



Haas Automation, Inc.

Instrukcja obsługi operatora tokarki

96-PL8900
Wersja A
Styczeń 2014
Polski
Tłumaczenie oryginalnej instrukcji

W celu otrzymania przełłumaczonych wersji niniejszej instrukcji:
1. Przejść do witryny internetowej www.HaasCNC.com
2. Przejść do "Owner Resources" (Zasoby dla właścicieli) (u dołu strony)
3. Wybrać "Manuals and Documentation" (Instrukcje i dokumentacja)

Haas Automation Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030-8933
U.S.A. | HaasCNC.com

© 2014 Haas Automation, Inc.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być powielona, umieszczona w systemie wyszukiwania danych, czy też przesyłana w jakiekolwiek formie lub za pomocą jakichkolwiek środków - mechanicznych, elektronicznych, kserokopii, nagrania lub innych - bez uprzedniej pisemnej zgody firmy Haas Automation, Inc. Nie przyjmuje się żadnej odpowiedzialności patentowej odnośnie do wykorzystania informacji zawartych w niniejszym dokumencie. Co więcej, ponieważ firma Haas Automation nieustannie dąży do zwiększania jakości oferowanych produktów, informacje zawarte w niniejszej instrukcji mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Chociaż firma Haas Automation zachowała należytą dbałość i staranność podczas opracowywania niniejszej instrukcji, to jednak nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności za ewentualne błędy i omyłki, ani też za szkody

DOKUMENT GWARANCJI OGRANICZONEJ

Haas Automation, Inc.

Na urządzenia CNC Haas Automation, Inc.

Obowiązuje od 1 września 2010

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 Gwarancji) ("Podzespoły"), wyprodukowane przez Haas i sprzedawane przez Haas lub autoryzowanych dystrybutorów firmy, 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 użytkownikowi końcowemu Maszyny CNC ("Klient"). Okres obowiązywania niniejszej gwarancji ograniczonej to jeden (1) rok. Bieg okresu gwarancji zaczyna się z datą zainstalowania Maszyny CNC w zakładzie Klienta. Klient może wykupić przedłużenie okresu gwarancji od Haas lub autoryzowanego dystrybutora Haas ("Przedłużenie Gwarancji") w dowolnym czasie w ciągu pierwszego roku posiadania.

Wyłączne naprawa lub wymiana

Wyłączna odpowiedzialność Producenta, jak również wyłączne rozwiązywanie dostępne dla Klienta w myśl niniejszej gwarancji odnośnie do wszystkich produktów Haas, ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania Producenta, wadliwego produktu Haas.

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 lakiery, wykończenia okienek, żarówki, uszczelki, wycieraczki, uszczelnienia, układ usuwania wiórów (tj. przenośniki śrubowe, zsuwanie wiórów), pasy, filtry, rolki drzwiowe, palce urządzenia do wymiany narzędzi 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 dokonała lub podjęła próbę dokonania jakiegokolwiek modyfikacji dowolnego Produktu Haas bez uprzedniej pisemnej zgody Producenta i/lub (iv) dowolny Produkt Haas został wykorzystany do jakichkolwiek zastosowań niekomercyjnych (do zastosowań prywatnych lub w gospodarstwie domowym). Niniejsza gwarancja nie obejmuje uszkodzeń lub wad spowodowanych przez czynniki zewnętrzne lub będące poza rozsądnie wymaganą kontrolą Producenta, w tym między innymi przez kradzież, vandalizm, pożar, stany pogodowe (takie jak deszcze, powódź, wiatry, pioruny lub trzęsienie ziemi), bądź przez działania wojenne lub terroryzm.

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

Ograniczenie odpowiedzialności i odszkodowania

Producent nie ponosi 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, z 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 szkody i roszczenia zostają niniejszym odrzucone przez Producenta, zaś Klient potwierdza, iż z nich rezygnuje. Wyłączna odpowiedzialność Producenta, jak również wyłączne rozwiązanie dostępne dla Klienta z tytułu odszkodowań i roszczeń, niezależnie od ich przyczyny, ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania Producenta, wadliwego Produktu 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 jego Autoryzowanym Przedstawicielem. Klient uznaje i potwierdza, że cena Produktów Haas byłaby wyższa, gdyby Producent miał ponosić odpowiedzialność z tytułu odszkodowań i roszczeń wykraczających poza zakres niniejszej gwarancji.

Całość porozumienia

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

Przenoszalność

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

Postanowienia różne

Niniejsza gwarancja podlega przepisom prawa stanu Kalifornii, z wyjątkiem przepisów i zasad regulujących konflikty praw. Wszelkie spory związane z niniejszą gwarancją będą rozstrzygane przez sąd kompetentnej jurysdykcji w hrabstwie Ventura, hrabstwie Los Angeles lub w 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.

Opinia klienta

W razie jakichkolwiek obaw lub pytań dotyczących niniejszej instrukcji obsługi, prosimy o kontakt poprzez naszą witrynę internetową, www.HaasCNC.com. Należy użyć linku "Contact Haas" (Skontaktuj się z Haas) i przesłać uwagi do Rzecznika Klienta.

Elektroniczna kopia niniejszej instrukcji oraz inne pomocne informacje można znaleźć na naszej witrynie internetowej, pod zakładką "Owner's Resources" (Zasoby dla właścicieli). Przyłącz się do właścicieli maszyn Haas w sieci i zostań członkiem szerokiej społeczności CNC na następujących witrynach:

-  atyourservice.haascnc.com
At Your Service: The Official Haas Answer and Information Blog
-  www.facebook.com/HaasAutomationInc
Haas Automation on Facebook
-  www.twitter.com/Haas_Automation
Follow us on Twitter
-  www.linkedin.com/company/haas-automation
Haas Automation on LinkedIn
-  www.youtube.com/user/haassautomation
Product videos and information
-  www.flickr.com/photos/haasautomation
Product photos and information

Polityka zadowolenia klientów

Szanowny Klientie firmy Haas,

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

Jeżeli jednak takie zapytania nie zostaną rozpatrzone w sposób dla Ciebie zadowalający, a ponadto przedyskutowaliście sprawę z członkiem kierownictwa HFO, dyrektorem naczelnym, bądź bezpośrednio z właścicielem HFO, to prosimy postąpić w sposób opisany poniżej:

Skontaktować się z Rzecznikiem Obsługi Klientów firmy Haas Automation pod numerem 805-988-6980. Aby przyspieszyć rozpatrzenie zapytań, prosimy o uprzednie przygotowanie poniższych informacji:

- Nazwy firmy, adresu i numeru telefonu
- Modelu i numeru seryjnego maszyny
- Nazwy HFO oraz imienia i nazwiska osoby kontaktowej w HFO
- Istoty problemu

Zapytania pisemne można kierować do Haas Automation na poniższy adres:

Haas Automation, Inc. U.S.A.
2800 Sturgis Road
Oxnard CA 93030
Do rąk: Menedżera ds. Zadowolenia Klientów
email: customerservice@HaasCNC.com

Gdy skontaktujesz się z Centrum Obsługi Klientów firmy Haas Automation, dołożymy wszelkich starań w celu szybkiego rozpatrzenia zapytania we współpracy z Tobą i Twoim HFO. Jako firma wiemy, że dobre stosunki pomiędzy Klientem, Dystrybutorem i Producentem leżą w interesie wszystkich zainteresowanych.

Kontakt międzynarodowy:

Haas Automation, Europe
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Belgia
email: customerservice@HaasCNC.com

Haas Automation, Asia
No. 96 Yi Wei Road 67,
Waigaoqiao FTZ
Szanghaj 200131, Chińska Republika Ludowa
email: customerservice@HaasCNC.com

Deklaracja zgodności

Produkt: Tokarki CNC*

*Wraz ze wszystkimi opcjami zainstalowanymi fabrycznie lub u klienta przez autoryzowany punkt fabryczny Haas (ang. Haas Factory Outlet, skrót HFO)

Producent: Haas Automation, Inc.

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

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

- Dyrektywa w sprawie maszyn 2006/42/UE
- Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/UE
- Dyrektywa w sprawie niskiego napięcia 2006/95/UE
- Normy dodatkowe:
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN 13849-1:2008/AC:2009
 - EN 14121-1:2007

RoHS: ZGODNOŚĆ na podstawie wyłączenia według dokumentacji producenta.
Wyłączenie dotyczy:

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

Osoba upoważniona do skompilowania pliku technicznego:

Patrick Goris
Adres: Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Belgia

USA: Firma Haas Automation zaświdaocza, iż niniejsza maszyna spełnia wymagania norm projektowych oraz produkcyjnych OSHA i ANSI wymienionych poniżej. Obsługa niniejszej maszyny jest zgodna z poniższymi normami, dopóki właściciel i operator przestrzegają wymogów w zakresie obsługi, konserwacji i instruktażu, określonych w przedmiotowych normach.

- *OSHA 1910.212 - Wymagania ogólne dotyczące wszystkich maszyn*
- *ANSI B11.5-1984 (R1994) Tokarki*
- *ANSI B11.19-2003 Parametry sprawnościowe zabezpieczeń*
- *ANSI B11.22-2002 Wymagania bezpieczeństwa dla centrów tokarskich i automatycznym tokarek sterowanych numerycznie*
- *ANSI B11.TR3-2000 Ocena ryzyka oraz ograniczanie ryzyka - Wskazówki dotyczące szacowania, oceny i ograniczania czynników ryzyka związanych z obrabiarkami*

KANADA: Jako producent sprzętu oryginalnego oświadczamy, iż wymienione produkty są zgodne z postanowieniami rozdziału 7, analizy bhp wykonywane przed uruchomieniem, unormowania 851 ustawy o bezpieczeństwie i higienie pracy, przepisy dla zakładów przemysłowych, w zakresie postanowień i norm dotyczących osłon maszyn.

Ponadto, niniejszy dokument spełnia wymóg dotyczący powiadamiania na piśmie dla zwolnienia od inspekcji przez uruchomieniem dla wyszczególnionych maszyn, zgodnie z wytycznymi w zakresie bhp obowiązującymi w Ontario, wytyczne PSR z kwietnia 2001. Wytyczne PSR dopuszczają, aby zawiadomienie na piśmie sporządzone przez oryginalnego producenta urządzenia w celu potwierdzenia zgodności z obowiązującymi normami stanowiło podstawę zwolnienia z analizy bhp wykonywanej przed uruchomieniem.



Wszystkie obrabiarki CNC posiadają oznaczenie "ETL Listed", które poświadczają, że spełniają 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 wykonywane przez Intertek Testing Services (ITS), organizację będącą alternatywą dla Underwriters' Laboratories.



Certyfikacja ISO 9001:2008 udzielana przez ISA, Inc. (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 oryginalnej instrukcji

Jak korzystać z niniejszej instrukcji

W celu optymalnego wykorzystania wszystkich funkcji nowo zakupionej maszyny Haas, należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję oraz korzystać z niej na bieżąco. Zawartość instrukcji jest również dostępna w układzie sterowania maszyny pod funkcją HELP (Pomoc).

WAŻNE: Przed przystąpieniem do obsługi maszyny, należy przeczytać i zrozumieć rozdział instrukcji obsługi dotyczący bezpieczeństwa.

Oznaczenia ostrzeżeń

W niniejszej instrukcji, ważne informacje są wydzielone z tekstu głównego za pomocą ikony i powiązanego słowa-hasła: "Danger" (Niebezpieczeństwo), "Warning" (Ostrzeżenie), "Caution" (Przestroga) lub "Note" (Uwaga). Ikona i słowo-hasło oznaczają powagę stanu lub sytuacji. Należy bezwzględnie przeczytać te informacje i koniecznie zastosować się do instrukcji.

Opis	Przykład
Niebezpieczeństwo oznacza, iż występuje stan lub sytuacja, która spowoduje śmierć lub poważne obrażenia ciała w razie niezastosowania się do podanych instrukcji.	 NIEBEZPIECZEŃSTWO: Brak czynności do wykonania. Ryzyko porażenia prądem, obrażeń ciała lub uszkodzenia maszyny. Nie wchodzić do oraz nie stawać na tym obszarze.
Ostrzeżenie oznacza, iż występuje stan lub sytuacja, która spowoduje umiarkowane obrażenia ciała w razie niezastosowania się do podanych instrukcji.	 OSTRZEŻENIE: Zabrania się wkładania rąk pomiędzy urządzenie do wymiany narzędzi a głowicę wrzeciona.
Przestroga oznacza, że może dojść do drobnych obrażeń ciała lub pomniejszych uszkodzeń maszyny w razie niezastosowania się do podanych instrukcji. Ponadto, w razie niezastosowania się do instrukcji zawartych w przestrodze może zajść konieczność powtórzenia procedury od początku.	 PRZESTROGA: Przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych, należy wyłączyć zasilanie maszyny.
Uwaga oznacza, że tekst zawiera dodatkowe informacje, objaśnienia lub pomocne wskazówki .	 UWAGA: Jeżeli maszyna jest wyposażona w opcjonalny stół z większym prześwitem Z, to należy zastosować się do tych wytycznych.

Konwencje tekstowe zastosowane w niniejszej instrukcji

Opis	Tekst przykładowy
Tekst bloku kodu podaje przykłady programowania.	G00 G90 G54 x0. y0. ;
Odnośnik do przycisku sterującego podaje nazwę klawisza lub przycisku sterującego, który użytkownik zamierza nacisnąć.	Nacisnąć [CYCLE START] .
Ścieżka pliku opisuje sekwencję katalogów systemu plików.	Service > Documents and Software >... (Serwis > Dokumenty i oprogramowanie >...)
Odniesienie do trybu opisuje tryb maszyny.	MDI
Element ekranowy opisuje obiekt na wyświetlaczu maszyny, z którym użytkownik komunikuje się.	Wybrać zakładkę SYSTEM .
Wyjście systemowe opisuje tekst wyświetlony na układzie sterowania maszyny w odpowiedzi na działania użytkownika.	KONIEC PROGRAMU
Wejście użytkownika opisuje tekst, który należy wprowadzić do układu sterowania maszyny.	G04 P1. ;

Treść

Rozdział 1	Bezpieczeństwo	1
1.1	Wprowadzenie	1
1.1.1	Przeczytać przed uruchomieniem	1
1.1.2	Ograniczenia dot. hałasu i środowiska	4
1.2	Obsługa bez nadzoru	5
1.3	Tryb konfiguracji	5
1.3.1	Komórki zautomatyzowane	6
1.3.2	Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach	6
1.4	Modyfikacje maszyny	10
1.5	Naklejki bezpieczeństwa	11
1.5.1	Naklejki ostrzegawcze tokarek	12
1.5.2	Inne naklejki bezpieczeństwa	13
Rozdział 2	Wprowadzenie	15
2.1	Orientacja tokarki	15
2.2	Kaseta sterownicza	21
2.2.1	Panel przedni kasety	22
2.2.2	Prawa strona kasety, panel górny i spodni	23
2.2.3	Klawiatura	24
2.2.4	Wyświetlacz sterowania	40
2.2.5	Wykonywanie rzutu ekranu	68
2.3	Podstawowa nawigacja w menu z zakładkami	68
2.4	Pomoc	69
2.4.1	Menu pomocy z zakładkami	70
2.4.2	Zakładka wyszukiwania	70
2.4.3	Indeks pomocy	71
2.4.4	Zakładka stołu wierniczego	71
2.4.5	Zakładka kalkulatora	71
Rozdział 3	Obsługa	79
3.1	Włączanie zasilania maszyny	79
3.2	Program rozgrzewania wrzeciona	80
3.3	Menedżer urządzeń	81
3.3.1	Systemy katalogów plików	82
3.3.2	Wybór programu	82
3.3.3	Przenoszenie programów	83
3.3.4	Usuwanie programów	84
3.3.5	Maksymalna liczba programów	85
3.3.6	Powielanie plików	85
3.3.7	Zmiana numerów programów	85
3.4	Wykonywanie kopii zapasowych danych maszyny	86

3.4.1	Wykonywanie kopii zapasowych	87
3.4.2	Przywracanie z kopii zapasowej	88
3.5	Podstawowe wyszukiwanie programów	88
3.6	RS-232	89
3.6.1	Długość przewodu	89
3.6.2	Gromadzenie danych maszyny	90
3.7	Sterowanie numeryczne plików (FNC)	93
3.8	Bezpośrednie sterowanie numeryczne (DNC)	94
3.8.1	Uwagi dot. DNC.	95
3.9	Ustawianie części	95
3.9.1	Pedał nożny uchwytu	96
3.9.2	Ostrzeżenie dot. uchwytu/tulei wysuwanej	96
3.9.3	Obsługa tulei wysuwanej	98
3.9.4	Wymiana uchwytu i tulei zaciskowej	99
3.9.5	Podtrzymka stała pedału nożnego	102
3.10	Konfiguracja i obsługa konika	102
3.10.1	Rodzaje koników	103
3.10.2	ST-20/30/40 Obsługa konika	108
3.10.3	Strefa ograniczona konika	110
3.10.4	Impulsowanie konikiem	112
3.11	Oprzyrządowanie	112
3.11.1	Tryb impulsowania	113
3.11.2	Ustawianie korekcji narzędzi	113
3.11.3	Ręczne ustawianie korekcji narzędzi	115
3.11.4	Korekcja linii środkowej dla głowic hybrydowych (VDI oraz BOT)	115
3.11.5	Ustawianie oprzyrządowania dodatkowego	116
3.12	Ustawianie położenia zerowego części (obrabianego przedmiotu) dla osi Z (powierzchnia czołowa części)	116
3.13	Funkcje	116
3.13.1	Tryb Grafiki	117
3.13.2	Praca na sucho	118
3.13.3	Uruchamianie programów	118
3.13.4	Edycja w tle	118
3.13.5	Regulator czasowy przeciążenia osi	119
3.13.6	Wykonywanie zrzutu ekranu	119
3.14	Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie	120
3.15	Optymalizator programów	121
3.15.1	Obsługa optymalizatora programów	121
3.16	Zaawansowane zarządzanie narzędziami.	123
3.16.1	Nawigacja	124
3.16.2	Ustawianie grup narzędzi	124
3.16.3	Obsługa	124
3.16.4	Makra	125

3.16.5	Wskazówki i porady	125
3.17	Operacje głowicy narzędziowej	125
3.17.1	Ciśnienie powietrza	126
3.17.2	Przyciski lokalizowania krzywki mimośrodowej	126
3.17.3	Zatyczka ochronna	127
3.17.4	Ładowanie narzędzi lub wymiana narzędzi	127
3.18	Kompensacja ostrza narzędzia	128
3.18.1	Programowanie	128
3.18.2	Koncepcja kompensacji ostrza narzędzia	130
3.18.3	Używanie kompensacji ostrza narzędzia	131
3.18.4	Ruchy podejścia i odejścia dla kompensacji ostrza narzędzia	132
3.18.5	Korekcja promienia ostrza narzędzia oraz zużycia	133
3.18.6	Kompensacja ostrza narzędzia oraz geometria długości narzędzia	135
3.18.7	Kompensacja ostrza narzędzia w cyklach standardowych .	
	136	
3.18.8	Przykłady programów wykorzystujących kompensację ostrza narzędzia	136
3.18.9	Wyimaginowana nakładka noża i kierunek	145
3.18.10	Programowanie bez kompensacji ostrza narzędzia	146
3.18.11	Ręczne obliczanie kompensacji	147
3.18.12	Geometria kompensacji ostrza narzędzia	147
Rozdział 4	Programowanie	159
4.1	Programy ponumerowane	159
4.2	Edytory programów	159
4.2.1	Podstawowa edycja programów	160
4.2.2	Edycja w tle	161
4.2.3	ręczne wprowadzanie danych (MDI)	162
4.2.4	Edytor zaawansowany	163
4.2.5	Edytor FNC	172
4.3	Wskazówki i porady	184
4.3.1	Programowanie	185
4.3.2	Korekcje	186
4.3.3	Ustawienia i parametry	187
4.3.4	Obsługa	188
4.3.5	Kalkulator	189
4.4	Importer plików DXF	189
4.5	Programowanie podstawowe	192
4.5.1	Czynności przygotowawcze	193
4.5.2	Skrawanie	194
4.5.3	Ukończenie	194
4.5.4	Absolutne a inkrementalne (XYZ a UVW)	195

4.6	Funkcje narzędzi	195
4.6.1	Układ współrzędnych FANUC	195
4.6.2	Układ współrzędnych YASNAC.	196
4.6.3	Korekcje narzędzi stosowane przez T101, FANUC a YASNAC	196
4.7	Układy współrzędnych.	197
4.7.1	Obowiązujący układ współrzędnych	197
4.7.2	Automatyczne ustawianie korekcji narzędzi	199
4.7.3	Globalny układ współrzędnych (G50).	199
4.8	"Live Image"	199
4.8.1	"Live Image", konfiguracja obrabianego materiału	200
4.8.2	Przykładowy program.	201
4.8.3	"Live Image", konfiguracja narzędzi	202
4.8.4	Konfiguracja konika ("Live Image")	206
4.8.5	Obsługa	207
4.8.6	Wykonanie obróbki części	208
4.8.7	Przerzucanie części	210
4.9	Konfiguracja i obsługa konika	211
4.9.1	Programowanie kodów M.	211
4.10	Wzrokowy kod szybki	211
4.10.1	Wybór kategorii	212
4.10.2	Wybór szablonu części	212
4.10.3	Wprowadzanie danych	213
4.11	Podprogramy standardowe	213
Rozdział 5	Programowanie opcji	215
5.1	Programowanie opcji	215
5.2	Makra (opcja)	215
5.2.1	Wprowadzenie	215
5.2.2	Uwagi dot. obsługi	218
5.2.3	Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych	230
5.2.4	Zastępowanie adresów	240
5.2.5	Funkcje makro typu FANUC nie uwzględnione w układzie sterowania Haas	257
5.2.6	Przykładowy program wykorzystujący makra.	258
5.3	Oprzyrządowanie ruchome i oś C	259
5.3.1	Wprowadzenie do oprzyrządowania ruchomego	259
5.3.2	Oprzyrządowanie ruchome - instalacja noży	260
5.3.3	Montaż oprzyrządowania ruchomego w głowicy	261
5.3.4	Kody M oprzyrządowania ruchomego	263
5.3.5	Oś C	263
5.3.6	Przekształcanie z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy (G112)	264
5.3.7	Interpolacja kartezjańska	264

5.3.8	Kompensacja frezu dla promienia narzędzia przy użyciu G112 z płaszczyzną G17 (XY)	267
5.4	Oś Y	273
5.4.1	Strefy ruchu osi Y	274
5.4.2	Tokarka z osią Y i głowicą VDI	274
5.4.3	Obsługa i programowanie.	274
5.5	Chwytnacz części	277
5.5.1	Obsługa	278
5.5.2	Zakłócenia uchwytu	279
5.6	Tokarki dwuwrzecionowe (seria DS)	280
5.6.1	Sterowanie zsynchronizowane wrzecion	280
5.6.2	Programowanie wrzeciona dodatkowego.	284
5.7	Sonda automatycznego ustawiania narzędzi	285
5.7.1	Obsługa	285
5.7.2	Tryb ręczny	286
5.7.3	Tryb automatyczny	287
5.7.4	Tryb wykrywania uszkodzeń	287
5.7.5	Kierunek nakładki noża	288
5.7.6	Kalibracja automatycznej sondy narzędziowej	288
5.7.7	Alarmy sondy narzędziowej.	290
Rozdział 6	Kody G i M/ustawienia	293
6.1	Wprowadzenie.	293
6.1.1	Kody G (Funkcje przygotowawcze)	293
6.1.2	Kody G (cykle standardowe)	318
6.1.3	Kody M (funkcje różne)	394
6.1.4	Ustawienia	412
Rozdział 7	Konserwacja	459
7.1	Wprowadzenie.	459
7.2	Konserwacja codzienna	459
7.3	Konserwacja cotygodniowa	459
7.4	Konserwacja comiesięczna	460
7.5	Co (6) miesięcy	460
7.6	Konserwacja doroczna	460
Rozdział 8	Inne wyposażenie	463
8.1	Wprowadzenie.	463
8.2	Tokarka biurowa	463
8.3	Tokarka narzędziowa	463
Indeks		465

Rozdział 1: Bezpieczeństwo

1.1 Wprowadzenie



OSTRZEŻENIE: *Niniejsza tokarka Haas może być obsługiwana wyłącznie przez autoryzowany i odpowiednio przeszkolony personel, zgodnie z instrukcją obsługi, naklejkami bezpieczeństwa, procedurami bezpieczeństwa oraz instrukcjami dotyczącymi bezpiecznej obsługi maszyny.*



UWAGA: *Przed przystąpieniem do obsługi maszyny przeczytać wszystkie odnośne ostrzeżenia, przestrogi i instrukcje.*

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

1.1.1 Przeczytać przed uruchomieniem



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

Podstawowe procedury bezpieczeństwa:

- Sprawdzić lokalne kodeksy i przepisy bezpieczeństwa przed uruchomieniem maszyny. Skontaktować się z dealerem w razie pojawienia 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 właścicielu warsztatu i osobach, które obsługują maszynę.

Przeczytać przed uruchomieniem

- Użyć odpowiedniego podczas pracy przy maszynie. 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.
- Maszyna jest sterowana automatycznie i może włączyć się w dowolnym czasie.
- Maszyna może spowodować poważne obrażenia ciała.
- Należy bezwzględnie wymienić wszelkie uszkodzone lub poważnie porysowane okna. Natychmiast wymienić uszkodzone okna.
- Maszyna sprzedana klientowi nie jest przygotowana do obróbki materiałów toksycznych lub łatwopalnych; obróbka takich materiałów może skutkować wygenerowaniem śmiertelnie niebezpiecznych oparów lub zawiesiny cząsteczek w powietrzu. Skonsultować się z producentem materiału w celu ustalenia zasad bezpiecznego obchodzenia się z produktami ubocznymi materiałów, a także wdrożyć wszelkie środki ostrożności przed rozpoczęciem pracy z takimi materiałami.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- Zasilanie elektryczne musi być zgodne ze specyfikacją. Podłączenie maszyny do dowolnego innego źródła zasilania może spowodować poważne uszkodzenia i skutkuje utratą uprawnień gwarancyjnych.
- Panel elektryczny powinien być zamknięty, zaś klucz i zaczepy na szafce sterowniczej powinny być zawsze zabezpieczone; można je otworzyć wyłącznie na czas instalacji i serwisowania. Wówczas dostęp do panelu mogą mieć tylko odpowiednio wykwalifikowani elektrycy. Gdy główny wyłącznik maszyny jest wyłączony, w całym panelu elektrycznym występuje wysokie napięcie (także na płytach drukowanych i w obwodach logicznych), a niektóre podzespoły rozgrzewają się do wysokich temperatur. Tak więc konieczne jest zachowanie szczególnej ostrożności. Po instalacji maszyny, szafkę sterowniczą należy zamknąć; kluczyk może być udostępniony wyłącznie wykwalifikowanemu personelowi serwisowemu.
- Nie należy resetować wyłącznika do chwili zbadania i ustalenia przyczyny usterek. Tylko personel serwisowy przeszkolony przez firmę Haas powinien przeprowadzać wykrywanie i usuwanie usterek oraz wykonywać naprawy.
- Zabrania się przystępowania do prac serwisowych przy maszynie przy podłączonym zasilaniu.
- Nie naciskać **[POWER UP/RESTART]** na kasetie sterowniczej przed zakończeniem instalacji maszyny.

Bezpieczeństwo operacyjne:

- Nie uruchamiać maszyny, gdy drzwiczki są otwarte lub blokady drzwiczek nie funkcjonują prawidłowo. Gdy wykonywany jest program, głowica rewolwerowa może przesunąć się szybko w dowolnej chwili oraz w dowolnym kierunku.

- **[EMERGENCY STOP]** (zatrzymanie awaryjne) to duży, okrągły przycisk na kasecie sterowniczej. Niektóre maszyny mogą być wyposażone w dodatkowe przyciski zatrzymania awaryjnego. W razie naciśnięcia **[EMERGENCY STOP]** (zatrzymanie awaryjne) silniki osi, silnik wrzeciona, pompy, urządzenie do wymiany narzędzi i serwomotory zostają zatrzymane. Gdy przycisk **[EMERGENCY STOP]** (zatrzymanie awaryjne) jest wciśnięty, zarówno ruch automatyczny, jak i ręczny jest nieaktywny. Używać **[EMERGENCY STOP]** (zatrzymanie awaryjne) w nagłych wypadkach, a także w celu dezaktywacji maszyny ze względów bezpieczeństwa, gdy zachodzi konieczność uzyskania dostępu do obszarów ruchu.
- Przed rozpoczęciem pracy sprawdzić maszynę pod kątem uszkodzonych części i narzędzi. Każda uszkodzona część lub narzędzie powinno być właściwie naprawione lub wymienione przez autoryzowany personel. Nie uruchamiać maszyny, gdy wydaje się, że którykolwiek podzespoł nie funkcjonuje prawidłowo.
- Przy dużej prędkości pracy/posuwu, niewłaściwie zaciśnięte części mogą zostać wyrzucone i przebić obudowę. Obróbka skrawaniem części nadwymiarowych lub słabo zaciśniętych jest niebezpieczna.

Bezpieczeństwo uchwytu:

- Nie przekraczać prędkości znamionowej uchwytu. Wyższa prędkość zmniejszy siłę zacisku uchwytu.
- Niepodparte pręty nie mogą wystawać z tulei wysuwanej.
- Uchwyty należy smarować cotygodniowo i regularnie serwisować.
- Szczęki uchwytów nie mogą wystawać poza średnicę uchwytu.
- Nie obrabiać części większych od uchwytu.
- Zastosować się wszystkich ostrzeżeń producenta uchwytu dotyczących procedur obsługi uchwytu i uchwytu roboczego.
- Należy prawidłowo ustawić ciśnienie hydrauliczne, aby zapewnić mocne trzymanie obrabianego przedmiotu, bez zniekształceń.
- Przy dużej prędkości pracy, niewłaściwie zamocowane części mogą przebić drzwiczki bezpieczeństwa. Podczas wykonywania operacji niebezpiecznych (np. obróbka nadwymiarowych lub słabo zablokowanych części), należy zmniejszyć prędkość wrzeciona, aby zapewnić ochronę operatorowi.



NIEBEZPIECZEŃSTWO: Niewłaściwie zamocowane części oraz części nadwymiarowe mogą być wyrzucone z maszyny, stwarzając śmiertelne zagrożenie.

Podczas wykonywania prac przy maszynie, należy stosować się do poniższych wskazówek:

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

Ograniczenia dot. hałasu i środowiska

- Ładowanie i rozładowywanie części – Operator otwiera drzwiczki lub osłonę, wykonuje zadanie, a następnie zamyka drzwiczki lub osłonę przed naciśnięciem **[CYCLE START]** (co powoduje rozpoczęcie ruchu automatycznego).
- Ładowanie lub rozładowywanie narzędzi – Operator wchodzi do obszaru obróbki skrawaniem w celu załadowania lub rozładowania narzędzi. Bezwzględnie opuścić obszar obróbki przed zadaniem komendy ruchu automatycznego (przykładowo **[NEXT TOOL]**, **[TURRET FWD]**, **[TURRET REV]**).
- Konfigurowanie zadania obróbki skrawaniem – Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** przed dodaniem lub zdjęciem osprzętu do/z maszyny.
- Konserwacja / Czyszczenie maszyny – Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** lub **[POWER OFF]** na maszynie przed wejściem do obudowy.

1.1.2 Ograniczenia dot. hałasu i środowiska

W poniższej tabeli wymieniono ograniczenia dot. hałasu i środowiska, wprowadzone w celu zapewnienia bezpieczeństwa obsługi:

T1.1: Ograniczenia dot. hałasu i środowiska

	Minimalne	Maksymalne
Dotyczące środowiska (wyłącznie eksploatacja w pomieszczeniach zamkniętych)*		
Temperatura robocza	41 °F (5 °C)	122 °F (50 °C)
Temperatura przechowywania	-4 °F (-20 °C)	158 °F (70 °C)
Wilgotność otoczenia	Wilgotność względna 20%, bez kondensacji	Wilgotność względna 90%, bez kondensacji
Wysokość	nad poziomem morza	6000 stóp (1829 m)
Hałas		
Emitowany ze wszystkich obszarów maszyny podczas pracy przy typowym stanowisku operatora	70 dB	Powyżej 85 dB

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

** Przedsięwziąć środki ostrożności w celu zapobieżenia uszkodzeniu słuchu przez hałas emitowany 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 lub ograniczyć dostęp do obszaru pracy maszyny podczas obróbki skrawaniem.

1.2 Obsługa bez nadzoru

W całości zabudowane maszyny CNC są zaprojektowane pod kątem pracy bez nadzoru; jednakże monitorowanie procesu obróbki może być konieczne ze względów bezpieczeństwa.

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

Dla przykładu, jeżeli występuje zagrożenie pożarowe związane z rodzajem obrabianego materiału, to należy bezwzględnie zainstalować odpowiedni system gaśniczy w celu ograniczenia ryzyka odniesienia obrażeń ciała przez personel/uszkodzenia urządzeń i budynek. Skontaktować się ze specjalistą w celu zainstalowania narzędzi monitorujących przed dopuszczeniem maszyn do pracy bez nadzoru.

