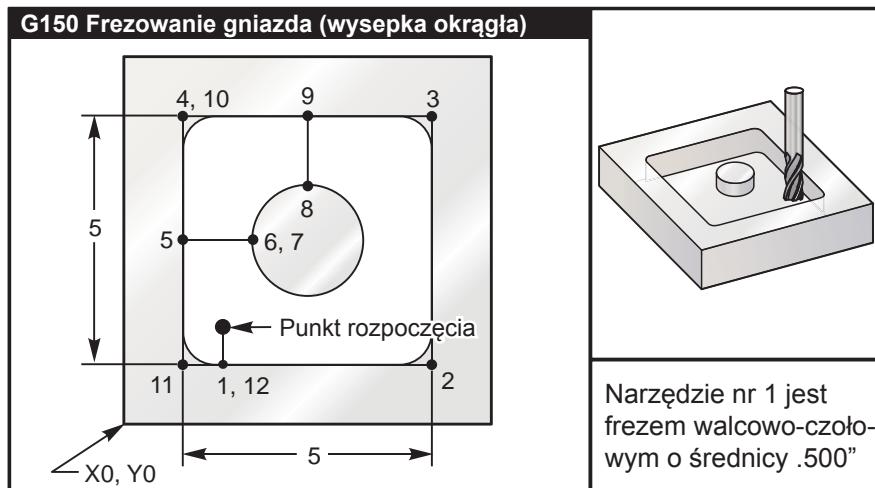
%
O02010
T1 M06 (Narzędzie jest frezem walcowo-chołowym o średnicy 0,500")
G90 G54 G00 X2. Y2. (Punkt rozpoczęcia XY)
S2500 M03
G43 H01 Z0.1 M08
G01 Z0.01 F30.
G150 P2020 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41 D01 F10.
G40 G01 X2.Y2.
G00 Z1.0 M09
G53 G49 Y0. Z0
M30

%
Y6. (3)
X1. (4)
Y3.2 (5)
X2.75 (6)
Y4.25 (7)
X4.25 (8)
Y2.75 (9)
X2.75 (10)
Y3.8 (11)
X1. (12)
Y1. (13)
X2. (14) (Zamknięcie pętli kieszeni)
M99 (Powrót do programu głównego)
%

Podprogram

O02020 (Podprogram dla G150 w O02010)
G01 Y1. (1)

Zaokrąglanie



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Gniazdo kwadratowe z wyspą okrągłą

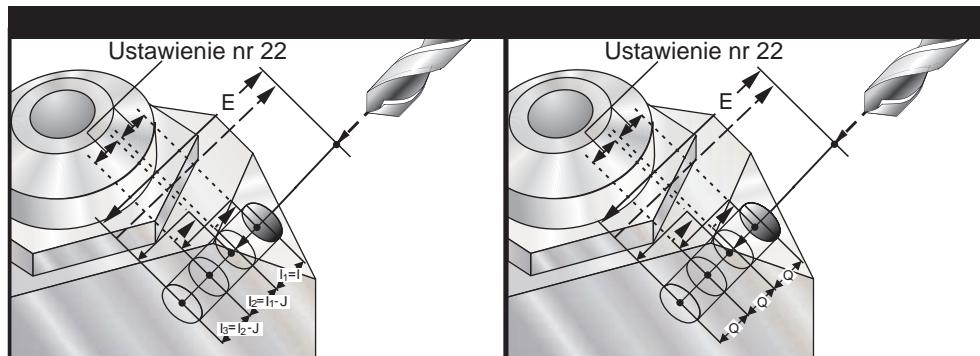
Program główny	Podprogram
%	%
O03010	O03020 (Podprogram dla G150 w O03010)
T1 M06 (Narzędzie jest frezem walcowo-chołowym o średnicy 0,500")	G01 Y1. (1)
G90 G54 G00 X2. Y2. (Punkt rozpoczęcia XY)	X6. (2)
S2500 M03	Y6. (3)
G43 H01 Z0.1 M08	X1. (4)
G01 Z0. F30.	Y3.5 (5)
G150 P3020 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10.	X2.5 (6)
G40 G01 X2. Y2.	G02 I1. (7)
G00 Z1. M09	G02 X3.5 Y4.5 R1. (8)
G53 G49 Y0. Z0	G01 Y6. (9)
M30	X1. (10)
%	Y1. (11)
	X2. (12) (Zamknięcie pętli kieszeni)
	M99 (Powrót do programu głównego)
	%

G153 Wysokoobrotowy, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

- E Określa odległość od pozycji początkowej do dołu otworu
- F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
- I Rozmiar pierwszej głębokości cięcia (musi być wartością dodatnią)
- J Wartość redukcji głębokości cięcia z każdym przejściem (musi być wartością dodatnią)
- K Minimalna głębokość cięcia (musi być wartością dodatnią)
- L Liczba powtórzeń
- P Przerwa pod koniec ostatniego nawiercania precyzyjnego, w sekundach
- Q Wartość wcięcia (musi być wartością dodatnią)
- A Położenie wyjściowe narzędzia na osi A
- B Położenie wyjściowe narzędzia na osi B



- X Położenie wyjściowe narzędzia na osi X
Y Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y
Z Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



Superszybki cykl precyzyjny dla odległości cofnięcia określonej przez ustawienie 22.

W razie określenia **I**, **J** oraz **K**, wybierany jest inny tryb pracy. Pierwsze przejście wykona cięcie o wartość **I**, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość **J**, zaś minimalna głębokość cięcia to **K**. W razie użycia **P**, narzędzie zatrzyma się u dołu otworu przez ten okres.

Proszę zauważać, że wszystkie czasy sterowane odnoszą się do kolejnych bloków, dla których nie określono czasów sterowania.

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 korekcje 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

G155 Pięcioosiowy cykl standardowy gwintowania zwrotnego (grupa 09)

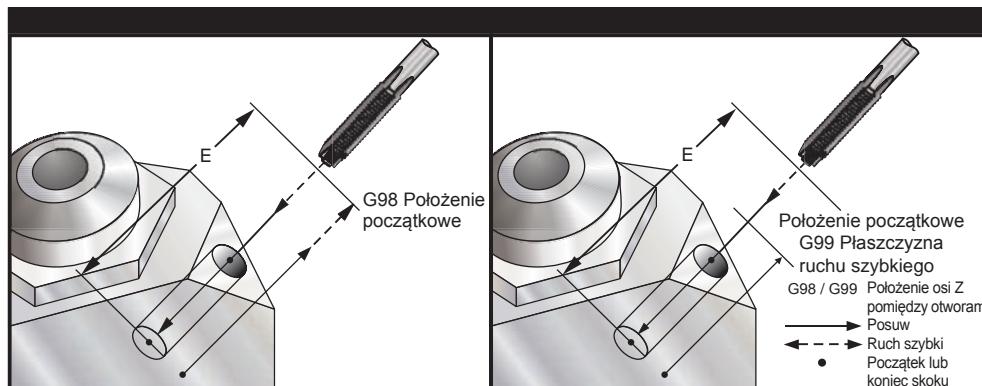
G155 tylko do gwintowania posuwistego. G174 / 5-oś Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne.

- | | |
|---|---|
| E | Określa odległość od pozycji początkowej do dołu otworu |
| F | Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę |
| L | Liczba powtórzeń |
| A | Położenie wyjściowe narzędzia na osi A |
| B | Położenie wyjściowe narzędzia na osi B |
| X | Położenie wyjściowe narzędzia na osi X |
| Y | Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y |
| Z | Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z |
| S | Prędkość wrzeciona |

Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyklu standardowego. To położenie jest używane jako "Początkowe położenie startu".

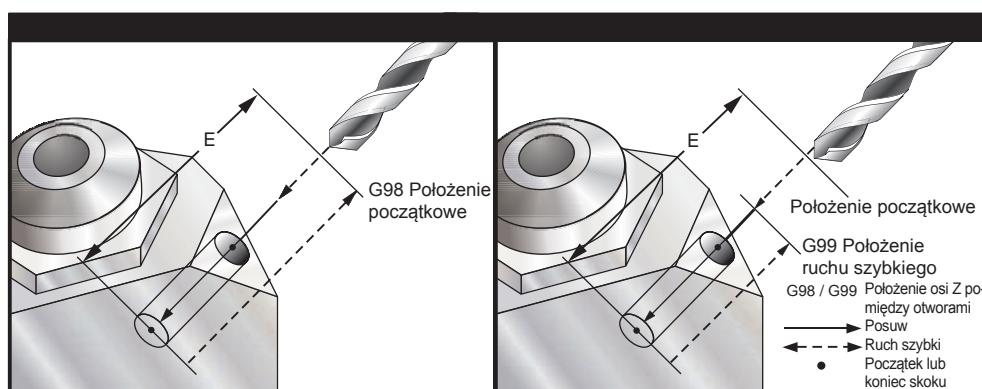


Układ sterowania automatycznie uruchamia wrzeciono CCW przed tym cyklem standardowym.



G161 Pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania (grupa 09)

- E Określa odległość od pozycji początkowej do dołu otworu
F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
A Położenie wyjściowe narzędzia na osi A
B Położenie wyjściowe narzędzia na osi B
X Położenie wyjściowe narzędzia na osi X
Y Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y
Z Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyku standardowego.

Przykład

(WIERCENIE W PRAWO, PRZÓD)

T4 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Położenie prześwitu)

G143 H4 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe położenie startu)

G161 E.52 F7. (Cykl standardowy)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie prześwitu)

M5

G1 G28 G91 Z0.

G91 G28 B0. A0.

M01

G162 Pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)

- E Określa odległość od pozycji początkowej do dołu otworu
F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę



- P Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
A Położenie wyjściowe narzędzia na osi A
B Położenie wyjściowe narzędzia na osi B
X Położenie wyjściowe narzędzia na osi X
Y Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y
Z Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyku standardowego.

Przykład

(WIERCENIE STOŽKOWE W PRAWO, PRZÓD)

T2 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Położenie prześwitu)

G143 H2 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe położenie startu)

G162 E.52 P2.0 F7. (Cykl standardowy)

G80

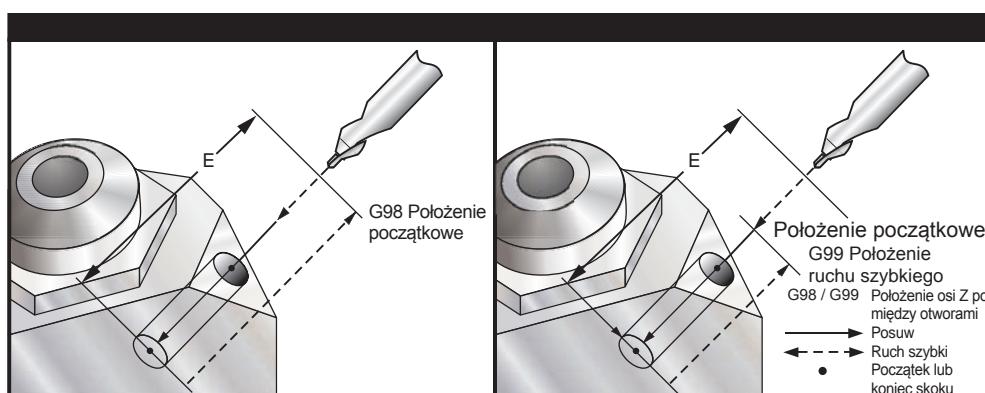
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie prześwitu)

M5

G1 G28 G91 Z0.

G91 G28 B0. A0.

M01



G163 Normalny, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

- E Określa odległość od pozycji początkowej do dołu otworu
F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
I Opcjonalna wielkość pierwszej głębokości cięcia
J Wartość zmniejszająca głębokość cięcia z każdym przejściem
K Opcjonalna minimalna głębokość cięcia
P Przerwa pod koniec ostatniego precyzyjnego ruchu, w sekundach
Q Wartość wcięcia, zawsze inkrementalna
A Położenie wyjściowe narzędzia na osi A
B Położenie wyjściowe narzędzia na osi B
X Położenie wyjściowe narzędzia na osi X
Y Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y
Z Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

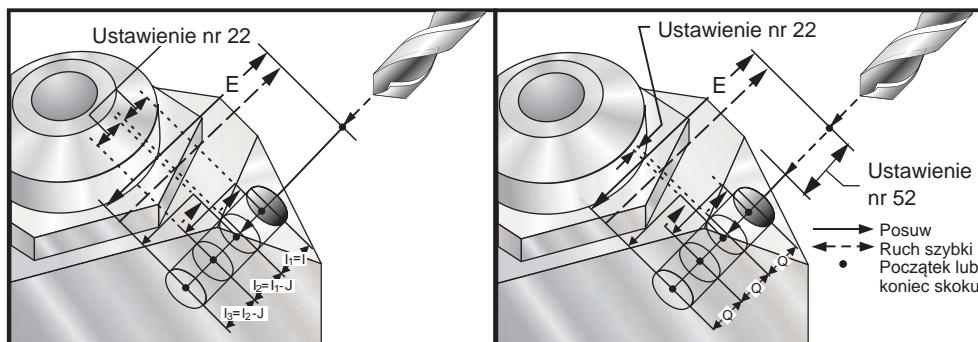
Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyku standardowego.

Jeżeli I, J oraz K są określone, to pierwsze przejście wykoną cięcie o wartości I, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość J, natomiast minimalna głębokość cięcia to K.

W razie użycia wartości P, narzędzie zatrzymuje się u dołu otworu po ostatnim nawiercaniu precyzyjnym dla zadanego czasu. Poniższy przykład wykonuje kilkukrotne ruchy precyzyjne, czas sterowany wynosi 1.5 sekundy: G163 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5.



Proszę zauważać, że wszystkie czasy sterowane odnoszą się do kolejnych bloków, dla których nie określono czasów sterowania.



Ustawienie 52 zmienia również sposób pracy G163 w chwili powrotu do **położenia początkowego**. Płaszczyzna R jest z reguły ustawiana znacznie powyżej nacięcia, w celu zapewnienia, żeby ruch nawiercania precyzyjnego faktycznie powodował usuwanie wiórów z otworu. Powoduje to stratę czasu, gdyż wiertło zaczyna od nawiercania "pustego" miejsca. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to **pozycja początkowa** może być umieszczona znacznie bliżej nawiercanej części. W chwili wystąpienia ruchu usuwającego wióry do **położenia początkowego**, oś Z zostanie przesunięta nad **położeniem początkowym** o wartość tego ustawienia.

Przykład

(WIERCENIE PRECYZYJNE W PRAWO, PRZÓD)

T5 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Położenie prześwitu)

G143 H5 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe położenie startu)

G163 E1.0 Q.15 F12. (Cykl standardowy)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie prześwitu)

M5

G1 G28 G91 Z0.

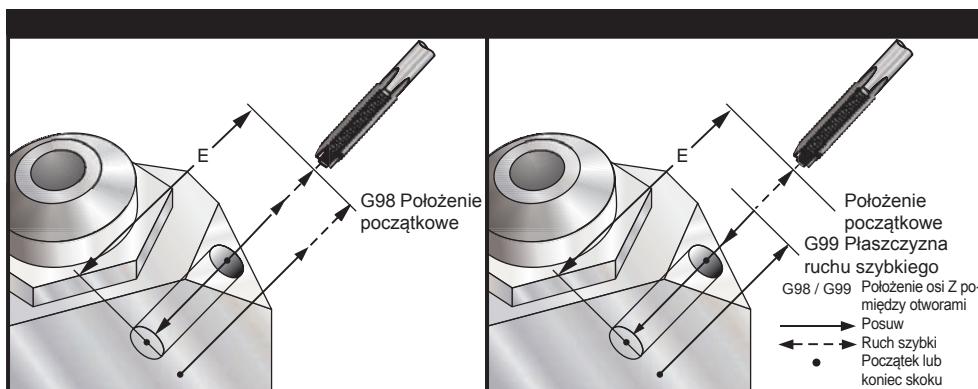
G91 G28 B0. A0.

M01

G164 Pięcioosiowy cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

G164 tylko do gwintowania posuwistego. G174/184 Oprzyrządowanie dla pięcioosiowego gwintowania sztywnego.

- | | |
|---|---|
| E | Określa odległość od pozycji początkowej do dołu otworu |
| F | Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę |
| A | Położenie wyjściowe narzędzia na osi A |
| B | Położenie wyjściowe narzędzia na osi B |
| X | Położenie wyjściowe narzędzia na osi X |
| Y | Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y |
| Z | Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z |
| S | Prędkość wrzeciona |



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyku standardowego. Układ sterowania automatycznie uruchamia wrzeciono CW przed tym cyklem standardowym.

Przykład

(1/2-13 GWINT)

T5 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3 F360. (Położenie prześwitu)

G143 H5 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe położenie startu)

G164 E1.0 F38.46 (Cykl standardowy)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie prześwitu)

M5

G1 G28 G91 Z0.

G91 G28 B0. A0.

M01

G165 Pięcioosiowy cykl standardowy wytaczania (grupa 09)

E Określa odległość od pozycji początkowej do dołu otworu

F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

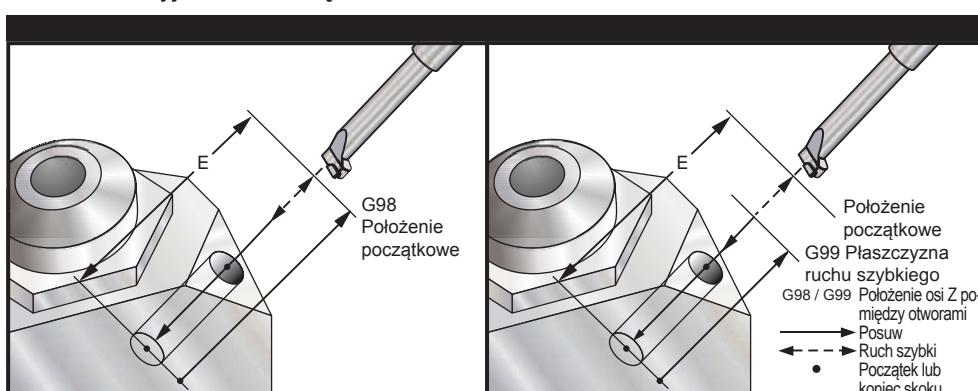
A Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

B Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyku standardowego.

Przykład

(Cykl wytaczania)

T5 M6



G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Położenie prześwitu)

G143 H5 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe położenie startu)

G165 E1.0 F12. (Cykl standardowy)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie prześwitu)

M5

G1 G28 G91 Z0.

G91 G28 B0. A0.

M01

G166 Pięcioosiowy cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)

E Określa odległość od pozycji początkowej do dołu otworu

F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

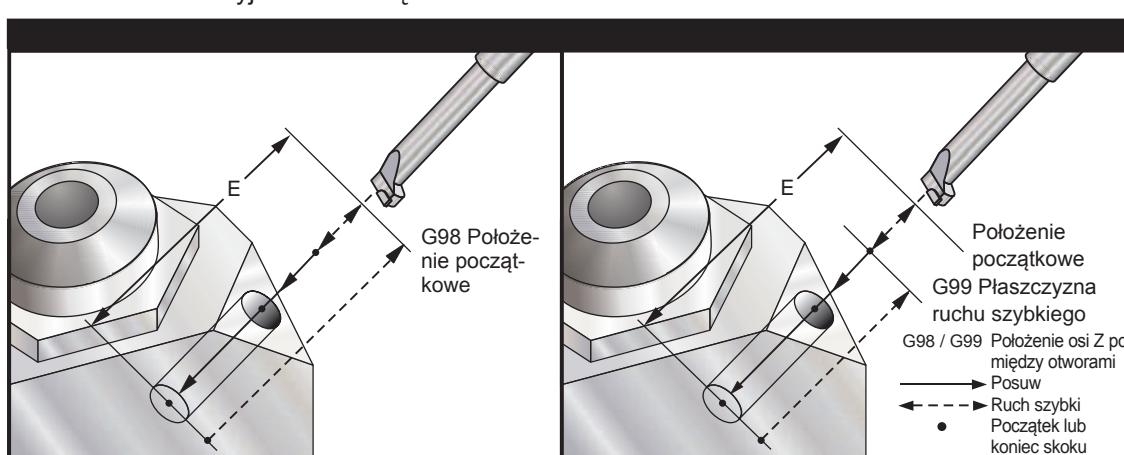
A Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

B Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyku standardowego.

Przykład

(Cykl wytaczania i zatrzymywania)

T5 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Położenie prześwitu)

G143 H5 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe położenie startu)

G166 E1.0 F12. (Cykl standardowy)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie prześwitu)

M5

G1 G28 G91 Z0.

G91 G28 B0. A0.

M01

G169 Pięcioosiowy cykl standardowy wytaczania (grupa 09)

E Określa odległość od pozycji początkowej do dołu otworu

F Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

P Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

A Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

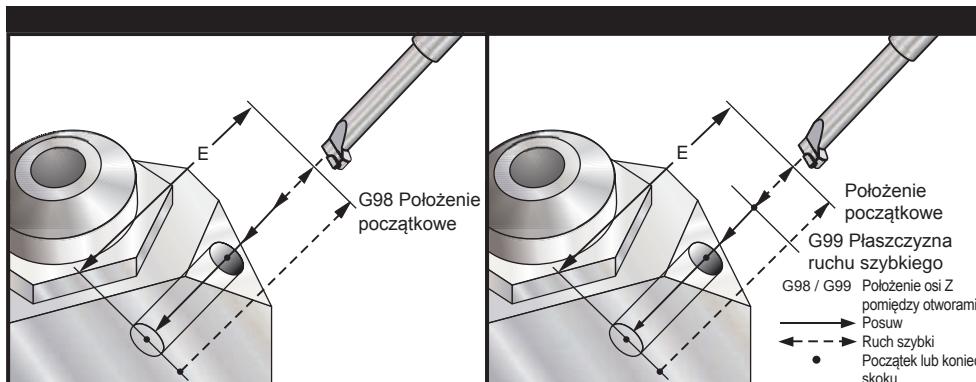
B Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y



Z Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyku standardowego.

Przykład

(Cykl wytaczania i sterowanej przerwy w ruchu)

T5 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Położenie prześwitu)

G143 H5 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe położenie startu)

G169 E1.0 P5.0 F12. (Cykl standardowy)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie prześwitu)

M5

G1 G28 G91 Z0.

G91 G28 B0. A0.

M01

G174 Gwintowanie sztywne niepionowe CCW (grupa 00)

G184 Gwintowanie sztywne niepionowe CW (grupa 00)

F Prędkość posuwu w calach na minutę

X Położenie X u dołu otworu

Y Położenie Y u dołu otworu

Z Położenie Z u dołu otworu

S Prędkość wrzeciona

Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyku standardowego. To położenie jest używane jako "Położenie startu".

Ten kod G jest używany do gwintowania sztywnego otworów niepionowych. Można stosować z głowicą prawo-kątową w celu gwintowania sztywnego na osi X lub Y frezarki trzyosiowej, lub w celu wykonania gwintowania sztywnego wzdłuż arbitralnego kąta frezarki pięcioosiowej. Stosunek szybkości posuwu do szybkości wrzeciona musi być dokładnie określony w celu uzyskania odpowiedniego gwintu.

Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona przed tym cyklem standardowym; układ sterowania wykonuje to automatycznie.

G187 Ustawianie poziomu gładkości (grupa 00)

G-187 jest komendą dokładności, która może ustawiać i kontrolować zarówno wartość gładkości, jak i maksymalnego frezowania naroży podczas skrawania części. Format użycia G187 to **G187 Pn Ennnn**.

P Kontroluje poziom gładkości, P1 (zgrubna), P2 (średnia) lub P3 (wykańczanie).

E Ustawia wartość maks. frezowania naroży, tymczasowo anulując Ustawienie 85.

Ustawienie 191 ustawia domyślną gładkość na zdefiniowaną przez użytkownika „zgrubną”, „średnią” lub „wykańczanie”, gdy G187 nie jest aktywne. Ustawienie „średnie” jest domyślnym ustawieniem fabrycznym.

UWAGA: Zmiana ustawienia 191 na „Wykańczanie” wydłuży proces obróbki części. Użyć tego ustawienia



tylko wtedy, gdy jest wymagane wykończenie najwyższej jakości.

G187 Pm Ennnn ustawia zarówno wartość gładkości, jak i maks. frezowania naroży. **G187 Pm** ustawia wartość gładkości, ale pozostawia bieżącą wartość maks. frezowania naroży. **G187 Ennnn** ustawia wartość maks. frezowania naroży, ale pozostawia bieżącą wartość gładkości. **G187** samoczynnie anuluje wartość E i ustawia gładkość domyślną określoną przez ustawienie 191. G187 zostanie anulowane każdorazowo w przypadku naciśnięcia „Reset”, wykonania M30 lub M02, osiągnięcia końca programu lub naciśnięcia przycisku zatrzymania awaryjnego.

G188 Pobierz program z PST (grupa 00)

Kieruje zapytanie do programu części o załadowaną paletę w zależności od wpisu PST dla palety.



KODY M (FUNKCJE RÓŻNE)

Wprowadzenie do kodów M

Kody M są komendami ruchu nie powodującymi ruchów 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.

M00 Stop Program

Kod M00 służy do zatrzymania programu. Zatrzymuje on osie i wrzeciono oraz wyłącza układ chłodziwa (w tym układ chłodziwa wrzeciona). 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

Kod M02 służy do zakończenia programu. Należy pamiętać, że programy najczęściej kończy się za pomocą M30.

M03 / M04 / M05 Spindle Commands

M03 Włącza wrzeciono w kierunku "do przodu"

M04 Włącza wrzeciono w kierunku "do tyłu"

M05 Zatrzymuje wrzeciono

Predkość wrzeciona jest sterowana kodem adresowym S; dla przykładu, S5000 zada komendę predkości wrzeciona 5000 obr./min.

UWAGA: Nie zaleca się wykonywania komend M04 z układem chłodziwa wrzeciona (TSC).

M06 Tool Change

Jeżeli do wymiany narzędzi zostanie użyty kod M06, przykładowo M06 T12, to narzędzie 12 zostanie wstawione do wrzeciona. Jeżeli wrzeciono obraca się, to wrzeciono i układ chłodziwa (w tym TSC) zostaną zatrzymane komendą M06.

M07 Shower Coolant

Ten kod M aktywuje opcjonalną pompę natysku chłodziwa. Pompę wyłącza kod M09, który wyłącza również chłodz wo standardowe. Opcjonalny natrysk chłodziwa jest wyłączany automatycznie przed wymianą narzędzi lub wymianą palety i wznawiany automatycznie po wymianie narzędzi, jeżeli był włączony (ON) przed sekwencję wymiany narzędzi.

M08 Coolant On / M09 Coolant Off

Kod M08 włącza opcjonalny dopływ chłodziwa, zaś kod M09 wyłącza go. Patrz także M34/M35 dla opcjonalnego P-Cool oraz M88/89 dla opcjonalnego układu chłodziwa wrzeciona.

UWAGA: Status chłodziwa jest sprawdzany tylko na początku programu, w związku z czym stan niskiego poziomu chłodziwa nie zatrzyma już uruchomionego programu.

M10 Zasprzęglić 4. osi hamulec / M11 Zwolnić hamulec 4. osi

Te kody znajdują zastosowanie i zwolnią hamulec do opcjonalnej czwartej osi. Hamulec jest normalnie zasprzęglony, w związku z czym komenda M10 jest wymagana tylko wtedy, gdy użyto M11 do zwolnienia hamulca.



M12 Engage 5th Axis Brake / M13 Release 5th Axis Brake

Te kody znajdują zastosowanie i zwolnią hamulec do opcjonalnej piątej osi. Hamulec jest normalnie zasprzęglony, w związku z czym komenda M12 jest wymagana tylko wtedy, gdy użyto M13 do zwolnienia hamulca.

M16 Tool Change

Ten kod M zachowuje się tak samo jak M06. Jednakże M06 to preferowana metoda zadawania komend wymiany narzędzi.

M17 Unclamp APC Pallet and Open APC Door/ M18 Clamp Pallet and Close Door

Ten kod M jest używany na pionowych obrabiarkach wielooperacyjnych ze zmieniaczami palet. Pełni on wyłącznie rolę konserwacyjno-testową. Komendy zmiany palet należy wydawać wyłącznie za pomocą M50.

M19 Orient Spindle (wartości P oraz R są funkcją opcjonalną)

Ten kod jest używany do regulowania wrzeciona w położeniu ustalonym. Jednakże wrzeciono jest orientowane do położenia zerowego wyłącznie w razie niezainstalowania tej opcjonalnej funkcji

Opcjonalna funkcja orientacji wrzeciona umożliwia kody adresowe P i R. Dla przykładu, M19 P270 orientuje wrzeciono w położeniu 270 stopni. Wartość R pozwala programistce wprowadzić maksymalnie cztery miejsca po przecinku, przykładowo M19 R123.4567.

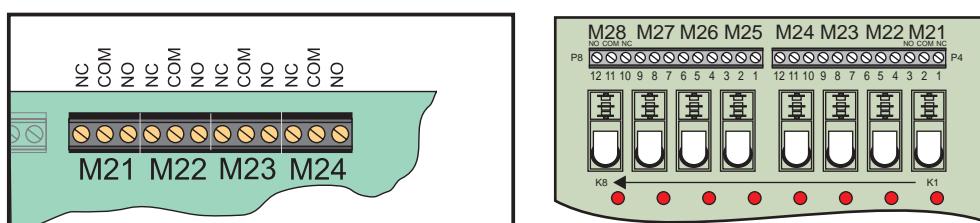
M21-M28 Optional User M Function with M-Fin

Kody M od M21 do M28 włącznie są opcjonalne dla przekaźników użytkownika; każdy kod M aktywuje jeden z przekaźników opcjonalnych. Przycisk "Reset" kończy każdą operację, która czeka na zakończenie pracy przez akcesorium aktywowane przez przekaźnik. Patrz także M51-58 i M61-68.

Niektóre lub wszystkie M21-25 (M21-22 w przypadku tokarki narzędziowej i warsztatowej oraz minitokarki) na I/O PCB mogą być użyte dla opcji instalowanych fabrycznie. Sprawdzić istniejące połączenia przewodów w celu ustalenia, które są zajęte. Skontaktować się z dealerem w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.