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

1.3 Tryb konfiguracji

Wszystkie maszyny CNC Haas są wyposażone w zamki drzwiczek operatora i przełącznik klawiszowy z boku kasety sterowniczej do blokowania i odblokowywania trybu konfiguracji. Ogólnie rzecz biorąc, status trybu konfiguracji (zablokowany czy odblokowany) wpływa na sposób pracy maszyny, gdy drzwiczki zostaną otwarte.

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

Komórki zautomatyzowane

Po odblokowaniu, tryb konfiguracji zapewnia wykwalifikowanemu operatorowi większy dostęp do maszyny w celu konfigurowania zadań. W tym trybie, zachowanie maszyny zależy od tego, czy drzwiczki są otwarte, czy zamknięte. Otwarcie drzwiczek, gdy maszyna wykonuje cykl, zatrzymuje ruch i zmniejsza prędkość wrzeciona. Gdy drzwiczki są otwarte w trybie konfiguracji, maszyna obsługuje kilka funkcji, z reguły ze zmniejszoną prędkością. Poniższe wykresy zawierają podstawowe informacje na temat trybów i dozwolonych funkcji.



NIEBEZPIECZEŃSTWO: Zabrania się dezaktywacji funkcji bezpieczeństwa. Zagrozi to bezpieczeństwu obsługi maszyny oraz spowoduje utratę uprawnień gwarancyjnych.

1.3.1 Komórki zautomatyzowane

Maszyna w może pracować bez żadnych ograniczeń przy otwartych drzwiczkach w trybie Lock/Run.

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

Konfiguracja komórek zautomatyzowanych wykracza poza zakres niniejszej instrukcji obsługi. Skontaktować się z integratorem komórek zautomatyzowanych i HFO w celu prawidłowego i bezpiecznego skonfigurowania komórki zautomatyzowanej.

1.3.2 Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach

Dla bezpieczeństwa, operacje maszyny zostają zatrzymane w razie otwarcia drzwiczek; ponadto przełącznik klawiszowy konfiguracji zostaje zablokowany. Położenie odblokowane umożliwia korzystanie z ograniczonej liczby funkcji maszyny.

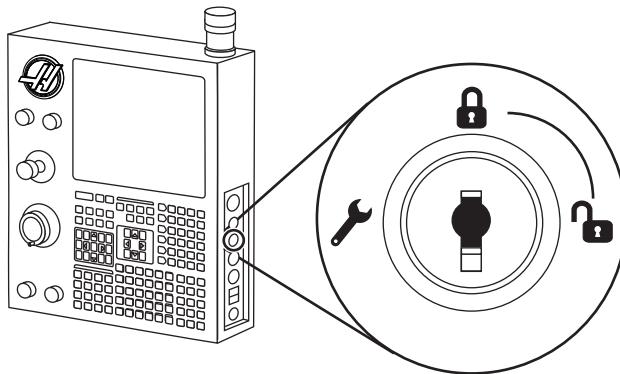
- T1.2:** Tryb konfiguracji/pracy - ograniczone możliwości przejęcia sterowania ręcznego przy otwartych drzwiczkach maszyny

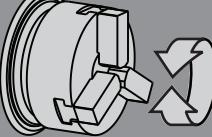
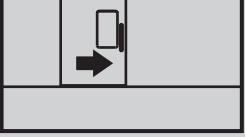
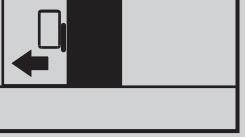
Funkcja maszyny	Zablokowana (tryb pracy)	Odblokowana (tryb konfiguracji)
Maksymalny ruch szybki	Niedozwolone.	Niedozwolone.
[CYCLE START]	Niedozwolone. Brak ruchu maszyny lub niemożność wykonywania programów.	Niedozwolone. Brak ruchu maszyny lub niemożność wykonywania programów.

Funkcja maszyny	Zablokowana (tryb pracy)	Odblokowana (tryb konfiguracji)
Wrzeciono [FWD] / [REV]	Dozwolone, ale trzeba nacisnąć i przytrzymać [FWD] lub [REV]. Maksymalnie 250-500 obr./min., w zależności od modelu tokarki.	Dozwolone, ale maksymalnie 250-500 obr./min., w zależności od modelu tokarki.
Wymiana narzędzi	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Funkcja "następne narzędzie"	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Otwarcie drzwiczek, gdy wykonywany jest program.	Niedozwolone. Drzwiczki są zablokowane.	Dozwolone, ale ruch osi zostanie zatrzymany, zaś prędkość wrzeciona zostanie zmniejszona do maks. 250-500 obr./min.
Ruch przenośnika	Dozwolone, ale trzeba nacisnąć i przytrzymać [CHIP REV] w celu załączenia ruchu wstecznego.	Dozwolone, ale trzeba nacisnąć i przytrzymać [CHIP REV] w celu załączenia ruchu wstecznego.

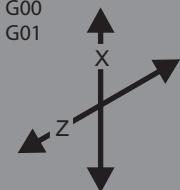
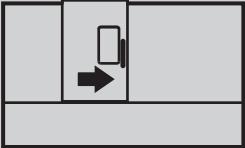
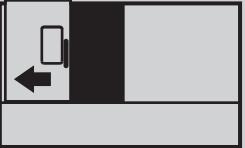
Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach

F1.1: Sterowanie wrzecionem, tryb konfiguracji i pracy



		
	100%	Press and Hold  /  250-500 RPM
	100%	250-500 RPM

F1.2: Prędkości ruchu osi, tryb konfiguracji i pracy

 G00 G01		
	100%	0%
	100%	0%

Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach

F1.3: Tryb konfiguracji, wymiana narzędzi oraz sterowanie przenośnikiem przy otwartych drzwiach.

	100% 100%	X
	100% 100%	X

1.4 Modyfikacje maszyny

NIE modyfikować lub zmieniać niniejszego urządzenia w jakikolwiek sposób. Wszystkie wnioski o modyfikację muszą być obsłużone przez kompetentny autoryzowany punkt fabryczny Haas (HFO). Modyfikacja lub zmiana dowolnej maszyny Haas przeprowadzona bez autoryzacji producenta grozi odniesieniem obrażeń ciał i uszkodzeniami mechanicznymi, a ponadto skutkuje utratą uprawnień gwarancyjnych.

1.5 Naklejki bezpieczeństwa

W celu szybkiego zwracenia uwagi na oraz właściwego zrozumienia zagrożeń związanych z maszynami CNC, na maszynach Haas umieszczono naklejki z symbolami zagrożenia w miejscach, w których poszczególne zagrożenia występują. Jeżeli naklejki zostaną uszkodzone lub zużyją się, bądź jeśli wymagane będą dodatkowe naklejki w celu podkreślenia danego aspektu bezpieczeństwa, to należy skontaktować się z dealerem lub z zakładem Haas.

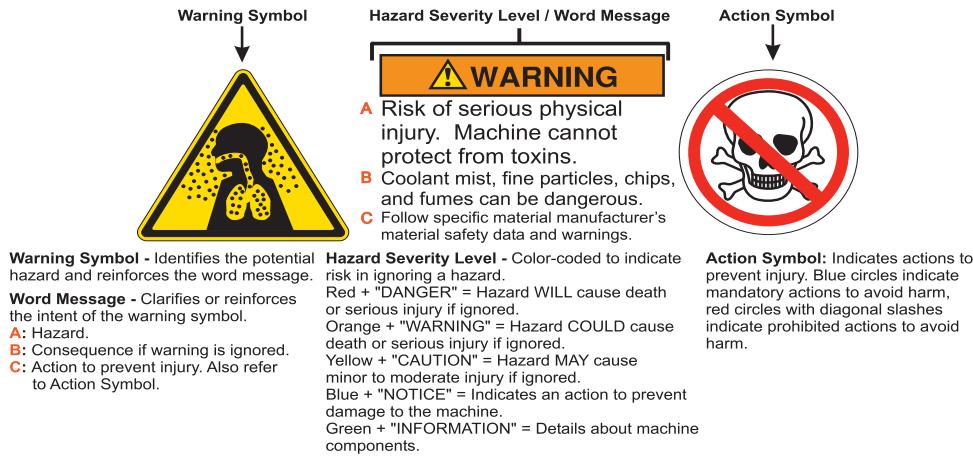


UWAGA:

Zabrania się zmieniania lub zdejmowania jakichkolwiek naklejek lub symboli bezpieczeństwa.

Wszystkie zagrożenia zostały zdefiniowane i objaśnione na ogólnej naklejce bezpieczeństwa umieszczonej z przodu maszyny. Należy przejrzeć i zrozumieć cztery części każdego ostrzeżenia bezpieczeństwa, objaśnione poniżej, i zapoznać się z symbolami podanymi w tym podrozdziale.

F1.4: Standardowe rozmieszczenie ostrzeżeń



Naklejki ostrzegawcze tokarek

1.5.1 Naklejki ostrzegawcze tokarek

Te naklejki znajdują się na odnośnych podzespołach tokarki. Należy zwrócić szczególną uwagę na te ostrzeżenia.

F1.5: Naklejki ostrzegawcze tokarek



1.5.2 Inne naklejki bezpieczeństwa

W zależności od modelu i zainstalowanych opcji, na maszynie mogą znajdować się inne naklejki: Należy koniecznie przeczytać i zrozumieć te naklejki. Są to przykłady innych naklejek bezpieczeństwa w języku angielskim. Można skontaktować się z autoryzowanym punktem fabrycznym Haas (HFO) w celu uzyskania tych naklejek w innych językach.

F1.6: Przykłady innych naklejek bezpieczeństwa



Inne naklejki bezpieczeństwa

Rozdział 2: Wprowadzenie

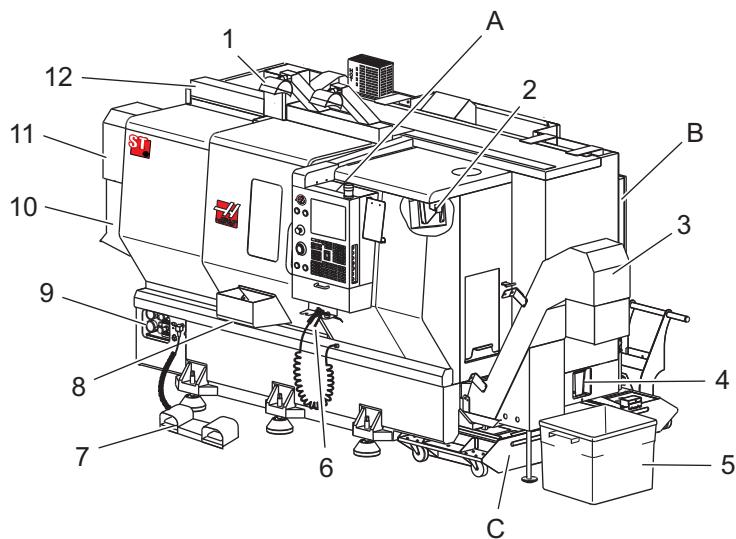
2.1 Orientacja tokarki

Poniższe rysunki przedstawiają niektóre elementy wyposażenia standardowego i opcjonalnego centrum tokarskiego Haas. Niektóre z pokazanych elementów wyposażenia zostały odpowiednio zaznaczone w odnośnych rozdziałach.

**UWAGA:**

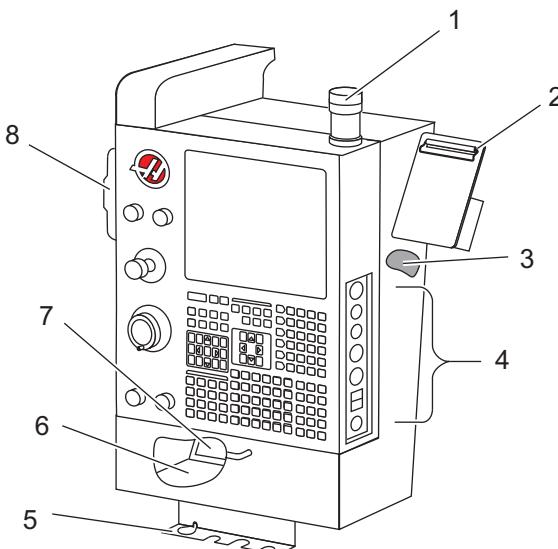
Te rysunki mają jedynie charakter poglądowy; wygląd posiadanej maszyny może różnić się w zależności od modelu i zainstalowanych opcji.

F2.1: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu)



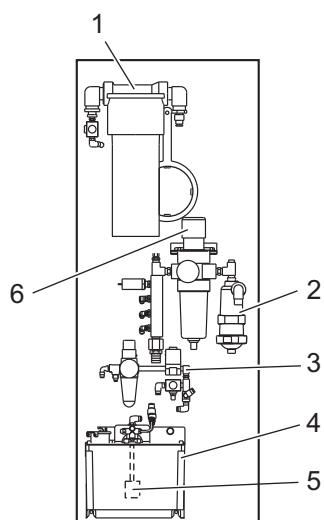
- | | |
|---|---|
| 1. 2X światła o dużym natężeniu (opcja) | 9. Jednostka zasilania hydraulicznego (HPU) |
| 2. Oświetlenie robocze (2X) | 10. Kolektor chłodziwa |
| 3. Przenośnik wiórów (opcja) | 11. Silnik wrzeciona |
| 4. Pojemnik spustowy oleju | 12. Automatyczne drzwiczki z serwomotorem (opcja) |
| 5. Pojemnik na wióry | A. Kaseta sterownicza |
| 6. Pistolet natryskowy | B. Zespół panelu układu smarowania minimalnego |
| 7. Pedał nożny | C. Zbiornik chłodziwa |
| 8. Chwytnacz części (opcja) | |

F2.2: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu) Detal A - Kaseta sterownicza



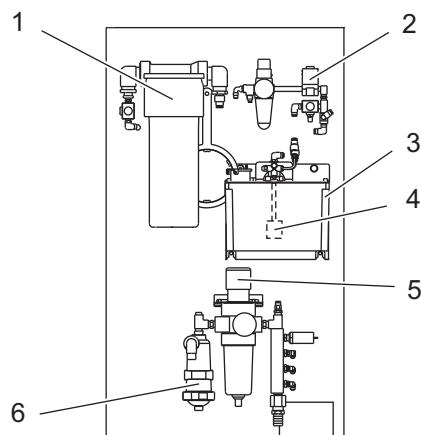
1. Robocza lampka sygnalizacyjna
2. Schowek
3. Tacka narzędziowa
4. Elementy sterujące panelu bocznego
5. Uchwyt rączki imadła
6. Lista referencyjna kodów G i M
7. Instrukcja obsługi operatora oraz dane dot. montażu (przechowywane wewnątrz)
8. Zdalny regulator

F2.3: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu) Detal B - ST-10 Zespół panelu układu smarowania minimalnego



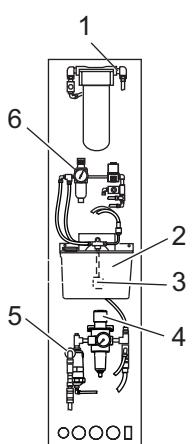
1. Zespół zbiornika smaru
2. Zespół separatora wody
3. Układ sterowania powietrzem i pompą wrzecionową
4. Zespół pompy zbiornika oleju wrzecionowa
5. Zespół pompy wrzecionowa
6. Zespół rury rozgałęzionej głównego regulatora powietrza

F2.4: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu) Detal B - ST-20 Zespół panelu układu smarowania minimalnego



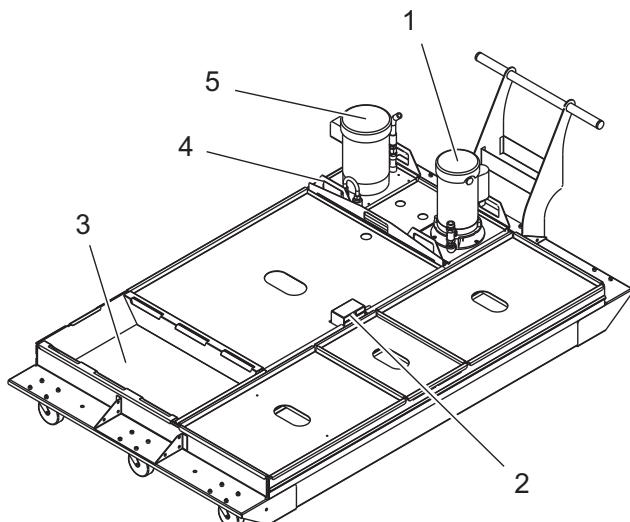
1. Zespół zbiornika smaru
2. Układ sterowania powietrzem i pompą wrzecionową
3. Zespół pompy zbiornika oleju wrzecionowej
4. Zespół pompy wrzecionowej
5. Zespół rury rozgałęzionej głównego regulatora powietrza
6. Zespół separatora wody

F2.5: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu) Detal B - ST/DS-30 Zespół panelu układu smarowania minimalnego



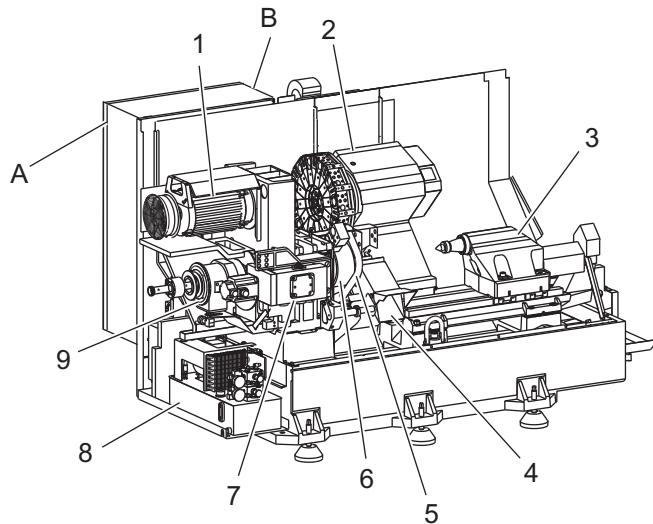
1. Zespół zbiornika smaru
2. Zespół pompy zbiornika oleju wrzecionowej
3. Zespół pompy wrzecionowej
4. Zespół rury rozgałęzionej głównego regulatora powietrza
5. Zespół separatora wody
6. Układ sterowania powietrzem i pompą wrzecionową

F2.6: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu) Detal C - Zespół zbiornika chłodziwa



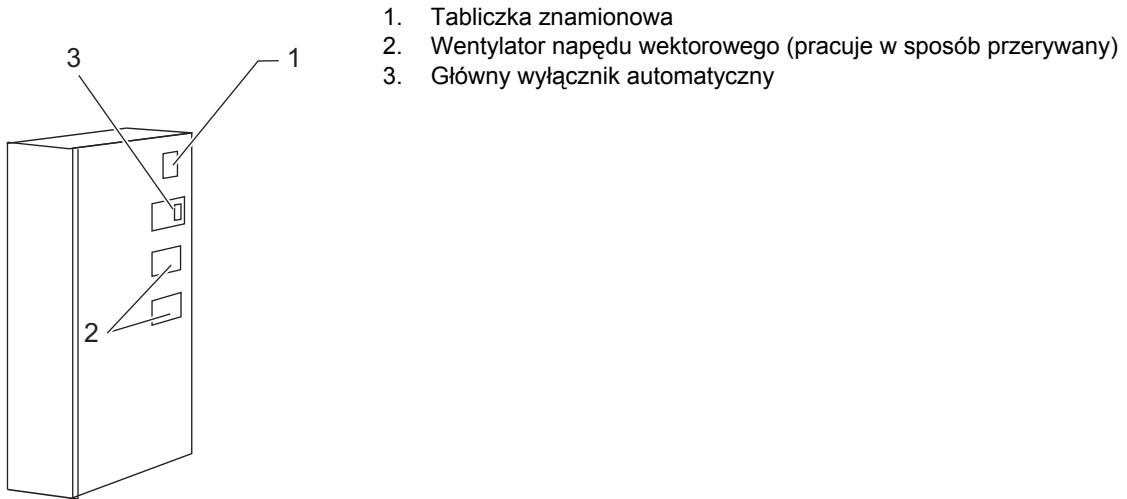
1. Standardowa pompa chłodziwa
2. Czujnik poziomu chłodziwa
3. Tacka na wióry
4. Filtr siatkowy
5. Pompa chłodziwa pod wysokim ciśnieniem

F2.7: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu ze zdjętymi osłonami)



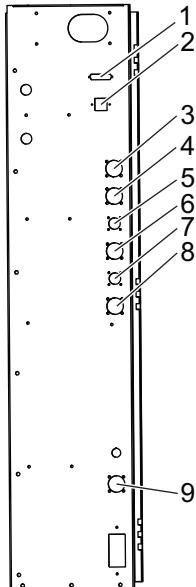
- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Silnik wrzeciona | 6. Uchwyt |
| 2. Zespół głowicy rewolwerowej | 7. Zespół napędu osi C (opcja) |
| 3. Konik (opcja) | 8. Jednostka zasilania hydraulicznego (HPU) |
| 4. Chwytacz części (opcja) | 9. Zespół głowicy wrzeciona |
| 5. Ramię LTP (opcja) | A Szafka sterownicza |
| | B Panelu bocznego szafki sterowniczej |

F2.8: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu ze zdjętymi osłonami) Detal A - Kaseta sterownicza



F2.9: Elementy wyposażenia tokarki (widok z tyłu) Detal B - Panel boczny szafki sterowniczej

1. RS-232 (wyposażenie opcjonalne)
2. Enet (wyposażenie opcjonalne)
3. Skala osi A (wyposażenie opcjonalne)
4. Skala osi B (wyposażenie opcjonalne)
5. Zasilanie osi A (wyposażenie opcjonalne)
6. Koder osi A (wyposażenie opcjonalne)
7. Zasilanie osi B (wyposażenie opcjonalne)
8. Koder osi B (wyposażenie opcjonalne)
9. 115 V (prąd przemienny) przy 5 A



2.2 Kasa sterownicza

Kasa sterownicza jest głównym interfejsem obsługi maszyny Haas. Przy jej użyciu programuje się i wykonuje projekty obróbki skrawaniem CNC. Niniejszy rozdział dotyczący orientacji kasy sterowniczej opisuje poszczególne sekcje kasy:

- Panel przedni kasy
- Prawa strona, góra i spód kasy
- Klawiatura
- Wyświetlacze ekranowe

Panel przedni kasety

2.2.1 Panel przedni kasety

T2.1: Elementy sterujące panelu przedniego

Nazwa	Obraz	Funkcja
[POWER ON]		Włącza zasilanie maszyny
[POWER OFF]	O	Wyłącza zasilanie maszyny.
[EMERGENCY STOP]		Nacisnąć w celu zatrzymania całości ruchu osi, dezaktywacji serwomotorów, zatrzymania wrzeciona i urządzenia do wymiany narzędzi oraz wyłączenia pompy chłodziwa.
[HANDLE JOG]		Służy do impulsowania osiami (wybrać w trybie [HANDLE JOG]). Służy także do przewijania przez kod programu lub pozycje menu podczas edycji.
[CYCLE START]		Uruchamia program. Ten przycisk służy także do uruchamiania symulacji programu w trybie graficznym.
[FEED HOLD]		Zatrzymuje cały ruch osi w trakcie programu. Wrzeciono w dalszym ciągu pracuje. Nacisnąć "Cycle Start", aby anulować.

2.2.2 Prawa strona kasety, panel górnny i spodni

Poniższe tabele opisują prawą stronę, góre i dół kasety.

T2.2: Elementy sterujące panelu po prawej stronie

Nazwa	Obraz	Funkcja
USB		Podłączać kompatybilne urządzenia USB do tego portu. Jest on zabezpieczony zdejmowanym kapturkiem.
Blokada pamięci		W położeniu zablokowanym ten przełącznik klawiszowy uniemożliwia wprowadzanie zmian do programów, ustawień, parametrów, korekcji i makrozmiennych.
Tryb konfiguracji		W położeniu zablokowanym ten przełącznik klawiszowy aktywuje wszystkie funkcje zabezpieczeń maszyny. W położeniu odblokowanym dostępna jest konfiguracja (patrz "Tryb konfiguracji" w podrozdziale niniejszej instrukcji dot. bezpieczeństwa w celu uzyskania szczegółowych informacji).
Drugie położenie początkowe		Nacisnąć w celu szybkiego przesunięcia wszystkich osi do współrzędnych określonych w G154 P20.
Przejście sterowania ręcznego nad drzwiczками automatycznymi		Nacisnąć ten przycisk, aby otworzyć lub zamknąć drzwiczki automatyczne (jeżeli znajdują się na wyposażeniu).
Oświetlenie robocze		Te przyciski przełączają między wewnętrznym oświetleniem roboczym i oświetleniem o dużym natężeniu (jeżeli znajduje się na wyposażeniu).

Klawiatura

T2.3: Panel górnego kasety sterowniczej

Lampa sygnalizacyjna	
Umożliwia szybkie wzrokowe potwierdzenie aktualnego stanu maszyny. Lampka sygnalizacyjna obsługuje pięć różnych stanów:	
Stan lampki	Znaczenie
Wyłączona	Maszyna jest bezczynna.
Światło zielone ciągłe	Maszyna pracuje.
Światło zielone migające	Maszyna jest zatrzymana, ale znajduje się w stanie gotowości. Aby kontynuować, konieczna jest interwencja operatora.
Światło czerwone migające	Wystąpiła usterka, bądź maszyna znajduje się w stanie zatrzymania awaryjnego.
Światło żółte migające	Wygasło narzędzie, w związku z czym automatycznie pojawia się wyświetlacz trwałości użytkowej narzędzi.

T2.4: Panel dolny kasety sterowniczej

Nazwa	Funkcja
Sygnalizator dźwiękowy klawiatury	Zlokalizowany u dołu kasety sterowniczej. Obrócić pokrywę w celu wyregulowania głośności.

2.2.3 Klawiatura

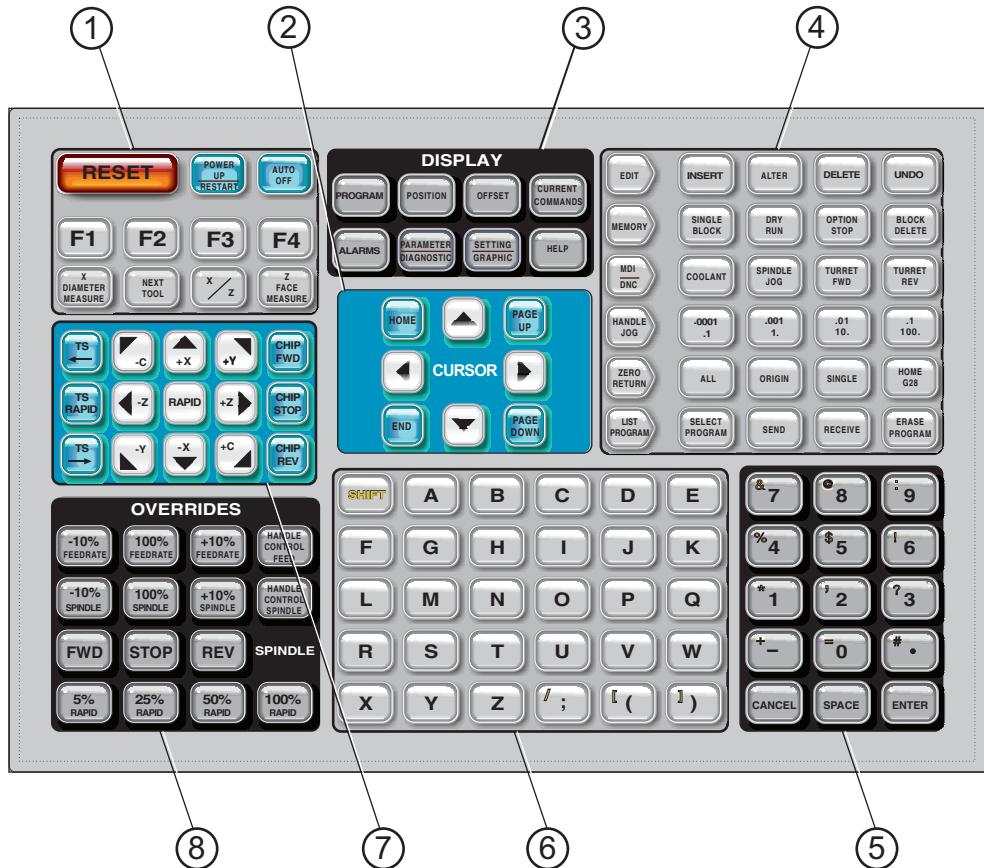
Klawiatura na kasecie sterowniczej obsługuje pojedyncze i wielokrotne naciśnięcia klawiszy. Klawisze klawiatury są zgrupowane w następujących obszarach funkcjonalnych:

1. Funkcja
2. Kursor
3. Wyświetlacz
4. Tryb
5. Numeryczny
6. Alfanumeryczny

7. Impulsowanie
8. Przejęcia sterowania ręcznego

Patrz rysunek odnośnie do rozmieszczenia grup klawiszy.

F2.10: Blok klawiszy kasyty sterowniczej tokarki: Klawisze funkcyjne [1], Klawisze kur索ra [2], Klawisze wyświetlacza [3], Klawisze trybu [4], Klawisze numeryczne [5], Klawisze alfanumeryczne [6], Klawisze impulsowania [7], Klawisze przejęcia sterowania ręcznego [8].



Klawisze funkcyjne

Klawisze funkcyjne tokarki zostały opisane w poniższej tabeli.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Resetowanie	[RESETOWANIE]	Usuwa alarmy. Ustawia przejęcia sterowania ręcznego na wartości domyślne.
Włączenie zasilania/ponowne uruchomienie	[POWER UP/RESTART]	Przywraca maszynę do położenia początkowego. Usuwa alarm 102. Wyświetla stronę Current Commands (komendy bieżące).
Automatyczne wyłączanie	[AUTO OFF]	Przeprowadza wymianę narzędzi i wyłącza tokarkę po określonym czasie.
F1- F4	[F1 - F4]	Te klawisze mają różne funkcje, w zależności od trybu pracy. Dodatkowe opisy i przykłady można znaleźć w rozdziałach dotyczących określonych trybów.
Pomiar średnicy X	[X DIAMETER MEASURE]	Używany do zapisywania korekcji przesunięć narzędzi w osi X na stronie korekcji podczas ustawiania części.
Następne narzędzie	[NEXT TOOL]	Używany do wyboru następnego narzędzia z głowicy rewolwerowej (używany z reguły podczas ustawiania części).
X/Z	[X/Z]	Używany do przełączania pomiędzy trybami impulsowania osią X i osią Z podczas ustawiania części.
Pomiar powierzchni czołowej Z	[Z FACE MEASURE]	Używany do zapisywania korekcji przesunięć narzędzi w osi Z na stronie korekcji podczas ustawiania części.

Klawisze kurSORA

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Położenie początkowe	[HOME]	Przesuwa kursor do górnej pozycji na ekranie; podczas edycji jest to górny lewy blok programu.
Strzałki kurSORA	[UP], [DOWN], [LEFT], [RIGHT]	Przesuwają jedną pozycję, blok lub pole w odnośnym kierunku.  UWAGA: <i>W niniejszej instrukcji stosuje się przeliterowane nazwy tych klawiszy.</i>
Strona do góry (w góRę), Strona do dół (w dót)	[PAGE UP] / [PAGE DOWN]	Służą do zmiany wyświetlaczy lub do przechodzenia o jedną stronę w góRę/w dót podczas przeglądania programu.
Koniec	[END]	Przesuwa kursor do ostatniej pozycji na ekranie. Podczas edycji, jest to ostatni blok programu.

Klawisze wyświetlacZA

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

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Program	[PROGRAM]	W większości trybów służy do wyboru okienka aktywnego programu. W trybie MDI/DNC naciśnięcie tego klawisza zapewnia dostęp do VQC i IPS/WIPS (jeżeli zainstalowano).
Położenie	[POSITION]	Wybiera wyświetlacz położeń.

Klawiatura

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Korekcja	[OFFSET]	Nacisnąć w celu przełączenia pomiędzy dwoma tabelami korekcji.
Komendy bieżące	[CURRENT COMMANDS]	Wyświetla 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 "Timer/counter settings" (ustawienia regulatora czasowego/licznika).
Alarmy/komunikaty	[ALARMS]	Wyświetla ekran przeglądarki alarmów i komunikatów.
Parametr/diagnostyka	[PARAMETER / DIAGNOSTIC]	Wyświetla parametry, które definiują pracę maszyny. Parametry są ustawiane fabrycznie i powinny być modyfikowane wyłącznie przez autoryzowany personel Haas.
Ustawienia/grafika	[SETTING / GRAPHIC]	Wyświetla i umożliwia modyfikację ustawień użytkownika, a ponadto aktywuje tryb Grafiki.
Pomoc	[HELP]	Wyświetla informacje pomocy.