Przekaźniki kodu M

Te wyjścia mogą być używane do aktywowania czujników, dodatkowych pomp lub urządzeń zaciskowych itp. Urządzenie zaciskowe są podłączone elektrycznie do listwy zaciskowej dla danego przekaźnika. Listwa zaciskowa ma położenia Normalnie Otwarte (NO), Normalnie Zamknięte (NC) i Wspólne (COM).



Opcjonalne przekaźniki kodu 8M

Dodatkowe funkcje przekaźnikowe kodu M mogą być zakupione w segmentach po 8. Maksymalnie dwie płytki przekaźnikowe kodu 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 dealerem 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 zespołu 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, parametr 352 musi być ustawiony na '1'. W razie zainstalowania opcji 8M, dostęp do jej przekaźników zapewnia M59/69

M30 Koniec programu i przewijanie

Kod M30 służy do zatrzymania programu. Zatrzymuje on wrzeciono i wyłącza dopływ chłodziwa (w tym także TSC), zaś kursor programu powraca do początku programu. M30 anuluje korekcje długości narzędzi.

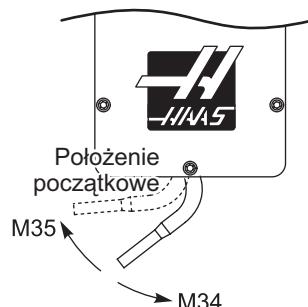
M31 Chip Conveyor Forward / M33 Chip Conveyor Stop

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 przerywanie stosowania przenośnika śrubowego wiórów. Praca ciągła spowoduje przegrzanie silnika.

Włączenie i zatrzymanie przenośnika wiórów również załącza opcjonalne czyszczenie przenośnika.

M33 zatrzymuje ruch przenośnika.

M34 Coolant Increment / M35 Coolant Decrement



M34 przesuwa opcjonalny kurek czerpalny o jedno położenie od położenia bieżącego (dalej od położenia początkowego).

M35 przesuwa kurek czerpalny chłodziwa o jedno położenie bliżej położenia początkowego.

Nie obracać kurka czerpalnego chłodziwa ręcznie. Może to spowodować poważne uszkodzenie silnika.

M36 Pallet Part Ready

Sosowane w maszynach wyposażonych w zmieniacze palet. Ten kod M opóźnia zmianę palet do czasu naciśnięcia przycisku PART READY. Zmiana palety następuje po naciśnięciu przycisku "Pallet Ready" (oraz przy zamkniętych drzwiczkach). Dla przykładu:

Onnnnn (numer programu)

M36 (Migająca lampa "Part Ready", poczekać na naciśnięcie przycisku)

M50 Wykonać zmianę palety po naciśnięciu przycisku "Part Ready")

(Program części)

M30

M39 Rotate Tool Turret

Komendy wymiany narzędzi należy wydawać za pomocą M06. M39 nie jest normalnie wymagany, ale przydaje się do celów diagnostycznych oraz do procedury odzyskiwania w razie zderzenia urządzenia do wymiany narzędzi.



Kod M39 jest używany do obracania mocowanego bocznego urządzenia do wymiany narzędzi bez przeprowadzania wymiany narzędzi. Numer odnośnej kieszeni narzędziowej (Tn) należy zaprogramować przed M39.

M41 / M42 Low / High Gear Override

W maszynach z , komenda M41 służy do trzymania maszyny na niskim biegu, zaś M42 utrzyma maszynę na wysokim biegu. Normalnie, prędkość wrzeciona (Snnn) określa prawidłowy bieg przekładni.

M46 Przejdź w razie załadowania palety

Ten kod M powoduje przeniesienie sterowania do numeru wiersza określonego przez kod P, jeżeli paleta określona przez kod Q jest obecnie załadowana.

Przykład: M46Qn Pnn

Przejść do wiersza nn w bieżącym programie, jeżeli załadowano paletę n; w przeciwnym razie przejść do następnego bloku.

M48 Sprawdź ważność bieżącego programu

Ten kod M jest używany jako zabezpieczenie maszyn ze zmieniaczami palet. Wygenerowany zostanie alarm 909 (910), jeżeli bieżący program (paleta) nie znajduje się w Tabeli zadaniowej palet.

M49 Ustaw status palety

Ten kod M ustawia status palety określony kodem P na wartość określoną kodem Q. Dostępne kody Q to 0-Unscheduled (niezaplanowane) 1-Scheduled (zaplanowane) 2-Loaded (załadowane) i 3-Completed (zakończone); kody od 4 do 29 włącznie mogą być definiowane przez użytkownika. Status palety ma charakter jedynie informacyjny. Dla układu sterowania nie trzeba wprowadzić żadnej ścisłe określonej wartości, ale w razie ustawienia 0, 1, 2 lub 3, układ sterowania dokona wymaganej aktualizacji.

Przykład: M49Pnn Qmm Ustawia status palety nn na wartość mm.

Bez kodu P, ta komenda ustawia status aktualnie załadowanej palety.

M50 Execute Pallet Change

Używane z wartością P lub z tabelą zadaniową palet w celu wykonania wymiany palety. Patrz także rozdział „Zmieniacz palet”.

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 M21-M28 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 włączenia użyć M51-M58. Klawisz "Reset" wyłączy wszystkie te przekaźniki. Patrz M21-M28 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, M69 P1103 wykonuje to samo, co opcjonalna makrokomenda nr 1103=0, przy czym z tym wyjątkiem, że jego przetworzenie następuje na końcu wiersza kodu.

M75 Set G35 or G136 Reference Point

Ten kod jest używany do ustawiania punktu odniesienia dla komend G35 i G136. Musi on być użyty po funkcji sondowania.

M76 / M77 Control Display Inactive / Control Display Active

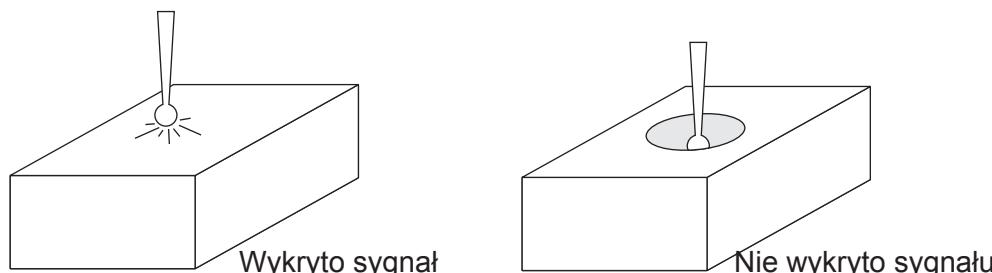
Te kody są używane do deaktywowania i aktywowania wyświetlacza ekranu. Ten kod M jest przydatny podczas wykonywania dużych, skomplikowanych programów, gdyż odświeżanie ekranu pochłania moc obliczeniową, która byłaby potrzebna do wydawania komend ruchu maszyny.

M78 Alarm if Skip Signal Found

Ten kod M jest używany z czujnikiem. M78 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja przeskoku (G31, G36 lub G37) otrzyma sygnał od czujnika. Jest on używany wówczas, gdy nie oczekuje się sygnału przeskoku, co może wskazywać na zderzenie. Ten kod może być umieszczony w tym samym wierszu z kodem G przeskoku lub w dowolnym następnym bloku.

M79 Alarm w razie nie wykrycia sygnału omijnięcia

Ten kod M jest używany z czujnikiem. M79 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja przeskoku (G31, G36 lub G37) nie otrzyma sygnału od czujnika. Jest on używany wówczas, gdy brak sygnału przeskoku oznacza błąd pozycjonowania czujnika. Ten kod może być umieszczony w tym samym wierszu z kodem G przeskoku lub w dowolnym następnym bloku.



M80 / M81 Auto Door Open / Close

M80 otwiera drzwiczki automatyczne, zaś M81 zamyka drzwiczki automatyczne. Kaseta sterownicza wydaje sygnał dźwiękowy, gdy drzwiczki znajdują się w ruchu.

M82 Tool Unclamp

Ten kod jest używany do zwalniania narzędzia znajdującego się we wrzecionie. Pełni on wyłącznie rolę konserwacyjno-testową. Wymiany narzędzi należy przeprowadzać za pomocą M06.

M83 / M84 Auto Air Gun On / Off

M83 włącza pistolet natryskowy, zaś M84 wyłącza pistolet natryskowy. Ponadto, M83 Pnnn (nnn jest w milisekundach) automatycznie włącza pistolet na ścisłe określony czas, po czym wyłącza go. Automatyczny pistolet natryskowy może również być włączany i wyłączany ręcznie poprzez naciśnięcie "Shift" i przycisku "Coolant".

M86 Tool Clamp

Ten kod zaciska narzędzie we wrzecionie. Pełni on wyłącznie rolę konserwacyjno-testową. Wymiany narzędzi należy przeprowadzać za pomocą M06.



M88 Through-Spindle Coolant On / M89 Through-Spindle Coolant Off

Kod M88 jest używany do włączania opcjonalnego układu chłodziwa wrzeciona (TSC), zaś M89 wyłącza ten układ chłodziwa.

Przed użyciem układu TSC należy podłączyć odpowiednie oprzyrządowanie, z otworem przelotowym. W razie niezastosowania właściwego oprzyrządowania, głowica wrzeciona zostanie zalana chłodzkiem, powodując utratę uprawnień gwarancyjnych. Użycie komendy M04 (ruch wsteczny wrzeciona) z włączoną funkcją TSC nie jest zalecane.

Program Przykładowy

Uwaga: Komenda M88 powinna zostać wydana przed komendą prędkości wrzeciona.

```
T1 M6; (Wiertło układu chłodziwa TSC)
G90 G54 G00 X0 Y0;
G43 H06 Z.5;
M88; (Włączyć TSC)
S4400 M3;
G81 Z-2.25 F44. R.03 ;
M89 G80; (Wyłączyć TSC)
G91 G28 Z0;
M30;
```

M95 Sleep Mode

Tryb obniżonej gotowości jest w zasadzie długotrwałą sterowaną przerwą w ruchu (pauzą). Tryb obniżonej gotowości może być użyty w sytuacji, gdy użytkownik chce, aby maszyna zaczęła rozgrzewkę w celu osiągnięcia pełnej gotowości po przybyciu operatora. Format komendy M95 to: M95 (hh: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 poniższą 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 jest używany do testowania wejścia dyskretnego pod kątem statusu 0 (wyłączony). Jest to przydatne podczas sprawdzania statusu automatycznego trzymania roboczego lub innych akcesoriów, które wygenerują sygnał dla układu sterowania. Wartość Q musi mieścić się w zakresie od 0 do 63, co odpowiada wejściom znajdującym się 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 M96:

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 jest używany do wywoływania wzorcowanego 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 M97:

O00011 (M97 WYWÓŁANIE)

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y0 S1000 M03

G43 H01 Z1.

G01 Z0 F20.

M97 P1000 L5

(Komenda L5 spowoduje pięciokrotne wykonywanie wiersza N1000 przez program)

G00 G90 Z1.

M30

N1000 (Wiersz N, który zostanie wykonany po wykonaniu M97 P1000)

G01 G91 Z-0.1

G90 X2.

G91 Z-0.1

G90 X0

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.

O00012 (M98 WYWÓŁANIE) (Numer programu głównego)

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y0 S1000 M03

G43 H01 Z1.

G01 Z0 F20.

M98 P1000 L5

(Wywołać podprogram, numer podprogramu, 5-krotna pętla)

G00 G90 Z1.

M30 (Koniec programu)

O01000 (M98 POD) (Numer podprogramu)

G01 G91 Z-0.1

G90 X2.

G91 Z-0.1

G90 X0

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 (z makrami) - Jeżeli maszyna jest wyposażona w opcjonalne makra, to można użyć zmiennej globalnej i określić blok docelowy poprzez dodanie **#nnn=ddd** do podprogramu standardowego, a następnie zastosowanie **M99 P#nnn** po wywołaniu podprogramu standardowego.

M104 Extend Probe Arm (wysunięcie ramienia sondy) / M105 Retract Probe Arm (wsunięcie ramienia sondy)

Używany w programie do wysunięcia lub wsunięcia ramienia sondy.

M109 Interactive User Input

Ten kod M pozwala programowi typu G umieścić krótką odpowiedź (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
(Począć 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
%



USTAWIENIA

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.

Ustawienia ekranowe są zorganizowane 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.

Poniżej przedstawiono szczegółowy opis wszystkich ustawień:

1 - Automatyczny regulator czasowy wyłączenia

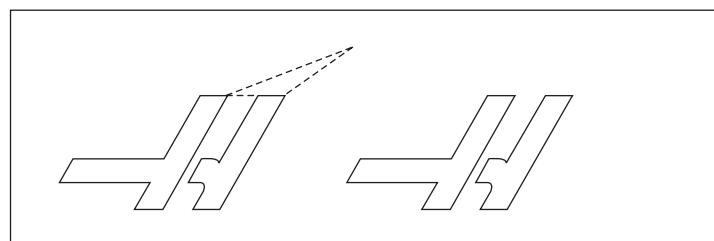
To ustawienie służy do automatycznego wyłączania zasilania maszyny, gdy nie była używana przez pewien czas. Wartość wprowadzona do tego ustawienia oznacza liczbę minut, przez jaką maszyna pozostanie bezczynna przed wyłączeniem zasilania. Zasilanie nie zostanie wyłączone w trakcie wykonywania programu, zaś czas (liczba minut) powróci do zera każdorazowo po naciśnięciu przycisku lub użyciu zdalnego regulatora. Sekwencja automatycznego wyłączania daje operatorowi 15-sekundowe ostrzeżenie przed wyłączeniem zasilania; przez ten czas, naciśnięcie dowolnego przycisku 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 przycisku spowoduje przerwanie sekwencji.

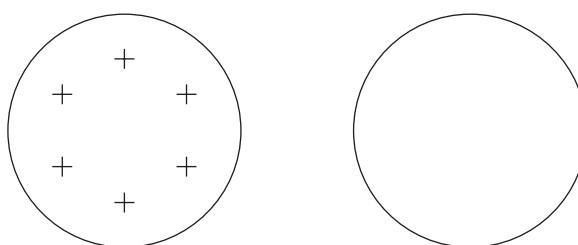
4 - Graficzna ścieżka szybka

To ustawienie zmienia sposób, w jaki program jest widziany w trybie grafiki. Gdy jest wyłączone (Off), ruchy szybkie (nie tnące) 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

Wyłącza przyciski "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", 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.

15 H & T Code Agreement

W razie włączenia tego ustawienia (ON), maszyna sprawdza, czy kod korekcji H pasuje do narzędzia we wrzecionie. Ta kontrola pomaga zapobiegać zderzeniom. Należy zauważyć, iż to ustawienie nie wygeneruje alarmu z H00. H00 służy do anulowania korekcji długości narzędzia.

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

Przyciski sterowania ręcznego prędkością posuwu zostają odłączone w razie włączenia (ON) tego ustawienia.

20 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem

Przyciski sterowania ręcznego prędkością wrzeciona zostają odłączone w razie włączenia (ON) tego ustawienia.