Klawisze trybu

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

T2.5: Klawisze trybu edycji

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Edycja	[EDIT]	<p>Wybiera tryb 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].</p>  <p>UWAGA: <i>Podczas używania tego trybu w aktywnym programie, naciśnąć F1 w celu uzyskania dostępu do wyskakujących menu pomocy.</i></p>
Wstaw	[INSERT]	Naciśnięcie tego klawisza powoduje wprowadzenie komend do programu przy kurSORZE. Ten klawisz wprowadza również tekst ze schowka do aktualnej lokalizacji kursora, a ponadto służy do kopiowania bloków kodu w programie.
Zmień	[ALTER]	Naciśnięcie tego klawisza zmienia zaznaczoną komendę lub tekst na nowo wprowadzone komendy lub tekst. Ten klawisz zmienia również zaznaczone zmienne na tekst znajdujący się w schowku, bądź przesuwa wybrany blok do innej lokalizacji.
Usuń	[DELETE]	Usuwa pozycję, na którą naprowadzono kurSOR, lub wybrany blok programu.
Cofnij	[UNDO]	Cofa do 9 ostatnich zmian edycyjnych, a także cofa zaznaczenie bloku.

Klawiatura

T2.6: Klawisze trybu pamięci

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Pamięć	[MEMORY]	Wybiera tryb pamięci. Ta strona wyświetla aktualnie aktywny program. Programy są uruchamiane z tego trybu, zaś rząd [MEMORY] zawiera klawisze, które sterują sposobem wykonywania programu.
Blok pojedynczy	[SINGLE BLOCK]	Włącza/wyłącza blok pojedynczy. Gdy blok pojedynczy jest włączony, tylko jeden blok programu zostaje wykonany dla każdego naciśnięcia [CYCLE START].
Praca na sucho	[DRY RUN]	Służy do sprawdzania faktycznego ruchu maszyny "na sucho", bez skrawania części (patrz podrozdział pt. "Praca na sucho" w rozdziale pt. "Obsługa").
Opcjonalne zatrzymanie	[OPTION STOP]	Włącza i wyłącza zatrzymania opcjonalne. Gdy ta funkcja jest włączona i zaprogramowano kod M01 (zatrzymanie opcjonalne), maszyna zatrzyma się po osiągnięciu M01. Maszyna wznowi pracę po naciśnięciu [CYCLE START]. W razie naciśnięcia [OPTION STOP] podczas wykonywania programu, funkcja zostanie uruchomiona dla wiersza następującego po wierszu podkreślonym w chwili naciśnięcia [OPTION STOP].
Usuń blok	[BLOCK DELETE] []	Włącza/wyłącza funkcję usuwania bloku. Bloki z kreską ukośną ("/") jako pierwszą pozycją są ignorowane (nie są wykonywane) w razie aktywacji 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 zaznaczonym wierszu. Przetwarzanie ulega spowolnieniu dla ścieżek zawierających usuwanie bloku podczas wysokoobrótowej obróbki skrawaniem. Usuwanie bloku pozostaje aktywne w razie załączenia zasilania.

T2.7: MDI/DNC Klawisze trybu

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Ręczne wprowadzanie danych/bezpośrednie sterowanie numeryczne	[MDI/DNC]	Tryb MDI to tryb, w którym można napisać program, jednak bez jego wprowadzenia do pamięci. Tryb DNC umożliwia "dozowane" wprowadzanie dużych programów do układu sterowania w celu wykonania (patrz podrozdział pt. "Tryb DNC").
Chłodziwo	[COOLANT]	Włącza i wyłącza opcjonalny układ chłodziwa. Opcjonalny układ HPC (chłodziwa pod wysokim ciśnieniem) jest uruchamiany poprzez naciśnięcie [SHIFT], a następnie [COOLANT]. Należy pamiętać, że ponieważ HPC i zwykły układ chłodziwa korzystają ze wspólnego otworu, nie można włączyć ich jednocześnie.
Impulsowanie wrzecionem	[SPINDLE JOG]	Obraca wrzeciono z prędkością wybraną w ustawieniu 98 (obr./min. impulsowania wrzecionem).
Głowica rewolwerowa do przodu	[TURRET FWD]	Obraca głowicę rewolwerową narzędzi do przodu, do następnego narzędzia w kolejności. W razie wpisania Tnn w wierszu wprowadzania danych, głowica rewolwerowa przesunie się naprzód do narzędzia nn.
Głowica rewolwerowa do tyłu	[TURRET REV]	Obraca głowicę rewolwerową narzędzi do tyłu, do poprzedniego narzędzia. W razie wpisania Tnn w wierszu wprowadzania danych, głowica rewolwerowa przesunie się do tyłu do narzędzia nn.

Klawiatura

T2.8: Klawisze trybu impulsowania

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Impulsowanie zdalnym regulatorem	[HANDLE JOG]	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	[.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, prędkości posuwu i ruchów osi. Te klawisze mogą również sterować prędkością posuwu w razie naciśnięcia i przytrzymania przycisku osi.

T2.9: Klawisze trybu zerowania

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Zerowanie	[ZERO RETURN]	Wybiera tryb "Zero Return" (zerowanie), który wyświetla lokalizację osi w czterech różnych kategoriach, a mianowicie: Operator, Praca G54, Maszyna i Odległość do pokonania. Nacisnąć [POSITION] lub [PAGE UP]/[PAGE DOWN] w celu przełączenia pomiędzy kategoriami.
Wszystkie	[ALL]	Przesuwa wszystkie osie do położenia zerowego maszyny. Jest to podobne do [POWER UP/RESTART], przy czym z tym wyjątkiem, że nie nastąpi wymiana narzędzi. Służy także do określania początkowego położenia zerowego osi. Ta funkcja nie jest dostępna dla tokarek narzędziowych, tokarek z wrzecionem dodatkowym, czy też automatycznych podajników części (APL).
Położenie początkowe	[ORIGIN]	Resetuje wybrane wyświetlacze i regulatory czasowe.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Pojedyncza	[SINGLE]	Przesuwa jedną do położenia zerowego maszyny. Nacisnąć literę odnośnej osi na klawiaturze alfanumerycznej, a następnie nacisnąć [SINGLE]. Skutkuje to przesunięciem pojedynczej osi do początkowego położenia zerowego osi.
Położenie początkowe G28	[HOME G28]	Przywraca wszystkie osie do położenia zerowego w ruchu szybkim. W razie wpisania litery osi za pomocą klawiatury alfanumerycznej i naciśnięcia [HOME G28], pojedyncza oś zostanie wyzerowana.  OSTRZEŻENIE: Nie ma żadnego komunikatu ostrzegawczego, który zwróciłby uwagę operatora na niebezpieczeństwo kolizji.

T2.10: Klawisze trybu "List Programs"

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Lista programów	[LIST PROG]	Kontroluje wszystkie czynności związane z ładowaniem i zapisywaniem danych w układzie sterowania.
Wybierz program	[SELECT PROG]	Powoduje, że zaznaczony program w liście programów staje się programem aktywnym.  UWAGA: Aktywny program jest oznaczony literą "A" w liście programów.
Wyślij	[SEND]	Przesyła programy przez opcjonalny port szeregowy RS-232.
Odbierz	[RECEIVE]	Odbiera programy przez opcjonalny port szeregowy RS-232.
Skasuj program	[ERASE PROGRAM]	Kasuje program zaznaczony kursorem w trybie Listy programów lub cały program w trybie MDI.

Klawisze numeryczne

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Liczby	[0]-[9]	Wprowadza liczby całe i zero.
Znak minus	[-]	Dodaje znak ujemny (-) do wprowadzanego wiersza.
Kropka dziesiętna	[.]	Dodaje kropkę dziesiętną do wprowadzanego wiersza.
Anuluj	[CANCEL]	Usuwa ostatni wpisany znak.
Spacja	[SPACE]	Dodaje spację do wprowadzanych danych.
Wprowadź	[ENTER]	Odpowiada na zgłoszenia konwersacyjne, zapisuje dane w pamięci.
Znaki specjalne	Nacisnąć [SHIFT], a następnie klawisz numeryczny	Wprowadzi znak żółty z lewego górnego rogu klawisza.

Klawisze alfanumeryczne

Klawisze alfanumeryczne pozwalają użytkownikowi wprowadzać litery alfabetu wraz z pewnymi znakami specjalnymi (nadrukowanymi w kolorze żółtym na klawiszu głównym). Nacisnąć [SHIFT] w celu przejścia do znaków specjalnych.

T2.11: Klawisze alfanumeryczne

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Alfabet	[A]-[Z]	Domyślne są duże litery. Aby uzyskać małe litery, nacisnąć [SHIFT] i klawisz litery.
Koniec bloku	[;]	Jest to znak końca bloku, który oznacza koniec wiersza programu.
Nawiasy okrągłe	[(), ()]	Oddzielają komendy programowe CNC od komentarzy użytkownika. Zawsze należy wprowadzać je parami.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Shift	[SHIFT]	Umożliwia dostęp do dodatkowych znaków klawiatury. Dodatkowe znaki są widoczne w lewym górnym rogu niektórych klawiszy alfanumerycznych i numerycznych.
Prawa kreska ukośna	[/]	Nacisnąć [SHIFT], a następnie [:]. Używana w funkcji usuwania bloku oraz w makrowyrażeniach.
Nawiasy kwadratowe	[[]]	[SHIFT] następnie [(] lub [SHIFT] następnie [)] są używane w makrofunkcjach.

Klawisze impulsowania tokarki

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Konik w kierunku wrzeciona	[TS ←]	Nacisnąć i przytrzymać ten klawisz w celu przesunięcia konika w kierunku wrzeciona.
Ruch szybki konika	[TS RAPID]	Zwiększa prędkość ruchu konika w razie naciśnięcia jednocześnie z jednym z pozostałych klawiszy konika.
Konik w kierunku od wrzeciona	[TS →]	Nacisnąć i przytrzymać ten klawisz w celu przesunięcia konika w kierunku od wrzeciona.
Klawisze osi	[+X/-X, +Z/-Z, +Y/-Y, +C/-C]	Nacisnąć i przytrzymać pojedynczy klawisz lub nacisnąć odnośnie osie i użyć zdalnego regulatora.
Ruch szybki	[RAPID]	W razie naciśnięcia i przytrzymania tego klawisza wraz z jednym z powyższych klawiszy (X+, X-, Z+, Z-), odnośna oś poruszy się w wybranym kierunku z maksymalną prędkością impulsowania.

Klawiatura

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Przenośnik wiórów - do przodu	[CHIP FWD]	Włącza opcjonalny przenośnik wiórów w kierunku "do przodu", co zapewnia usuwanie wiórów z maszyny.
Przenośnik wiórów - zatrzymanie	[CHIP STOP]	Zatrzymuje przenośnik wiórów.
Przenośnik wiórów - do tyłu	[CHIP REV]	Włącza opcjonalny przenośnik wiórów w kierunku "do tyłu", co ułatwia usuwanie zatorów i zanieczyszczeń.

Tokarki z osią Y

W celu impulsowania osią Y:

1. Nacisnąć **[Y]**.
2. Nacisnąć **[HANDLE JOG]**.
3. Obrócić zdalny regulator w celu impulsowania osią Y.

Impulsowanie XZ (dwuosiowe)

Osie X i Z tokarki mogą być impulsowane jednocześnie za pomocą klawiszy impulsowania **[+X]/[-X]** i **[+Z]/[-Z]**.



UWAGA:

Podczas impulsowania XZ obowiązują normalne zasady dotyczące strefy ograniczonej konika.

1. Wcisnąć i przytrzymać dowolną kombinację **[+X]/[-X]** oraz **[+Z]/[-Z]** w celu jednoczesnego impulsowania osi X i Z.
2. W razie zwolnienia tylko jednego klawisza, układ sterowania będzie dalej impulsować pojedynczą osią obsługiwana przez wcisnięty klawisz.

Tokarki z osią C

W celu impulsowania osią C:

1. Nacisnąć **[C]**.
2. Nacisnąć **[HANDLE JOG]**.
3. Obrócić element sterujący **[HANDLE JOG]** w celu impulsowania osią C.

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego pozwalają przejąć kontrolę nad prędkością szybkiego (nietnącego) ruchu osi, posuwem w programach i prędkością wrzeciona. Te klawisze zostały wyszczególnione w poniższej tabeli.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Prędkość posuwu -10%	[-10% FEEDRATE]	Zmniejsza bieżącą prędkość posuwu o 10%, aż do 0%.
Prędkość posuwu 100%	[100% FEEDRATE]	Ustawia prędkość posuwu, nad którą przejęto sterowanie ręczne, na zaprogramowaną prędkość posuwu.
Prędkość posuwu +10%	[+10% FEEDRATE]	Zwiększa bieżącą prędkość posuwu o 10%, aż do 990%.
Sterowanie prędkością posuwu za pomocą zdalnego regulatora	[HANDLE CONTROL FEED]	Pozwala operatorowi użyć zdalnego regulatora do regulacji prędkości posuwu w inkrementach 1%, w zakresie od 0% do 999%.
Wrzeciono -10%	[-10% SPINDLE]	Zmniejsza bieżącą prędkość wrzeciona o 10%, aż do 0%.
Wrzeciono 100%	[100% SPINDLE]	Ustawia prędkość wrzeciona, nad którą przejęto sterowanie ręczne, na zaprogramowaną prędkość.
Wrzeciono +10%	[+10% SPINDLE]	Zwiększa bieżącą prędkość wrzeciona o 10%, aż do 990%.
Sterowanie obr./min. wrzeciona za pomocą zdalnego regulatora	[HANDLE CONTROL SPINDLE]	Pozwala operatorowi użyć zdalnego regulatora do regulacji prędkości wrzeciona w inkrementach 1%, w zakresie od 0% do 999%.

Klawiatura

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Do przodu	[FWD]	Uruchamia wrzeciono w kierunku w prawo. Wrzeciono można uruchomić lub zatrzymać za pomocą przycisków [FWD] lub [REV] w dowolnej chwili, gdy maszyna znajduje się w zatrzymaniu bloku pojedynczego lub naciśnięto [FEED HOLD] . Gdy program zostanie ponownie uruchomiony za pomocą [CYCLE START] , wrzeciono zostanie przywrócone do poprzednio zadanej prędkości.
Stop	[STOP]	Zatrzymuje wrzeciono.
Do tyłu	[REV]	Uruchamia wrzeciono w kierunku do tyłu (w lewo). Wrzeciono można uruchomić lub zatrzymać poprzez naciśnięcie przycisku [FWD] lub [REV] w dowolnej chwili, gdy maszyna znajduje się w zatrzymaniu bloku pojedynczego lub naciśnięto [FEED HOLD] . Gdy program zostanie ponownie uruchomiony za pomocą [CYCLE START] , wrzeciono zostanie przywrócone do poprzednio zadanej prędkości.
Ruchy szybkie	[5% RAPID] / [25% RAPID] / [50% RAPID] / [100% RAPID]	Ogranicza ruchy szybkie maszyny do wartości na klawiszu. [100% RAPID] zapewnia największy ruch szybki.
Można również wpisać wartość obr./min. i nacisnąć [FWD] lub [REV] w celu zadania wrzecionu przedmiotowej prędkości i kierunku.		

Korzystanie z funkcji przejęcia sterowania ręcznego

Funkcje przejęcia sterowania ręcznego pozwalają tymczasowo regulować wartości prędkości i posuwu w programie. Dla przykładu, operator może zwolnić ruchy szybkie w okresie sprawdzania programu, zmienić regulację prędkości posuwu w celu ustalenia jej wpływu na wykończenie części itp.

Ustawień 19, 20 i 21 można użyć do dezaktywacji, odpowiednio, przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu, wrzecionem i ruchem szybkim.

[FEED HOLD] pełni rolę przycisku umożliwiającego przejęcie sterowania ręcznego, gdyż jego naciśnięcie zatrzymuje ruchy szybkie i ruchy posuwu. Nacisnąć **[CYCLE START]**, aby kontynuować po **[FEED HOLD]**. Gdy klawisz trybu konfiguracji jest odblokowany, 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 (wstrzymanie posuwu), w związku z czym należy nacisnąć **[CYCLE START]**, aby kontynuować. Funkcje "Door Hold" i **[FEED HOLD]** nie powodują zatrzymania żadnej osi pomocniczej.

Operator może przejąć kontrolę ręczną nad ustawieniem chłodziwa poprzez naciśnięcie **[COOLANT]**. Pompa pozostała włączona lub wyłączona do czasu następnego kodu M lub działania operatora (patrz ustawienie 32).

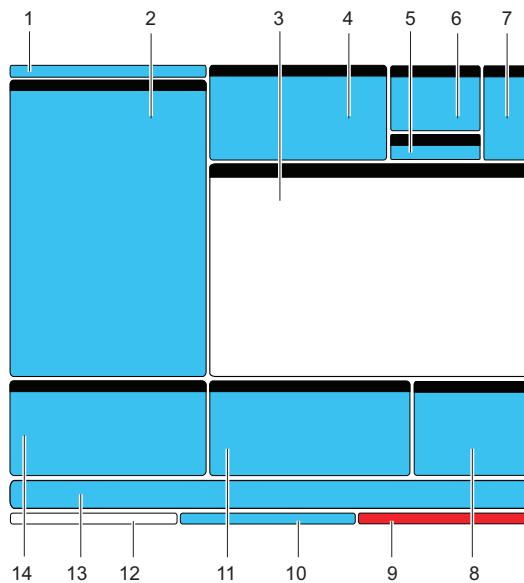
Użyć ustawień 83, 87 i 88, aby - odpowiednio - komendy M30 i M06, czy też **[RESET]** zmieniły wartości, nad którymi przejęto sterowanie ręczne, z powrotem na wartości domyślne. .

Wyświetlacz sterowania

2.2.4 Wyświetlacz sterowania

Wyświetlacz sterowania składa się z okienek, które różnią się w zależności od aktualnego trybu i używanych klawiszy wyświetlacza.

F2.11: Układ podstawowego wyświetlacza sterowania tokarki



1. Słupek trybu oraz aktywnego wyświetlacza
2. Wyświetlacz programu
3. Wyświetlacz główny
4. Aktywne kody
5. Konik
6. Aktywne narzędzie
7. Chłodz wo
8. Regulatory czasowe/Zarządzanie narzędziami
9. Status alarmów
10. Słupek stanu układu
11. Wyświetlacz położenia/Mierniki obciążenia osi/Schowek
12. Pasek wejścia
13. Pasek ikon
14. Pomoc wrzeciona głównego/edytora

Aktualnie aktywne okienko ma białe tło. Operator może pracować z danymi w okienku tylko wtedy, gdy to okienko jest aktywne; tylko jedno okienko jest aktywne naraz. Dla przykładu, chcąc pracować z tabelą **Program Tool Offsets** (korekcje narzędzi dla programu), należy nacisnąć **[OFFSET]** (korekcja), dopóki tabela nie zostanie wyświetlona z białym tłem. Następnie można wprowadzać zmiany do danych. W większości przypadków można zmienić aktywne okienko za pomocą klawiszy wyświetlacza.

Słupek trybu oraz aktywnego wyświetlacza

Funkcje maszyny 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 korekcji roboczych i korekcji narzędzi, jak i informacje na temat położenia. Tryb "Edit" zapewnia dwa okienka do edycji programów oraz dostęp do opcjonalnego systemu wzrokowych kodów szybkich (VQC), intuicyjnego systemu programowania (IPS), a także do opcjonalnego bezprzewodowego intuicyjnego układu sondującego (WIPS) (jeżeli zainstalowano). Tryb "Operation" obejmuje MEM - tryb, w którym wykonywane są programy.

F2.12: Słupek trybu oraz aktywnego wyświetlacza pokazuje [1] bieżący tryb i [2] aktualną funkcję wyświetlacza.



T2.12: Wyświetlacz trybu, dostępu klawiszowego i słupka

Tryb	Klawisz trybu	Słupek wyświetlacza	Funkcja
Konfiguracja	[ZERO RETURN]	SETUP: ZERO	Zapewnia wszystkie funkcje sterowania związane z konfigurowaniem maszyny.
	[HANDLE JOG]	SETUP: JOG	

Wyświetlacz sterowania

Tryb	Klawisz trybu	Słupek wyświetlacza	Funkcja
Edycja	[EDIT]	EDIT: EDIT	Zapewnia wszystkie funkcje związane z edycją, zarządzaniem i przenoszeniem.
	[MDI/DNC]	EDIT: MDI	
	[LIST PROGRAM]	EDIT: LIST	
Obsługa	[MEMORY]	OPERATION: MEM	Zapewnia wszystkie funkcje sterowania wymagane w celu wykonania programu.

Wyświetlacz korekcji

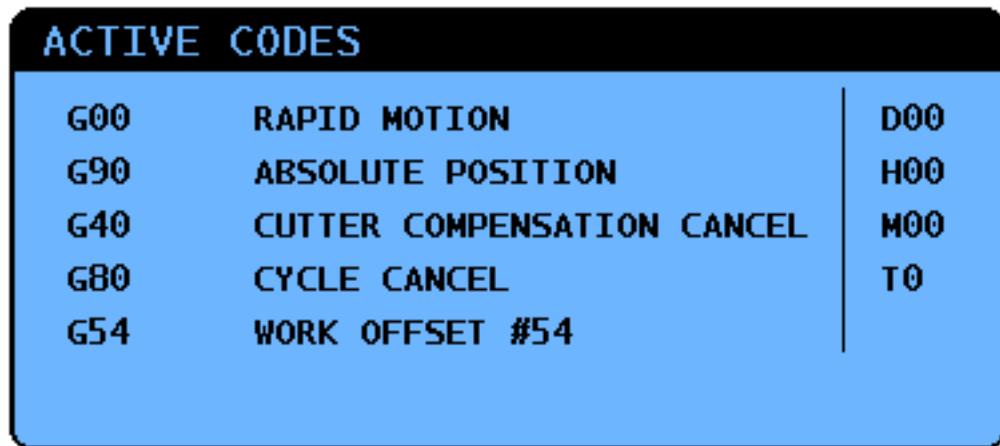
Dostępne są dwie tabele korekcji - tabela Korekcji narzędzi dla programu oraz tabela Aktywnych korekcji roboczych. W zależności od trybu, te tabele mogą pojawić się w dwóch oddzielnych okienkach wyświetlacza, bądź w jednym oknie; użyć [OFFSET] w celu przełączania pomiędzy tabelami.

T2.13: Tabele korekcji

Nazwa	Funkcja
Korekcje narzędzi dla programu	Ta tabela przedstawia numery narzędzi i geometrię długości narzędzi.
Aktywna korekcja robocza	Ta tabela wyświetla wprowadzone wartości, dzięki czemu każde narzędzie zna lokalizację części.

Aktywne kody

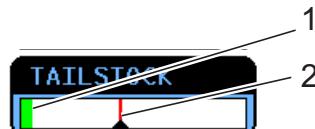
F2.13: Wyświetlacz aktywnych kodów, przykład



Ten wyświetlacz przedstawia przeznaczone tylko do odczytu informacje przekazywane w czasie rzeczywistym na temat kodów, które są aktualnie aktywne w programie; dokładnie rzecz ujmując, są to kody definiujące aktualny typ ruchu (szybki a liniowy, posuw liniowy a posuw kolisty), układ pozycjonowania (absolutny a inkrementalny), kompensację frezu (lewą, prawą lub wył.), aktywny cykl standardowy oraz korekcję roboczą. Ten wyświetlacz podaje również aktywny Dnn, Hnn, Tnn oraz najnowszy kod Mnnn.

Wyświetlacz konika

F2.14: Przykład wyświetlacza konika



Ten wyświetlacz przedstawia informacje na temat bieżącego ciśnienia [1] i maksymalnego ciśnienia [2] konika.

Aktywne narzędzie

F2.15: Wyświetlacz aktywnego narzędzia, przykład



Ten wyświetlacz przedstawia informacje na temat narzędzia aktualnie znajdującego się we wrzecionie, ze wskazaniem rodzaju narzędzia (jeżeli jest określony), maksymalnym obciążeniem, jakim u poddano narzędzie, i procentową wartością pozostałego okresu trwałości użytkowej (w razie używania Zaawansowanego zarządzania narzędziami).

Wskaźnik pomiarowy poziomu chłodziwa

Poziom chłodziwa jest wyświetlany w prawym górnym rogu ekranu w trybie **OPERATION:MEM**. Pionowy słupek przedstawia poziom chłodziwa. Pionowy słupek zacznie migać, gdy chłodzivo osiągnie poziom, przy którym mogłyby wystąpić problemy z jego przepływem. Ten wskaźnik pomiarowy jest również wyświetlony w trybie **DIAGNOSTICS** (diagnostyka), pod zakładką **GAUGES** (wskaźniki pomiarowe).

Wyświetlacz regulatorów czasowych i liczników

Część tego wyświetlacza obsługująca regulatory czasowe (znajdująca się nad prawym dolnym rogiem ekranu) przedstawia informacje na temat czasów cykli (Bieżący cykl: czas bieżącego cyklu, Ostatni cykl: czas poprzedniego cyklu oraz Pozostały: pozostały czas bieżącego cyklu).

Część obsługująca liczniki zawiera także dwa liczniki M30 oraz wyświetlacz "Loops Remaining" (pozostałe pętle).

- Licznik M30 nr 1: oraz licznik M30 nr 2: za każdym razem, gdy program osiągnie komendę **M30**, oba te liczniki zwiększą się o jeden. Jeżeli ustawienie 118 jest włączone, to liczniki zwiększą się inkrementalnie także po osiągnięciu komendy M99 przez program.
- W razie używania makr, można wyzerować lub zmienić licznik M30 nr 1 za pomocą nr 3901 oraz licznik M30 nr 2 za pomocą nr 3902 (#3901=0).
- Patrz strona **5** w celu uzyskania informacji na temat sposobu resetowania regulatorów czasowych i liczników.
- Pozostałe pętle: przedstawia liczbę pętli podprogramu pozostałych do ukończenia bieżącego cyklu.

Wyświetlacz alarmów

Tego wyświetlacza można użyć w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat pojawiających się alarmów maszyny, przeglądania całej historii alarmów maszyny, a także poszerzenia wiedzy na temat alarmów, które mogą wystąpić.

Nacisnąć **[ALARMS]**, dopóki nie pojawi się wyświetlacz ALARMS (alarmy). Nacisnąć klawisze strzałek kurSORA **[RIGHT]** i **[LEFT]** w celu przechodzenia pomiędzy (3) różnymi ekranami wyświetlacza alarmów:

- Ekran Alarmu aktywnego pokazuje alarmy, które aktualnie wpływają na pracę maszyny. Za pomocą klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** i **[DOWN]** można przejść do kolejnego alarmu; alarmy są pokazywane po jednym na raz.
- Ekran Historii alarmów pokazuje listę alarmów, które ostatnio wywarły wpływ na pracę maszyny.
- Ekran Przeglądarki alarmów zawiera szczegółowy opis najnowszego alarmu. Można również wpisać dowolny numer alarmu i nacisnąć **[ENTER]** w celu przeczytania jego opisu.

Komunikaty

Można dodać komunikat do ekranu **MESSAGES** (komunikaty); zostanie on zapisany na tym ekranie do chwili jego usunięcia lub zmiany. Ekran **MESSAGES** (komunikaty) pojawi się podczas włączania zasilania, jeżeli nie ma żadnych nowych alarmów. W celu przeczytania, dodania, poprawienia lub usunięcia komunikatów:

1. Nacisnąć **[ALARMS]**, dopóki nie pojawi się ekran **MESSAGES** (komunikaty).
2. Wpisać komunikat za pomocą bloku klawiszy.

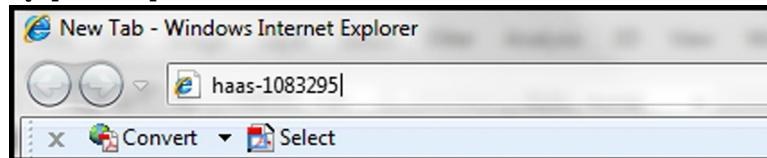
Nacisnąć **[CANCEL]** lub **[SPACE]** w celu usunięcia istniejących znaków. Nacisnąć **[DELETE]** w celu usunięcia całego wiersza. Dane komunikatu są zapisywane automatycznie i przechowywane nawet w razie wyłączenia zasilania.

Powiadomienia o alarmach

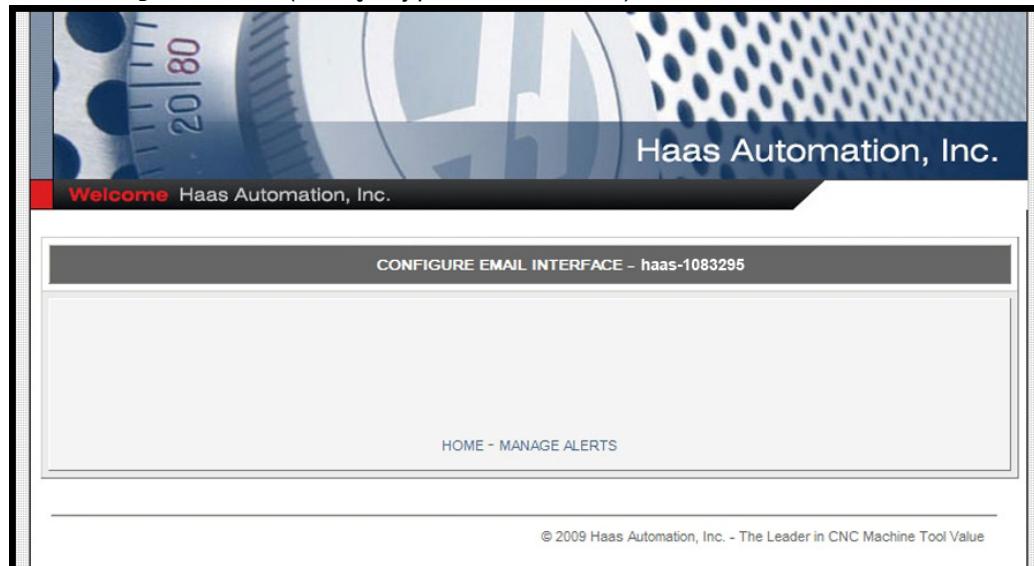
Maszyny Haas są wyposażone w podstawową aplikację, która w razie wystąpienia alarmu przesyła powiadomienie na adres e-mailowy lub na telefon komórkowy. Ustawienie tej aplikacji wymaga pewnej wiedzy o sieci; jeżeli prawidłowe ustawienia nie są znane, to należy skontaktować się z administratorem systemu lub dostawcą usług internetowych (ISP).

Przed ustawieniem funkcji powiadamiania należy sprawdzić, czy maszyna jest podłączona do lokalnej sieci komputerowej oraz czy ustawienie 900 definiuje unikalną nazwę sieciową maszyny. Ta funkcja wymaga opcji Ethernet oraz oprogramowania w wersji 18.01 lub nowszej.

1. Używając przeglądarki internetowej lub innego urządzenia podłączonego do sieci, wpisać nazwę sieciową maszyny (ustawienie 900) do paska adresu przeglądarki i nacisnąć **[ENTER]**.



2. Może pojawić się komunikat z prośbą o ustawienie ciasteczka w przeglądarce. Stanie się tak każdorazowo po uzyskaniu dostępu do maszyny z innego komputera lub innej przeglądarki, a także po wygaśnięciu istniejącego ciasteczka. Kliknąć **OK**.
3. Wyświetlony zostanie ekran początkowy, z opcjami konfiguracji u dołu. Kliknąć **Manage Alerts** (zarządzaj powiadomieniami).



4. Na ekranie "Manage alerts" (zarządzaj powiadomieniami) należy wpisać adres e-mailowy i/lub numer telefonu komórkowego do odbioru powiadomień. W przypadku telefonu komórkowego, należy dokonać wyboru operatora w polu numeru telefonu w menu rozwijanym. Kliknąć **SUBMIT CHANGES** (przedłóż zmiany).

Haas Automation, Inc.

Welcome Haas Automation, Inc.

MANAGE ALERTS - haas-1083295

Email alerts to:

Text alert cell number:

Cellular carrier: Other - enter full URL with cell number

SUBMIT CHANGES

HOME - CONFIGURE EMAIL INTERFACE

© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value



UWAGA:

Jeżeli operator komórkowy nie jest wymieniony w menu, to należy zwrócić się do operatora w celu udostępnienia adresu e-mailowego konta, poprzez który można otrzymywać komunikaty tekstowe. Wprowadzić ten adres do pola adresu e-mailowego.

Wyświetlacz sterowania

5. Kliknąć **Configure Email Interface** (konfiguruj interfejs e-mailowy).

The screenshot shows a web-based configuration interface for an email interface. At the top, there's a banner with the text "Haas Automation, Inc." and "Welcome Haas Automation, Inc.". Below this is a title bar with "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295". The main area contains four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port: 25", and "Authorized EMAIL account:". Below these fields is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the form, there's a link "HOME - MANAGE ALERTS". At the very bottom of the page, a copyright notice reads "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



UWAGA:

Personel serwisowy Haas Automation nie może diagnozować lub usuwać problemów dotyczących Państwa sieci.