21 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim

Przyciski sterowania ręcznego ruchem szybkim osi zostają odłączone 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.

29 - G91 Non-modal

W razie włączenia tego ustawienia (ON), komenda G91 będzie użyta tylko w aktualnym bloku programu (niemodalnym). W razie jego wyłączenia (OFF) i wydania komendy G91, maszyna wykorzystuje ruchy inkrementalne dla wszystkich położzeń osi.

30 - 4th Axis Enable

To ustawienie załącza układ sterowania dla ścisłe określonej osi czwartej. W razie jego wyłączenia (OFF), osią czwarta jest odłączona; żadne komendy nie mogą być przesłane do tej osi. Patrz Ustawienie 78 dla osi piątej. Należy zauważyć, iż dostępne są dwa wybory: „USER1” oraz „USER2”, które mogą być używane do ustawiania unikalnego stołu obrotowego.

31 - Reset Program Pointer

W razie wyłączenia tego ustawienia, przycisk "Reset" nie zmienia położenia wskaźnika programu. W razie włączenia, przycisk "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, w jaki układ sterowania Haas rozpoznaje układ korekcji roboczych w razie zaprogramowania G52 lub G92. Można ustawić je na FANUC, HAAS lub YASNAC.

Ustawić na YASNAC

G52 staje się zwykłą korekcją roboczą, podobnie jak G55.

Ustawienie na FANUC z G52

Wszystkie wartości w rejestrze G52 zostaną dodane do wszystkich korekcji roboczych (globalna zmiana współrzędnych). Ta wartość G52 może być wprowadzona ręcznie lub poprzez program. W razie wyboru FANUC, naciśnięcie RESET, zadanie M30 lub wyłączenie zasilania maszyny usunie wartość wprowadzoną dla G52.

Ustawienie na HAAS z G52

Wszystkie wartości w rejestrze G52 zostaną dodane do wszystkich korekcji roboczych. Ta wartość G52 może być wprowadzona ręcznie lub poprzez program. Operator może wyzerować wartość zmiany współrzędnych w G52 poprzez ręczne wprowadzenie zera lub zaprogramowanie G52 X0, Y0 i/lub Z0.

Ustawienie na YASNAC z G92:



W razie ustawienia na YASNAC i zaprogramowania G92 X0 Y0, układ sterowania wprowadzi obecną lokalizację maszyny jako nowe położenie zerowe (zerowe korekcje robocze); ta lokalizacja zostanie wprowadzona i będzie widoczna w rejestrze G52.

Ustawienie na FANUC lub HAAS z G92:

W razie nastawienia na FANUC lub HAAS z G92, praca będzie przebiegać jak w przypadku ustawienia YASNAC, jednak z tą różnicą, iż nowa zerowa korekcja robocza zostanie wprowadzona jako nowa wartość G92. Ta nowa wartość w rejestrze G92 będzie stosowana oprócz aktualnej korekcji roboczej do definiowania nowego zerowego położenia roboczego.

34 - 4th Axis Diameter

To ustawienie służy do określania średnicy osi A (0.0 do 50 cali), która to wartość jest używana przez układ sterowania do ustalania kątowej prędkości posuwu. Prędkość posuwu jest zawsze podawana w programie jako cale na minutę (lub mm na minutę), w związku z czym układ sterowania musi znać średnicę obrabianej części w celu obliczenia kątowej prędkości posuwu. Patrz ustawienie 79 odnośnie do średnicy osi piątej.

35 - G60 Offset

Jest to wpis numeryczny w zakresie od 0.0 do 0.9999 cala. To ustawienie służy do określania odległości, o jaką oś ominie punkt docelowy przed nawrotem. Patrz także G60.

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) wyłączony)	M37 Parts Catcher Off (chwytacz części
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 (chwytacz części włączony) użytkownika)	M61-68 Clear User M (usunięcie M

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 przycisku.

40 - Tool Offset Measure

To ustawienie określa sposób definiowania rozmiaru narzędzi do kompensacji frezu. Ustawić na Promień lub Średnicę.



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 lub B; 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).

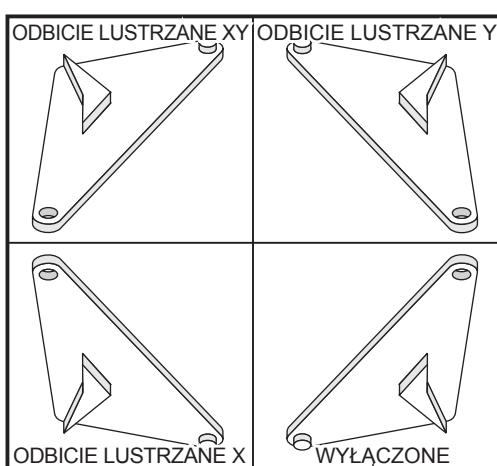
45 - Mirror Image X-axis

46 - Mirror Image Y-axis

47 - Mirror Image Z-axis

48 - Mirror Image A-axis

Gdy jedno lub więcej z tych ustawień są włączone (ON), ruch osi jest odwracany (odbicie lustrzane) wokół zerowego punktu roboczego. Patrz również G101, Włączenie obrazu lustrzanego.



49 - Skip Same Tool Change

W niektórych programach, to samo narzędzie może być wywołane w następnym segmencie programu lub podprogramu standardowego. Układ sterowania przeprowadzi dwie zmiany i zakończy z tym samym narzędziem we wrzecionie. W razie włączenia tego ustawienia (ON), to narzędzie zostanie ominięte podczas wymiany narzędzia; wymiana narzędzia nastąpi dopiero po umieszczeniu innego narzędzia we wrzecionie.

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.

51 - Sterowanie ręczne wstrzymania drzwiczek (sterowanie ręczne wyłącznika bezpieczeństwa)

Wybór "Off" uniemożliwi rozpoczęcie programu, gdy drzwiczki są otwarte, zaś otwarcie drzwiczek spowoduje zatrzymanie uruchomionego programu (tak samo jak naciśnięcie "Feed Hold").

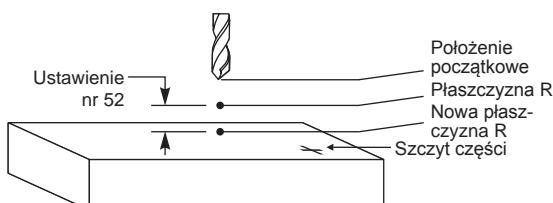
Maszyny wyposażone w ręczny przełącznik bezpieczeństwa przechodzą do stanu wstrzymania posuwu w przypadku zwolnienia przełącznika bezpieczeństwa.

Po włączeniu układu sterowania, to ustawienie automatycznie powraca do OFF (wyłączone).

To ustawienie pozostaje bez wpływu na maszynę Haas skonfigurowaną do wysyłki z zakładu produkcyjnego. Oznacza to, że drzwiczki zawsze zapobiegają pracy automatycznej. Ponadto, maszyny przeznaczone na rynek europejski z przełącznikiem blokującym drzwi nie korzystają z tego ustawienia.

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 osi 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 przycisk 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. Określają one odległość i kierunek ruchu od miejsca uruchomienia sondy 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 przycisku 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

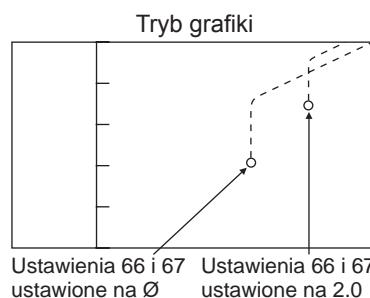
Skala = Łączny ruch w osi Y / Ustawienie 65

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.

67 - Graphics Y Offset (korekcja grafiki Y)

To ustawienie lokalizuje górną część okienka powiększania względem położenia zerowego Y 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 = .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.

71 Default G51 Scaling

To ustawienie określa skalowanie dla komendy G51 (patrz rozdział "Kod G", G51), gdy adres P nie jest używany. Wartość domyślna 1.000 (zakres od 0.001 do 8380.000).

72 Default G68 Rotation

To ustawienie określa obrót, w stopniach, dla komendy G68, gdy adres R nie jest używany. Musi on mieścić się w zakresie od 0.0000 do 360.0000\$.

73 G68 Incremental Angle

To ustawienie umożliwia zmianę kąta obrotu G68 dla każdej komendy G68. W razie jego włączenia (ON) i wykonania komendy G68 w trybie inkrementalnym (G91), wartość określona w adresie R zostaje dodana do poprzedniego kąta obrotu. Dla przykładu, wartość R wynosząca 10 spowoduje obrót o 10° dla pierwszej komendy, o 20° dla następnej komendy itp.

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 - Tool Release Lock Out

W razie włączenia tego ustawienia (ON), przełącznik zwalniania narzędzi na bloku klawiszy zostaje odłączony.



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 staje się:

0,0012 jedn./min. z ustawieniem 77 wyłączonym
12,0 jedn./min. z ustawieniem 77 włączonym

Dostępnych jest 5 ustawień prędkości posuwu:

CAL	MILLIMETER
DEFAULT(.0001)	DEFAULT (.001)
INTEGERF1 = 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

78 - 5th axis Enable

W razie jego wyłączenia (OFF), oś piąta jest odłączona; żadne komendy nie mogą być przesłane do tej osi. Patrz ustawienie 30 dla osi czwartej. Należy zauważyć, że istnieją dwa wybory – „USER1” oraz „USER2” – które mogą być używane do ustawiania unikalnego stołu obrotowego.

79 - 5th-axis Diameter

To ustawienie służy do określania średnicy osi B (0.0 do 50 cali), która to wartość jest używana przez układ sterowania do ustalania kątowej prędkości posuwu. Prędkość posuwu jest zawsze podawana w programie jakocale na minutę (lub mm na minutę), w związku z czym układ sterowania musi znać średnicę obrabianej części w celu obliczenia kątowej prędkości posuwu. Patrz ustawienie 34 odnośnie do średnicy osi czwartej.

80 - Mirror Image B-axis

Jest to ustawienie typu On/Off (włączone/wyłączone). Gdy jest wyłączone, ruch osi odbywa się normalnie. Gdy jest włączone, ruch osi może być obrazowany (lub odwracany) wokół punktu zerowego pracy. Patrz także ustawienia 45-48 i G101.

81 - Tool At Power Up

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".

Ustawienie 81 wywołuje jeden z niżej wymienionych procesów podczas załączenia zasilania/ponownego uruchomienia:

A. Jeżeli Ustawienie 81 jest ustawione na zero, to karuzela zostanie obrócona do kieszeni nr 1. Żadna wymiana narzędzi nie zostanie wykonana.

B. Jeżeli Ustawienie 81 zawiera narzędzie nr 1 i narzędziem aktualnie znajdującym się we wrzecionie jest narzędzie nr 1, to w razie naciśnięcia ZERO RET - ALL karuzela pozostanie przy tej samej kieszeni bez przeprowadzania wymiany narzędzi.

C. Jeżeli Ustawienie 81 zawiera numer narzędzia, które aktualnie nie znajduje się we wrzecionie, to karuzela zostanie obrócona do kieszeni nr 1, a następnie do kieszeni zawierającej narzędzie określone w Ustawieniu 81. Wykonana zostanie wymiana narzędzi w celu wprowadzenia określonego narzędzia do wrzeciona.

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, wrzeciona, 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.

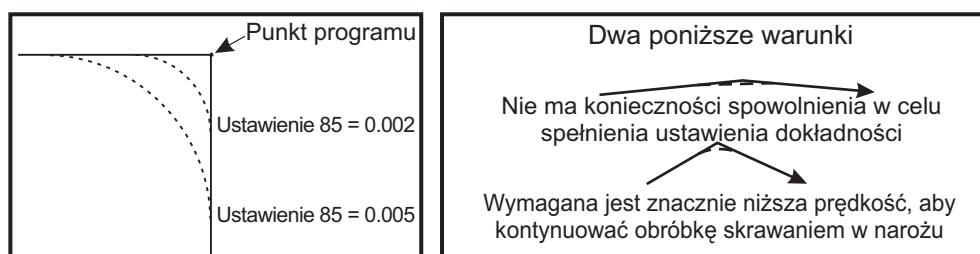
Uwagi dotyczące posuwu automatycznego: Podczas gwintowania (sztywnego lub swobodnego), funkcje sterowania ręcznego posuwu i wrzeciona zostaną zablokowane, w związku z czym funkcja posuwu automatycznego będzie niedostępna (układ sterowania pozornie zareaguje na naciśnięcie przycisków sterowania ręcznego 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 przycisków sterowania ręcznego prędkości posuwu, gdy wybrana jest funkcja AUTOFEED (posuw automatyczny). Te przyciski 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 przyciski 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 - M39 Lockout

Jest to ustawienie typu On/Off (włączone/wyłączone). W razie jego włączenia (ON), komendy M39 są ignorowane.

87 - M06 Resets Override

Jest to ustawienie typu On/Off (włączone/wyłączone). Gdy jest włączone (ON) i wydana zostanie komenda M06, wszystkie funkcje sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości zaprogramowanych lub domyślnych.



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 - Max Tools To Display

To ustawienie ogranicza liczbę narzędzi wyświetloną na ekranie "Tool Geometry". Zakres tego ustawienia to 1 - 200.

91 - Advanced Jog

Jego włączenie aktywnia funkcje Index Jog oraz Jog Travel Limits. To ustawienie jest używane w serii frezarek narzędziowych. Patrz dodatek dot. frezarek narzędziowych w celu uzyskania więcej informacji na temat tych funkcji.

100 - Screen Saver Delay

W razie ustawienia na zero, wygaszacz ekranu zostaje unieruchomiony. 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" powoduje realizację funkcji sterowania ręcznego dla posuwu automatycznego i ruchu szybkiego przez zdalny regulator. Ustawienie 10 wpływa na maksymalną prędkość ruchu szybkiego.

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.

108 - Quick Rotory G28

Włączenie tego ustawienia (ON) zeruje jednostkę obrotową przy użyciu najkrótszej odległości.

Dla przykładu, jeżeli jednostkę obrotową ustawiono na 10° i wydano komendę zerowania, to stół obrotowy obróci się o 350° , jeśli to ustawienie jest wyłączone (OFF). Jeżeli ustawienie jest włączone (ON), to stół obróci się o -10° .

W celu zastosowania ustawienia 108, bit parametru CIRC. WRAP. (10) musi być ustawiony na 1 w parametrze 43 dla osi A oraz parametr 151 dla osi B. Jeżeli bity parametrów nie zostaną ustawione na 1, to układ sterowania zignoruje ustawienie 108.

109 - Warm-Up Time in MIN.

Jest to liczba minut (maksymalnie 300 minut od momentu włączenia zasilania) stosowania kompensacji określonych w ustawieniach 110-112.

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 (kompensację nagrzewania) (Y/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

111 - Warmup Y Distance

112 - Warmup Z Distance

Ustawienia 110, 111 i 112 określają wartość kompensacji (maks. = $\pm 0,0020"$ lub $\pm 0,051$ mm) zastosowaną dla osi. Aby ustawienie 109 zadziałało, należy wprowadzić wartości dla ustawień 110-112.