6. Wpisać informacje systemu e-mailowego do pól. W razie potrzeby zwrócić się do administratora systemu lub ISP w celu uzyskania prawidłowych wartości. Po zakończeniu kliknąć przycisk **Submit Changes** (przedłóż zmiany).
 - a. W pierwsze pole wpisać adres IP serwera nazw domen (DNS).
 - b. W drugie pole wpisać nazwę serwera prostego protokołu przesyłania poczty (SMTP).
 - c. Trzecie pole, port serwera SMTP, zawiera już najczęściej spotykana wartość (25). Zmienić wyłącznie wtedy, gdy ustawienie domyślne nie zadziała.

- d. W ostatnim polu należy wpisać autoryzowany adres e-mailowy, którego aplikacja używa do wysłania powiadomienia.
7. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** w celu wygenerowania alarmu i sprawdzenia systemu. Pod wskazanym adresem lub numerem telefonu powinna pojawić się wiadomość e-mail lub komunikat tekstowy zawierający szczegółowe informacje na temat alarmu.

Słupek stanu układu

Słupek stanu układu to dolna środkowa część ekranu przeznaczona tylko do odczytu. Wyświetla on komunikaty dla użytkownika dotyczące działań przez niego podjętych.

Wyświetlacz położenia

Wyświetlacz położenia jest z reguły widoczny w dolnej środkowej części ekranu. Pokazuje on bieżące położenia osi względem czterech punktów odniesienia (Operator, Praca, Maszyna i Odległość do pokonania). W trybie **SETUP: JOG**, ten wyświetlacz pokazuje wszystkie położenia względne jednocześnie. W innych trybach nacisnąć **[POSITION]** w celu przejścia przez poszczególne punkty odniesienia.

T2.14: Punkty odniesienia położenia osi

Wyświetlacz współrzędny ch	Funkcja
OPERATOR	To położenie pokazuje odległość impulsowania osi. Nie jest to koniecznie faktyczna odległość osi od położenia zerowego maszyny, chyba że po raz pierwszy załączono zasilanie maszyny. Wpisać literę osi i nacisnąć [ORIGIN] w celu wyzerowania wartości położenia dla danej osi.
PRACA (G 54)	Wyświetla położenia osi względem położenia zerowego części. W razie załączenia zasilania, to położenie wykorzystuje korekcję roboczą G54 automatycznie. Następnie zostaną wyświetlane położenia osi względem ostatnio używanej korekcji roboczej.

Wyświetlacz sterowania

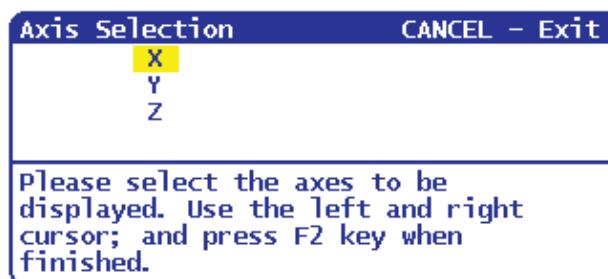
Wyświetlacz współrzędnych	Funkcja
MASZYNA	Wyświetla położenia osi względem położenia zerowego maszyny.
ODLEGŁOŚĆ DO POKONANIA	Wyświetla odległość, jaka pozostała przed osiągnięciem zadanego położenia przez osie. Będąc w trybie SETUP : JOG , można użyć tego położenia wyświetlacza w celu pokazania odległości ruchu. Zmienić tryby (MEM, MDI), a następnie przełączyć z powrotem do trybu SETUP : JOG w celu wyzerowania tej wartości.

Wyświetlacz położenia wyboru osi

Użyć tej funkcji w celu zmiany położen osi przedstawiających wyświetlacz.

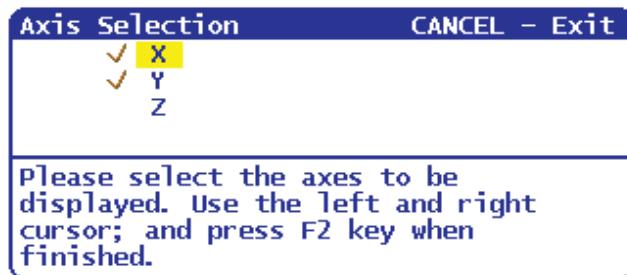
1. Gdy wyświetlacz położenia jest aktywny, naciśnąć **[F2]**. Pojawi się menu wyskakujące **Axis Selection** (wybór osi).

F2.16: Menu wyskakujące wyboru osi



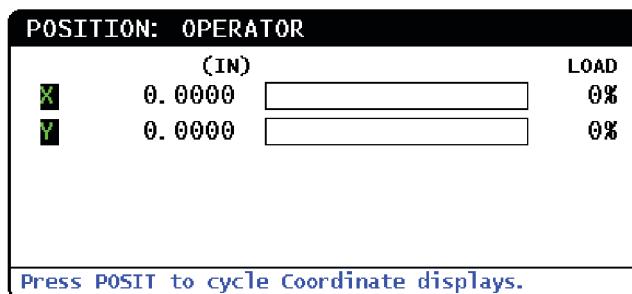
2. Naciśnąć strzałki kursora **[LEFT]** i **[RIGHT]** w celu zaznaczenia litery osi.
3. Naciśnąć **[ENTER]** w celu umieszczenia znacznika przy zaznaczonym literze osi. Ten znacznik oznacza, iż litera osi ma znaleźć się na wyświetlaczu położenia.

F2.17: Osie X i Y wybrane w menu wyboru osi



4. Powtarzać kroki 2 i 3 do chwili wyboru wszystkich osi, które mają być wyświetlane.
5. Nacisnąć **[F2]**. Wyświetlacz położenia aktualizuje wszystkie wybrane osie.

F2.18: Zaktualizowany wyświetlacz położenia



Ustawianie funkcji wyświetlacza graficznego

Ustawienia można wybrać poprzez naciśnięcie **[SETTING/GRAFIC]**. W ustawieniach są dostępne pewne funkcje specjalne, które zmieniają zachowanie tokarki; patrz rozdział pt. "Ustawienia" zaczynają od strony 412 w celu uzyskania dokładniejszych informacji.

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

Obsługa trybu graficznego

Aby uruchomić program w trybie graficznym, należy załadować program i wprowadzić układ sterowania w tryb **MEM**, **MDI** lub **Edit**. W trybie **MEM** lub **MDI** dwukrotnie nacisnąć **[SETTING/GRAFIC]** w celu wyboru tryb **Graphics** (graficzny). Będąc w trybie **Edit** nacisnąć **[CYCLE START]**, gdy wybrane jest okienko edycji aktywnego programu, w celu uruchomienia symulacji.

Wyświetlacz trybu graficznego obsługuje szereg funkcji:

- **Key Help Area** (obszar pomocy klawiszy) Dolna lewa strona okienka wyświetlacza trybu graficznego jest obszarem pomocy klawiszy. Są tu wyświetcone aktualnie dostępne klawisze funkcyjne wraz z krótkim opisem ich zastosowań.
- **Locator Window** (okienko lokalizatora) Dolna prawa część okienka przedstawia cały obszar stołu i wskazuje aktualną lokalizację narzędzia podczas symulacji.
- **Tool Path Window** (okienko ścieżki narzędzia) Pośrodku wyświetlacza znajduje się duże okienko, które zawiera widok osi X i Z od góry. Przedstawia ono ścieżki narzędzi podczas graficznej symulacji programu. Ruchy szybkie są przedstawione przez linie kropkowane, podczas gdy ruch posuwu jest przedstawiany przez cienkie linie ciągłe.



UWAGA:

Ustawienie 4 dezaktywuje ścieżkę ruchów szybkich.

Miejsca, w których stosowany jest cykl standardowy nawiercania, są oznaczone X.



UWAGA:

Ustawienie 5 dezaktywuje znacznik nawiercania.

- **Adjusting Zoom** (regulacja powiększenia) Nacisnąć **[F2]** w celu wyświetlenia prostokąta (okienka powiększenia) wskazującego obszar do powiększenia. Użyć **[PAGE DOWN]** (strona do dołu) w celu zmniejszenia wielkości okienka powiększenia (przybliżanie) lub **[PAGE UP]** (strona do góry) w celu zwiększenia wielkości okienka powiększenia (oddalanie). Użyć klawiszy strzałek kurSORA w celu przesunięcia okienka powiększenia do wybranego miejsca i nacisnąć **[ENTER]** w celu zakończenia powiększania oraz zmiany skali okna ścieżki narzędzia. Okienko lokalizatora (mały widok u dołu po prawej) przedstawia cały stół z zarysem określającym powiększony fragment okienka ścieżki narzędzia. W razie powiększenia, okienko ścieżki narzędzia zostaje wyzerowane; aby ponownie zobaczyć ścieżkę narzędzia, należy ponownie uruchomić program.
Nacisnąć **[F2]**, a następnie **[HOME]** (położenie początkowe) w celu rozszerzenia okienka ścieżki narzędzia na cały obszar roboczy.

- **Z Axis Part Zero Line** (linia zerowa części w osi Z) Ta funkcja składa się z poziomej linii wyświetlanej na pasku osi Z w górnym prawym rogu ekranu grafiki, która wskazuje położenie bieżącej korekcji roboczej osi Z wraz z długością bieżącego narzędzia. Gdy program jest wykonywany, zacieniona część paska wskazuje głębokość ruchu w osi Z. Użytkownik może oglądać położenie nakładki noża względem położenia zerowego części w osi Z w trakcie wykonywania programu.
- **Control Status** (status kontroli) Dolna lewa część ekranu wyświetla status kontroli. Jest ona taka sama, jak cztery ostatnie wiersze wszystkich pozostałych wyświetlaczów.
- **Position Pane** (okno położenia) Okno położenia przedstawia lokalizacje osi w taki sam sposób, jak podczas faktycznej pracy z częścią.
- **[F3] / [F4]** Te klawisze służą do kontroli prędkości symulacji. **[F3]** zmniejsza prędkość, zaś **[F4]** zwiększa prędkość.

Pasek wejścia

Pasek wejścia to sekcja wprowadzania danych w lewym dolnym rogu ekranu. To tutaj pojawia się tekst wpisywany przez operatora.

Komendy bieżące

Niniejszy rozdział zawiera ogólny opis poszczególnych stron Komend bieżących oraz rodzajów danych, które one obsługują. Informacje z większości tych stron występują również w innych trybach.

W celu uzyskania dostępu do tego wyświetlacza, nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]**, a następnie nacisnąć **[PAGE UP]** lub **[PAGE DOWN]** w celu przejścia przez strony.

Wyświetlacz roboczych regulatorów czasowych i konfiguracji - Ta strona pokazuje:

- Aktualną datę i godzinę.
- Całkowity czas załączenia zasilania.
- Całkowity czas rozpoczęcia cyklu.
- Całkowity czas posuwu.
- Dwa liczniki M30. Za każdym razem, gdy program osiągnie komendę **M30**, oba te liczniki zwiększają się inkrementalnie o jeden.
- Dwa wyświetlacze makrozmiennych.

Te regulatory czasowe i liczniki są widoczne w prawej dolnej części wyświetlacza w trybie **OPERATION:MEM** oraz **SETUP:ZERO**.

Wyświetlacz sterowania

Wyświetlacz makrozmiennych - Ta strona pokazuje listę makrozmiennych oraz ich bieżących wartości. Układ sterowania aktualizuje te zmienne w trakcie realizacji programów. Można również modyfikować zmienne w tym wyświetlaczu; patrz rozdział pt. "Makra", zaczynając od strony 5, w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Aktywne kody - Ta strona wyszczególnia aktualnie aktywne kody programów. Okrojona wersja tego wyświetlacza jest widoczna na ekranie trybu **OPERATION:MEM**.

Położenia - Ta strona zapewnia bardziej rozbudowany widok aktualnych położeń maszyny, z jednoczesną prezentacją wszystkich punktów odniesienia (operator, maszyna, praca, odległość do pokonania) na tym samym ekranie. Patrz strona 49 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat wyświetlaczy położeń.



UWAGA:

Operator może przesuwać osie maszyny z poziomu tego ekranu impulsując regulatorem, gdy układ sterowania znajduje się w trybie SETUP: JOG.

Ekran trwałości użytkowej narzędzi - Ta strona przedstawia informacje, które są używane przez układ sterowania do szacowania trwałości użytkowej narzędzi.

Monitor i wyświetlacz obciążenia narzędzi - Na tej stronie można wprowadzić maksymalną wartość obciążenia narzędzi, w %, oszacowaną dla każdego narzędzia.

Konserwacja - Na tej stronie można aktywować i dezaktywować szereg operacji kontrolnych z zakresu konserwacji.

Zaawansowane zarządzanie narzędziami - Ta funkcja pozwala tworzyć grupy narzędzi i zarządzać nimi. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz podrozdział pt. "Zaawansowane zarządzanie narzędziami" w rozdziale pt. "Obsługa" niniejszej instrukcji.

Wyświetlacz korekcji

Dostępne są dwie tabele korekcji - tabela Korekcji narzędzi dla programu oraz tabela Aktywnych korekcji roboczych. W zależności od trybu, te tabele mogą pojawić się w dwóch oddzielnych okienkach wyświetlacza, bądź w jednym oknie; użyć [OFFSET] w celu przełączania pomiędzy tabelami.

T2.15: Tabele korekcji

Nazwa	Funkcja
Korekcje narzędzi dla programu	Ta tabela przedstawia numery narzędzi i geometrię długości narzędzi.
Aktywna korekcja robocza	Ta tabela wyświetla wprowadzone wartości, dzięki czemu każde narzędzie zna lokalizację części.

Ustawianie daty i godziny

W celu ustawienia daty i godziny:

1. Nacisnąć [**CURRENT COMMANDS**].
2. Nacisnąć [**PAGE UP**] lub [**PAGE DOWN**], dopóki nie pojawi się ekran **DATE AND TIME** (data i godzina).
3. Nacisnąć [**EMERGENCY STOP**].
4. Wpisać aktualną datę (w formacie MM-DD-RRRR) lub godzinę (w formacie HH:MM:SS).



UWAGA:

Podczas ustawiania daty lub godziny należy pamiętać o dodaniu kreski (-) lub dwukropka (:).

5. Nacisnąć [**ENTER**]. Sprawdzić, czy nowa data lub godzina jest prawidłowa. Jeżeli nie jest, to powtórzyć czynność 4.
6. Zresetować [**EMERGENCY STOP**] i usunąć alarm.

Wyświetlacz sterowania

Pasek ikon

Pasek ikon jest podzielony na 18 pól wyświetlania obrazów. Ikona stanu maszyny pojawi się w jednym lub większej liczbie pól.

T2.16: Pole 1

Nazwa	Ikona	Znaczenie
SETUP LOCKED (konfiguracja zablokowana)		Tryb konfiguracji jest zablokowany. Patrz strona 5 w celu uzyskania dodatkowych informacji.
SETUP UNLOCKED (konfiguracja odblokowana)		Tryb konfiguracji jest odblokowany. Patrz strona 5 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

T2.17: Pole 2

Nazwa	Ikona	Znaczenie
DOOR HOLD (wstrzymanie drzwiczek)		Ruch maszyny zatrzymał się w związku z zasadami określającymi pracę drzwiczek.
RUNNING (wykonywanie)		Maszyna wykonuje program.

T2.18: Pole 3

Nazwa	Ikona	Znaczenie
RESTART (ponowne uruchomienie)		Układ sterowania skanuje program przed ponowym uruchomieniem programu. Patrz ustawienie 36 na stronie 5.
SINGB STOP (zatrzymanie bloku pojedynczego)		Aktywny jest tryb SINGLE BLOCK (blok pojedynczy), zaś układ sterowania czeka na komendę, aby kontynuować. Patrz strona 5 w celu uzyskania dodatkowych informacji.
DNC RS232		Aktywny jest tryb DNC RS-232 .

T2.19: Pole 4

Nazwa	Ikona	Znaczenie
FEED HOLD (wstrzymanie posuwu)		Maszyna znajduje się w stanie wstrzymania posuwu. Ruch osi został zatrzymany, lecz wrzeciono w dalszym ciągu obraca się.
FEED (posuw)		Maszyna wykonuje ruch skrawania.

Wyświetlacz sterowania

Nazwa	Ikona	Znaczenie
M-FIN		Układ sterowania czeka na sygnał "M-finish" z opcjonalnego interfejsu użytkownika (M121-M128).
M FIN*		Układ sterowania czeka na sygnał "M-finish" z opcjonalnego interfejsu użytkownika (M121-M128) w celu zatrzymania.
RAPID (ruch szybki)		Maszyna wykonuje ruch osi nie związany ze skrawaniem z największą dostępną prędkością.
DWELL (sterowana przerwa w ruchu)		Maszyna wykonuje komendę sterowanej przerwy w ruchu (G04).

T2.20: Pole 5

Nazwa	Ikona	Znaczenie
JOG LOCK ON (załączona blokada impulsowania)		Blokada impulsowania jest aktywna. W razie naciśnięcia klawisza osi, przedmiotowa oś porusza się z bieżącą prędkością impulsowania do chwili ponownego naciśnięcia [JOG LOCK].
JOGGING, YZ MANUAL JOG, VECTOR JOG (impulsowanie, impulsowanie ręczne YZ, impulsowanie wektorem)		Oś impulsuje z bieżącą prędkością impulsowania.
REMOTE JOG (impulsowanie zdalne)		Opcjonalny zdalny regulator jest aktywny.
RESTRICTED ZONE (strefa ograniczona)		Bieżące położenie osi znajduje się w strefie ograniczonej. (Tylko tokarka).

Wyświetlacz sterowania

T2.21: Pole 6

Nazwa	Ikona	Znaczenie
G14		Tryb obrazu lustrzanego jest aktywny.
X MIRROR, Y MIRROR, XY MIRROR (X obraz lustrzany, Y obraz lustrzany, XY obraz lustrzany)		Tryb obrazu lustrzanego jest aktywny w kierunku dodatnim.
X -MIRROR, Y -MIRROR, XY -MIRROR (X -obraz lustrzany, Y -obraz lustrzany, XY -obraz lustrzany)		Tryb obrazu lustrzanego jest aktywny w kierunku ujemnym.

T2.22: Pole 7

Nazwa	Ikona	Znaczenie
A/B/C/AB/CB/CA AXIS UNCLAMPED (os A/B/C/AB/CB/CA odblokowana)		Oś obrotowa lub kilka osi obrotowych jest odblokowanych.
SPINDLE BRAKE ON (hamulec wrzeciona tokarki włączony)		Hamulec wrzeciona tokarki jest włączony.

T2.23: Pole 8

Nazwa	Ikona	Znaczenie
TOOL UNCLAMPED (narzędzie odblokowane)		Narzędzie we wrzecionie jest odblokowane. (Tylko frezarka)
CHECK LUBE, LOW SS LUBE (sprawdzić smar, niski poziom smaru subwzeciona)		Układ sterowania wykrył stan niskiego poziomu smaru.
LOW AIR PRESSURE (niskie ciśnienie powietrza)		Ciśnienie powietrza doprowadzanego do maszyny jest niedostateczne.
LOW ROTARY BRAKE OIL (niski poziom oleju hamulcowego elementu obrotowego)		Niski poziom oleju hamulcowego elementu obrotowego.
MAINTENANCE DUE (termin konserwacji)		Nadszedł termin konserwacji, w oparciu o informacje na stronie MAINTENANCE (konserwacja). Patrz strona 49 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Wyświetlacz sterowania

T2.24: Pole 9

Nazwa	Ikona	Znaczenie
EMERGENCY STOP, PENDANT (zatrzymanie awaryjne kasety sterowniczej)		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] na kasetce sterowniczej. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] .
Frezarka: EMERGENCY STOP, PALLET (zatrzymanie awaryjne palety) Tokarka: EMERGENCY STOP, BARFEED (zatrzymanie awaryjne podajnika prętów)		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] na zmieniaczu palet (frezarka) lub na podajniku prętów (tokarka). Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] .
Frezarka: EMERGENCY STOP, TC CAGE (zatrzymanie awaryjne koszyka urządzenia do wymiany narzędzi) Tokarka: EMERGENCY STOP, AUXILIARY 1 (zatrzymanie awaryjne urządzenia pomocniczego 1)		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] na koszyku urządzenia do wymiany narzędzi (frezarka) lub na urządzeniu pomocniczym (tokarka). Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] .
Frezarka: EMERGENCY STOP, AUXILIARY (zatrzymanie awaryjne urządzenia pomocniczego) Tokarka: EMERGENCY STOP, AUXILIARY 2 (zatrzymanie awaryjne urządzenia pomocniczego 2)		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] na urządzeniu pomocniczym. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] .

T2.25: Pole 10

Nazwa	Ikona	Znaczenie
SINGLE BLK (blok pojedynczy)		Aktywny jest tryb SINGLE BLOCK (blok pojedynczy). Patrz strona 5 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

T2.26: Pole 11

Nazwa	Ikona	Znaczenie
DRY RUN (praca na sucho)		Aktywny jest tryb DRY RUN (praca na sucho). Patrz strona 5 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

T2.27: Pole 12

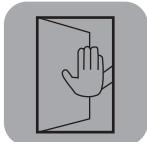
Nazwa	Ikona	Znaczenie
OPTIONAL STOP (zatrzymanie opcjonalne)		Aktywna jest funkcja OPTIONAL STOP (zatrzymanie opcjonalne). Układ sterowania zatrzymuje program przy każdej komendzie M01.

T2.28: Pole 13

Nazwa	Ikona	Znaczenie
BLOCK DELETE (usuń blok)		Aktywna jest funkcja BLOCK DELETE (usuń blok). Układ sterowania pomija bloki programu zaczynające się kreską ukośną (/).

Wyświetlacz sterowania

T2.29: Pole 14

Nazwa	Ikona	Znaczenie
CAGE OPEN (otwarcie koszyka)		Drzwiczki mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi są otwarte.
TC MANUAL CCW (ruch ręczny urządzenia do wymiany narzędzi CCW)		Karuzela mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi obraca się w lewo zgodnie z komendą wydaną przez przycisk ręcznego ruchu obrotowego karuzeli.
TC MANUAL CW (ruch ręczny urządzenia do wymiany narzędzi CW)		Karuzela mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi obraca się w prawo zgodnie z komendą wydaną przez przycisk ręcznego ruchu obrotowego karuzeli.
TC MOTION (ruch urządzenia do wymiany narzędzi)		Operacja wymiany narzędzi jest w toku.

T2.30: Pole 15

Nazwa	Ikona	Znaczenie
PROBE DOWN (sonda opuszczona)		Ramię sondy jest opuszczone do operacji sondowania.
PART CATCHER ON (chwytnacz części włączony)		Aktywowano chwytnacz części. (Tylko tokarka).
TS PART HOLDING (konik trzyma część)		Konik jest zajęty trzymaniem części. (Tylko tokarka).
TS PART NOT HOLDING (konik nie trzyma części)		Konik nie jest zajęty trzymaniem części. (Tylko tokarka).
CHUCK CLAMPING (uchwyt zaciska)		Uchwyt zamykacza tulei zaciskowej wykonuje zaciskanie. (Tylko tokarka).

Wyświetlacz sterowania

T2.31: Pole 16

Nazwa	Ikona	Znaczenie
TOOL CHANGE (wymiana narzędzi)		Operacja wymiany narzędzi jest w toku.

T2.32: Pole 17

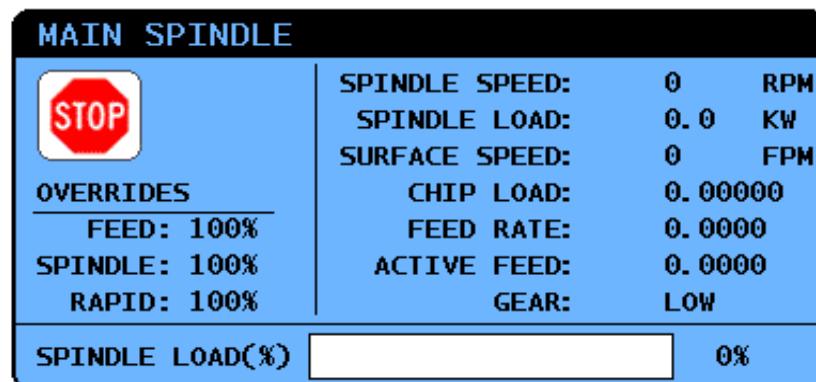
Nazwa	Ikona	Znaczenie
AIR BLAST ON (nadmuch powietrza włączony)		Aktywny jest automatyczny pistolet pneumatyczny (frezarka) lub automatyczny nadmuch strumienia powietrza (tokarka).
CONVEYOR FORWARD (przenośnik do przodu)		Przenośnik jest aktywny i aktualnie przesuwa się do przodu.
CONVEYOR REVERSE (przenośnik do tyłu)		Przenośnik jest aktywny i aktualnie przesuwa się do tyłu.

T2.33: Pole 18

Nazwa	Ikona	Znaczenie
COOLANT ON (chłodziwo włączone)		Główny układ chłodziwa jest aktywny.
THROUGH-SPINDLE COOLANT (TSC) ON (układ chłodziwa wrzeciona (TSC) jest włączony)		Układ chłodziwa wrzeciona (TSC) jest aktywny. (Tylko frezarka)
HIGH PRESSURE COOLANT (chłodziwo pod wysokim ciśnieniem)		Układ chłodziwa pod wysokim ciśnieniem jest aktywny. (Tylko tokarka).

Wyświetlacz wrzeciona głównego

F2.19: Wyświetlacz wrzeciona głównego (statusu prędkości i posuwu)



Pierwsza kolumna tego wyświetlacza zawiera informacje na temat statusu wrzeciona oraz bieżących wartości sterowania ręcznego dla wrzeciona, posuwu i ruchów szybkich.

Wykonywanie zrzutu ekranu

Druga kolumna wyświetla rzeczywiste obciążenie silnika w kW. Ta wartość odzwierciedla rzeczywistą moc przekazywaną przez wrzeciono do narzędzia. Wyświetla ona również bieżącą zaprogramowaną i rzeczywistą prędkość wrzeciona, a także zaprogramowaną i rzeczywistą prędkość posuwu.

Wskaźnik obciążenia wrzeciona w formie wykresu słupkowego podaje aktualne obciążenie wrzeciona jako procent mocy silnika.

2.2.5 Wykonywanie zrzutu ekranu

Układ sterowania może pobrać i automatycznie zapisać obraz bieżącego ekranu (zrzut ekranu) na podłączonym urządzeniu USB lub na dysku twardym. Jeżeli nie podłączono żadnego urządzenia USB oraz maszyna nie jest wyposażona w dysk twardy, to zrzut ekranu nie zostanie zapisany.

1. Jeżeli zrzut ekranu ma być zapisany pod określoną nazwą pliku, to należy ją najpierw wpisać. Układ sterowania automatycznie dodaje do pliku rozszerzenie *.bmp.



UWAGA:

Jeżeli nazwa pliku nie zostanie określona, to układ sterowania używa domyślnej nazwy pliku snapshot.bmp. Wcześniej pobrany zrzut ekranu o tej samej, domyślnej nazwie zostanie nadpisany. Chcąc zapisać szereg zrzutów ekranu, należy koniecznie pamiętać o wpisaniu nazwy pliku.

2. Nacisnąć [SHIFT].
3. Nacisnąć [F1].

Zrzut ekranu zostanie zapisany na urządzeniu USB lub na dysku twardym maszyny, a po zakończeniu procesu układ sterowania wyświetli komunikat *Snapshot saved to HDD/USB* (zrzut ekranu zapisano na dysku twardym/urządzeniu USB).

2.3 Podstawowa 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:

1. Użyć strzałek kurSORA [**LEFT**] i [**RIGHT**] w celu wyboru zakładki.
2. Nacisnąć [**ENTER**], aby otworzyć zakładkę.
3. Jeżeli wybrana zakładka zawiera podzakładki, to użyć strzałek kurSORA, a następnie nacisnąć [**ENTER**] w celu wyboru właściwej podzakładki. Ponownie nacisnąć [**ENTER**], aby otworzyć podzakładkę.

**UWAGA:**

*W menu z zakładkami dla parametrów i ustawień, a także w **ALARM VIEWER** (przeglądarka alarmów) w wyświetlaczu **[ALARM / MESSAGES]** (komunikaty alarmów), operator może wpisać numer parametru, ustawienia lub alarmu, który chce przejrzeć, a następnie nacisnąć strzałkę kurSORA "do góry" lub "do dołu" w celu jego przejrzenia.*

4. Nacisnąć **[CANCEL]** w celu zamknięcia podzakładki i powrócenia do zakładki wyższego poziomu.

2.4 Pomoc

Użyć funkcji pomocy, aby uzyskać informacje na temat funkcji maszyny, komend lub programowania. Zawartość tego podręcznika jest również dostępna w układzie sterowania.

Po naciśnięciu **[HELP]** pojawi się menu wyskakujące z opcjami dla różnych informacji pomocy. Chcąc uzyskać bezpośredni dostęp do menu pomocy z zakładkami, ponownie nacisnąć **[HELP]**. Patrz strona **70** w celu uzyskania informacji na temat tego menu. Ponownie nacisnąć **[HELP]**, aby opuścić funkcję pomocy.

F2.20: Wyskakujące menu pomocy



Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** i **[DOWN]** w celu zaznaczenia opcji, a następnie nacisnąć **[ENTER]** w celu jej wyboru. Opcje dostępne z tego menu to:

- **Help Index (indeks pomocy)** - Podaje listę dostępnych tematów pomocy, spośród których można dokonać wyboru. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz podrozdział pt. "Indeks pomocy" na stronie **71**.
- **Help Main (pomoc główna)** - Podaje spis treści instrukcji obsługi operatora w układzie sterowania. Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** i **[DOWN]** w celu zaznaczenia tematu, a następnie nacisnąć **[ENTER]** w celu przejrzenia zawartości tego tematu.

Menu pomocy z zakładkami

- **Help Active Window (pomoc do aktywnego okna)** - Podaje temat pomocy powiązany z aktualnie aktywnym oknem.
- **Help Active Window Commands (pomoc – komendy do aktywnego okna)** - Podaje listę komend dostępnych dla aktywnego okna. Operator może użyć gorących klawiszy podanych w nawiasach lub wybrać komendę z listy.
- **G Code Help (pomoc do kodów G)** - Podaje listę kodów G, spośród których można dokonać wyboru w taki sam sposób, jak w przypadku opcji **Help Main (pomoc główna)**, w celu uzyskania dodatkowych informacji.
- **M Code Help (pomoc do kodów M)** - Podaje listę kodów M, spośród których można dokonać wyboru w taki sam sposób, jak w przypadku opcji **Help Main (pomoc główna)**, w celu uzyskania dodatkowych informacji.

2.4.1 Menu pomocy z zakładkami

W celu uzyskania dostępu do menu z zakładkami, nacisnąć HELP, dopóki nie pojawi się **Spis treści instrukcji obsługi operatora**. Następnie można przejść do zawartości instrukcji obsługi, która jest zapisana w układzie sterowania.

Z menu z zakładkami można uzyskać dostęp do innych funkcji pomocy; nacisnąć **[CANCEL]** w celu zamknięcia zakładki **Spis treści instrukcji obsługi operatora** i uzyskania dostępu do pozostałej części menu. W celu uzyskania informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami, patrz strona **68**.

Są to dostępne zakładki. Zostały one opisane w większym uszczegółowieniu w kolejnych podrozdziałach.

- **Search (wyszukaj)** - Pozwala operatorowi wprowadzić wyraz hasłowy, który ma być znaleziony w zawartości instrukcji obsługi operatora zapisanej w układzie sterowania.
- **Help Index (indeks pomocy)** - Podaje listę dostępnych tematów pomocy, spośród których można dokonać wyboru. Ta zakładka jest tożsama z opcją menu **Help Index (indeks pomocy)** opisaną na stronie **69**.
- **Drill Table (stół wiertniczy)** - Podaje tabelę wzorcową rozmiarów wiertel i gwintowników z odpowiednikami dziesiętnymi.
- **Calculator (kalkulator)** - To menu z podzakładkami zapewnia opcje dla kilku kalkulatorów geometrycznych i trygonometrycznych. Patrz podrozdział pt. "Zakładka kalkulatora", który zaczyna się na stronie **71**, w celu uzyskania dodatkowych informacji.

2.4.2 Zakładka wyszukiwania

Użyć zakładki "Search" (wyszukaj) w celu wyszukania zawartości pomocy według słowa kluczowego.

1. Nacisnąć **[F1]** w celu przeszukania zawartości instrukcji lub nacisnąć **[CANCEL]** w celu opuszczenia zakładki "Help" i wyboru zakładki "Search" (wyszukaj).
2. Wpisać termin do wyszukania do pola tekstowego.
3. Nacisnąć **[F1]** w celu rozpoczęcia wyszukiwania.
4. Strona wyników wyświetla tematy zawierające wyszukiwany termin; zaznaczyć temat i nacisnąć **[ENTER]** w celu jego przejrzenia.

2.4.3 Indeks pomocy

Ta opcja udostępnia listę tematów podręcznika z odnośnikami do informacji w podręczniku wyświetlonym na ekranie. Użyć strzałek kurSORA w celu zaznaczenia danego tematu, a następnie nacisnąć **[ENTER]**, aby uzyskać dostęp do tego podrozdziału.

2.4.4 Zakładka stołu wiertniczego

Wyświetla rozmiarowy stół wiertniczy z odpowiednikami dziesiętnymi i wielkościami gwintowników.

1. Wybrać zakładkę stołu wiertniczego. Nacisnąć **[ENTER]**.
2. Użyć strzałek kurSORA **[PAGE UP]** lub **[PAGE DOWN]** oraz **[UP]** i **[DOWN]** w celu odczytania tabeli.

2.4.5 Zakładka kalkulatora

Zakładka **CALCULATOR** (kalkulatora) zawiera podzakładki obsługujące różne funkcje kalkulatora. Zaznaczyć odpowiednią podzakładkę i nacisnąć **[ENTER]**.

Kalkulator

Wszystkie podzakładki kalkulatora służą do wykonywania prostych operacji dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia. W razie wyboru jednej z podzakładek, pojawi się okienko kalkulatora z dostępnymi operacjami (LOAD, +, -, * oraz /).

1. **LOAD** i okienko kalkulatora są początkowo zaznaczone. Pozostałe opcje można wybrać za pomocą kurSORA w lewo/w prawo. Aby wprowadzić liczby, należy je wpisać i nacisnąć **[ENTER]**. W razie wprowadzenia liczby, gdy **LOAD** i okienko kalkulatora są zaznaczone, ta liczba zostaje wprowadzona do okienka kalkulatora.
2. W razie wprowadzenia liczby, gdy wybrana jest jedna z pozostałych funkcji (+, -, *, /), odnośna kalkulacja zostanie wykonana z nowo wprowadzoną liczbą oraz z liczbą uprzednio wprowadzoną do okienka kalkulatora (np. RPN).

Zakładka kalkulatora

3. Kalkulator przyjmuje również wyrażenia matematyczne, takie jak $23*45.2+6/2$. Wykonuje on obliczenia (z mnożeniem i dzieleniem w pierwszej kolejności), po czym wyświetla wynik - w tym przypadku 89.8 - w okienku. Wykładniki nie są dozwolone.



UWAGA:

Danych nie można wprowadzać do żadnego pola, którego etykieta jest zaznaczona. Aby dokonać bezpośredniej zmiany pola, należy najpierw usunąć dane z pozostałych pól (poprzez naciśnięcie [F1] lub [ENTER]), aby usunąć zaznaczenie etykiety.

4. **Klawisze funkcyjne:** Klawisze funkcyjne służą do kopiowania i wklejania obliczonych wyników do sekcji programu lub do innego obszaru funkcji kalkulatora.
5. **[F3]:** W trybach EDIT i MDI, **[F3]** kopiuje zaznaczoną wartość frezowania/gwintowania trójkątnego/kolistego do wiersza wprowadzania danych u dołu ekranu. Jest to przydatne, gdy wyliczone rozwiązanie ma być użyte w programie.
6. Podczas pracy z funkcją kalkulatora, naciśnięcie **[F3]** kopiuje wartość z okienka kalkulatora do zaznaczonego pola wprowadzania danych dla obliczeń "Trig" (frezowanie/gwintowanie trójkątne), "Circular" (frezowanie/gwintowanie koliste) lub "Milling/Tapping" (frezowanie/gwintowanie).
7. **[F4]:** W funkcji kalkulatora, ten przycisk wykorzystuje zaznaczone wartości danych dotyczących "Trig" (frezowanie/gwintowanie trójkątne), "Circular" (frezowanie/gwintowanie koliste) lub "Milling/Tapping" (frezowanie/gwintowanie) do załadowania, dodania, odjęcia, pomnożenia lub podzielenia za pomocą kalkulatora.

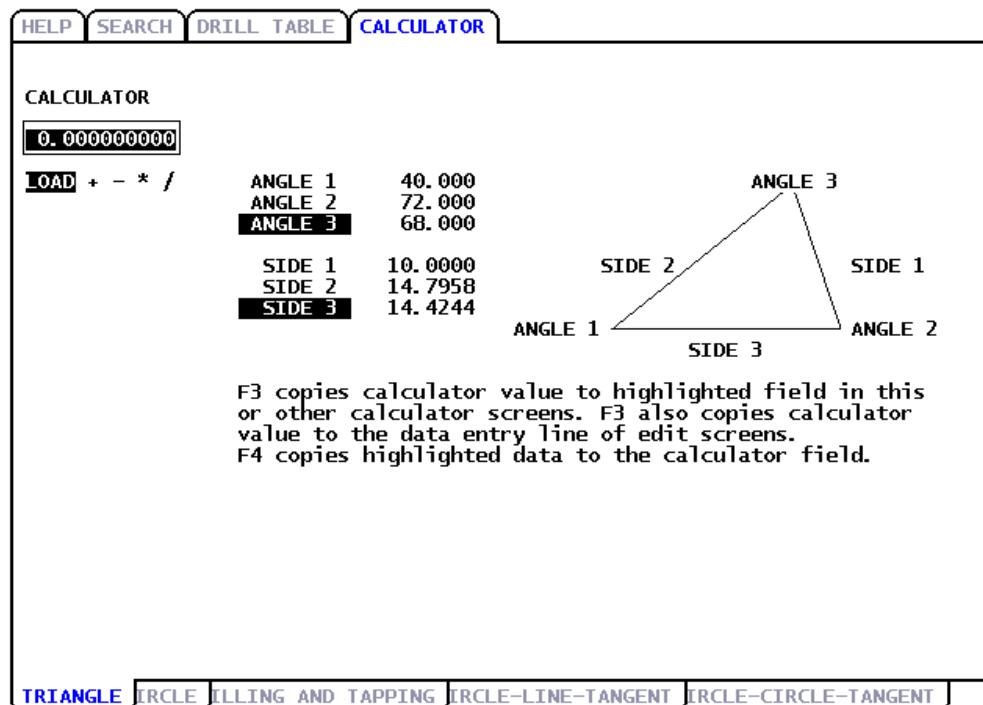
Podzakładka trójkąta

Strona kalkulatora trójkątów wykonuje kilka pomiarów trójkąta i oblicza rozwiązania dla reszty wartości. W przypadku danych wejściowych, dla których są dostępne co najmniej dwa rozwiązania, wprowadzenie ostatniej wartości danych po raz drugi spowoduje wyświetlenie następnego możliwego rozwiązania.

1. Użyć strzałek kurSORA **[UP]** i **[DOWN]** w celu wyboru pola dla wartości, która ma być wprowadzona.
2. Wpisać wartość i nacisnąć **[ENTER]**.
3. Wprowadzić znane długości i kąty trójkąta.

Po wprowadzeniu wystarczającej ilości danych, układ sterowania rozwiązuje trójkąt i wyświetla wyniki.

F2.21: Przykład kalkulatora trójkąta



Podzakładka okręgu

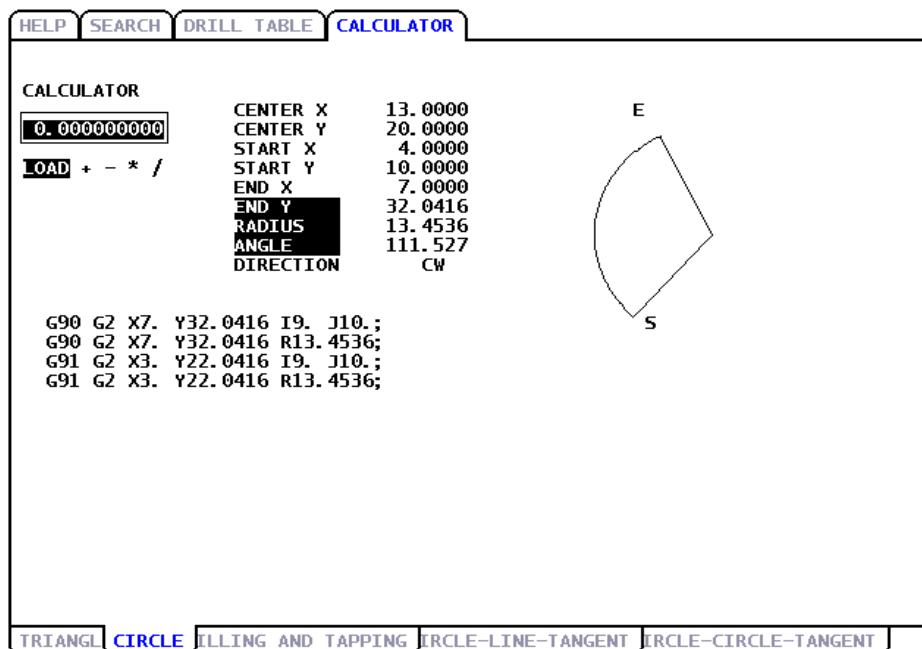
Ta strona kalkulatora pomaga rozwiązywać problemy dotyczące okręgów.

1. Użyć strzałek kurSORA [**UP**] i [**DOWN**] w celu wyboru pola dla wartości, która ma być wprowadzona.
2. Wpisać środek, promień, kąty oraz punkty rozpoczęcia i zakończenia. Nacisnąć [**ENTER**] po każdym wpisie.

Po wprowadzeniu wystarczającej ilości danych, układ sterowania rozwiązuje problem dotyczący ruchu kołistego i przedstawia resztę wartości. Nacisnąć [**ENTER**] w polu **DIRECTION** (kierunek), aby zmienić **cw/ccw**. Układ sterowania wyświetla także formaty alternatywne, dla których można zaprogramować taki ruch z G02 lub G03. Wybrać odpowiedni format i nacisnąć [**F3**] w celu zainportowania zaznaczonego wiersza do edytowanego programu.

Zakładka kalkulatora

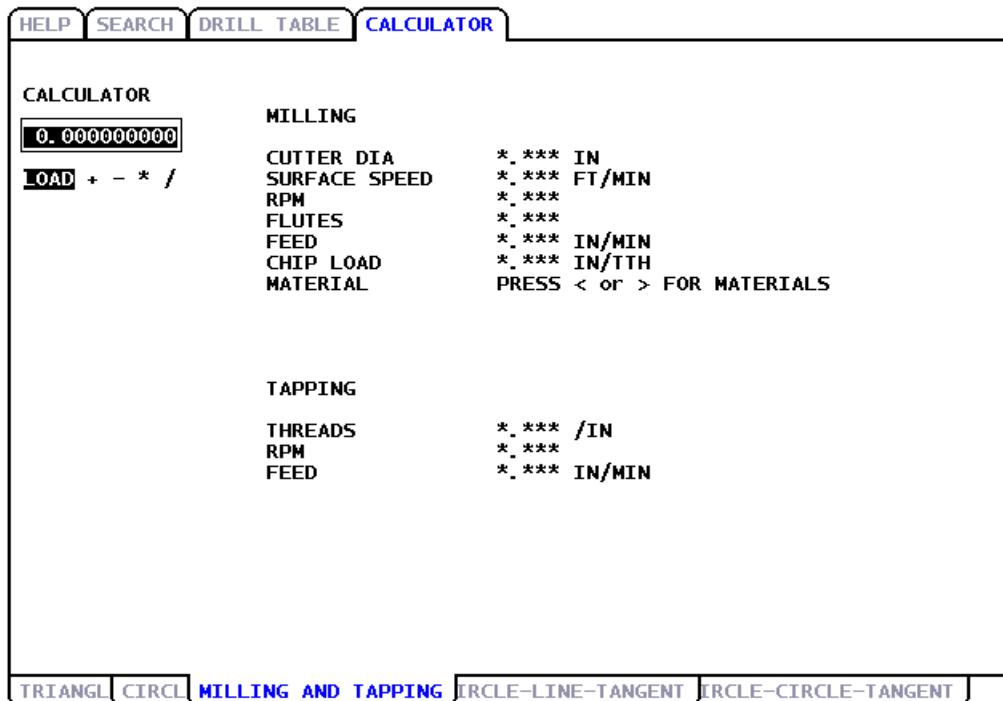
F2.22: Przykład kalkulatora okręgu



Podzakładka frezowania i gwintowania

Ten kalkulator pomaga ustalić prawidłowe prędkości i wartości posuwu dla różnych zastosowań. Wprowadzić wszystkie dostępne informacje na temat oprzyrządowania, materiału i zaplanowanego programu; kalkulator przedstawi zalecane prędkości posuwu, gdy zbierze dostateczną ilość informacji.

F2.23: Przykład kalkulatora frezowania i gwintowania



Podzakładka kalkulatora tangensa okrąg-prosta

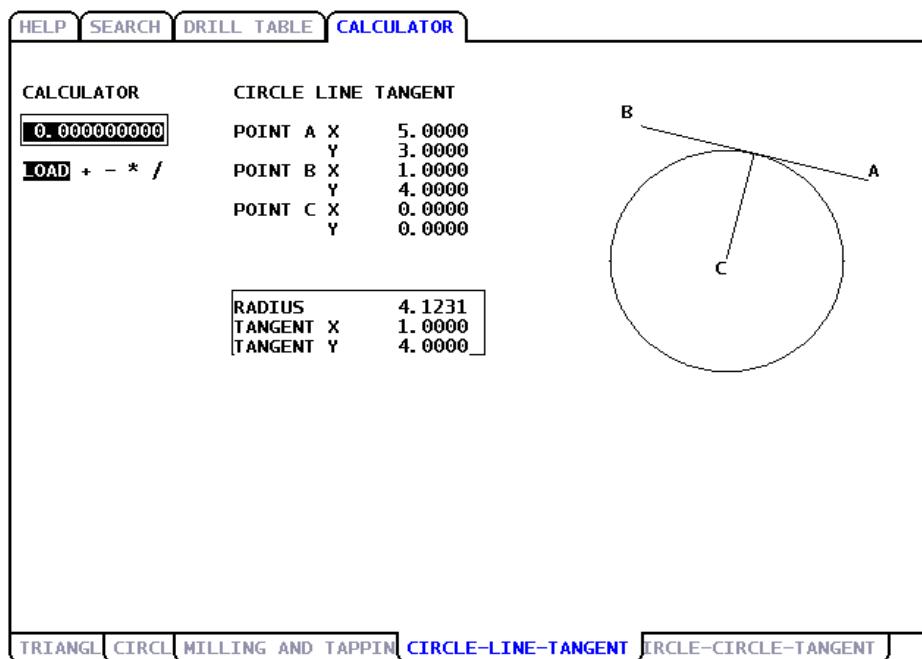
Ta funkcja pozwala określać punkty przecięcia, w których okrąg i prosta tworzą tangens.

1. Użyć strzałek kurSORA [UP] i [DOWN] w celu zaznaczenia pola danych dla wartości, która ma być wprowadzona.
2. Wpisać wartość i nacisnąć [ENTER].
3. Wprowadzić dwa punkty, A i B, na prostej oraz trzeci punkt, C, oddalony od tej prostej.

Układ sterowania obliczy punkt przecięcia. Jest to punkt, w którym normalna prosta z punktu C przecina się z prostą AB, a także odległość prostopadła do tej prostej.

Zakładka kalkulatora

F2.24: Przykład kalkulatora tangensa okrąg-prosta



Podzakładka kalkulatora tangensa okrąg-okrąg

Ta funkcja określa punkty przecięcia dwóch okręgów lub punktów. Wprowadzić lokalizację dwóch okręgów oraz ich promienie. Układ sterowania oblicza punkty przecięcia tworzone przez linie styczne z oboma okręgami.



NOTE:

Dla każdego warunku wejścia z dwoma nie uporządkowanymi okręgami istnieje maksymalnie osiem punktów przecięcia. Cztery punkty uzyskuje się poprzez narysowanie prostych tangensów, zaś kolejne cztery poprzez utworzenie tangensów krzyżowych.

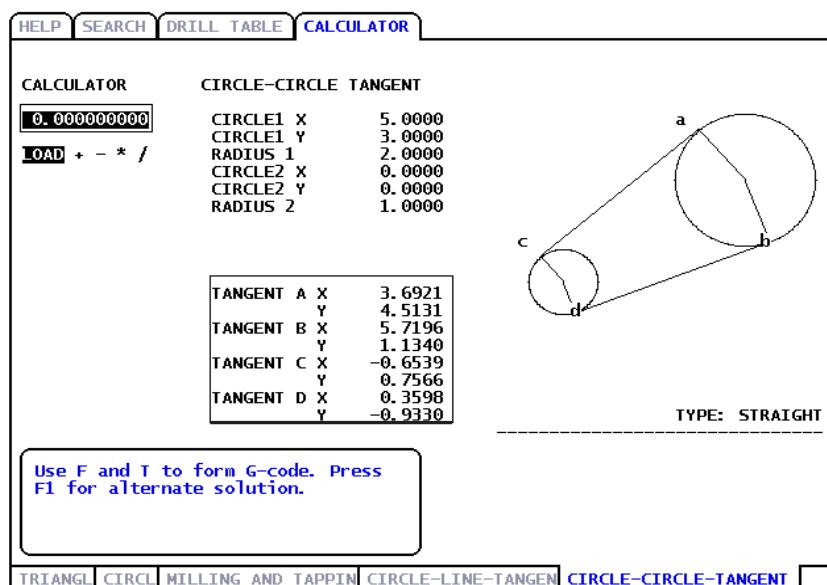
1. Użyć strzałek kurSORA "do góry" i "do dołu" w celu zaznaczenia pola danych dla wartości, która ma być wprowadzona.
2. Wpisać wartość i nacisnąć [ENTER].
Po wprowadzeniu wymaganych wartości, układ sterowania wyświetla współrzędne tangensa i powiązany schemat płaski.
3. Nacisnąć [F1] w celu przełączenia pomiędzy wynikami dla tangensów prostych i tangensów krzyżowych.

4. W razie naciśnięcia [F], układ sterowania poprosi o podanie punktów "od" oraz "do" (A, B, C itp.), które określają segment schematu. Jeżeli segment jest łukiem, to układ sterowania poprosi o [C] lub [W] (CW lub CCW). Aby szybko zmienić wybór segmentu, nacisnąć [T]; poprzedni punkt "do" stanie się teraz nowym punktem "od", zaś układ sterowania poprosi o nowy punkt "do".

Pasek wejścia wyświetli kod G dla segmentu. Rozwiążanie znajduje się w trybie G90. Nacisnąć M w celu przełączenia na tryb G91.

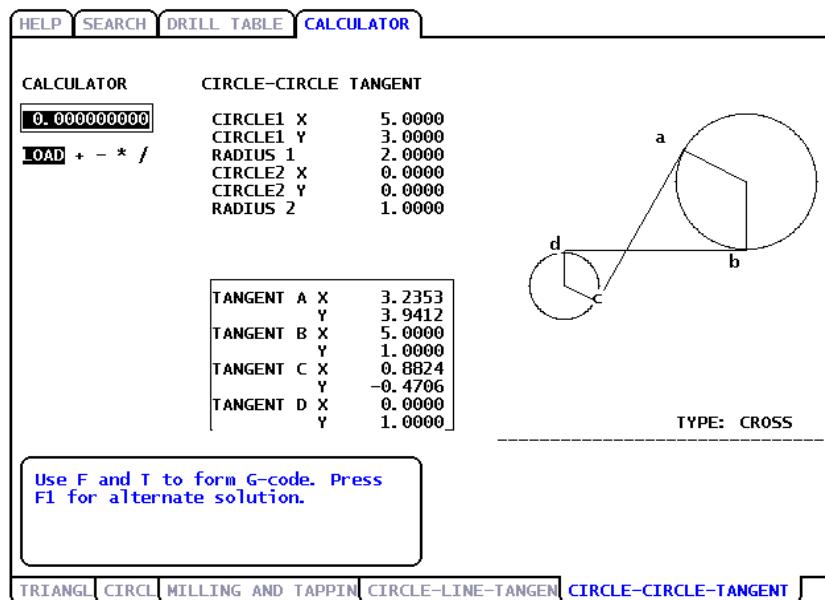
5. Nacisnąć [MDI DNC] lub [EDIT] i nacisnąć [INSERT] w celu przejścia do kodu G z paska wejścia.

F2.25: Typ kalkulatora tangensa okrąg-okrąg: Przykład prosty



Zakładka kalkulatora

F2.26: Typ kalkulatora tangensa okręg-okręg: Przykład krzyżowy

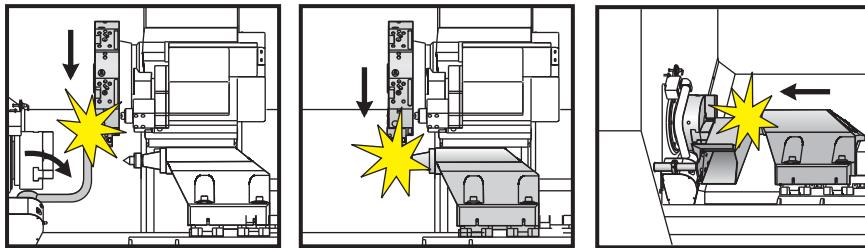


Rozdział 3: Obsługa

3.1 Włączanie zasilania maszyny

Przed wykonaniem niniejszej procedury włączania zasilania centrum tokarskiego, należy dokładnie oczyścić wszystkie potencjalne obszary kolizji, takie jak sonda narzędziowa, chwytač części, konik, głowica rewolwerowa i wrzeciono dodatkowe.

F3.1: Potencjalne obszary kolizji podczas włączania zasilania



W celu włączenia tokarki:

1. Na kasecie sterowniczej nacisnąć **[POWER ON]** i przytrzymać, dopóki nie pojawi się logo Haas.
Maszyna wykona autotest, a następnie wyświetli stronę ekran początkowy Haas, ekran Komunikatów (jeżeli pozostawiono komunikat) lub stronę Alarmów. W każdym bądź razie, układ sterowania będzie miał jeden lub więcej aktywnych alarmów (102 SERWOMOTORY WYŁ., sonda narzędziowa, chwytač części, konik, głowica rewolwerowa i wrzeciono dodatkowe itp.).
2. Zastosować się do wskazówek podawanych w pasku stanu systemu w środkowej dolnej części wyświetlacza. Ogólnie rzecz biorąc, należy wykonać pełny cykl pracy drzwiczek oraz usunąć **[EMERGENCY STOP]** zanim operacje "Power Up" (załączenie zasilania) lub "Auto All Axes" (automatyczne zerowanie wszystkich osi) staną się dostępne. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat funkcji blokady bezpieczeństwa, patrz strona .
3. Nacisnąć **[RESET]** w celu usunięcia każdego alarmu. Jeżeli alarmu nie można skasować, to maszyna może wymagać serwisowania; skontaktować się z dealerem.
4. 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 **[POWER UP/RESTART]**.

**UWAGA:**

[POWER UP/RESTART] nie zadziała w tokarkach TL i maszynach dwuwrzecionowych. Osie tych maszyny muszą być WYZEROWANE jedna po drugiej.

**OSTRZEŻENIE:**

Ruch automatyczny zacznie się po naciśnięciu **[POWER UP/RESTART]**. Nie ma żadnych dodatkowych zgłoszeń konwersacyjnych lub ostrzeżeń.

5. Podczas rozruchu oraz w trakcie cykli obróbki skrawaniem obserwować sondę narzędziową, chwytač części, konik, głowicę rewolwerową i wrzeciono dodatkowe pod kątem prawidłowego ustawienia.

**UWAGA:**

Naciśnięcie **[POWER UP/RESTART]** spowoduje automatyczne skasowanie alarmu 102, jeżeli był obecny.

6. **Tokarki z osią Y:** Zawsze wydać komendę powrotu do położenia początkowego w pierwszej kolejności osi Y, a dopiero następnie osi X. Jeżeli oś Y nie znajduje się w położeniu zerowym (linia środkowa wrzeciona), to powrót osi X do położenia początkowego może być niemożliwy. Maszyna może wygenerować alarm lub komunikat *Y Axis is not at home* (osi Y nie znajduje się w położeniu początkowym).

Po ukończeniu tej procedury włączania zasilania, układ sterowania wyświetli tryb **OPERATION:MEM**. Tokarka jest gotowa do pracy.

3.2 Program rozgrzewania wrzeciona

Jeżeli wrzeciono maszyny nie było używane przez więcej niż 4 dni, to przed użyciem maszyny należy koniecznie uruchomić program rozgrzewania wrzeciona. Ten program powoli zwiększa prędkość wrzeciona, co powoduje rozprowadzenie smaru i zapewnia stabilizację termiczną wrzeciona.

Na liście programów każdej maszyny znajduje się 20-minutowy program rozgrzewania (002020). Jeżeli wrzeciono regularnie pracuje z wysoką prędkością, to należy uruchamiać ten program codziennie.

3.3 Menedżer urządzeń

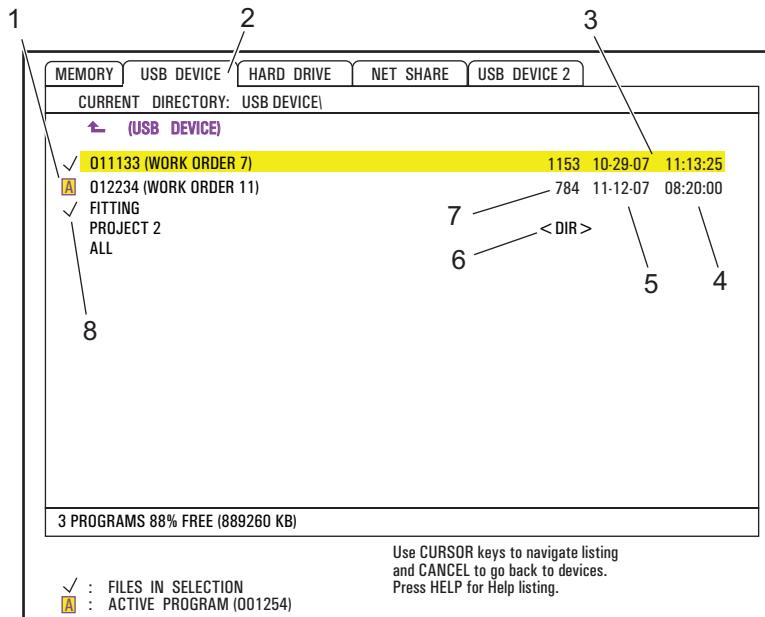
Menedżer urządzeń pokazuje dostępne urządzenia pamięci masowej oraz ich zawartość w menu z zakładkami. W celu uzyskania informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami w układzie sterowania Haas, patrz strona **68**.



UWAGA: *Zewnętrzne dyski twarde USB muszą być sformatowane w systemie plików FAT lub FAT32. Nie używać urządzeń sformatowanych w systemie plików NTFS.*

Niniejszy przykład przedstawia katalog dla Urządzenie USB w menedżerze urządzeń.

F3.2: Menu urządzeń USB



1. Aktywny program
2. Aktywna zakładka
3. Zaznaczony program
4. Godzina
5. Data
6. Podkatalog
7. Rozmiar pliku
8. Wybrany program

3.3.1 Systemy katalogów plików

Urządzenia pamięci masowej, takie jak mikronapędy lub dyski twardy USB, mają z reguły strukturę katalogów (zwana niekiedy strukturą "folderów"), z rdzeniem zawierającym katalogi, które mogą zawierać kolejne katalogi, o głębokości wielu poziomów. Operator może przechodzić przez i zarządzać katalogami na tych urządzeniach w menedżerze urządzeń.



UWAGA:

Zakładka MEMORY (pamięć) w menedżerze urządzeń zawiera płaską listę programów zapisanych z pamięci maszyny. W tej liście nie ma żadnych dalszych katalogów.

Nawigacja w katalogach

1. Zaznaczyć katalog, który ma być otwarty (katalogi mają oznaczenie <DIR> w liście plików), a następnie nacisnąć [ENTER].
2. Aby powrócić do poprzedniego poziomu katalogu, zaznaczyć nazwę katalogu u góry listy plików (jest ona również oznaczona ikoną strzałki). Nacisnąć [ENTER] w celu przejścia do tego poziomu katalogu.

Tworzenie katalogów

Operator może dodawać katalogi do struktury plików urządzeń pamięci masowej USB, dysków twardych i katalogu Net Share.

1. Przejść do zakładki "urządzenie" oraz do katalogu, w którym ma być umieszczony nowy katalog.
2. Wpisać nazwę nowego katalogu i nacisnąć [INSERT].

Nowy katalog pojawi się na liście plików z oznaczeniem <DIR>.

3.3.2 Wybór programu

W razie wyboru danego programu, staje się on aktywny. Aktywny program jest widoczny w głównym okienku trybu EDIT:EDIT; jest to program, który zostanie uruchomiony przez układ sterowania w razie naciśnięcia [CYCLE START] w trybie OPERATION:MEM.

1. Nacisnąć [LIST PROGRAM] w celu wyświetlenia programów w pamięci. Można również użyć menu z zakładkami w celu wyboru programów z innych urządzeń w

menedżerze urządzeń. Patrz strona **68** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat nawigacji w menu z zakładkami.

2. Zaznaczyć program do wyboru i nacisnąć **[SELECT PROGRAM]**. Można również wpisać nazwę istniejącego programu i nacisnąć **[SELECT PROGRAM]**.

Program staje się aktywnym programem.

Jeżeli aktywny program znajduje się w **MEMORY** (pamięć), to jest on oznaczony literą **A**. Jeżeli program znajduje się w urządzeniu pamięci masowej USB, na dysku twardym, czy też w urządzeniu net share, to jest on oznaczony **FNC**.

3. W trybie **OPERATION:MEM** można wpisać nazwę istniejącego programu i nacisnąć strzałkę kurSORA **[UP]** lub **[DOWN]** w celu szybkiego przełączenia programów.

3.3.3 Przenoszenie programów

Operator może przenosić programy ponumerowane, ustawienia, korekcje i makrozmienne pomiędzy pamięcią maszyny i podłączonym napędem USB, dyskiem twardym lub urządzeniami net share.

Konwencja nazewnictwa plików

Pliki, które mają być przenoszone do oraz z układu sterowania maszyny, powinny mieć 8-znakową nazwę pliku z 3-znakowym rozszerzeniem, dla przykładu: program1.txt. Niektóre programy CAD/CAM wykorzystują rozszerzenie pliku ".NC", co jest również dopuszczalne.

Rozszerzenia plików są przydatne dla aplikacji komputerowych; układ sterowania CNC ignoruje je. Jako nazwę pliku można zastosować numer programu i nie dodawać rozszerzenia, jednakże niektóre aplikacje komputerowe mogą nie rozpoznać pliku bez rozszerzenia.

Nazwa każdego pliku powstałego w układzie sterowania będzie składać się z litery "O" i 5 cyfr. Dla przykładu, O12345.

Kopiowanie plików

1. Zaznaczyć plik i nacisnąć **[ENTER]**, aby go wybrać. Przy nazwie pliku pojawi się znacznik wyboru.
2. Gdy wybrane zostaną wszystkie programy, nacisnąć **[F2]**. Spowoduje to otwarcie okienka **Copy To** (kopiu do). Użyć strzałek kurSORA w celu wyboru miejsca docelowego i nacisnąć **[ENTER]** w celu skopiowania programu. Pliki skopiowane z pamięci układu sterowania do urządzenia kończą się rozszerzeniem **.NC**. Można jednak zmienić nazwę poprzez przejście do katalogu docelowego, wprowadzenie nowej nazwy i naciśnięcie **[F2]**.

3.3.4 Usuwanie programów



UWAGA:

Tego procesu nie można cofnąć. Wykonać kopie zapasowe danych, które mogą być przydatne w przyszłości. Nie można nacisnąć [UNDO] w celu odzyskania usuniętego programu.

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** i wybrać zakładkę urządzenia, które zawiera programy przeznaczone do usunięcia.
2. Użyć strzałek kurSORA **[UP]** lub **[DOWN]** w celu zaznaczenia numeru programu.
3. Nacisnąć **[ERASE PROGRAM]**.



UWAGA:

Nie można usunąć aktywnego programu.

4. Gdy pojawi się podpowiedź, nacisnąć **[Y]** w celu usunięcia programu lub **[N]** w celu anulowania procesu.
5. W celu usunięcia wielu programów:
 - a. zaznaczyć każdy program przeznaczony do usunięcia i nacisnąć **[ENTER]**. Przy każdej nazwie programu pojawi się znacznik wyboru.
 - b. Nacisnąć **[ERASE PROGRAM]**.
 - c. Gdy pojawi się zapytanie, udzielić odpowiedzi **T/N** dla każdego programu.

-
6. Aby usunąć wszystkie programy znajdujące się na liście, wybrać **ALL** (wszystkie) na końcu listy i nacisnąć **[ERASE PROGRAM]**.

**UWAGA:**

Z maszyną mogą być dostarczone pewne ważne programy, przykładowo O02020 (rozgrzewanie wrzeciona) lub makroprogramy (O09XXX). Przed skasowaniem wszystkich programów, należy zapisać te programy na urządzenie pamięci masowej lub na komputer osobisty. Można również użyć ustawienia 23 w celu zabezpieczenia programów O09XXX przed usunięciem.