114 - Conveyor Cycle (minutes)

115 - Conveyor On-time (minutes)

Te dwa ustawienia sterują opcjonalnym przenośnikiem 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) włącza przenośnik w kierunku do przodu i aktywuje cykl.

Przycisk CHIP REV (lub M32) włącza przenośnik w kierunku do tyłu i aktywuje cykl

Przycisk CHIP STOP (lub M33) zatrzyma przenośnik i anuluje cykl.

116 - Pivot Length

Ustawienie 116 zostaje ustawione podczas budowy maszyny i nie jest nigdy zmieniane. Tylko wykwalifikowany technik serwisowy powinien zmienić to ustawienie.

117 - G143 Global Offset

To ustawienie jest przeznaczone dla klientów, którzy mają kilka frezarek pięcioosiowych Haas i chcą przesyłać programy i narzędzia między nimi. Do tego ustawienia można wprowadzić różnicę długości osi przegubu (różnica pomiędzy ustawieniem 116 dla każdej maszyny), która zostanie zastosowana do kompensacji długości narzędzia G143.

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 - APC Pal. Jedno załadowanie X

122 - APC Pal. Jedno załadowanie Y

123 - APC Pal. Jedno rozładowanie X

124 - APC Pal. Jedno rozładowanie Y

125 - APC Pal. Dwa załadowania X

126 - APC Pal. Dwa załadowania Y

127 - APC Pal. Dwa rozładowania X

128 - APC Pal. Dwa rozładowania Y

129 - APC Pal. 1 i 2 Bezpieczne położenie X

Ustawienia 121-129 to położenia palety dla osi X i Y. Są one ustawianie w chwili instalacji APC i nie powinny być zmieniane.

130 - Tap Retract Speed

To ustawienie wpływa na prędkość wycofywania podczas cyklu gwintowania (Frezarka musi być wyposażona w opcję gwintowania sztywnego). Wprowadzenie wartości, przykładowo 2, zadaje frezarcze komendę wycofania z gwintu z prędkością dwukrotnie większą od prędkości wejścia. W razie ustawienia wartości 3, wycofanie nastąpi z prędkością trzykrotnie większą. Wartość 0 lub 1 pozostanie bez wpływu na prędkość wycofywania. (Zakres 0-4)

Wprowadzenie wartości 2 jest tożsame z użyciem kodu J wynoszącego 2 dla G84 (Cykl standardowy gwintowania). Jednakże określenie kodu J dla gwintowania szybkiego jest nadzędne względem ustawienia 130.

131 - Auto Door

Ten parametr obsługuje opcję drzwiczek automatycznych.. Należy go włączyć (ON) dla maszyn z drzwiczkami automatycznymi. Patrz także M80/81 (Otwarcie drzwiczek automatycznych/Kody M zamykania).

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.

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 jednej lub więcej komend Q przesyłanych przez port RS-232 oraz ustawić makrozmienne za pomocą komendy E. Ta funkcja bazuje na oprogramowaniu i wymaga użycia dodatkowego komputera w celu zażądania, zinterpretowania i przechowywania danych z układu sterowania. Opcja sprzętowa także umożliwia odczytywanie statusu maszyny. Patrz rozdział "Przenoszenie danych CNC" w celu uzyskania szczegółowych informacji.



144 - Feed Overide-)Spindles

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.

146 - APC Pallet 3 Load X

147 - APC Pallet 3 Load Y

148 - APC Pallet 3 Unload X

149 - APC Pallet 3 Unload Y

150 - APC Pallet 4 Load X

151 - APC Pallet 4 Load Y

152 - APC Pallet 4 Unload X

153 - APC Pallet 4 Unload Y

154 - APC Pallet 3 & 4 Safe X

Patrz ustawienia 121-129

155 - Load Pocket Tables

To ustawienie powinno być użyte wyłącznie w przypadku aktualizacji oprogramowania i/lub skasowania pamięci i/lub reinicializacji układu sterowania. W celu zastąpienia zawartości tabeli kieszeni narzędziowej mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi danymi z pliku, ustawienie musi być włączone (ON).

Jeżeli to ustawienie jest wyłączone (OFF) podczas wprowadzania pliku offsetowego z dyskietki elastycznej lub RS-232, zawartość tabeli kieszeni narzędziowej pozostaje niezmieniona. Ustawienie 155 automatycznie przechodzi do położenia domyślnego OFF (wyłączone) po włączeniu maszyny.

156 - Save Offset with PROG

W razie włączenia tego ustawienia (ON), układ sterowania zachowią korekcje w tym samym pliku co programy, ale 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 wyświetlonego przez układ sterowania i zawiera kropki dziesiętne oraz nagłówki kolumn. Korekcje zachowane w tym formacie można łatwiej redagować 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 narzędzia) w bloku G76. Tak więc 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)

Wartość wprowadzona Ustawienie wyłączone Ustawienie włączone

W trybie całowym X-2 X.-0002 X-2.



W trybie MM X-2 X-002 X-2.

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 - Rotary Increment

To ustawienie dotyczy przycisku ROTARY INDEX na EC300. Określa ono ruch obrotowy dla stołu obrotowego w stanowisku ładowania. Należy nastawić je na wartość w przedziale od -360 do 360 stopni. Dla przykładu, wprowadzenie "90" spowoduje obrót palety o 90° każdorazowo po naciśnięciu przycisku indeksowania obrotowego. W razie ustawienia na zero, stół obrotowy nie będzie obracać się.

167-186 Konserwacja okresowa

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.

- 167 Domyślana wymiana chłodziwa w czasie włączonego zasilania
- 169 Domyślana wymiana filtra oleju w czasie włączonego zasilania
- 170 Domyślana wymiana oleju przekładniowego w czasie włączonego zasilania
- 171 Domyślana kontrola poziomu chłodziwa w zbiorniku w czasie włączonego zasilania
- 172 Domyślana kontrola poziomu smaru prowadnic w zbiorniku w czasie ruchu
- 173 Domyślana kontrola poziomu oleju przekładniowego w czasie włączonego zasilania
- 174 Domyślana inspekcja stanu uszczelki/wycieraczek w czasie ruchu
- 175 Domyślana kontrola filtra powietrza doprowadzanego w czasie włączonego zasilania
- 176 Domyślana kontrola poziomu oleju hydraulicznego w czasie włączonego zasilania
- 177 Domyślana wymiana filtra hydraulicznego w czasie ruchu
- 178 Przyłącza smaru – domyślnie w czasie ruchu
- 179 Smarowanie uchwytu – domyślnie w czasie ruchu
- 180 Smarowanie krzywek urządzenia do wymiany narzędzi – domyślnie w trakcie wymiany narzędzi
- 181 Zapasowe ustawienie konserwacyjne nr 1, domyślnie w czasie włączonego zasilania
- 182 Zapasowe ustawienie konserwacyjne nr 2, domyślnie w czasie włączonego zasilania
- 183 Zapasowe ustawienie konserwacyjne nr 3, domyślnie w czasie ruchu
- 184 Zapasowe ustawienie konserwacyjne nr 4, domyślnie w czasie ruchu
- 185 Zapasowe ustawienie konserwacyjne nr 5, domyślnie w trakcie wymiany narzędzi
- 186 Zapasowe ustawienie konserwacyjne nr 6, domyślnie w trakcie wymiany narzędzi

187 - Machine Data Echo

To ustawienie można WŁĄCZYĆ lub WYŁĄCZYĆ. W razie WŁĄCZENIA, komendy Q gromadzenia danych wydawane z komputera osobistego użytkownika zostaną wyświetlane na ekranie komputera. W razie WYŁĄCZENIA, te komendy nie są wyświetlane.

188/189/190 - G51 X/Y/Z SCALE

Osie mogą być skalowane oddzielnie za pomocą poniższych nowych ustawień (bezwzględnie liczba dodatnia).

- Ustawienie 188 = G51 X SCALE
- Ustawienie 189 = G51 Y SCALE
- Ustawienie 190 = G51 Z SCALE

Jeżeli jednak ustawienie 71 ma wartość, to ustawienia 188-190 są ignorowane, zaś wartość w ustawieniu 71 zostaje użyta do skalowania. Jeżeli wartość dla ustawienia 71 jest zerem, to używane są ustawienia 188-190. Należy pamiętać, że wówczas, gdy obowiązują ustawienia 188-190, dozwolona jest tylko interpolacja liniowa (G01). W razie użycia G02 lub G03, wygenerowany zostanie alarm 467.



191 - Default Smoothness

Dostępne pozycje tego ustawienia to ROUGH (zgrubne), MEDIUM (średnie) lub FINISH (wykańczanie); do ustawiania gładkości i współczynnika maksymalnego frezowania naroży używa się parametrów 302, 303, 314, 749 oraz 750-754 i G187. Wartości domyślne są używane, jeśli nie zostały anulowane komendą G187.

196 - Conveyor Shutdown (wyłączenie przenośnika)

Określa czas czekania bez aktywności przed wyłączeniem przenośnika wiórów (i chłodziwa do spłukiwania, jeżeli zainstalowano). Jednostki to minuty.

197 - Coolant Shutdown (wyłączenie chłodziwa)

Określa czas czekania bez aktywności przed wyłączeniem "Flood" (zalewu) lub "Shower" (natrysku) chłodziwa, bądź układu chłodziwa wrzeciona we frezarkach. Jednostki to minuty.

199 - Backlight Timer (regulator czasowy podświetlenia)

Określa 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.

216 - Servo and Hydraulic Shutoff (wyłączenie serwomotoru i hydrauliki)

To ustawienie wyłącza servomotory i pompę hydrauliczną, jeżeli znajdują się na wyposażeniu, po upływie wskazanej liczby minut bez aktywności, takiej jak uruchomienie programu, impulsowanie, przyciskanie przycisków itp. Wartość domyślna to 0.

238 - High Intensity Light Timer (minutes) (regulator czasowy światła o dużym natężeniu, minuty)

Określa czas, w minutach, przez jaki opcjonalne światło o dużym natężeniu (HIL) pozostaje włączone. Włączenie jest możliwe dopiero po otwarciu drzwiczek i włączenia oświetlenia roboczego. Jeżeli ta wartość wynosi zero, to światło pozostanie włączone.

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, wpisać nową nazwę i nacisnąć przycisk 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 usieciowienie 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.



KONSERWACJA

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

Wszystkie maszyny wymagają:

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

Zakres częstotliwości: 47 – 66 Hz

Wahania napięcia liniowego nie mogą przekraczać +/-10%

Zakłóczenia harmoniczne nie przekraczające 10% napięcia RMS

System 20-15 HP (standardowo VF oraz 10K, EC300, EC400)

	Napięcie 195-260 V	Wysokie napięcie 54-488 V
Układ zasilania1	50 AMP	25 AMP
Wyłącznik automatyczny Haas	40 AMP	20 AMP
Jeżeli standardowy przewód zasilający biegnący 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 biegnący od panelu elektrycznego jest dłuższy niż 100', to użyć:	Przewodu 70 mm ² (6 GA)	Przewodu 70 mm ² (10 GA)

System 40-30 HP (Stożek 50, Stożek 40 HT 10K, VF z funkcją pracy superszybkiej, EC-300, EC-400 12K, VM)

	Napięcie 195-260 V	Wysokie napięcie 2354-488 V
Układ zasilania1	100 AMP	50 AMP
Wyłącznik automatyczny Haas	80 AMP	40 AMP
Jeżeli standardowy przewód zasilający biegnący 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 biegnący od panelu elektrycznego jest dłuższy niż 100', to użyć:	Przewodu 70 mm ² (2 GA)	Przewodu 70 mm ² (6 GA)



System 40-30 HP (VS 1/3, HS 3-7 oraz modele R)

	Napięcie 195-260 V
Zasilanie	125 AMP
Wyłącznik automatyczny Haas	100 AMP
Jeżeli standardowy przewód zasilający biegący od panelu elektrycznego jest krótszy niż 100', to użyć:	Przewodu 70 mm ² (2 GA)
Jeżeli standardowy przewód zasilający biegący od panelu elektrycznego jest dłuższy niż 100', to użyć:	Przewodu 70 mm ² (0 GA)

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, ani pręta zakopanego blisko urządzenia.

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 gałęziami lub gałęziami 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 standardowa w maszynach dostępnych w Europie. Użytkownicy krajowi i wszyscy pozostali muszą użyć zewnętrznej opcji 480 V.

SPECYFIKACJA POWIETRZA

Frezarki wymagają powietrza pod ciśnieniem co najmniej 100 psi przy wejściu do regulatora ciśnienia z tyłu maszyny. Wymagana jest również objętość rzędu 4 scfm (9scfm dla frezarek EC i HS). 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.

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



Typ urządzenia	Główny regulator powietrza	Rozmiar węża wlotowego linii powietrza
EC-300	85 psi	średnica wewnętrzna 1/2"
EC-400	85 psi	średnica wewnętrzna 1/2"
EC-1600	85 psi	średnica wewnętrzna 1/2"
HS 3/4/6/7 oraz modele R	85 psi	średnica wewnętrzna 1/2"
VF-1 - VF-11 (stożek 40), VM	85 psi	średnica wewnętrzna 3/8"
VF-5 - VF-11 (stożek 50)	85 psi	średnica wewnętrzna 1/2"
Seria VR	85 psi	średnica wewnętrzna 1/2"
VS 1/3	85 psi	średnica wewnętrzna 1/2"

Zaleca się podłączenie węza ze sprężonym powietrzem do karbowanego króćca urządzenia i zabezpieczenie go zaciskiem. Jeśli trzeba użyć szybkozłączki, to musi ona mieć średnicę co najmniej 1/2".

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.

OSTRZEŻENIE! Gdy maszyna pracuje i ciśnienie na manometrze (na regulatorze maszyny) podczas zmiany narzędzia lub palety spadnie o ponad 10 psi, to do maszyny nie jest dostarczana wystarczająca ilość powietrza.

HARMONOGRAM KONSERWACJI

Poniżej znajduje się wykaz regularnych czynności konserwacyjnych dla obrabiarek wielooperacyjnych. Te zalecenia muszą być przestrzegane, aby urządzenie mogło właściwie pracować, a także w celu zapewnienia ważności gwarancji.

Częstość Prace konserwacyjne wykonywane

Codziennie

- Sprawdzić poziom chłodziwa podczas każdej ośmiogodzinnej zmiany (zwłaszcza podczas intensywnego użytkowania TSC).
- Sprawdzić poziom oleju w zbiorniku olejowym prowadnicy.
- Usunąć wióry z osłon prowadnicy i osadnika.
- Usunąć wióry z urządzenia do wymiany narzędzi.
- Oczyścić stożek wrzeciona czystą szmatą i nasmarować lekkim olejem.

Co tydzień

- Sprawdzić filtry układu chłodziwa wrzeciona (TSC). Wyczyścić lub wymienić, w zależności od potrzeb.
- Sprawdzić prawidłowość pracy automatycznego spustu na filtrze regulatora.
- W maszynach z opcją TSC oczyścić osadnik wiórów w zbiorniku chłodziwa. Zdjąć pokrywę zbiornika i usunąć osad ze zbiornika. Odłączyć pompę chłodziwa od szafki i **wyłączyć zasilanie** maszyny przed



rozpoczęciem pracy przy zbiorniku chłodziwa. **Wykonywać tę czynność comiesięcznie dla maszyn bez opcji TSC.**

- Sprawdzić, czy manometr/regulator powietrza wskazuje 85 psi. Sprawdzić, czy regulator ciśnienia powietrza dostarczanego do wrzeciona wskazuje 17 psi. W przypadku maszyn z wrzecionem 15K sprawdzić, czy regulator wskazuje 20 psi.
- W maszynach z opcją TSC, nanieść gałkę smaru na kołnierze V narzędzi.