3.3.5 Maksymalna liczba programów

Lista programów w MEMORY (pamięć) może zawierać maksymalnie 500 programów. Jeżeli układ sterowania zawiera 500 programów i operator spróbuje utworzyć nowy program, to układ sterowania zwróci komunikat **DIR FULL**, i nowy program nie zostanie utworzony.

Usunąć niektóre programy z listy programów w celu utworzenia nowych programów.

3.3.6 Powielanie plików

W celu powielenia pliku:

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** w celu przejścia do menedżera urządzeń.
2. Wybrać zakładkę **Memory** (pamięć).
3. Naprowadzić kursor na program, który ma być powielony.
4. Wprowadzić nowy numer programu (Onnnnn) i nacisnąć **[F2]**.
Zaznaczony program zostanie powielony z nową nazwą i stanie się programem aktywnym.
5. W celu powielenia programu do innego urządzenia, należy naprowadzić kursor na program bez wprowadzania nowego numeru programu i nacisnąć **[F2]**.
Menu wyskakujące przedstawi listę urządzeń docelowych.
6. Wybrać urządzenie i nacisnąć **[ENTER]** w celu powielenia pliku.
7. Aby skopiować wiele plików, nacisnąć **[ENTER]** w celu umieszczenia znacznika wyboru przy każdej nazwie pliku.

3.3.7 Zmiana numerów programów

Operator może zmienić numer programu

1. Zaznaczyć plik.
2. Wpisać nową nazwę.
3. Nacisnąć **[ALTER]**.

Zmiana numeru programu (w pamięci)

W celu zmiany numeru programu **MEMORY** (pamięć):

1. Uczynić program aktywnym programem. Patrz strona **82** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat aktywnego programu.
2. Wprowadzić numer nowego programu w trybie **EDIT**
3. Nacisnąć **[ALTER]**.

Numer programu zmieni się na podany przez użytkownika.

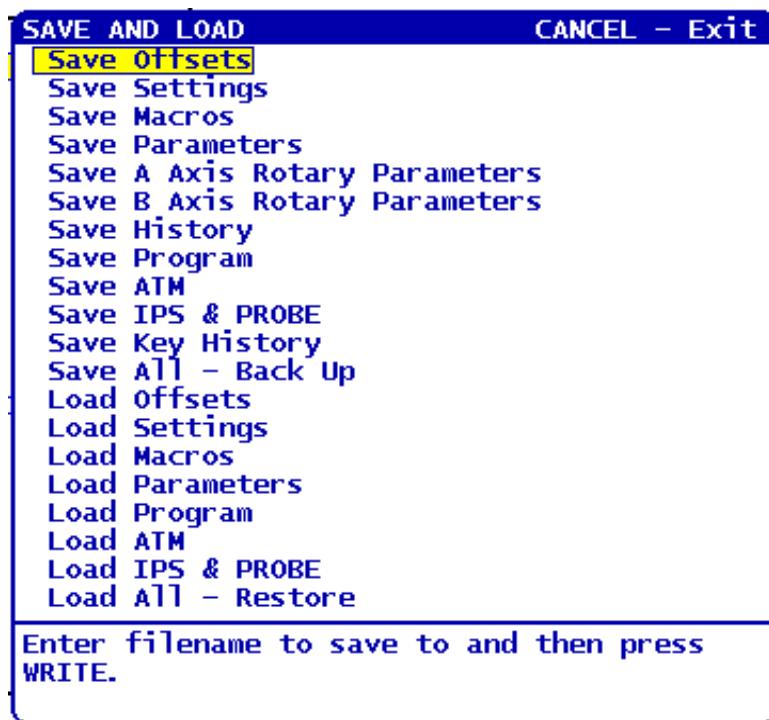
Jeżeli nazwa nowego programu już istnieje w **MEMORY** (pamięć), to układ sterowania zwraca komunikat *Prog exists* (program istnieje), zaś nazwa programu nie zostaje zmieniona.

3.4 Wykonywanie kopii zapasowych danych maszyny

Funkcja kopii zapasowych umożliwia wykonanie kopii ustawień, parametrów, programów i innych danych maszyny, które można łatwo przywrócić w razie utraty danych.

Pliki kopii zapasowych można tworzyć i ładować za pomocą menu wyskakującego **SAVE AND LOAD** (zapisz i załaduj).

F3.3: Menu wyskakujące "zapisz i załaduj"



3.4.1 Wykonywanie kopii zapasowych

Funkcja wykonywania kopii zapasowych pozwala zapisywać pliki z nazwą pliku wskazaną przez użytkownika. Każdy typ danych otrzymuje powiązane rozszerzenie:

Zapisz typ pliku	Rozszerzenie pliku
Korekcje	.OFS
Ustawienia	.SET
Makrozmienne	.VAR
Parametry	.PAR
Parametry - położenia palet (frezarka)	.PAL
Parametry - liniowa kompensacja śruby	.LSC

Przywracanie z kopii zapasowej

Zapisz typ pliku	Rozszerzenie pliku
Parametry obrotowe osi A (frezarka)	.ROT
Parametry obrotowe osi B (frezarka)	.ROT
Historia	.HIS
Program	.PGM
ATM - Zaawansowane zarządzanie narzędziami	.ATM
IPS i sonda	.IPS
Historia klawiszy	.KEY
Wszystkie - kopia zapasowa	

W celu wykonania kopii zapasowej informacji z maszyny:

1. Włożyć urządzenie pamięci masowej USB do portu USB z prawej strony kasety sterowniczej.
2. Wybrać zakładkę **USB** w Menedżerze urządzeń.
3. Otworzyć katalog docelowy. Aby utworzyć nowy katalog na kopię zapasową danych, patrz instrukcje na stronie .
4. Nacisnąć **[F4]**.
Pojawi się menu wyskakujące **Save and Load** (zapisz i załóż).
5. Zaznaczyć pożadaną opcję.
6. Wpisać nazwę pliku i nacisnąć **[ENTER]**.
Układ sterowania zapisze wybrane dane pod wpisaną nazwą pliku (z rozszerzeniami) w bieżącym katalogu na urządzeniu pamięci masowej USB.

3.4.2 Przywracanie z kopii zapasowej

Niniejsza procedura opisuje sposób przywracania danych maszyny z kopii zapasowej na urządzeniu pamięci masowej USB.

1. Włożyć urządzenie pamięci masowej USB z plikami kopii zapasowej do portu USB z prawej strony kasety sterowniczej.
2. Wybrać zakładkę **USB** w Menedżerze urządzeń.
3. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (zatrzymanie awaryjne).

4. Otworzyć katalog, który zawiera pliki do przywrócenia.
5. Nacisnąć **[F4]**.
Pojawi się menu wyskakujące **Save and Load** (zapisz i załaduj).
6. Wybrać typ pliku do załadowania, a następnie nacisnąć **[ENTER]**.
[translation not possible]
7. W celu załadowania wszystkich typów plików (ustawienia, parametry, programy, makra, korekcje narzędzi, zmienne itp.) o tej samej nazwie, nacisnąć **Load All - Restore** (załaduj wszystkie - przywróć).
8. Wpisać nazwę pliku bez rozszerzenia (np. 28012014) i nacisnąć **[ENTER]**. Wszystkie pliki zostaną załadowane do maszyny.

3.5 Podstawowe wyszukiwanie programów

Operator może przeszukać program pod kątem ściśle określonych kodów lub tekstu w trybie **MDI**, **EDIT** (edycja MDI) lub **MEMORY** (pamięć).



NOTE:

Jest to funkcja szybkiego wyszukiwania, która znajdzie pierwszy pasujący element w kierunku wyszukiwania zadanym przez operatora. W celu przeprowadzenia bardziej dokładnego wyszukiwania należy użyć Edytora zaawansowanego. Patrz strona 168 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat funkcji wyszukiwania Edytora zaawansowanego.

1. Wpisać tekst, który ma być wyszukany w aktywnym programie.
2. Nacisnąć strzałkę kurSORA **[UP]** lub **[DOWN]**.

Strzałka kurSORA **[UP]** wyszukuje ku początkowi programu od bieżącego położenia kurSORA. Strzałka kurSORA **[DOWN]** wyszukuje ku końcowi programu. Pierwsze dopasowanie zostaje podświetlone.

Długość przewodu

3.6 RS-232

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

Do połączenia układu sterowania CNC z komputerem osobistym PC wymagany jest 9-wtykowy/25-wtykowy kabel bezmodemowy (poza zakresem dostawy) lub 9-wtykowy/25-wtykowy kabel przelotowy z adapterem bezmodemowym. Dostępne są dwa rodzaje złącz RS-232: złącze 25-wtykowe i złącze 9-wtykowe. Złącze 9-wtykowe jest stosowane częściej w komputerach osobistych PC. Podłączyć 25-wtykowy koniec złącza do złącza na maszynie Haas, znajdującego się na panelu bocznym szafki sterowniczej z tyłu maszyny.



NOTE: *Haas Automation nie dostarcza kabli bezmodemowych.*

3.6.1 Długość przewodu

Poniżej przedstawiono szybkości transmisji oraz odnośnie maksymalne długości przewodów.

T3.1: Długość przewodu

Szybkość transmisji	Maks. długość przewodu (w stopach)
19200	50
9600	500
4800	1000
2400	3000

3.6.2 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. Komputer zdalny może również ustawić niektóre makrozmienne.

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 response* (reakcja CSV) oznacza zmienne oddzielone przecinkami (ang. 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* (status - zajęty). Jeżeli żądanie nie zostanie rozpoznane, to układ sterowania udziela odpowiedzi *Unknown* (nieznane) i generuje nową podpowiedź >. Dostępne są poniższe komendy:

T3.2: Zdalne komendy Q

Komenda	Definicja	Przykład
Q100	Numer seryjny maszyny	>Q100 SERIAL NUMBER, 3093228
Q101	Wersja oprogramowania sterującego	>Q101 SOFTWARE, VER M18.01
Q102	Numer modelu maszyny	>Q102 MODEL, VF2D
Q104	Tryb (LIST PROG, MDI itp.)	>Q104 MODE, (MEM)
Q200	Wymiany narzędzi (łącznie)	>Q200 TOOL CHANGES, 23
Q201	Numer używanego narzędzia	>Q201 USING TOOL, 1
Q300	Czas (łączny) załączenia zasilania	>Q300 P.O. TIME, 00027:50:59
Q301	Czas (łączny) ruchu	>Q301 C.S. TIME, 00003:02:57

Gromadzenie danych maszyny

Komenda	Definicja	Przykład
Q303	Czas ostatniego cyklu	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	Czas poprzedniego cyklu	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00
Q402	M30 Licznik części nr 1 (resetowalny przy układzie sterowania)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 Licznik części nr 2 (resetowalny przy układzie sterowania)	>Q403 M30 #2, 553
Q500	Trzy w jednym (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxxx)	>Q500 STATUS, BUSY
Q600	Makrozmienna lub zmienna systemowa	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

Użytkownik ma możliwość zażądania zawartości dowolnej makrozmiennej lub zmiennej systemowej za pomocą komendy Q600, przykładowo Q600 xxxx. Spowoduje to wyświetlenie zawartości makrozmiennej xxxx na zdalnym komputerze. Ponadto, istnieje możliwość pisania do makrozmiennych #1-33, 100-199, 500-699 (należy pamiętać, iż zmienne #550-580 są niedostępne, jeżeli frezarka jest wyposażona w układ sondujący), 800-999 oraz #2001 do #2800 wyłącznie za pomocą komendy E, przykładowo Exxxx yyyy.yyyyy, gdzie xxxx jest makrozmienną, zaś yyyy.yyyyy to nowa wartość.



UWAGA:

Z tej komendy należy korzystać wyłącznie wtedy, 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 płytka 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 **[EMERGENCY STOP]** i zestawu specjalnych przewodów. Informacje na temat cen tych części można uzyskać od dealera.

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

Dostępne są następujące statusy maszyny:

- Styki E-STOP. Nastąpi zamknięcie po naciśnięciu **[EMERGENCY STOP]**.
- Zasilanie włączone (ON) - 115 V (prąd przemienny). Wskazuje, że układ sterowania jest włączony (ON). Należy podłączyć go do cewki przekaźnikowej 115 V (prąd przemienny) 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 aktywny (prędkość posuwu NIE wynosi 100%)
- Zapasowy przekaźnik wyjścia 46 - Sterowanie ręczne prędkością wrzeciona jest aktywny (prędkość wrzeciona NIE wynosi 100%)
- Zapasowy przekaźnik wyjścia 47 - Układ sterowania znajduje się w trybie "EDIT" (edykcja)

3.7 Sterowanie numeryczne plików (FNC)

Program można uruchomić bezpośrednio z jego lokalizacji w sieci lub z urządzenia pamięci masowej, np. z napędu USB. Z ekranu menedżera urządzeń zaznaczyć program na wybranym urządzeniu i nacisnąć [SELECT PROGRAM].

Operator może wywołać podprogramy w ale te podprogramy muszą być w tym samym katalogu plików co program główny.

Jeżeli program FNC wywołuje makra G65 lub aliasowane podprogramy G/M, to muszą one znajdować się w **MEMORY** (pamięć).



CAUTION:

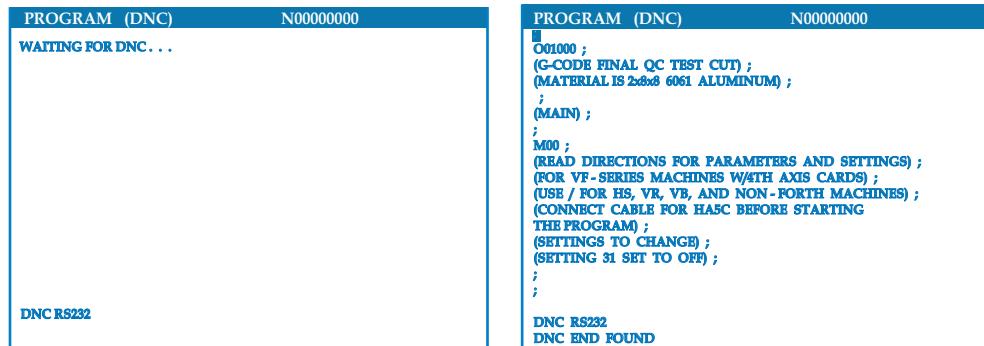
Podprogramy można zmieniać, gdy program CNC jest wykonywany.

Podczas wykonywania programu FNC należy zachować ostrożność - mógł on ulec zmianie od czasu ostatniego uruchomienia.

3.8 Bezpośrednie sterowanie numeryczne (DNC)

Bezpośrednie sterowanie numeryczne (DNC) to metoda ładowania programu do układu sterowania i jego wykonywania, gdy jest odbierany przez port RS-232. Ta funkcja różni się od ładowania programu 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.

F3.4: Oczekujący i odebrany program DNC



T3.3: Zalecane ustawienia RS-232 dla DNC

Ustawienia	Zmienna	Wartość
11	Wybór prędkości transmisji:	19200
12	Wybór parzystości	BRAK
13	Bity stopu	1
14	Synchronizacja	XMODEM
37	Bity danych RS-232:	8

1. Aktywacja DNC następuje za pomocą bitu 18 parametru 57 oraz ustawienia 55. Włączyć bit parametru (1) i przestawić ustawienie 55 na włączone (ON).
2. Zaleca się uruchomienie DNC z wybraną opcją "XMODEM" lub parzystości, gdyż wówczas następuje wykrywanie błędów transmisji i zatrzymanie programu DNC bez zderzenia. Ustawienia pomiędzy układem sterowania CNC oraz innym komputerem muszą być dopasowane. Aby zmienić ustawienie w układzie sterowania CNC, nacisnąć [SETTING/GRAFIC] i przewinąć do ustawień RS-232 (lub wpisać "11" i nacisnąć strzałkę "do góry" lub "do dołu").
3. Użyć strzałek kurSORA [UP] i [DOWN] w celu zaznaczenia zmiennych oraz strzałki lewej i prawej do zmiany wartości.

Uwagi dot. DNC

4. Po zaznaczeniu właściwego wyboru nacisnąć **[ENTER]**.
5. W celu wyboru DNC, dwukrotnie nacisnąć **[MDI/DNC]**. DNC potrzebuje co najmniej 8000 bajtów dostępnej pamięci użytkownika. W tym celu przejść do strony "List Programs" (lista programów) i sprawdzić ilość wolnej pamięci u dołu strony.
6. Program przesyłany 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 w nacięciu.
7. Rozpocząć wysyłanie programu do układu sterowania przed naciśnięciem **[CYCLE START]**. Po wyświetleniu komunikatu *DNC Prog Found* (znaleziono program DNC), nacisnąć **[CYCLE START]**.

3.8.1 Uwagi dot. DNC

Gdy w DNC jest uruchomiony program, nie można zmienić trybów. Tak więc funkcje edycji, takie jak Edycja w tle, są niedostępne.

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

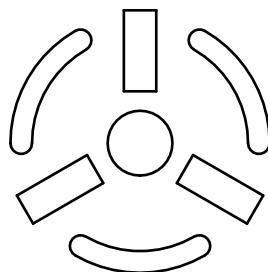
Dostępna jest w pełni dupleksowa komunikacja podczas DNC; w tym celu użyć komendy **G102** lub **DPRNT**, aby współrzędne osi zostały wyprowadzone do sterującego komputera osobistego.

3.9 Ustawianie części

Konieczne jest właściwe zabezpieczenie części. Patrz instrukcja producenta uchwytu roboczego odnośnie do prawidłowej procedury mocowania obrabianego przedmiotu.

3.9.1 Pedał nożny uchwytu

F3.5: Ikona pedału nożnego uchwytu



UWAGA:

Tokarki dwuwrzecionowe są wyposażone w oddzielne педаły dla każdego uchwytu. Względne położenia pedałów informują o tym, który uchwyt kontrolują (np. pedał lewostronny kontroluje wrzeciono główne, zaś pedał prawostronny kontroluje wrzeciono dodatkowe).

W razie naciśnięcia tego pedału, uchwyt automatyczny zostaje zablokowany lub odblokowany, co odpowiada komendzie M10 / M11 dla wrzeciona głównego lub komendzie M110 / M111 dla wrzeciona dodatkowego. Dzięki temu operator może obsługiwać wrzeciono bez używania rąk, jednocześnie ładując lub rozładowując obrabiany przedmiot.

W razie użycia tego pedału, zastosowanie mają ustawienia blokowania ID / OD (średnica wewnętrzna/średnica zewnętrzna) dla wrzeciona głównego i wrzeciona dodatkowego (patrz ustawienie 92 na stronie 436 i ustawienie 122 na stronie 443 w celu uzyskania dodatkowych informacji).

Użyć ustawienia 76 w celu aktywacji lub dezaktywacji sterowania za pomocą pedałów. Patrz strona 432 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

3.9.2 Ostrzeżenie dot. uchwytu/tulei wysuwanej



OSTRZEŻENIE:

Sprawdzić obrabiany przedmiot w uchwycie lub tulei zaciskowej po każdej utracie zasilania. Utrata zasilania obniża siłę zaciskania obrabianego przedmiotu, czego skutkiem może być jego przesunięcie w uchwycie lub tulei zaciskowej. Ustawienie 216 wyłącza pompę hydrauliczną po upływie czasu określonego w ustawieniu

Ostrzeżenie dot. uchwytu/tulei wysuwanej

Przymocowanie zderzaków o stałej długości do silownika hydraulicznego spowoduje uszkodzenie.

Nie obrabiać części większych od uchwytu.

Stosować się do wszystkich ostrzeżeń producenta uchwytu.

Ciśnienie hydrauliczne musi być ustawione prawidłowo.

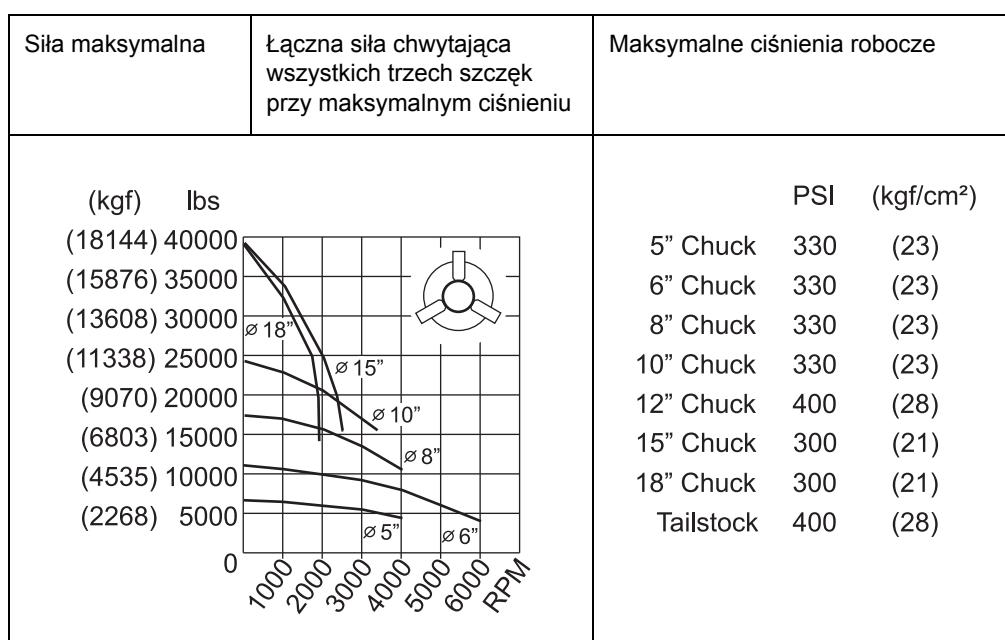
Patrz Hydraulic System Information (informacja o układzie hydraulicznym) na maszynie w celu zapewnienia bezpieczeństwa obsługi. Ustawienie ciśnienia przekraczającego wartości zalecane spowoduje uszkodzenie maszyny i/lub uniemożliwi odpowiednie trzymanie obrabianego przedmiotu.

Szczęki uchwytów nie mogą wystawać poza średnicę uchwytu.

Niewłaściwie lub niedostatecznie mocno zablokowane części mogą być wyrzucone z maszyny, stwarzając śmiertelne zagrożenie.

Nie przekraczać znamionowych obr./min. uchwytu.

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





UWAGA:

Uchwyty należy smarować cotygodniowo i dokładnie czyścić.

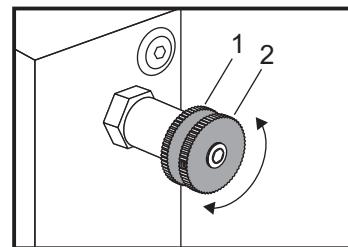
3.9.3 Obsługa tulei wysuwanej

Jednostka hydrauliczna zapewnia ciśnienie niezbędne w celu zablokowania części.

Procedura regulacji siły zacisku

W celu wyregulowania siły zacisku na tulei wysuwanej:

F3.6: Regulacja siły zacisku na tulei wysuwanej: [1] Pokrętło blokujące, [2] Pokrętło regulacyjne.

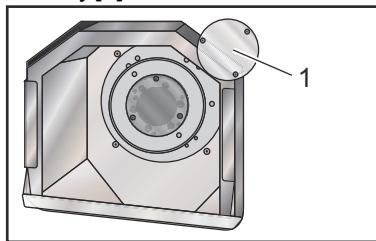


1. Przejść do ustawienia 92 na stronie **Settings** (ustawienia) i wybrać albo zaciskanie **I.D.** (średnica wewnętrzna), albo zaciskanie **O.D.** (średnica zewnętrzna). Nie wykonywać tej procedury, gdy uruchomiony jest program.
2. Obrócić pokrętło blokujące [1] w lewo w celu poluzowania.
3. Obrócić pokrętło regulacyjne [2], dopóki manometr nie wskaże pożądanego ciśnienia. Obrócić w prawo w celu zwiększenia ciśnienia. Obrócić w lewo w celu zmniejszenia ciśnienia.
4. Obrócić pokrętło blokujące [1] w prawo w celu dokręcenia.

Nakładka tulei wysuwanej

Przed użyciem podajnika prętów,

F3.7: Nakładka tulei wysuwanej [1].



1. Zdjąć nakładkę [1] z dalszego końca tulei wysuwanej.
2. Założyć nakładkę, gdy tylko materiał nie jest podawany automatycznie.

3.9.4 Wymiana uchwytu i tulei zaciskowej

Niniejsze procedury opisują sposób demontażu i wymiany uchwytu lub tulei zaciskowej.

Odnośnie do szczegółowych instrukcji dla procedur wymienionych w niniejszym podrozdziale, patrz witryna internetowa Haas DIY pod adresem diy.haascnc.com.

Instalacja uchwytu

W celu zainstalowania uchwytu:



UWAGA: *W razie potrzeby, zainstalować płytke pośredniczącą przed instalacją uchwytu.*

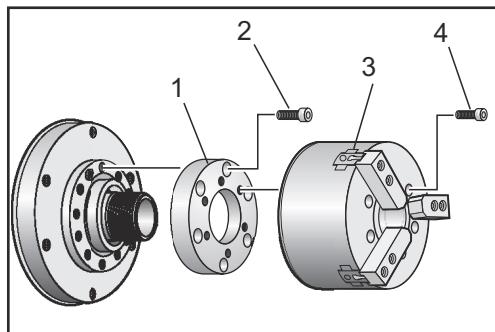
1. Oczyścić powierzchnię czołową wrzeciona i powierzchnię tylną uchwytu. Ustawić zaczep napędu u góry wrzeciona.
2. Zdjąć szczęki z uchwytu. Zdjąć miskę środkową lub nakładkę z przodu uchwytu. Jeżeli jest dostępna prowadnica montażowa, to nałożyć ją na tuleję wysawaną, a następnie nasunąć uchwyt.
3. Ustawić uchwyt w taki sposób, aby jeden z otworów prowadzących znalazł się w linii z zaczepem napędu. Nakręcić uchwyt na tuleję wysawaną za pomocą klucza do uchwytu.

4. Mocno nakręcić uchwyt na tuleję wysuwającą, a następnie cofnąć o 1/4 obrotu. Ustawić zaczep napędu w linii z jednym z otworów w uchwycie. Dokręcić sześć (6) SHCS.
5. Zabezpieczyć miskę środkową lub nakładkę za pomocą trzech (3) SHCS.
6. Zainstalować szczęki. W razie potrzeby założyć nakładkę tylną. Znajduje się ona z lewej strony maszyny.

Demontaż uchwytu

Poniżej zamieszczono skrócony opis procesu demontażu uchwytu.

F3.8: Ilustracja przedstawiająca demontaż uchwytu: [1] Płytki pośredniczące uchwytu, [2] 6X SHCS, [3] Uchwyt, [4] 6X SHCS.



1. Przesunąć obie osie do położenia zerowego. Zdjąć szczęki uchwytu.
2. Wykręcić trzy (3) śruby, które mocują miskę środkową (lub płytę), ze środka uchwytu, a następnie zdjąć miskę.



OSTRZEŻENIE: *Do wykonania następnego kroku należy zablokować uchwyt - w przeciwnym razie dojdzie do uszkodzenia gwintów tulei wysuwanej.*

3. Zablokować uchwyt (3) i wykręcić sześć (6) SHCS [4], które mocują uchwyt do końcówki wrzeciona lub płytki pośredniczącej.

Wymiana uchwytu i tulei zaciskowej

4. Odblokować uchwyt. Umieścić klucz do uchwytu w otworze środkowym uchwytu i odkręcić uchwyt od tulei wysuwanej. Zdjąć płytę pośredniczącą [1] (jeżeli znajduje się na wyposażeniu).



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

Instalacja tulei zaciskowej

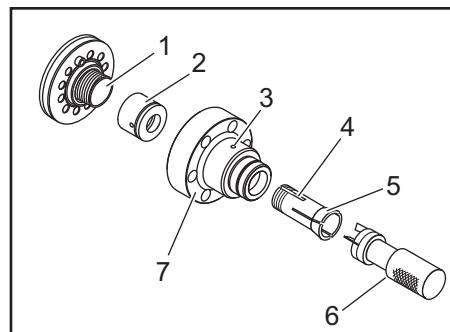
W celu zainstalowania tulei zaciskowej:

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

Zdejmowanie tulei zaciskowej

W celu zdjęcia tulei zaciskowej:

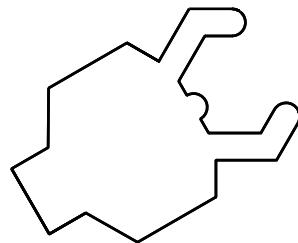
F3.9: Ilustracja przedstawiająca demontaż tulei zaciskowej: [1] Tuleja wysuwna, [2] Element pośredniczący tulei zaciskowej, [3] Śruba dociskowa, [4] Szczelina śrub dociskowej, [5] Tuleja zaciskowa, [6] Klucz do tulei zaciskowej, [7] Końcówka wrzeciona.



1. Poluzować śrubę dociskową [3] z boku końcówki wrzeciona [7]. Okrącić tuleję zaciskową [5] z końcówki wrzeciona [7] za pomocą klucza do tulei zaciskowych [6].
2. Wykręcić sześć (6) SHCS z końcówki wrzeciona [7], a następnie zdjąć końcówkę.
3. Zdjąć element pośredniczący tulei zaciskowej [2] z tulei wysuwanej [1].

3.9.5 Podtrzymka stała педаlu ноžнего

F3.10: Ikona podtrzymki stałej педаlu ноžнегого



W razie naciśnięcia tego педаlu, hydrauliczna podtrzymka stała zostanie zablokowana lub odblokowana, co odpowiada komendom kodów M, które sterują podtrzymką stałą (M59 P1155 w celu zablokowania, M60 P1155 w celu odblokowania). Dzięki temu operator może obsługiwać podtrzymkę stałą bez użycia rąk, jednocześnie pracując z obrabianym przedmiotem.

Użyć ustawienia 76 w celu aktywacji lub dezaktywacji sterowania za pomocą педаłów. Patrz strona 432 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

3.10 Konfiguracja i obsługa konika

Konik służy do podparcia końca obrabianego przedmiotu, gdy ten jest obracany. Pracuje on na dwóch prowadnicach liniowych. Ruch konika jest sterowany poprzez kod programu, w trybie impulsowania, bądź za pomocą педаlu ноžнегого.



UWAGA: Konika nie można zainstalować u klienta.

Koniki są sterowane za pomocą ciśnienia hydraulicznego w modelach ST-10 (tylko tuleja łożyskowa wrzeciona), ST-20 i ST-30.

Rodzaje koników

W modelach ST-40, konik jest ustawiany przez serwomotor, który również generuje siłę trzymającą.

Konik jest załączany, gdy tuleja łożyskowa wrzeciona konika znajduje się przy obrabianym przedmiocie, przykładając ściśle określona siłę.

3.10.1 Rodzaje koników

Oferowane są trzy podstawowe rodzaje koników: z hydrauliczną tuleją łożyskową wrzeciona, ustawiany hydraulicznie oraz z serwomotorem. Zainstalowany rodzaj konika zależy od modelu tokarski, przy czym każdej rodzaj wyróżnia się inną charakterystyką pracy.

ST-10 Obsługa konika

W modelu ST-10 konik ustawia się ręcznie, a ponadto należy załączyć dźwignię blokującą, która utrzymuje go w miejscu.

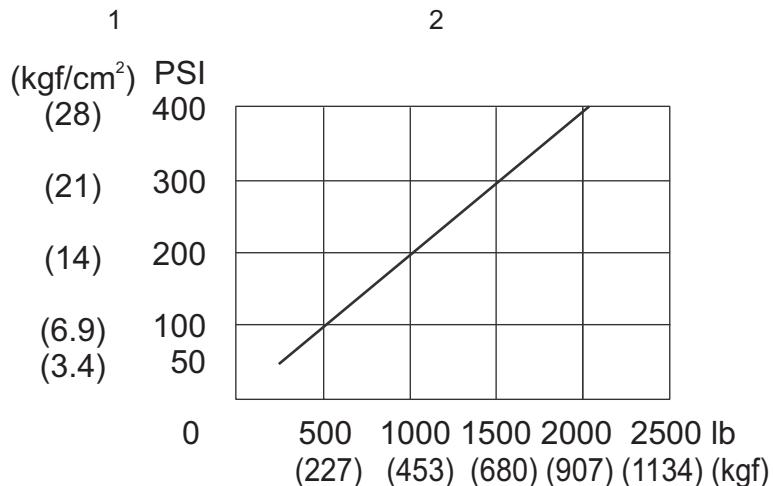


OSTRZEŻENIE: *W razie potrzeby konik należy przesunąć, aby nie doszło do kolizji.*

Konik ST-10 składa się ze stacjonarnej głowicy i ruchomej tulei łożyskowej wrzeciona z zakresem ruchu wynoszącym 4" (102 mm). Tak więc jedyną częścią poruszaną automatycznie jest tuleja łożyskowa wrzeciona. Wyregulować ciśnienie hydrauliczne przy HPU, aby kontrolować siłę trzymającą tulei łożyskowej wrzeciona. Patrz wykres na rysunku **F3.11**.

Nie można poruszyć tuleją łożyskową wrzeciona konika za pomocą elementu sterującego **[HANDLE JOG]** lub zdalnego regulatora. Ponadto ani **[POWERUP/RESTART]**, ani **[ZERO RETURN]** lub **[ALL]** nie poruszają tulei łożyskowej wrzeciona konika. Konik ST-10 nie dysponuje przydziałem osi.

F3.11: ST-10 Siła hydraulicznej tulei łożyskowej wrzeciona konika: [1] Ciśnienie maksymalne, [2] Siła hydraulicznej tulei łożyskowej wrzeciona.



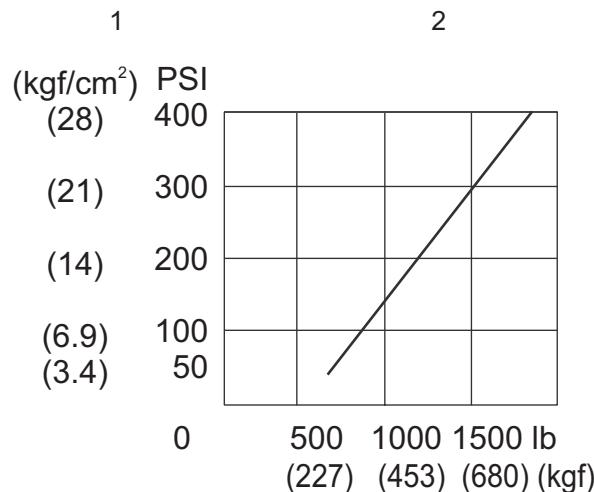
Konik hydrauliczny (ST-20/30)

W modelach tokarek ST-20 i ST-30 konik jest ustawiany przez hydrauliczny siłownik, który przykłada siłę trzymającą do obrabianego przedmiotu.

Wyregulować ciśnienie hydrauliczne przy HPU, aby kontrolować siłę trzymającą konika. Należy zapoznać się z wykresem na rysunku **F3.12** w celu ustalenia ustawienia ciśnienia dla wymaganej siły trzymającej.

Rodzaje koników

F3.12: Wykres wartości ciśnienia konika dla ST-20/30: [1] Ciśnienie maksymalne, [2] Siła trzymająca konika.



Zalecane minimalne ciśnienie robocze konika hydraulicznego wynosi 120 psi. Jeżeli ciśnienie hydrauliczne zostanie ustawione na mniej niż 120 psi, to konik może nie funkcjonować prawidłowo.



UWAGA: *Podczas pracy maszyny, [FEED HOLD] (wstrzymanie posuwu) nie zatrzymuje ruchu konika hydraulicznego. Należy nacisnąć [RESET] lub [EMERGENCY STOP].*

Procedura rozruchu

Jeżeli zasilanie tokarki zostanie odłączone lub przerwane, gdy konik hydrauliczny jest załączony z obrabianym przedmiotem, to nastąpi utrata siły trzymającej. Po przywróceniu zasilania, należy podeprzeć obrabiany przedmiot i wyzerować konik w celu wznowienia pracy.

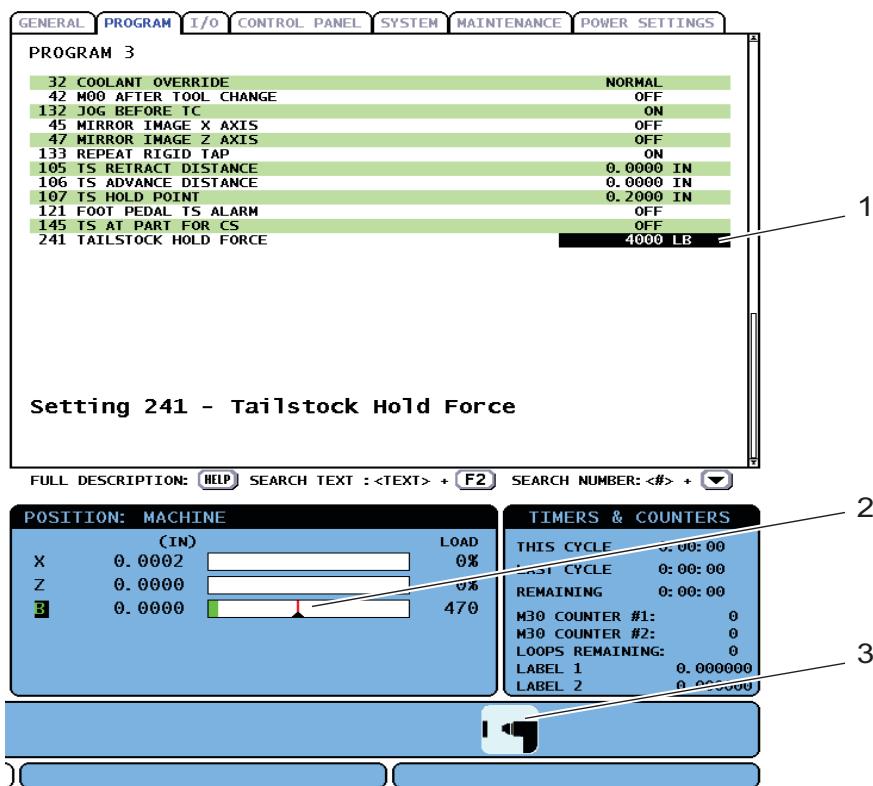
ST-40 Obsługa konika z serwomotorem

W tokarkach modelu ST-40 konik jest ustawiany przez serwomotor, który przykłada siłę trzymającą do obrabianego przedmiotu.

Zmienić ustawienie 241 w celu kontrolowania siły trzymającej konika z serwomotorem. Wprowadzić wartość z zakresu 1000 i 4500 funtów-sił (jeżeli ustawienie 9 jest INCH) lub 4450 i 20110 niutonów (jeżeli ustawienie 9 jest MM).

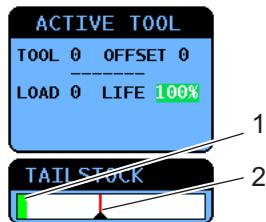
Obciążenie konika i bieżąca siła trzymająca są wyświetlane jako oś B w okienku obciążenia osi (w trybach takich jak **MDI** czy **MEM**). Wykres słupkowy wskazuje bieżące obciążenie, zaś czerwona linia wskazuje maksymalną wartość siły trzymającej określona w ustawieniu 241. Rzeczywista siła trzymająca jest wyświetlona przy wykresie słupkowym. W trybie **Jog** ten ekran jest widoczny w okienku **Active Tool**.

F3.13: Maksymalna siła trzymająca [1], Narzędzie pomiarowe osi B [2], i Ikona Trzymania konika [3]



Ikona trzymania [3] informuje o tym, czy konik jest załączony. Patrz strona w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat ikony trzymania konika.

- F3.14: Wskaźniki ciśnienia rzeczywistego [1] i ciśnienia maksymalnego [2] podawanego przez urządzenie pomiarowe



Procedura rozruchu

Jeżeli zasilanie tokarki zostanie odłączone lub przerwane, gdy konik z serwomotorem jest załączony z obrabianym przedmiotem, to załączy się serwohamulec w celu zachowania siły trzymającej i utrzymania konika w miejscu.

Po przywrócenia zasilania, układ sterowania wyświetli komunikat *Tailstock Force Restored* (przywrócono siłę konika). Operator może wznowić obsługę tokarki bez zerowania konika pod warunkiem, że w programie nie ma żadnych komend M22. Takie komendy spowodowałyby odsunięcie konika od obrabianego przedmiotu, który mógłby wówczas upaść.



OSTRZEŻENIE: Przed wznowieniem programu komendą M22 po przerwie w zasilaniu, należy przeprowadzić edycję programu w celu usunięcia/blokowego usunięcia komend ruchu wrzeciona. Wówczas można wznowić program i dokończyć część. Należy pamiętać, że do czasu wyzerowania konika, układ sterowania nie zna położenia konika, w związku z czym ustawienia 93 i 94 nie zabezpieczą strefy ograniczonej konika przed kolizją.

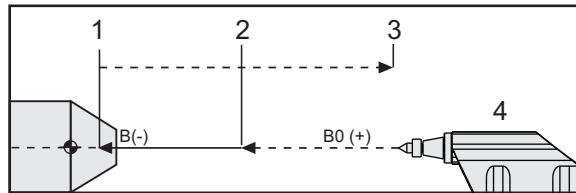
Wyzerować konik przed uruchomieniem nowego cyklu na nowym obrabianym przedmiocie. Wówczas można przywrócić komendy ruchu konika do programu dla przyszłych cykli.

Pierwsza aktywacja pedału nożnego konika po przerwie w zasilaniu wyzeruje konik. Przed załączeniem pedału nożnego konika sprawdzić, czy obrabiany przedmiot jest podparty.

3.10.2 ST-20/30/40 Obsługa konika

Obsług konika ST-20/30/40 obejmuje Ustawienia, Kody M, Pedał nożny i funkcje impulsowania.

F3.15: Ustawienie 105 [3], 106 [2], 107 [1], i [4] Położenie początkowe.



Ustawienie 105 - Punkt wycofania [3] oraz ustawienie 106 - Punkt wysunięcia [2] są zależne od ustawienia 107 - Punkt trzymania [1]. Ustawienie 107 jest absolutne. Ustawienia 105 i 106 są inkrementalne w odniesieniu do ustawienia 107.

Ustawienia konika

Ruch konika jest definiowany przez trzy ustawienia:

- **Punkt trzymania (ustawienie 107):** Punkt, w którym przykładana jest siła trzymająca. Brak wartości domyślnej. To ustawienie ma wartość ujemną.
- **Punkt wysunięcia (ustawienie 106):** Odległość od punktu trzymania, przez którą konik przejdzie z prędkością posuwu. Ta wartość jest zależna od ustawienia 107 i zawiera wartość domyślną, która różni się w zależności od modelu tokarki. To ustawienie ma wartość dodatnią.
- **Punkt wycofania (ustawienie 105):** Odległość od punktu wysunięcia, przez którą konik przejdzie z prędkością szybką. Ta wartość jest zależna od ustawienia 107 i zawiera wartość domyślną, która różni się w zależności od modelu tokarki. To ustawienie ma wartość dodatnią.

Ustawienia 105 i 106 mają wartości domyślne oparte na modelu tokarki. W razie potrzeby, nowe wartości można wprowadzić w calach (gdy ustawienie 9 jest **INCH**) lub milimetrach (gdy ustawienie 9 jest **MM**).



UWAGA:

Te ustawienia są definiowane w zależności od ustawienia 107, nie zaś absolutnego położenia maszyny.



UWAGA: *Ustawienia 105, 106 i 107 nie mają zastosowania względem konika ST-10, gdyż jest on ustawiany ręcznie.*

Tworzenie punktu trzymania konika (ustawienie 107)

W celu ustawienia punktu trzymania konika (ustawienie 107):

1. Wybrać oś B w trybie **Jog**.
2. Impulsując przesunąć konik do obrabianego przedmiotu, dopóki środek nie zetknie się z powierzchnią obrabianego przedmiotu.
3. Dodać 0.25" (6 mm) do wartości na ekranie **Machine Position** dla osi B i zapisać tę wartość.
4. Wprowadzić wartość z kroku 3 do ustawienia 107.

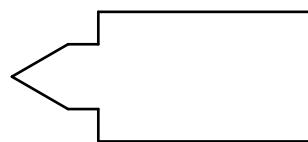
Punkt posuwania naprzód/wycofywania konika (ustawienie 106/105)

Ustawienie 106 punkt wysunięcia i 105 punkt wycofania mają wartości domyślne oparte na modelu tokarki. Nowe wartości można wprowadzić w calach (gdy ustawienie 9 jest **INCH**) lub milimetrach (gdy ustawienie 9 jest **MM**).

REMEMBER: *Te ustawienia są definiowane w zależności od ustawienia 107, nie zaś absolutnego położenia maszyny.*

Obsługa pedału nożnego konika

F3.16: Ikona pedału nożnego konika



W razie naciśnięcia tego pedału, konik (lub tuleja łożyskowa wrzeciona konika) przesunie się do lub od wrzeciona, co odpowiada komendzie M21 lub M22, w zależności od bieżącego położenia. Jeżeli konik jest odsunięty od punktu wycofania, to pedał nożny przesunie konik w kierunku punktu wycofania (M22). Jeżeli konik znajduje się w punkcie wycofania, to pedał nożny przesunie konik ku punktowi trzymania (M21).

W razie naciśnięcia pedału nożnego, gdy konika znajduje się w ruchu, konik zatrzyma się i konieczne będzie rozpoczęcie nowej sekwencji.

Nacisnąć i przytrzymać pedał na 5 sekund w celu wycofania tulei łożyskowej wrzeciona konika na pełna odległość i utrzymania ciśnienia wycofywania. Dzięki temu tuleja łożyskowa wrzeciona konika nie będzie posuwać się powoli do przodu. Użyć tej metody w celu schowania tulei łożyskowej wrzeciona konika, gdy tylko nie jest ona używana.



UWAGA:

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

Użyć ustawienia 76 w celu aktywacji lub dezaktywacji sterowania za pomocą pedałów. Patrz strona 432 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

3.10.3 Strefa ograniczona konika

Ustawianie konika wiąże się z konfigurowaniem strefy ograniczonej konika.

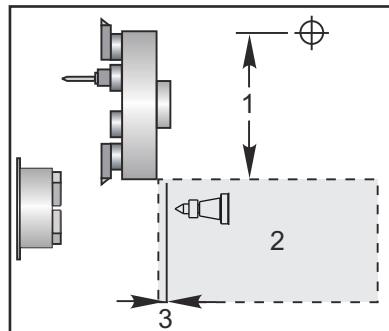
Użyć ustawienia 93 i ustawienia 94 w celu zabezpieczenia głowicy oraz wszelkich narzędzi znajdujących się w głowicy przed kolizją z konikiem. Sprawdzić limity po zmianie tych ustawień.

Te ustawienia tworzą strefę ograniczoną. Strefa ograniczona jest zabezpieczonym prostokątnym obszarem w dolnej prawej części obszaru roboczego tokarki. Strefa ograniczona zmieni się w celu utrzymania bezpiecznej odległości pomiędzy osią Z i konikiem, gdy te znajdą się poniżej określonej płaszczyzny prześwitu osi X.

Ustawienie 93 określa płaszczyznę prześwitu osi X, zaś ustawienie 94 określa separacje pomiędzy osią Z i osią B (osią konika). Jeżeli zaprogramowany ruch wejdzie w strefę ograniczoną, to generowany jest komunikat ostrzegawczy.

Strefa ograniczona konika

F3.17: [2] Strefa ograniczona konika, [1]Ustawienie 93, [3]Ustawienie 94.



Płaszczyzna prześwitu X (ustawienie 93)

W celu ustawienia wartości dla płaszczyzny prześwitu X (ustawienie 93):

1. Wprowadzić układ sterowania w tryb **MDI**.
2. Wybrać najdłuższe narzędzie w głowicy rewolwerowej (narzędzie, które najbardziej wystaje w płaszczyźnie osi X).
3. Wprowadzić układ sterowania w tryb **Jog**.
4. Wybrać osь X do impulsowania oraz odsunąć osь X od konika.
5. Wybrać konik (os B) do impulsowania i przesunąć konik pod wybrane narzędzie.
6. Wybrać osь X i zbliżyć się do konika, dopóki narzędzie i konik nie będą oddalone od siebie o ok. 0,25".
7. Wprowadzić tę wartość dla ustawienia 93 w osi X na ekranie **Machine Position**. Nieznacznie odsunąć narzędzie w osi X przed wprowadzeniem wartości do ustawienia 93.

Oś Z i B poniżej płaszczyzny prześwitu X (ustawienie 94)

W celu wprowadzenia separacji dla osi Z i B poniżej płaszczyzny prześwitu X (ustawienie 94):

1. Nacisnąć **[ZERO RETURN]** i **[HOME G28]**.
2. Wybrać osь X i przesunąć głowicę rewolwerową przed końcówką tulei łożyskowej wrzeciona konika.
3. Przesunąć osь Z w taki sposób, aby tył głowicy rewolwerowej znalazł się w odległości około 0,25" od końcówki tulei łożyskowej wrzeciona konika.
4. Wprowadzić wartość na ekranie **Machine Position** dla osi Z do ustawienia 94.

Anulowanie strefy ograniczonej.

Strefa ograniczona nie zawsze jest pożądana (przykładowo podczas konfigurowania). Aby anulować strefę ograniczoną:

1. Wprowadzić 0 w ustawieniu 94.
2. Wprowadzić maksymalny zakres ruchu maszyny w osi X w ustawieniu 93.

3.10.4 Impulsowanie konikiem



OSTRZEŻENIE: *Nie używać M21 w programie, jeżeli konik jest ustawiany ręcznie. W takiej sytuacji konik wycofa się od obrabianego przedmiotu i zmieni swoje położenie względem niego, co może spowodować upadek obrabianego przedmiotu. Gdy konik z serwomotorem przywróci siłę trzymającą po przerwie w zasilaniu, należy uznać, iż konik jest ustawiony ręcznie, gdyż układ sterowania nie zna położenia konika do czasu jego wyzerowania.*

Konika z serwomotorem ST-40 nie można impulsować, gdy jest załączony z obrabianym przedmiotem lub gdy wrzeciono pracuje.

W celu impulsowania konikiem:

1. Wybrać tryb **Jog** (impulsowanie).
2. Nacisnąć **[TS ←]** w celu impulsowania konikiem z prędkością posuwu w kierunku uchwytu lub nacisnąć **[TS →]** w celu impulsowania konikiem z prędkością posuwu w kierunku od uchwytu.
3. Nacisnąć **[TS RAPID]** oraz **[TS ←]** jednocześnie w celu przesunięcia konika z prędkością szybką w kierunku uchwytu. Bądź nacisnąć **[TS RAPID]** i **[TS →]** jednocześnie w celu przesunięcia konika z prędkością szybką w kierunku od uchwytu. Układ sterowania powróci do ostatniej impulsowanej osi po zwolnieniu klawiszy.

3.11 Oprzyrządowanie

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

3.11.1 Tryb impulsowania

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).

W celu przejścia do trybu impulsowania:

1. Nacisnąć **[HANDLE JOG]**.
2. Wybrać prędkość inkrementalną, która ma być użyta w trybie impulsowania (**[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** lub **[.1]**).
3. Nacisnąć odnośną oś (**[+X]**, **[-X]**, **[+Z]** lub **[-Z]**) i albo nacisnąć i przytrzymać te klawisze impulsowania osi, albo użyć elementu sterującego **[HANDLE JOG]** w celu przesunięcia wybranej osi.

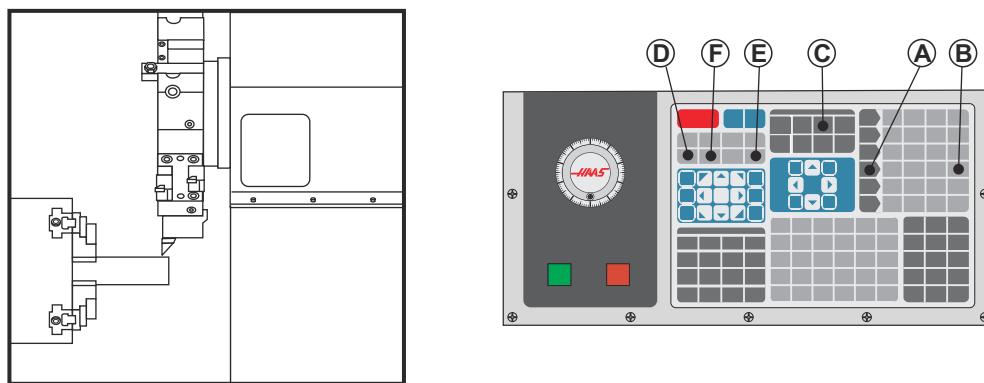
3.11.2 Ustawianie korekcji narzędzi

Następny krok polega na stykaniu narzędzi. Polega to na definiowaniu odległości od nakładki noża do boku części. Ta procedura wymaga użycia następujących elementów:

- Noża do toczenia średnic zewnętrznych
- Obrabianego przedmiotu, który pasuje do szczęk uchwytu
- Narzędzia pomiarowego do sprawdzenia średnicy obrabianego przedmiotu

W celu uzyskania informacji na temat ustawiania oprzyrządowania ruchomego, patrz strona **260**.

F3.18: Korekcja narzędzi tokarki



1. Załadować nóż do toczenia średnic zewnętrznych do głowicy rewolwerowej.
2. Zacisnąć obrabiany przedmiot we wrzecionie.
3. Nacisnąć **[HANDLE JOG]** [A].
4. Nacisnąć **[.1/100]** [B]). Podczas kręcenia uchwytem, wybrana oś porusza się z dużą prędkością.
5. Zamknąć drzwiczki tokarki. Wpisać 50 i nacisnąć **[FWD]** w celu włączenia wrzeciona.
6. Użyć noża do toczenia w stanowisku 1 w celu wykonania małego nacięcia na średnicy materiału zablokowanego we wrzecionie. Podejść do części ostrożnie, wykonując powolny posuw podczas skrawania.
7. Po wykonaniu małego nacięcia, impulsując odsunąć nóż od części przy użyciu osi Z. Odsunąć nóż na tyle, aby możliwe było wykonanie pomiaru za pomocą narzędzia pomiarowego.
8. Nacisnąć **[SPINDLE STOP]** i otworzyć drzwiczki.
9. Użyć narzędzia pomiarowego w celu zmierzenia nacięcia wykonanego w obrabianym przedmiocie
10. Nacisnąć **[X DIAMETER MEASURE]** (pomiar średnicy X) w celu zapisania położenia osi X w tabeli korekcji.
11. Wpisać średnicę obrabianego przedmiotu i nacisnąć **[ENTER]** w celu dodania jej do korekcji osi X. Korekcja odpowiadająca narzędziu i stanowisku głowicy zostanie zapisana.
12. Zamknąć drzwiczki tokarki. Wpisać 50 i nacisnąć **[FWD]** w celu włączenia wrzeciona.

Ręczne ustawianie korekcji narzędzi

13. Użyć noża do toczenia w stanowisku 1 w celu wykonania małego nacięcia na powierzchni czołowej materiału zablokowanego we wrzecionie. Podejść do części ostrożnie, wykonując powolny posuw podczas skrawania.
14. Po wykonaniu małego nacięcia, impulsując odsunąć nóż od części przy użyciu osi X. Odsunąć nóż na tyle, aby możliwe było wykonanie pomiaru za pomocą narzędzia pomiarowego.
15. Nacisnąć **[Z FACE MEASURE]** (E) w celu zapisania bieżącego położenia osi Z w tabeli korekcji.
16. Kursor przesunie się do lokalizacji osi Z dla narzędzia.
17. Powtórzyć wszystkie poprzednie czynności dla każdego narzędzia w programie. Wymiany narzędzi należy przeprowadzać w miejscu bezpiecznym, wolnym od przeszkód.

3.11.3 Ręczne ustawianie korekcji narzędzi

W celu ręcznego przejścia do korekcji:

1. Wybrać jedną ze stron korekcji narzędzi.
2. Przenosić kursor do właściwej kolumny.
3. Wpisać liczbę i nacisnąć **[ENTER]** lub **[F1]**.

Naciśnięcie **[F1]** wprowadzi liczbę do wybranej kolumny. Wprowadzenie wartości i naciśnięcie **[ENTER]** spowoduje dodanie tej wartości do wartości w wybranej kolumnie.

3.11.4 Korekcja linii środkowej dla głowic hybrydowych (VDI oraz BOT)

W celu ustawienia korekcji X względem linii środkowej dla narzędzi:

1. Nacisnąć **[HANDLE JOG]** i przejść do strony korekcji **Tool Geometry** (geometria narzędzi).
2. Wybrać kolumnę "Korekcja X" i nacisnąć **[F2]**.

W przypadku głowic BOT (ang. Bolt-On; śrubowane): Naciśnięcie **[F2]** ustawia korekcję narzędzia dla średnicy wewnętrznej w osi X centralnie dla narzędzia BOT dla średnicy wewnętrznej 1" (25 mm). Wyregulować korekcję ręcznie dla oprzyrządowania innych rozmiarów oraz dla posprzedażnych uchwytów narzędziowych.

W przypadku głowic VDI (Verein Deutscher Ingenieure): Naciśnięcie **[F2]** ustawia korekcję narzędzia w osi X centralnie na stanowiskach VDI40.

W przypadku głowic hybrydowych (połączenie BOT i VDI40): Naciśnięcie **[F2]** ustawia korekcję narzędzia w osi X centralnie na stanowiskach VDI40.

3.11.5 Ustawianie oprzyrządowania dodatkowego

W Komendach bieżących znajdują się inne strony ustawień narzędzi.

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]**, a następnie użyć **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** w celu przewinięcia do tych stron.
2. Pierwsza strona jest zatytułowana "Tool Load" (obciążenie narzędzi). Można dodać wartość graniczną obciążenia narzędzi. Układ sterowania wzorcuje te wartości, przy czym można ustawić go na wykonanie ścisłe określonej czynności w razie osiągnięcia zadanej wartości granicznej. Patrz ustawienie 84 (strona 5) w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat czynności dla wartości granicznych.
3. Druga strona jest zatytułowana "Tool Life" (trwałość użytkowa narzędzi). Na tej stronie znajduje się kolumna zatytułowana "Alarm". Programista może wprowadzić do tej kolumny wartość, która zatrzyma maszynę po użyciu narzędzia określoną liczbę razy.

3.12 Ustawianie położenia zerowego części (obrabianego przedmiotu) dla osi Z (powierzchnia czołowa części)

Układ sterowania CNC programuje wszystkie ruchy od położenia zerowego części - jest to punkt odniesienia definiowany przez użytkownika. W celu ustawienia położenia zerowego części:

1. Wybrać narzędzie #1 poprzez naciśnięcie **[MDI/DNC]**.
2. Wprowadzić **T1** i nacisnąć **[TURRET FWD]**.
3. Impulsując przesunąć oś X i Z, dopóki narzędzie nie zetknie się z powierzchnią czołową części.
4. Nacisnąć **[OFFSET]** w celu aktywacji ekranu **Work Zero Offset**. Zaznaczyć kolumnę **Z Axis** i odnośny rząd kodu G (zalecany G54).
5. Nacisnąć **[Z FACE MEASURE]** w celu ustawienia położenia zerowego części.

3.13 Funkcje

Centra tokarskie Haas oferują m.in. następujące funkcje:

- Tryb graficzny

- Praca na sucho
- Uruchamianie programów
- Edycja w tle
- Regulator czasowy przeciążenia osi

3.13.1 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 Memory (pamięć), MDI, DNC, FNC lub Edit (edykcja). W celu uruchomienia programu:

1. Naciskać **[SETTING/GRAFIC]**, dopóki nie zostanie wyświetlona strona **GRAPHICS** (grafika). Aby przejść do trybu Grafiki z trybu Edycji, można również nacisnąć **[CYCLE START]** w okienku aktywnego programu.
2. Aby uruchomić DNC w trybie Grafiki, należy nacisnąć **[MDI/DNC]** w celu aktywacji trybu DNC, a następnie przejść do ekranu grafiki i przesyłać program do układu sterowania maszyny (patrz rozdział dot. DNC).
3. Tryb Grafiki oferuje trzy pomocne funkcje wyświetlacza, do których można uzyskać dostęp poprzez naciśnięcie **[F1] - [F4]**. **[F1]** to przycisk pomocy, który przedstawia krótki opis każdej funkcji dostępnej w trybie Grafiki. **[F2]** to przycisk powiększenia, który zaznacza obszar przy użyciu przycisków strzałek, **[PAGE UP]** i **[PAGE DOWN]** w celu ustawienia skali powiększenia, po czym należy nacisnąć przycisk **[ENTER]**. **[F3]** i **[F4]** są używane w układzie sterowania do symulowania prędkości.



UWAGA:

Nie wszystkie funkcje lub ruchy maszyny są symulowane w trybie Grafiki.

3.13.2 Praca na sucho

Funkcja pracy na sucho służy do szybkiego sprawdzenia programu bez faktycznego skrawania części.

**UWAGA:**

Tryb graficzny jest równie przydatny i może nawet być bezpieczniejszy, gdyż nie przesuwa osi maszyny przed sprawdzeniem programu (patrz poprzedni rozdział dotyczący trybu graficznego).

1. Aby ją wybrać, należy nacisnąć **[DRY RUN]** będąc w trybie **MEM** lub **MDI**.
Podczas korzystania z funkcji pracy na sucho, wszystkie ruchy szybkie i posuwy są wykonywane z prędkością wybraną za pomocą klawiszy prędkości impulsowania. Funkcja pracy na sucho wykona wszystkie zadane wymiany narzędzi. Podczas pracy na sucho, prędkości wrzeciona są regulowane przez klawisze przejęcia sterowania ręcznego.
2. Funkcję pracy na sucho zostaje włączona lub wyłączona jedynie wtedy, gdy cały program dobiegł końca, bądź naciśnięto **[RESET]**.

3.13.3 Uruchamianie programów

Po załadowaniu programu do maszyny i ustawieniu korekcji, w celu uruchomienia programu należy:

1. Nacisnąć **[CYCLE START]**.
2. Zaleca się, aby przed rozpoczęciem skrawania uruchomić program w trybie pracy na sucho lub grafiki.

3.13.4 Edycja w tle

Edycja w tle umożliwia edycję programu, gdy wykonywany jest inny program.

1. Nacisnąć **[EDIT]**, dopóki nie uaktywni się okienko edycji w tle (program nieaktywny) z prawej strony ekranu.
2. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** w celu wyboru programu do edycji w tle (program musi znajdować się w pamięci) z listy.
3. Nacisnąć **[ENTER]** w celu rozpoczęcia edycji w tle.
4. W celu wyboru innego programu do edycji w tle, nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** w okienku edycji w tle i wybrać nowy program z listy.

Regulator czasowy przeciążenia osi

5. Żadne ze zmian wprowadzonych podczas edycji w tle nie wpłyną ani na uruchomiony program, ani na jego podprogramy. Zmiany wejdą w życie dopiero po następnym uruchomieniu programu. Aby opuścić edycję w tle i powrócić do aktywnego programu, nacisnąć **[PROGRAM]**.
6. **[CYCLE START]** nie może być używany podczas korzystania z funkcji edycji w tle. Jeżeli program zawiera zatrzymanie zaprogramowane (M00 lub M30), to opuścić edycję w tle (nacisnąć **[PROGRAM]**), a następnie nacisnąć **[CYCLE START]** w celu wznowienia programu.



UWAGA:

*Gdy aktywna jest komenda M109 i użytkownik przeszedł do trybu edycji w tle, wszystkie dane klawiatury są przekierowywane do edytora edycji w tle. Po zakończeniu edycji (poprzez naciśnięcie **[PROGRAM]**), klawiatura powraca do M109 w aktywnym programie.*

3.13.5 Regulator czasowy przeciążenia osi

Gdy obciążenie prądowe wrzeciona lub osi wynosi 180%, załącza się regulator czasowy, który jest widoczny w okienku **POSITION** (położenie). Regulator czasowy odlicza od 1,5 minuty do zera. Wyświetlony zostaje alarm przeciążenia osi **SERVO OVERLOAD** (przeciążenie serwomotoru), gdy czas osiągnie wartość zero.

3.13.6 Wykonywanie zrzutu ekranu

Układ sterowania może pobrać i automatycznie zapisać obraz bieżącego ekranu (zrzut ekranu) na podłączonym urządzeniu USB lub na dysku twardym. Jeżeli nie podłączono żadnego urządzenia USB oraz maszyna nie jest wyposażona w dysk twardy, to zrzut ekranu nie zostanie zapisany.

1. Jeżeli zrzut ekranu ma być zapisany pod określoną nazwą pliku, to należy ją najpierw wpisać. Układ sterowania automatycznie dodaje do pliku rozszerzenie *.bmp.



UWAGA:

*Jeżeli nazwa pliku nie zostanie określona, to układ sterowania używa domyślnej nazwy pliku **snapshot.bmp**. Wcześniej pobrany zrzut ekranu o tej samej, domyślnej nazwie zostanie nadpisany. Chcąc zapisać szereg zrzutów ekranu, należy koniecznie pamiętać o wpisaniu nazwy pliku.*

2. Nacisnąć [SHIFT].
3. Nacisnąć [F1].

Zrzut ekranu zostanie zapisany na urządzeniu USB lub na dysku twardym maszyny, a po zakończeniu procesu układ sterowania wyświetli komunikat *Snapshot saved to HDD/USB* (zrzut ekranu zapisano na dysku twardym/urządzeniu USB).

3.14 Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie

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

1. Nacisnąć [FEED HOLD] w celu zatrzymania uruchomionego programu.
2. Nacisnąć [X] lub [Z], a następnie [HANDLE JOG]. Układ sterowania zapisze bieżące położenia X i Z.



UWAGA: *Osie inne niż X i Z nie mogą być impulsowane.*

3. Układ sterowania wyświetli komunikat *Jog Away*. Użyć elementu sterującego [HANDLE JOG], zdalnego regulatora, [+X]/[-X], [+Z]/[-Z] lub [RAPID] w celu odsunięcia narzędzia od części. Wrzeciono jest sterowane poprzez naciskanie [FWD], [REV] lub [STOP]. W razie potrzeby, wkładki narzędziowe można zmienić.