Wykonywać tę czynność comiesięcznie dla maszyn bez opcji TSC.

- Oczyścić zewnętrzne powierzchnie delikatnym środkiem czyszczącym. **NIE** używać rozpuszczalników.
- Sprawdzić hydrauliczne przeciwiśnienie równoważące według specyfikacji maszyny.

Comiesięcznie • Sprawdzić poziom oleju w skrzynce przekładniowej. **Dla wrzecion o stożki 40:** Zdjąć osłonę otworu inspekcyjnego pod głowicą wrzeciona. Dolewać powoli olej od góry, aż zacznie kapać przez rurkę przelewową w dnie miski osadnika. **Dla wrzecion o stożki 50:** Sprawdzić poziom oleju przez wziernik. W razie potrzeby dolać z boku skrzynki przekładniowej.

- Sprawdzić, czy osłony prowadnicy działają prawidłowo i w razie potrzeby nasmarować je lekkim olejem.
- Nałożyć gałkę smaru na zewnętrzną krawędź szyn prowadnicy w urządzeniu do wymiany narzędzi i rozprowadzić ją we wszystkich narzędziach.
- Sprawdzić poziom oleju SMTC we wzierniku (patrz "Kontrola poziomu oleju w mocowanym bocznie urządzeniu do wymiany narzędzi" w niniejszym rozdziale).
- **EC-400** Oczyścić podkładki ustalające na osi A i stanowisko ładowania. Wiąże się to z koniecznością zdjęcia palety.
- Sprawdzić, czy na otworach wentylacyjnych napędu wektorowego szafki elektrycznej (pod włącznikiem zasilania) nie nagromadził się kurz. Jeżeli doszło do nagromadzenia się kurzu, to otworzyć szafkę i oczyścić otwory wentylacyjne czystą szmatką. W razie potrzeby użyć sprzązonego powietrza w celu usunięcia nagromadzonego kurzu.

Co sześć miesięcy • Wymienić chłodziwo i dokładnie oczyścić zbiornik chłodziwa.

- Sprawdzić wszystkie węże i linie smarowe pod kątem pęknięć.
- Sprawdzić obrotową oś A. W razie potrzeby dolać oleju (Mobil SHC-630). Poziom oleju nie może spaść poniżej połowy wysokości wziernika.

Corocznie • Wymienić olej w przekładni. Spust oleju znajduje się na spodzie przekładni. Zdjąć osłonę otworu inspekcyjnego pod głowicą wrzeciona. Dolewać powoli olej od góry, aż zacznie kapać przez rurkę przelewową w dnie miski osadnika. **Dla wrzecion ze stożkiem 50** dolać oleju z boku przekładni.

- Oczyścić filtr oleju w zbiorniku oleju panelu regulacji smaru/powietrza i usunąć osad ze spodu filtra.
- **Maszyny VR** Wymienić olej przekładniowy osi A i B (Mobil SHC 634).

2 lata

- **EC-400** Wymienić olej osi obrotowej A.
- **Maszyny VR** Wymienić układ równoważący osi A.

KONSERWACJA OKRESOWA

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 informacją o alarmie i nie ma żadnego wpływu na pracę urządzenia. Po wykonaniu niezbędnej konserwacji, operator może wybrać tę pozycję na stronie "Maintenance" (konserwacja), nacisnąć przycisk Origin, aby ją wyłączyć, 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.

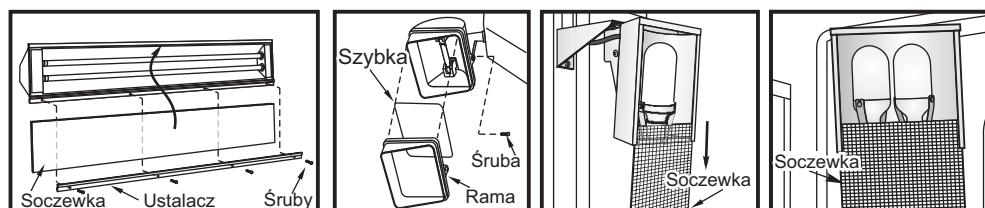
OKNA / OSŁONY

Okna i osłony z płyt poliwęglanowych mogą ulec osłabieniu, jeśli zostaną wystawione na działanie płynów stosowanych w obróbce lub chemicznych zawierających aminy. Roczna utrata wytrzymałości może sięgać 10% pierwotnej wartości. W razie podejrzenia degradacji, wymienić okienko. Zalecana jest wymiana okienek co dwa lata.

Należy bezwzględnie wymienić wszelkie uszkodzone lub poważnie porysowane okienka i osłony. Natychmiast wymienić uszkodzone okienka.

OSŁIETLENIE ROBOCZE

We frezarkach Haas stosuje się cztery rodzaje oświetlenia roboczego. Przed przystąpieniem do jakiekolwiek pracy przy frezarce wyłączyć zasilanie maszyny głównym wyłącznikiem.



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.

PRZENOŚNIK WIÓRÓW

Podczas normalnej pracy większość wiórów jest usuwana z urządzenia przez rurę odprowadzającą. Bardzo małe wióry mogą jednak przepłynąć przez spust i zgromadzić się na sitku zbiornika chłodziciela. Aby zapobiec zablokowaniu spustu, sitko należy regularnie czyścić. Jeżeli dojdzie do zatknięcia spustu i płyn chłodzący zac-



znie gromadzić się w wannie, to należy zatrzymać urządzenie, poluzować wióry blokujące spust i poczekać aż chłodziwo spłynie. Następnie oczyścić sitko zbiornika chłodziwa i wznowić pracę.

CIŚNIENIE POWIETRZA DOPROWADZANEGO DO WRZECIONA

Sprawdzić ciśnienie powietrza doprowadzanego do wrzeciona za pomocą manometru znajdującego się za głównym regulatorem powietrza. Frezarki VF, VR i VS należy ustawić na 17 psi. Frezarki serii EC oraz serii HS należy ustawić na 25psi. W razie potrzeby wyregulować.

Wrzeciono 12K i 15K

Ciśnienie powietrza dla wrzeciona 12K i 15K wynosi 20 psi. Wrzeciona 12K i 15K wymagają wyższego ciśnienia, aby nieznacznie zmniejszyć ilość oleju i prędkość jego dostarczania do łożysk.

WYKRES SMAROWANIA

System	Smar	Ilość
Frezarki pionowe		
Smar prowadnicy i pneumatyka	Mobil Vactra #2	2-2.5 kwarty
Przekładnia	Mobil DTE 25	Stożek 40 34 oz
	Mobil SHC625	Stożek 50 51 oz
Oś A i B (seria VR)	Mobil SHC634	Oś A 5 kwart, oś B 4 kwarty
Seria EC		
Smar prowadnicy i pneumatyka	Mobil Vactra #2	2-2.5 kwarty
Przekładnia	Mobil DTE 25 (40T)	34 uncje
	Mobil SHC 625 (50T)	34 uncje
Stół obrotowy	Mobil SHC634	Wzernik poziomu
HS 3/4/6/7 oraz model R		
Smar prowadnicy i pneumatyka	Mobil DTE 25	2-2.5 kwarty
Przekładnia	Mobil SHC625	34 uncje
Stół obrotowy	Mobil SHC634	Wzernik poziomu

*Wszystkie maszyny ze stożkiem 50, wrzeciona 40-stożkowe 30,000 obr./min. oraz wrzeciona 15,000 obr./min. w serii GR używają DTE 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. Układ jest zabezpieczony drzwiczками z zamkiem.

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 określona w parametrze 811. Ten smar zostaje rozprowadzony w różnych ilościach do wszystkich punktów smarowania poszczególnych osi.

Każdy wkład ze smarem zawiera ilość smaru wystarczającą na 400 wtrysków. Większość klientów zużyje od 1 do 3 wkładów ze smarem w ciągu roku.

Układ powietrza/oleju - Układ minimalnego smarowania wrzeciona opiera się na mieszance 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

Układ smarowy: Sprawdzić, czy wkład ze smarem jest pusty - w tym celu pociągnąć uchwyt sprężarki smaru do góry. Odległość, na jaką uchwyt można pociągnąć do góry, łatwo wskazuje ilość smaru pozostałą we wkładzie. Jeżeli uchwytu nie można łatwo pociągnąć do góry, to wkład ze smarem jest pusty i wymaga wymiany. Ważne: Pociągnąć uchwyt do dołu po sprawdzeniu ilości smaru. Opuścić zaczep blokujący u góry kanistra ze smarem i pociągnąć uchwyt do oporu do dołu.

Jeżeli uchwytu nie można łatwo pociągnąć do góry, a system wyświetlił alarm 803 lub 804, to należy przeprowadzić inspekcję układu smarowego pod kątem przecieku.

Wymiana wkładu ze smarem:

1. Pociągnąć uchwyt kanistra smaru do oporu do góry, a następnie zablokować go zaczepem. Zapobiegnie to przypadkowemu rozaniu smaru poprzez usunięcie ciśnienia ze smaru znajdującego się w kanistrze.
2. Odkręcić kanister.
3. W celu wyjęcia pustego wkładu, przytrzymać uchwyt wkładu ze smarem i popchnąć zaczep blokujący, aby tłok mógł wypchnąć wkład z kanistra. Usunąć pusty wkład we właściwy sposób.
4. Ponownie pociągnąć uchwyt do oporu, aby całkowicie ścisnąć sprężynę tłoka.
5. Zdjąć zaślepki z obu końców wkładu ze smarem Mobil XHP 221 i włożyć go do kanistra (mniejszy otwór winien wejść jako pierwszy).
6. Mocno dokręcić kanister do smarownicy ciśnieniowej.
7. Mocno przytrzymać uchwyt kanistra i opuścić zaczep blokujący, aby tłok poddał smar działaniu ciśnienia. Dalej trzymając zaczep blokujący, popchnąć uchwyt, dopóki nie będzie całkowicie wsunięty.
8. Nacisnąć przycisk sterowania ręcznego na zaworze pneumatycznym obsługiwany przez solenoid i przytrzymać go przez 20 sekund. Zwolnić na 60 sekund. Powtórzyć jeszcze 2 razy w celu zalania układu smarowego.

Alarmy układu smarowego 803 i 804. W razie pojawiennia się alarmu, 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.

Alerty układu olejowego: Alarm 805 jest alertem układu olejowego. W razie pojawienia się alertu, podjąć działania w celu rozwiązania problemu w rozsądny czas. Jeżeli alert będzie ignorowany przez dłuższy czas, to może dojść do uszkodzenia maszyny.

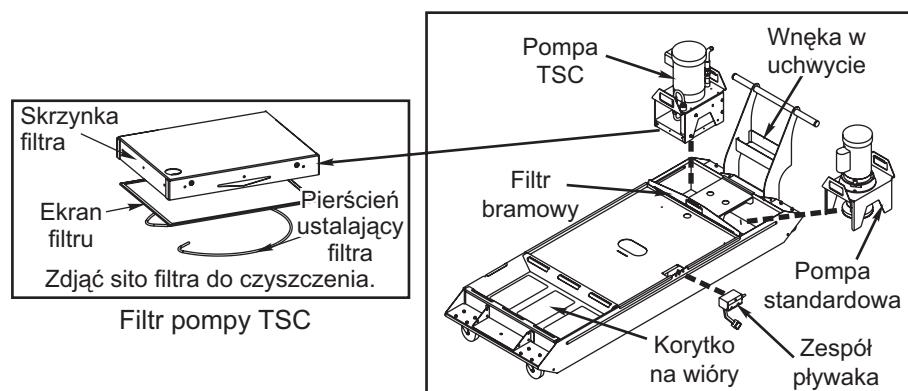
Układ powietrza/oleju: Validacja układu olejowego: Gdy wrzeciono obraca się z niską prędkością, nacisnąć przycisk sterowania ręcznego za zaworem pneumatycznym obsługiwany przez solenoid - przytrzymać przez 5 sekund, po czym zwolnić. Bardzo małe ilości oleju będą widoczne na przyłączu miedzianej linii mieszaczki powietrza i przewodu oleju. Ślady oleju mogą stać się widoczne dopiero po kilku sekundach.

KONSERWACJA UKŁADU CHŁODZIWA

Czyszczenie korytka na wióry

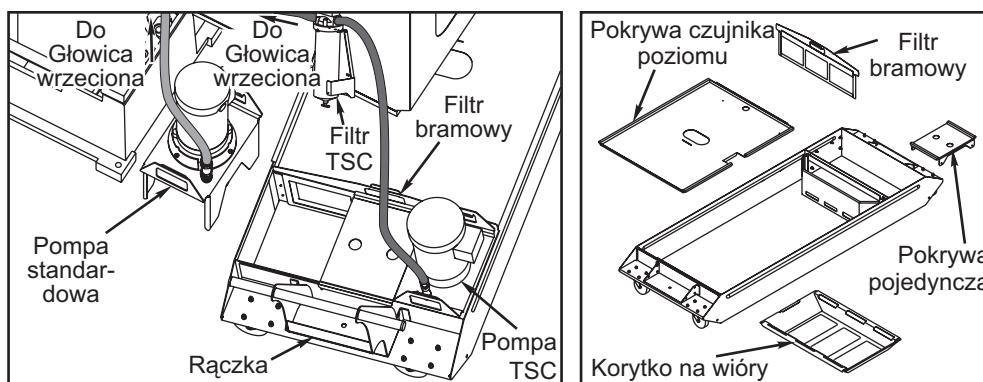
Elementem najczęściej współpracującym ze zbiornikiem chłodziwa jest korytko na wióry. W zależności od rodzaju frezowanego materiału, może zajść potrzeba wyjęcia i oczyszczenia korytka na wióry kilka razy w ciągu dnia.

Jeżeli czujnik poziomu wskazuje "pełny", ale pompa zacznie kawitować, to oznacza to, że należy oczyścić filtr bramkowy. Wyciągnąć filtr bramkowy ze zbiornika i puknąć go o beczkę na wióry lub użyć sprężonego powietrza w celu usunięcia nadmiaru wiórów.



UWAGA: Pompa TSC jest wyposażona w filtr zlokalizowany w dołu pompy, który również musi być czyszczony raz na tydzień.

Zbiornik chłodziwa należy czyścić raz na miesiąc (raz na tydzień dla TSC). Zbiornik można wyciągnąć spod maszyny w celu uzyskania lepszego dostępu albo poprzez zdjęcie pomp ze zbiornika (schwycić platformę pompy za uchwyty i podnieść), albo poprzez odłączenie zasilania i rozłączenie przewodów elastycznych (trzymać klucz we wnęce uchwytu) i przewodów zasilania, w zależności od tego, które z ww. rozwiązań będzie wygodniejsze.



Demontaż podzespołu zbiornika polega na schwyceniu pokrywy i zdjęciu podzespołu ze zbiornika chłodziwa. Pokrywy nie są przytwierdzone do zbiornika.

Zbiornik można oczyścić przy użyciu standardowego odkurzacza warsztatowego. Jeżeli nagromadziła się nadmierna ilość wiórów, to może zajść konieczność użycia łypatki do ich usunięcia.

Uwagi dotyczące chłodziwa i zbiornika chłodziwa

Gdy maszyna pracuje, następuje parowanie wody i zmiana stężenia chłodziwa. Chłodziwa jest także usuwane wraz z częściami.

Właściwa mieszanka chłodziwa to 6% - 7%. Do uzupełniania poziomu chłodziwa używać tylko chłodziwa lub wody dejonizowanej. Sprawdzić, czy stężenie mieści się w zakresie. Do sprawdzania stężenia można użyć refraktometru.

Chłodziwo należy wymieniać w regularnych odstępach. Należy wprowadzić i przestrzegać harmonogramu. Pozwoli to uniknąć nagromadzenia oleju maszynowego oraz zapewni prawidłowe stężenie i smarowność chłodziwa.

Przed przesunięciem zbiornika chłodziwa do celów konserwacji, należy wyjąć pompy chłodziwa i odstawić je na bok. **Nie** odłączać ich od maszyny, a także **nie** podejmować próby odsunięcia zbiornika od maszyny z zainstalowanymi i podłączonymi pompami.

Chłodziwo użyte w maszynie musi być rozpuszczalne w wodzie oraz wykonane na bazie oleju syntetycznego lub chłodziwa/smaru syntetycznego. **Użycie olejów mineralnych spowoduje uszkodzenie elementów urządzenia wykonanych z gumy, skutkując utratą uprawnień gwarancyjnych.**

Wymagane jest chłodziwo zabezpieczające przez rdzewieniem. Nie używać czystej wody jako chłodziwa; spowoduje to rdzewienie podzespołów maszyny.

Nie używać cieczy łatwopalnych jako chłodziwa.

Użycie cieczy kwasowych i wysoko alkalicznych spowoduje uszkodzenie podzespołów w całej maszynie.

Konserwacja TSC

Pompa TSC jest precyzyjną pompą zębataj i ulegnie szybszemu zużyciu oraz utraci ciśnienie, jeśli w płynie chłodzącym będą obecne twardé zanieczyszczenia o działaniu ściernym.

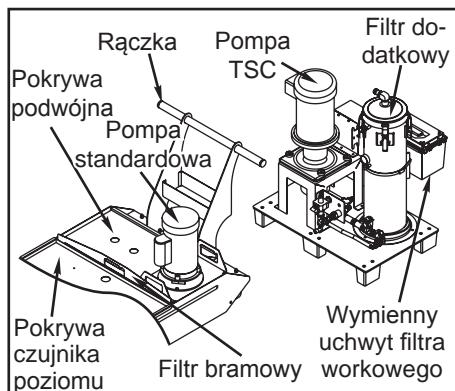
- Sprawdzić filtr TSC przy włączonym układzie oraz bez narzędzia we wrzecionie. Wymienić filtr, gdy ulegnie zapchaniu.
- Po wymianie lub oczyszczeniu filtra, uruchomić układ TSC bez narzędzi we wrzecionie na co najmniej jedną minutę, aby wykonać rozruch.
- Chłodziwo zużywa się szybciej, gdy używany jest system TSC. Utrzymywać właściwy poziom chłodziwa



i sprawdzać go częściej (po każdej ośmiogodzinnej zmianie). **Praca przy niskim poziomie chłodziwa w zbiorniku może spowodować przedwczesne zużycie pompy.**

Konserwacja TSC1000

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac konserwacyjnych przy systemie 1000 psi, należy odłączyć źródło zasilania (wyjąć wtyczkę z gniazda ścienego).



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.

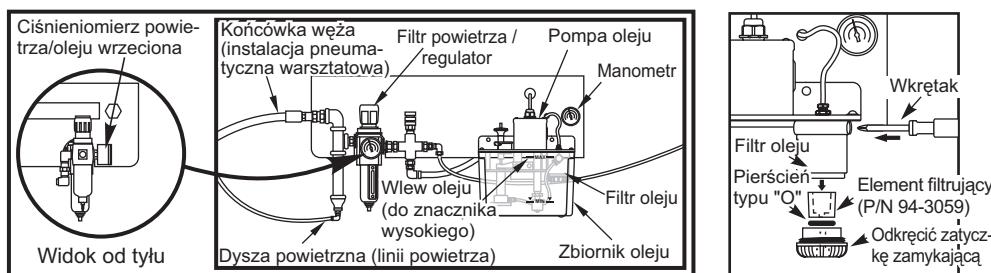
Wymiana dodatkowego elementu filtrującego

Wymienić wkład filtracyjny, gdy miernik zużycia filtra wskaże poziom próżni -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.

Układ powietrza/smarowania

Smarowanie urządzenia jest zapewnione w całości przez zewnętrzny układ smarujący. Aktualny poziom smaru jest widoczny w zbiorniku; Uzupełniać olej w celu zapewnienia właściwego poziomu. Ostrzeżenie! Nie dolewać smaru powyżej linii "high", zaznaczonej na zbiorniku. Poziom smaru nie może opaść poniżej linii "low", zaznaczonej na zbiorniku - może to spowodować uszkodzenie maszyny.



Filtr smaru

Element filtrujący oleju prowadnicy jest filtrem metalowym o porowatości 25 mikronów (94-3059). Zaleca się wymianę filtra raz do roku lub co 2000 godzin pracy maszyny. Element filtrujący znajduje się w korpusie filtra, który z kolei jest umieszczony w zbiorniku pompy oleju (filtry wewnętrzna).

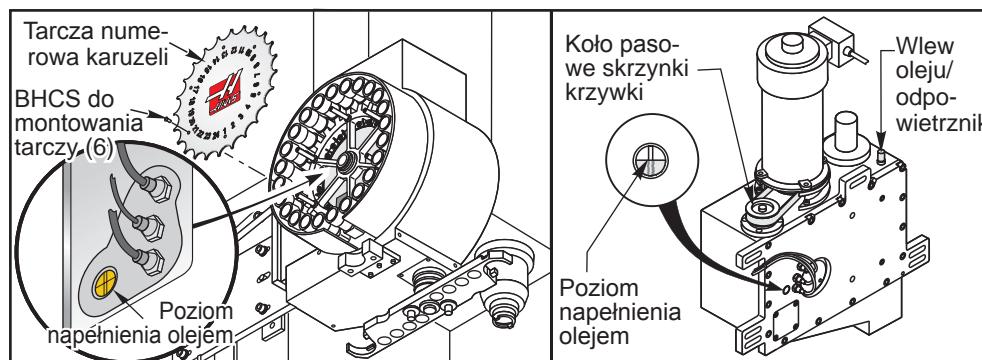
Aby wymienić element filtrujący, wykonać poniższe czynności:



1. Wykręcić śruby mocujące zbiornik oleju do korpusu pompy, a następnie ostrożnie odłożyć zbiornik na bok.
2. Użyć klucza płytowego, klucza do rur lub nastawnych kombinerek do odkręcenia nakrywki (patrz rysunek).
Ostrzeżenie: Użyć wkrętaka lub podobnego narzędzia do unieruchomienia filtra podczas zdejmowania nakrywki.
3. Po odkręceniu nakrętki zdjąć element filtrujący oleju z korpusu filtra.
4. W razie potrzeby oczyścić wnętrze obudowy filtra i nakrywkę filtra.
5. Zainstalować nowy element filtrujący oleju (p/n 94-3059), pierścień typu "O" i nakrywkę. Dokręcić przy użyciu tych samych narzędzi, którymi odkręcono nakrywkę - nie zerwać gwintu.
6. Założyć zbiornik oleju; sprawdzić, czy uszczelka jest prawidłowo osadzona pomiędzy zbiornikiem i kołnierzem górnym.

VMC SMTC/Olej przekładniowy

Sprawdzanie poziomu oleju przekładniowego SMTC



Frezarki pionowe: Sprawdzić poziom oleju w odpowiednim miejscu na wzierniku. Prawidłowy poziom oleju to połowa wysokości wziernika. Jeżeli trzeba dolać oleju, to zdjąć brązowy tłumik z góry zespołu krzywki. Dolewać olej powoli aż do osiągnięcia właściwego poziomu (pojemność to 6 kwart), po czym założyć tłumik.

Sprawdzanie poziomu oleju przekładniowego wrzeciona

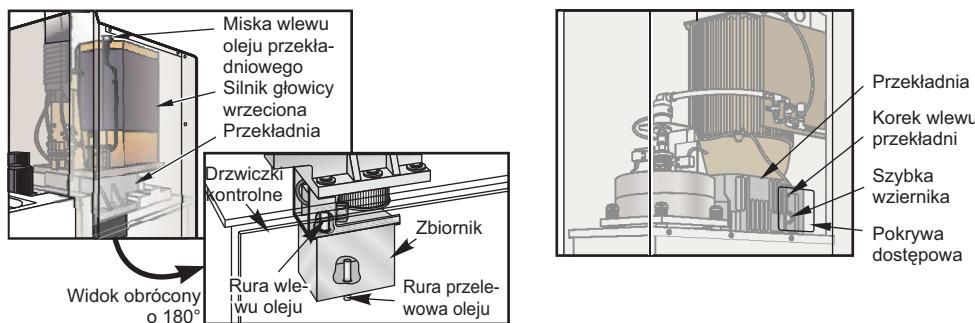
Wrzeciona ze stożkiem 50 - Zdjąć płytę rewizyjną z prawej strony kolumny w celu uzyskania dostępu do prętowego wskaźnika poziomu oleju przekładniowego wrzeciona.

Wrzeciona ze stożkiem 40 - Nie ma możliwości ustalenia poziomu oleju przekładniowego wrzeciona. Opróżnić, a następnie napełnić przekładnię.

Frezarka pionowa, stożek 40 - wymiana oleju przekładniowego

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

Aby dolać oleju, trzeba zdjąć osłonę rewizyjną, znajdującą się bezpośrednio za głowicą wrzeciona. Za nią znajduje się rurka przelewowa oleju przekładniowego. Umieścić zbiornik na stole, pod tym wylotem. Ręcznie przesunąć oś Z do końca zakresu ruchu w kierunku -Z. Wyłączyć zasilanie maszyny. Znaleźć otwór do wlewania oleju przekładniowego, który znajduje się w górnej części obudowy silnika. W górnej części obudowy silnika z blachy cienkiej znajduje się szczelina służąca do nalewania oleju. Powoli dolać oleju Mobil DTE 25, dopóki nie zacznie wyciekać z rurki przelewowej; wskazuje to, że zbiornik jest pełny. Zamknąć wlew oleju przekładniowego, wytrzeć rurkę przelewową i założyć osłonę dostępową. Zebrany olej, który wyciekł z rurki, należy odpowiednio zutylizować.



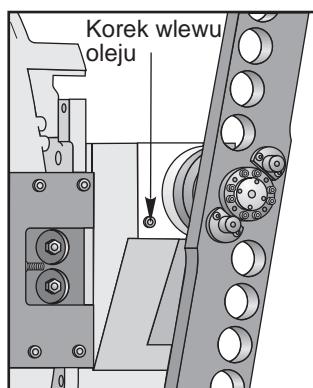
Wymiana oleju

1. Zdjąć blachę cienką z głowicy wrzeciona.
2. Zdjąć koder i płytę montażową kodera.
3. Wyjąć korek spustowy oleju. Po opróżnieniu oleju, sprawdzić magnes pod kątem obecności cząstek metalowych.
4. Założyć korek spustowy oleju i wlać 1L litra oleju przekładniowego Mobil DTE 25 do obudowy przekładni przez wlew u góry.
5. Założyć korek przelewowy oleju; nanieść niewielką ilość szczeliwa gwintowego na gwinty. (Nie używać środka blokującego gwint) zainstalować koder i sprawdzić prawidłowość orientacji wrzeciona.
6. Założyć blachę cienką i wykonać rozgrzewkę wrzeciona; sprawdzić szczelność.

HMC SMT/OLEJ PRZEKŁADNIOWY

Sprawdzanie poziomu oleju przekładniowego SMT

Wyjąć korek i sprawdzić obecność oleju palcem. W razie ustalenia, że nie ma oleju, dolać oleju aż zacznie wypływać z otworu (pojemność to 8 kwart). Założyć korek.



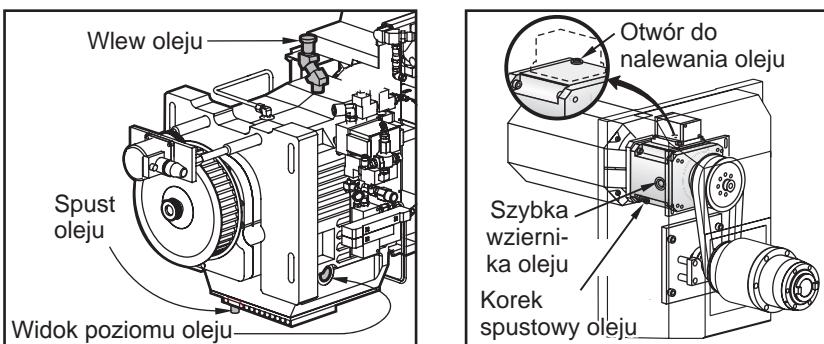
SPRAWDZANIE POZIOMU OLEJU PRZEKŁADNIOWEGO WRZECIONA

Serie EC-300/400/500 i ES-5 - Mniejsze maszyny poziome nie mają przekładni wrzeciona.

EC-630/1600/2000/3000 - Zdjąć pokrywę z blachy cienkiej, aby uzyskać dostęp do przekładni. Sprawdzić wziernik z boku przekładni (patrz ilustracja). Prawidłowy poziom oleju to połowa wysokości wziernika. W razie



potrzeby uzupełnić.



Wymiana oleju przekładni wrzeciona

1. Zdjąć blachę cienką z głowicy wrzeciona.
2. Wyjąć korek spustowy oleju (patrz ilustracja). Sprawdzić magnetyczny korek spustowy w celu ustalenia, czy nie został zanieczyszczony częsteczkami metalu.
3. Przedmuchać obszar przy wlewie sprężonym powietrzem, aby zabezpieczyć obudowę przekładni przed brudem i metalowymi częsteczkami. Wyjąć korek wlewu.
4. Dolać oleju Mobil SHC 625 do połowy wysokości wziernika.
5. Wykonać program rozgrzewania wrzeciona i sprawdzić pod kątem przecieków.

KONSERWACJA 38-NARZĘDZIOWEGO URZĄDZENIA DO WYMIANY NARZĘDZI HS 3/4/6/7

- Copółrocznie
- Nasmarować przekładnię napędową magazynku, kosz narzędziowy i stojak suwany urządzenia do wymiany narzędzi smarem czerwonym:
 - Nasmarować wał ramienia smarem molibdenowym.
- Corocznie
- Nasmarować prowadnicę liniową ślizgu urządzenia do wymiany narzędzi czerwonym smarem.

Naciąg łańcucha kosza narzędziowego

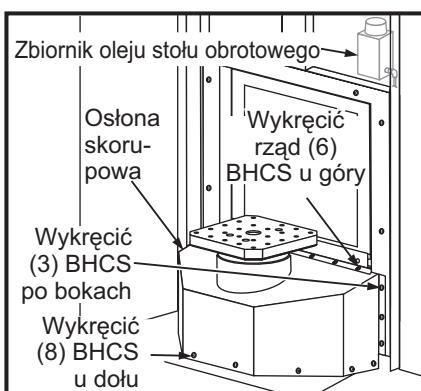
Naciąg łańcucha kosza narzędziowego należy sprawdzać regularnie. Regulacja naciągu łańcucha jest wykonywana w dolnym lewym obszarze magazynka. Poluzować cztery M12x50 SHCS z przodu magazynka. Pozwoli do przesunąć płytę. Poluzować przeciwnakrętkę sześciokątną i dokręcić wał za pomocą śrub sześciokątnej. Zablokować w nastawionym położeniu za pomocą przeciwnakrętki sześciokątnej, po czym dokręcić cztery 12x50 SHCS. Procedura regulacji naciągu nie zmieni indeksowanego położenia kosza, niemniej sprawdzić prostoliniowość pomiędzy ręcznym cylindrem popychającym narzędzia a koszem narzędziowym.



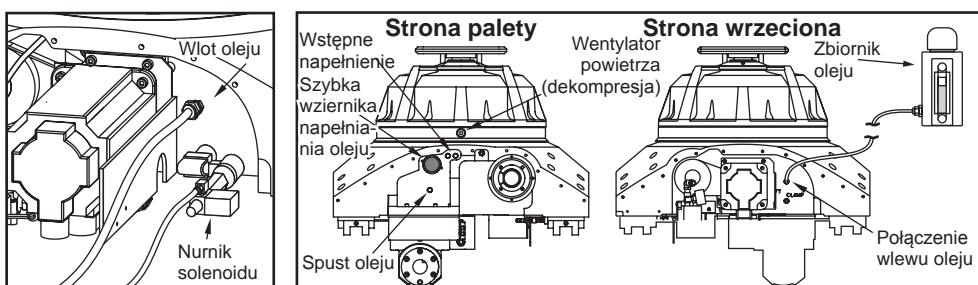
STÓŁ OBROTOWY ZMIENIACZA PALET SERII EC

Wymiana oleju EC-300

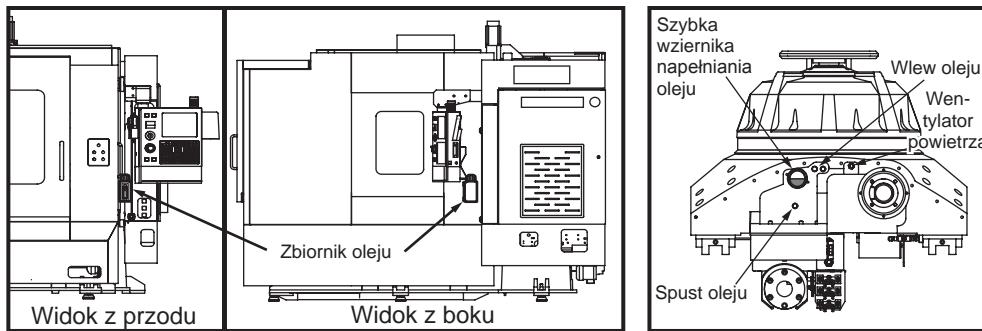
Okresowo sprawdzać poziom oleju w zbiorniku; dolewać oleju w razie potrzeby. Nie ma potrzeby wymiany oleju.



EC-400 Stół obrotowy pełnej osi czwartej (wykonywać co 2 lata)



1. Wykręcić czternaście (14) BHCS z prawej osłony prowadnicy osi Z po stronie odbiornika, a następnie przesunąć ją do kolumny.
2. Zdjąć lewą osłonę prowadnicy osi Z: Impulsując przesunąć oś Z bezpośrednio do kolumny, po czym obrócić ramę H o 45° w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara. Wykręcić trzynaście (13) BHCS, które mocują osłonę prowadnicy do odbiornika, a następnie zdjąć osłonę przez drzwiczki przy kasetie sterowniczej.
3. Odłączyć zbiornik po stronie obrotowego aparatu podziałowego i zatkać koniec przewodu elastycznego.
4. Wyjąć wtyczkę spustową z przeciwnego końca obrotowego aparatu podziałowego. Zatkać otwór po opróżnieniu oleju.
5. Wyjąć wtyczkę odpowietrzającą z boku płyty.
6. Wlać olej do stołu obrotowego, dopóki nie zacznie wylewać się z otworu odpowietrzającego; zatkać otwór.
7. Podłączyć przewód elastyczny do zbiornika oraz założyć osłony prowadnicy. Wydać odbiornikowi komendę ruchu 180° do 0°; powtarzać przez piętnaście minut. Poziom oleju w zbiorniku będzie obniżać się wraz z postępem uzupełniania oleju w zbiorniku roboczym. Dolewać oleju w miarę potrzeby; nie przekraczać linii oznaczającej poziom pełny.

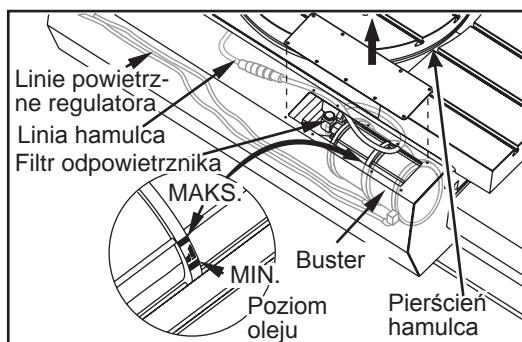


EC-400 Indeksator obrotowy

1. Wyjąć wtyczkę spustową z lewej strony obrotowego aparatu podziałowego. Zatkać otwór po opróżnieniu oleju.
2. Wyjąć wtyczkę odpowietrzającą znajdująca się w prawym górnym rogu otworu spustowego.
3. Napełnić obrotowy aparat podziałowy przez wlew przedstawiony na ilustracji. Zatkać otwór, gdy olej zacznie wylewać się z odpowietrznika.
4. Wydać odbiornikowi komendę ruchu obrotowego 180° do 0°; powtarzać przez piętnaście minut. Spowoduje to usunięcie powietrza znajdującego się w układzie. Prawidłowy poziom oleju dla aparatu podziałowego to połowa wysokości wziernika. W razie potrzeby uzupełnić.
5. Założyć osłonę prowadnicy.

HAMULEC HYDRAULICZNY (EC-1600-3000, HS3-7R)

Sprawdzić poziom płynu hamulcowego zgładając do busteru. Aby sprawdzić EC 1600-3000, zdjąć osłonę busteru hamulca. Osłona/buster znajduje się z prawej strony, z przodu maszyny. Buster hamulca HS 3-7R znajduje się po stronie maszyny z kasetą sterowniczą operatora. Zdjąć osłonę prowadnicy ze stołu, a następnie odsunąć ją od stołu.



Dolewanie oleju

Używać tylko Mobil DTE-25. Zdjąć filtr odpowietrznika z zespołu busteru hamulca i dolać oleju. Prawidłowy poziom oleju to ilość mieszcząca się pośrodku znaków minimalnego i maksymalnego poziomu na busterze.

ŁADOWANIE UKŁADU RÓWNOWAŻĄCEGO

Podłączyć końcówkę CGA 580 zestawu ładowania/rozładowania do źródła ciśnienia. Rączka w kształcie litery T przyłącza gazu musi być przekręcona całkowicie w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara. Podłączyć zestaw ładowania/rozładowania - ręcznie przykręcić przyłącze gazu do zaworu Schradera,



a następnie lekko dokręcić kluczem. Wprowadzić odpowiednią wartość ciśnienia do układu; patrz poniższy wykres wartości ciśnienia zbiornika.

UWAGA: W modelu VF-6/8, zastosować się do procedury instalacji dla każdego zbiornika hydraulicznego.

UWAGA: Do niniejszej czynności użyć suchego, regulowanego gazu azotowego (zatwierdzonego do zastosowań spawalniczych); musi być zapewniona możliwość zastosowania końcówki CGA 580 z gwintem prawym. Nie używać sprężonego powietrza, tlenu lub palnego gazu. Zweryfikować ciśnienie dla poszczególnych położen maszyny i głowicy wrzeciona w oparciu o poniższą tabelę; sprawdzić, czy cylinder jest osadzony w otworze walcowym.

Maszyna	Ciśnienie zbiornika u szczytu zakresu ruchu
VF-3/4	1150 psi
VF-3YT/50	1100 psi
VF-5/40	875 psi
VF-5/50	1100 psi
VF-6/7/10, stożek 50	1150 psi
VF-8/9/11, stożek 50	1550 psi
VR	1025 psi
VS	1250 psi
HS	1250 psi
EC-630/1600/2000/3000	800 psi

SERIA VR

Oprócz czynności z zakresu konserwacji regularnej, należy bezwzględnie wykonać także poniższe czynności.

Częstość Prace konserwacyjne wykonywane

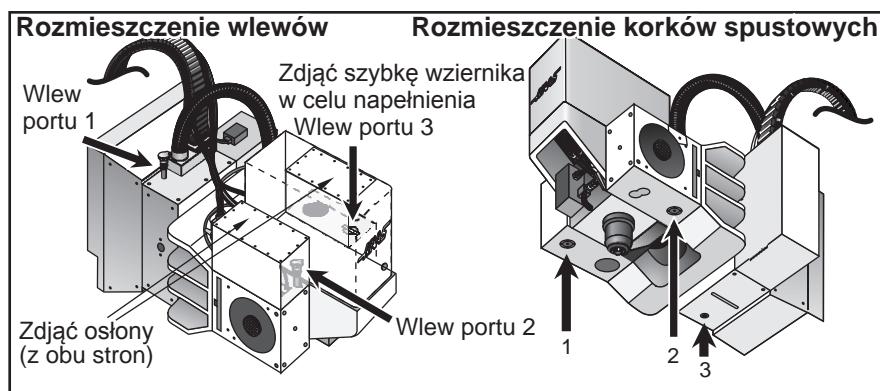
Comiesięcznie • Nasmarować wszystkie przeguby na zespole urządzenia do wymiany narzędzi.

• Sprawdzić olej na trzech (3) obszarach głowicy. Należy zdjąć osłony osi A w celu uzyskania dostępu do pokrywy wlewu i wziernika. Wlew osi B znajduje się na zewnątrz obudowy. Wlać Mobil SHC-634 do wlewu u góry obudowy.

Corocznie • Wymienić olej na trzech (3) obszarach głowicy:

Dla obszarów po obu stronach głowicy wrzeciona (osi A), wykręcić 4 BHCS mocujące korek spustowy i usunąć olej. Uwaga: Wyjąć przedni korek z lewej strony głowicy oraz tylny korek z prawej strony głowicy. Napełnić oba obszary Mobil SHC-634 według opisu podanego w rozdziale "Comiesięcznie" powyżej.

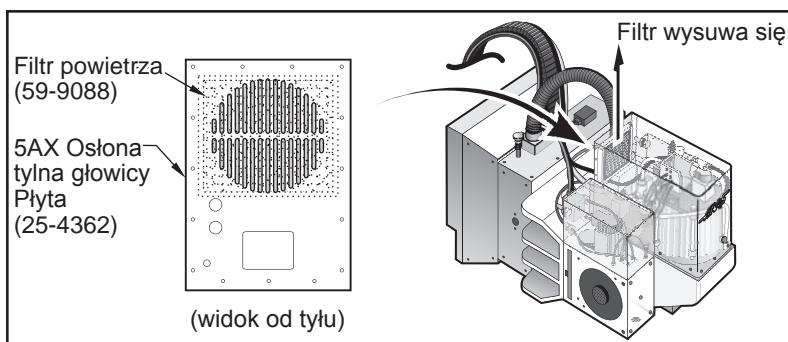
Oś B Dla obszaru z tyłu głowicy wrzeciona, odkręcić zatyczkę rurki 1/4" NPT za pomocą klucza do wkrętów z sześciokątnym gniazdem i opróżnić olej. **Uwaga:** Zatyczka znajduje się w pobliżu środka tego obszaru tylnego. Napełnić Mobil SHC-634 według opisu podanego w rozdziale "Comiesięcznie" powyżej.



FILTR POWIETRZA SERII VR

Frezarki VR są wyposażone w filtr powietrza (P/N 59-9088) obudowy silnika. Zalecana jest wymiana co miesiąc lub częstsza, w zależności od środowiska pracy.

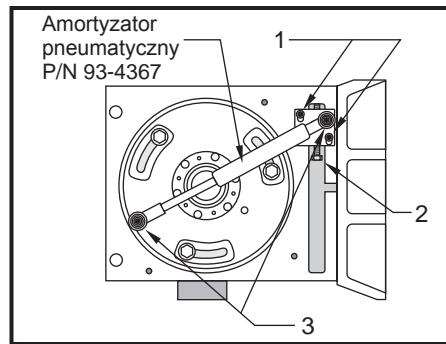
Filtr powietrza znajduje się z tyłu osłony głowicy. Aby wyjąć filtr powietrza, wystarczy go pociągnąć; filtr wysunie się do góry z obsady. Aby wymienić filtr, wsunąć nowy filtr powietrza i sprawdzić orientację (powietrze powinno być filtrowane do obudowy silnika). O kierunku przepływu filtrowanego powietrza informuje naklejka na nowym filtrze.



SERIA VR - WYMIANA RÓWNOWAŻĄCEGO AMORTYZATORA PNEUMATYCZNEGO

Równoważący amortyzator pneumatyczny i końcówki pręta należy wymieniać co dwa (2) lata.

1. Przed przystąpieniem do pracy sprawdzić, czy temperatura osi jest równa 0 stopni. Przed demontażem uruchomić funkcję zatrzymania awaryjnego.
2. Zdjąć oslonę z blachy cienkiej i poluzować dwie 3/8-16 SHCS (1).
3. Wypchnąć 1/4-20 SHCS (2) i dokręcić dwie 3/8-16 SHCS (1); zabezpieczyć to krzywkę obciążenia wstępnego na czas wykonywania następnej czynności.
4. Wykręcić 3/8-16 SHCS mocujące amortyzator pneumatyczny i końcówki pręta (3).
5. Dokręcić końcówki pręta na amortyzatorze pneumatycznym i zabezpieczyć amortyzator pneumatyczny za pomocą dwóch 3/8-16 SHCS wykręconych w czynności 4.



6. Nieznacznie poluzować 3/8-16 SHCS (1). Wkręcić 1/4-20 SHCS w celu wymuszenia opuszczenia krzywki obciążenia wstępnego (amortyzator pneumatyczny zostanie wepchnięty do wewnątrz). Dokręcić tę śrubę regulacyjną, dopóki szczeliny na krzywce nie zetkną się z górną powierzchnią śrub mocujących. Dokręcić dwie 3/8-16 SHCS (1); utrzymają one krzywkę wstępnego obciążenia na miejscu.

7. Założyć blachę cienką, zresetować funkcję zatrzymania awaryjnego i wykasować alarmy.