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

4. Impulsując przejść do położenia znajdującego się jak najbliżej położenia zapisanego w pamięci, bądź do położenia, które zapewni szybką i niezakłóconą ścieżkę powrotu do położenia zapisanego w pamięci.
5. Aby powrócić do poprzedniego trybu, nacisnąć [MEMORY] lub [MDI/DNC]. Układ sterowania będzie kontynuować pracę tylko w razie ponownego przejścia do trybu, który był aktywny w chwili zatrzymania maszyny.
6. Nacisnąć [CYCLE START] (rozpoczęcie 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 os Z.



OSTRZEŻENIE: *Układ sterowania nie podąży ścieżką użytką do odejścia. Jeżeli w trakcie tego ruchu operator naciśnie [FEED HOLD], to ruch osi zostanie wstrzymany, a układ sterowania wyświetli 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 na stronie **425**.

3.15 Optymalizator programów

Ta funkcja pozwala operatorowi przejąć sterowanie ręczne nad prędkością wrzeciona, posuwem osi i położeniami chłodziwa w programie, który jest wykonywany. Gdy program dobiegnie końca, optymalizator programów zaznacza bloki programu, które zostały zmienione, i pozwala zatwierdzić te zmiany lub powrócić do wartości pierwotnych.

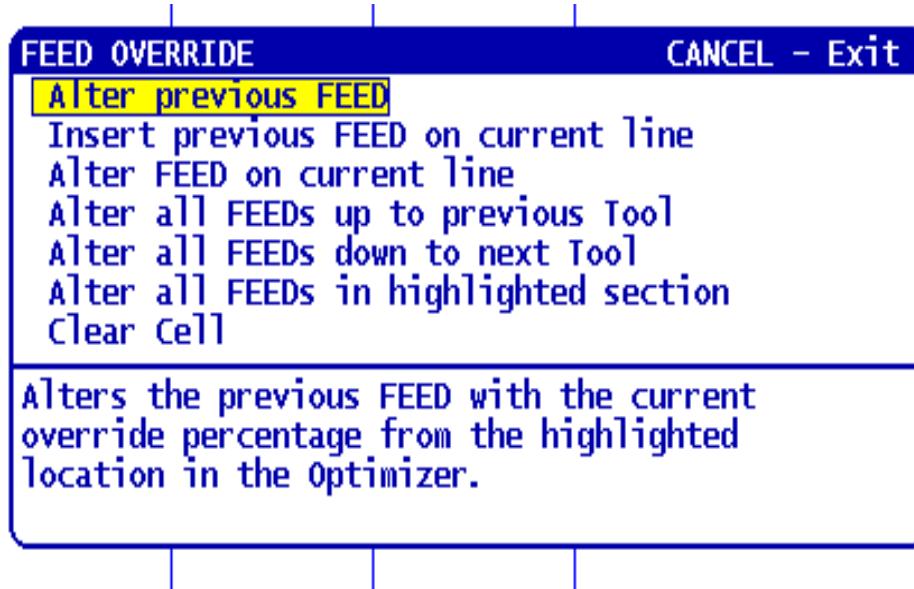
Można również wpisać komendy do wiersza wprowadzania danych i nacisnąć **[ENTER]**, aby zachować wprowadzone dane jako uwagi do programu. W celu wyświetlenia optymalizatora programów podczas wykonywania programu, nacisnąć **[F4]**.

3.15.1 Obsługa optymalizatora programów

W celu przejścia do ekranu optymalizatora programów:

1. Gdy program dobiegnie końca, nacisnąć **[MEMORY]**.
2. Nacisnąć **[F4]**.
3. Użyć strzałek w prawo/w lewo oraz do góry/do dołu, **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** i **[HOME]/[END]** w celu przewinięcia przez kolumny **Overrides** (przejęcia sterowania ręcznego) i **Notes** (uwagi).
4. Po osiągnięciu tematu kolumny, który ma być edytowany, nacisnąć **[ENTER]**.
Pojawi się okienko wyskakujące z dostępnymi opcjami dla tej kolumny. Programista może wprowadzić szereg zmian za pomocą komend w menu.

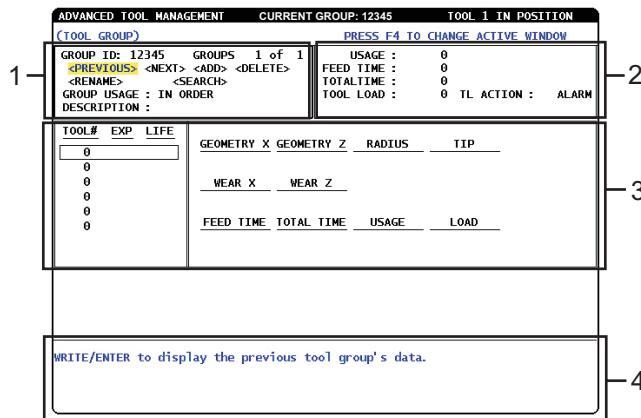
- F3.19: Ekran optymalizatora programów: Przykład okienka wyskakującego przejęcia sterowania ręcznego nad posuwem



5. Ponadto można zaznaczyć fragment kodu (ustawić kurSOR przy początku wyboru, nacisnąć [F2,], przewinąć do końca wyboru i nacisnąć [F2]). Powrócić do optymalizatora programów (nacisnąć [EDIT]) i nacisnąć [ENTER]; pozwoli to operatorowi zmienić wszystkie posuwy lub prędkości w zaznaczonym fragmencie.

3.16 Zaawansowane zarządzanie narzędziami

- F3.20:** Wyświetlacz Zaawansowanego zarządzania narzędziami: [1] Okienko grupy narzędzi, [2] Okienko dozwolonych wartości granicznych, [3] Okienko danych narzędzi, [4] Tekst pomocy.



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

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

Gdy narzędzie wygaśnie, lampka sygnalizacyjna zacznie migać na pomarańczowo i automatycznie wyświetli się ekran trwałości użytkowej narzędzi.

Strona Zaawansowanego zarządzania narzędziami znajduje się w trybie Komend bieżących.

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (komendy bieżące).
2. Nacisnąć **[PAGE UP]** (strona do góry) w celu uzyskania dostępu do strony Zaawansowanego zarządzania narzędziami.

3.16.1 Nawigacja

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

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

1. Nacisnąć **[F4]** w celu przełączenia pomiędzy okienkami.
2. Używać klawiszy strzałek kurSORA do przechodzenia pomiędzy polami w aktywnym okienku.
3. W zależności od wybranej pozycji, nacisnąć **[ENTER]** w celu zmodyfikowania lub usunięcia wartości.

3.16.2 Ustawianie grup narzędzi

W celu dodania grupy narzędzi:

1. Nacisnąć **[F4]**, dopóki nie uaktywni się okienko **Tool Group** (grupa narzędzi).
2. Użyć strzałek kurSORA w celu zaznaczenia **<ADD>** (dodaj).
3. Wpisać pięciocyfrowy numer identyfikatora grupy narzędzi z przedziału 10000 - 30000.
4. Nacisnąć **[F4]** ponownie, aby dodać dane do grupy narzędzi w okienku **Allowed Limits** (dozwolone wartości graniczne).
5. Dodać narzędzia do grupy w okienku **Tool Data** (dane dot. narzędzi).

3.16.3 Obsługa

W celu obsługi zaawansowanego zarządzania narzędziami, należy ustawić narzędzia za pomocą pięciu poniższych procedur:

- Ustawianie grup narzędzi
- Grupa narzędzi
- Dozwolone wartości graniczne
- Tabela narzędzi
- Dane dot. narzędzi
- Użytkowanie grup narzędzi

3.16.4 Makra

Makrozmienne 8550-8567 aktywują program kodu G w celu uzyskania informacji o poszczególnych narzędziach. W razie określenia numeru identyfikatora pojedynczego narzędzia za pomocą makra 8550, układ sterowania zwróci informacje na temat pojedynczego narzędzia w makrozmiennych 8551-8567. Dodatkowo użytkownik może określić numer grupy ATM za pomocą makra 8550. W takiej sytuacji układ sterowania zwróci informacje dotyczące pojedynczego narzędzia dla bieżącego narzędzia we wskazanej grupie narzędzi ATM za pomocą makrozmiennych 8551-8567. Patrz strona 239 w rozdziale pt. "Programowanie" w celu uzyskania informacji na temat danych makrozmiennych. Wartości w tych makrozmiennych zawierają dane, do których można również uzyskać dostęp z następujących makr: 2001, 2101, 2201, 2301, 2701, 2801, 2901, 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 i 5901. Makra 8551-8567 zapewniają dostęp do tych samych danych, ale dla narzędzi 1-50 dla wszystkich pozycji danych. Jakkolwiek przyszły wzrost łącznej liczby narzędzi będzie dostępny poprzez 8551-8567.

3.16.5 Wskazówki i porady

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

```
...
G00 G53 X0 Z#508 ;
(T100 NARZĘDZIE GŁÓWNE, GRUPA ATM 10000) (komentarz:
narzędzie i grupa narzędzi) ;
(T300 NARZĘDZIE DRUGORZĘDNE, TA SAMA GRUPA) (komentarz:
narzędzie drugorzędne) ;
G50 S3500 T10000 (T101) (Za pomocą komentarza usunąć
wywołanie T i zastąpić grupą narzędzi) ;
G97 S550 T10000 (T101) ;
G97 S1200 M08 ;
G00 Z1. ;
X2.85 ;
...
```

3.17 Operacje głowicy narzędziowej

Odnośnie do obsługi głowicy rewolwerowej, patrz poniższe rozdziały: Ciśnienie powietrza, Mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki, Zatyczka ochronna oraz Ładowanie narzędzi lub wymiana narzędzi.

3.17.1 Ciśnienie powietrza

Niskie ciśnienie powietrza lub niewystarczająca jego ilość spowoduje zmniejszenie nacisku wywieranego na tłok zaciskania/odblokowywania głowicy rewolwerowej. Może to spowolnić czas indeksowania głowicy, bądź też uniemożliwić jej odblokowanie.

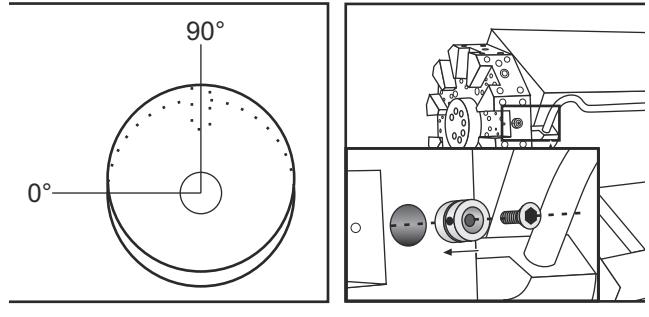
3.17.2 Przyciski lokalizowania krzywki mimośrodowej

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

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

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

Obrót (w stopniach)	Efekt
0	bez zmiany
15	0.0018" (0.046 mm)
30	0.0035" (0.089 mm)
45	0.0050" (0.127 mm)
60	0.0060" (0.152 mm)
75	0.0067" (0.170 mm)
90	0.0070" (0.178 mm)

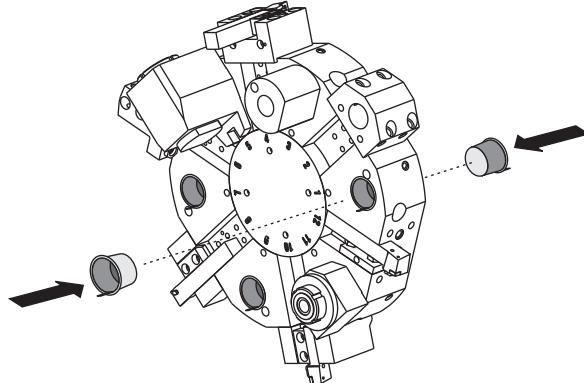


3.17.3 Zatyczka ochronna



UWAGA: *Włożyć zatyczki ochronne do pustych kieszeni głowicy rewolwerowej w celu zabezpieczenia ich przed nagromadzeniem się odpadów.*

F3.21: Zatyczki ochronne głowicy w pustych kieszeniach



W celu załadowania lub wymiany narzędzi:

3.17.4 Ładowanie narzędzi lub wymiana narzędzi

W celu załadowania lub wymiany narzędzi:



UWAGA: *Tokarki z osią Y przywrócią głowicę rewolwerową do położenia zerowego (linia środkowa wrzeciona) po wymianie narzędzia.*

1. Przejść do trybu **MDI**.
2. Opcja: Wpisać numer narzędzia, na które ma być wymienione dotychczasowe narzędzie, w formacie Tnn.
3. Nacisnąć **[TURRET FWD]** lub **[TURRET REV]**.

Jeżeli określono numer narzędzia, to głowica wykona indeksowanie do tego położenia głowicy. W przeciwnym razie głowica wykona indeksowanie do następnego lub poprzedniego narzędzia.

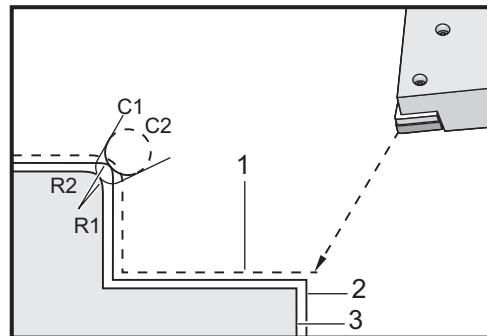
3.18 Kompensacja ostrza narzędzia

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

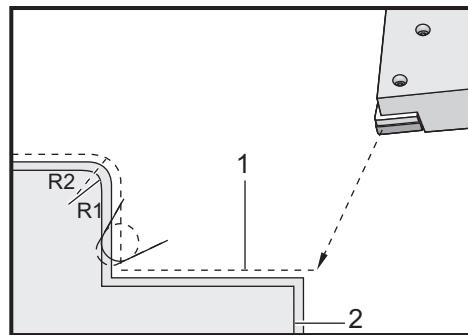
3.18.1 Programowanie

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

F3.22: Ścieżka cięcia bez kompensacji ostrza narzędzia: [1] Ścieżka narzędzia, [2] Cięcie po zużyciu [3] Pożąданie cięcie.



F3.23: Ścieżka cięcia z kompensacją ostrza narzędzia: [1] Skompensowana ścieżka narzędzia, [2] Pożądane cięcie i zaprogramowana ścieżka narzędzia.



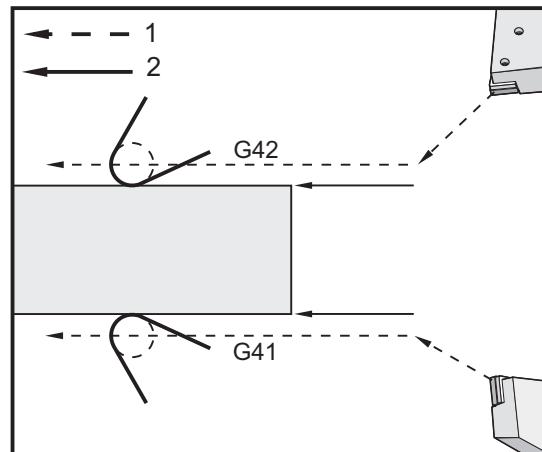
UWAGA:

Druga zaprogramowana ścieżka pokrywa się z wymiarem końcowym części. Chociaż części nie muszą być programowane za pomocą kompensacji ostrza narzędzia, to jednak jest to preferowana metoda, gdyż ułatwia wykrywanie i rozwiązywanie problemów dotyczących programów.

3.18.2 Koncepcja kompensacji ostrza narzędzia

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

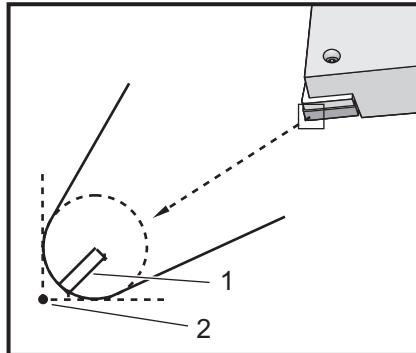
F3.24: Kierunek przesunięcia TNC: [1] Ścieżka narzędzia względem obrabianego przedmiotu, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędzia.



Kierunek przesunięcia zależy od kierunku ruchu narzędzia względem narzędzia, a także od strony części, po której się znajduje. Aby określić kierunek, w którym nastąpi skompensowane przesunięcie w ramach kompensacji ostrza narzędzia, należy wyobrazić sobie, że patrzymy na nakładkę noża z góry i kierujemy narzędziem. Zadanie komendy G41 przesunie nakładkę noża w lewo, podczas gdy komenda G42 przesunie nakładkę noża w prawo. Oznacza to, że normalne toczenie średnicy zewnętrznej będzie wymagać G42 w celu zapewnienia prawidłowej kompensacji narzędzia, zaś normalne toczenie średnicy wewnętrznej będzie wymagać G41.

Używanie kompensacji ostrza narzędzia

- F3.25:** Wyimaginowana nakładka noża: [1] Promień ostrza narzędzia, [2] Wyimaginowana nakładka noża.



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

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

3.18.3 Używanie kompensacji ostrza narzędzia

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

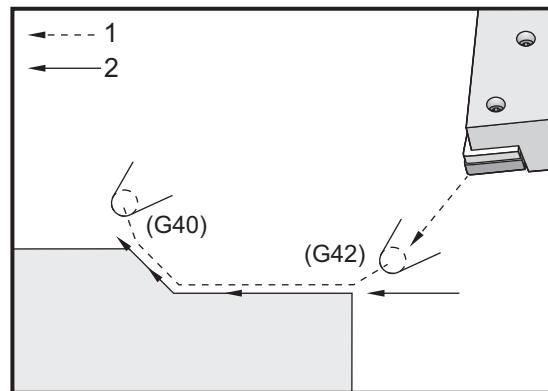
1. **Zaprogramować** część na wymiary końcowe.
2. **Podejście i odejście** – Sprawdzić, czy dla każdej skompensowanej ścieżki istnieje ruch podejścia oraz ustalić zastosowany kierunek (G41 lub G42). Sprawdzić także, czy dla każdej skompensowanej ścieżki istnieje ruch odejścia.
3. **Promień oraz zużycie ostrza narzędzia** – Wybrać standardową wkładkę (narzędzie z promieniem), która zostanie zastosowana dla każdego narzędzia. Ustawić promień ostrza narzędzia dla każdego skompensowanego narzędzia. Wyzerować odnośną korekcję zużycia ostrza narzędzia dla każdego noża.

4. **Kierunek nakładki noża** – Wprowadzić kierunek nakładki noża dla każdego narzędzia korzystającego z kompensacji, G41 lub G42.
5. **Korekcja geometrii narzędzia** – Ustawić geometrię długości narzędzia i wyzerować korekcje zużycia długości dla każdego narzędzia.
6. **Sprawdzić geometrię kompensacji** – Uruchomić program w trybie graficznym i usunąć wszelkie pojawiające się problemy dotyczące geometrii kompensacji ostrza narzędzia. Problem można wykryć na dwa sposoby: albo zostanie wygenerowany alarm wskazujący zakłócenia kompensacji, albo błędna geometria zostanie wygenerowana w trybie graficznym.
7. **Wykonać i sprawdzić pierwszą część** – Wyregulować skompensowane zużycie dla ustawionej części.

3.18.4 Ruchy podejścia i odejścia dla kompensacji ostrza narzędzia

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

F3.26: Ruchy podejścia i odejścia TNC: [1] Ścieżka skompensowana, [2] Ścieżka zaprogramowana.

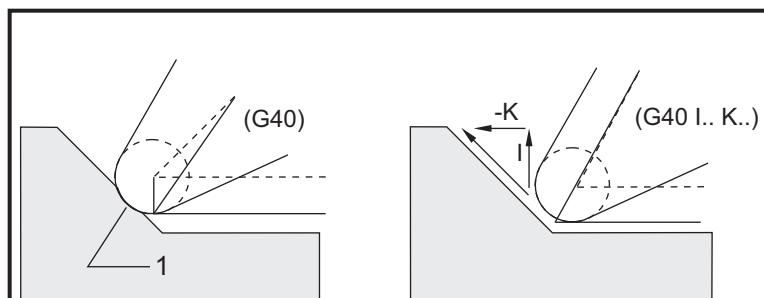


Każdy wiersz kodu z G40 anuluje kompensację ostrza narzędzia; jest to tzw. ruch "odejścia". Odejście musi być ruchem liniowym, tj. G01 lub G00. Rozpoczęcie ruchu odejścia jest w pełni skompensowane; w tym punkcie, położenie jest pod kątem prostym względem ostatniego zaprogramowanego bloku. Na końcu ruchu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

Korekcja promienia ostrza narzędzia oraz zużycia

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

F3.27: TNC Użycie I oraz K w bloku G40: [1] Nacięcie dolne.



3.18.5 Korekcja promienia ostrza narzędzia oraz zużycia

Każdy nóż tokarski, który wykorzystuje kompensację ostrza narzędzia, wymaga promienia ostrza narzędzia. Nakładka noża (promień ostrza narzędzia) określa stopień kompensacji, jaki układ sterowania ma zastosować dla narzędzia. Jeżeli jako narzędzie stosowane są standardowe wkładki, to promień ostrza narzędzia jest po prostu promieniem nakładki noża wkładki.

Z każdym narzędziem na stronie korekci geometryjnej jest skojarzona korekcja promienia ostrza narzędzia. Kolumna oznaczona **Radius** (promień) zawiera wartość dla promienia ostrza narzędzia dla każdego narzędzia. Jeżeli wartość dowolnej korekcji promienia ostrza narzędzia jest ustawiona na zero, to dla danego narzędzia nie zostanie wygenerowana żadna kompensacja.

Z każdą korekcją promienia jest skojarzona korekcja zużycia promienia, znajdująca się na stronie **Wear Offset**. Układ sterowania dodaje korekcję zużycia do korekcji promienia w celu uzyskania skutecznego promienia, który posłuży do wygenerowania wartości skompensowanych.

Drobne korekty (wartości dodatnie) korekcji promienia podczas serii produkcyjnych powinny być wprowadzane do strony korekcji zużycia. Dzięki temu operator może łatwo śledzić zużycie dla danego narzędzia. Gdy narzędzie jest używane, wkładka na ogół zużywa się, przez co na końcu narzędzia występuje większy promień. W razie wymiany zużytego narzędzia na nowe, korekcję roboczą należy wyzerować.

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

Czynności przygotowawcze:

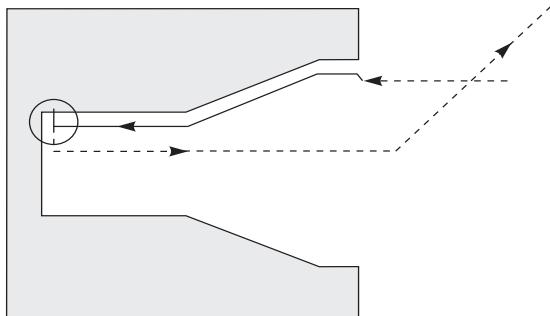
- Ustawienie 33 to FANUC

Geometria narzędzi	X	Z	Promień	Nakładka
8	-8.0000	-8.00000	.0160	2

Przykład:

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

F3.28: Błąd skrawania przy ruchu odejścia TNC



3.18.6 Kompensacja ostrza narzędzia oraz geometria długości narzędzi

Geometrie długości narzędzi korzystających z kompensacji ostrza narzędzia ustawia się tak samo, jak w przypadku narzędzi, które nie korzystają z kompensacji. Patrz strona 112 w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat stykania narzędzi i zapisywania geometrii długości narzędzi. W chwili skonfigurowania nowego narzędzia, geometria zużycia powinna być wyzerowana.

Z reguły narzędzi cechują się nierównym zużyciem. Występuje to zwłaszcza wtedy, gdy szczególnie głębokie nacięcia są wykonywane jedną krawędzią narzędzia. W takiej sytuacji wskazane będzie wyregulowanie **x or z Geometry Wear** zamiast **Radius Wear**. Poprzez wyregulowanie geometrii zużycia długości X lub Z, operator może nierzadko skompensować nierówne zużycie ostrza narzędzia. Zużycie geometrii długości przesywa wszystkie wymiary dla pojedynczej osi.

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

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

3.18.7 Kompensacja ostrza narzędzia w cyklach standardowych

Niektóre cykle standardowe ignorują kompensację ostrza narzędzia, z wyjątkiem specyficznej struktury kodowania, bądź wykonują własne, ściśle określone działania w zakresie cykli standardowych (patrz także strona 321 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat używania cykli standardowych).

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

- G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej, nawiercanie precyzyjne
- G75 Cykl rowkowania średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej, nawiercanie precyzyjne
- G76 Cykl wykrawania gwintu, przejście wielokrotne
- G92 Cykl wykrawania gwintu, modalny

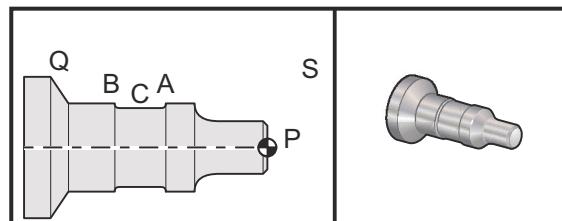
3.18.8 Przykłady programów wykorzystujących kompensację ostrza narzędzia

W niniejszym rozdziale podano kilka przykładów programów wykorzystujących kompensację ostrza narzędzia.

Przykład 1: Standardowe tryby interpolacji TNC G01/G02/G03

Niniejszy przykład ogólnej TNC wykorzystuje standardowe tryby interpolacji G01/G02/G03.

F3.29: Standardowe tryby interpolacji TNC G01, G02 i G03



Czynności przygotowawcze

Przykłady programów wykorzystujących kompensację ostrza narzędzi

- Przestawić ustawienie 33 na FANUC.
- Ustawić następujące narzędzia:
Wkładka T1 o promieniu .0312, do obróbki zgrubnej
Wkładka T2 o promieniu .0312, wykańczanie
Narzędzie do rowkowania T3 o szerokości 250 i promieniu .016/to samo narzędzie dla korekcji 3 i 13

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

Przykładowy program:

```
%  
O0811 (G42 Próba BCA Przykład 1) ;  
N1 G50 S1000 ;  
T101 (Wybrać narzędzie 1 i korekcję 1. Kierunek nakładki  
dla korekcji 1 to 3) ;  
G97 S500 M03 ;  
G54 G00 X2.1 Z0.1 (Przejście do punktu S) ;  
G96 S200 ;  
G71 P10 Q20 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (Obróbka zgrubna P  
do Q z T1 przy użyciu G71 i TNC. Zdefiniować ścieżkę  
części, sekwencja ścieżki PQ) ;  
N10 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P) (G71 Typ II, TNC w prawo) ;  
G01 Z0 F.005 ;  
X0.65 ;  
X0.75 Z-0.05 ;  
Z-0.75 ;  
G02 X1.25 Z-1. R0.25 ;  
G01 Z-1.5 (A) ;  
G02 X1. Z-1.625 R0.125 ;  
G01 Z-2.5  
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B) ;  
G01 Z-3.5 ;  
X2. Z-3.75 ;  
N20 G00 G40 X2.1 (Anulowanie TNC) ;  
G97 S500 ;
```

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

**UWAGA:**

Dla G70 użyto zalecanego szablonu z poprzedniego rozdziału.
Ponadto należy zauważyc, że kompensacja jest dostępna w
sekwencji PQ, ale zostaje anulowana po zakończeniu G70 .

Przykład 2: TNC z cyklem standardowym obróbki zgrubnej G71

Niniejszy przykład dotyczy TNC z G71 cykl standardowy obróbki zgrubnej.

Czynności przygotowawcze:

- Przestawić ustawienie 33 na FANUC.
- Narzędzia:
Wkładka T1 o promieniu .032, do obróbki zgrubnej

Narzędzie	Korekcja	Promień	Nakładka
T1	01	.032	3

Przykładowy program:

```
%  
O0813 (Przykład 2) ;  
G50 S1000 ;  
T101 (Wybór narzędzia 1) ;  
G00 X3.0 Z.1 (Ruch szybki do punktu początkowego) ;  
G96 S100 M03 ;  
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012 (Obróbka zgrubna P  
do Q z T1 przy użyciu G71 i TNC. Zdefiniować ścieżkę  
części, sekwencja PQ) ;  
N80 G42 G00 X0.6 (P) (G71 Typ I, TNC w prawo) ;  
G01 Z0 F0.01 (Rozpoczęcie ścieżki wykańczającej części)  
;  
X0.8 Z-0.1 F0.005 ;  
Z-0.5 ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;  
G01 X1.5 ;  
X2.0 Z-0.85 ;  
Z-1.6 ;  
X2.3 ;  
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;  
G01 Z-2.1(Q) (Koniec ścieżki części) ;  
N180 G40 G00 X3.0 M05 (Anulowanie TNC) ;  
G53 X0 (Zero jako prześwit wymiany narzędzia X) ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

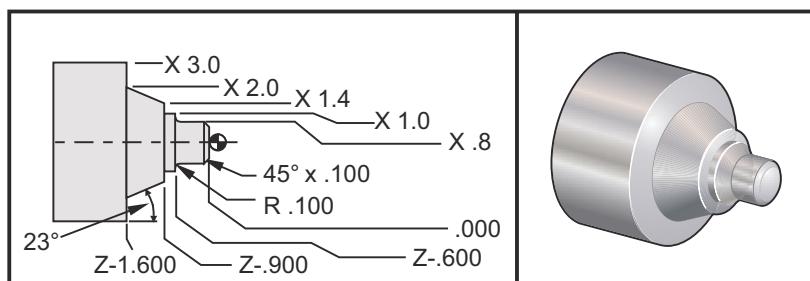
**UWAGA:**

Ta część jest ścieżką G71 Typu I. W razie używania TNC, ścieżka Typu II jest wysoce nietypowa, gdyż metody kompensacji mogą skompensować nakładkę noża tylko w jednym kierunku.

Przykład 3: TNC z cyklem standardowym obróbki zgrubnej G72

Niniejszy przykład dotyczy TNC z G72 cykl standardowy obróbki zgrubnej. G72 jest używane zamiast G71, gdyż skoki obróbki zgrubnej w X są dłuższe niż skoki obróbki zgrubnej w Z w G71. Tak więc użycie G72 zapewnia więc większą wydajność.

F3.30: TNC G72 Cykl standardowy obróbki zgrubnej



Operacja	Narzędzie	Korekcja	Promień ostrza narzędzia	Nakładka
obróbka zgrubna	T1	01	0.032	3
wykańczanie	T2	02	0.016	3

Ustawienie 33: FANUC

Przykładowy program:

```
%  
O0813 (Przykład 3) ;  
G50 S1000 ;  
T101 (Wybór narzędzia 1) ;  
G00 X3.0 Z.1 (Ruch szybki do punktu początkowego) ;  
G96 S100 M03 ;
```

Przykłady programów wykorzystujących kompensację ostrza narzędzia

```
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012 (Obróbka zgrubna P  
do Q z T1 przy użyciu G71 i TNC. Zdefiniować ścieżkę  
części, sekwencja PQ) ;  
N80 G42 G00 X0.6 (P) (G71 Typ I, TNC w prawo) ;  
G01 Z0 F0.01 (Rozpoczęcie ścieżki wykańczającej części)  
;  
X0.8 Z-0.1 F0.005 ;  
Z-0.5 ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;  
G01 X1.5 ;  
X2.0 Z-0.85 ;  
Z-1.6 ;  
X2.3 ;  
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;  
G01 Z-2.1(Q) (Koniec ścieżki części) ;  
N180 G40 G00 X3.0 M05 (Anulowanie TNC) ;  
G53 X0 (Zero jako prześwit wymiany narzędzia X) ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

Przykład 4: TNC z cyklem standardowym obróbki zgrubnej G73

Niniejszy przykład dotyczy TNC z G73 cykl standardowy obróbki zgrubnej. G73 należy użyć przede wszystkim wtedy, gdy zachodzi potrzeba usunięcia równej ilości materiału w osi X oraz w osi Z.

Czynności przygotowawcze:

- Przestawić ustawienie 33 na FANUC
- Narzędzia:
Wkładka T1 o promieniu .032, do obróbki zgrubnej
Wkładka T2 o promieniu .016, wykańczanie

Narzędzie	Korekcja	Promień	Nakładka
T1	01	.032	3
T2	02	.016	3

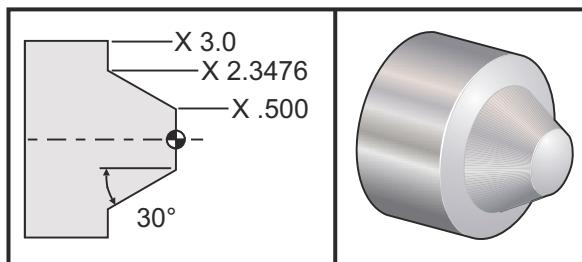
Przykładowy program:

```
%  
O0815 (Przykład 4) ;  
T101 (Wybór narzędzia 1) ;  
G50 S1000 ;  
G00 X3.5 Z.1 (Przejście do punktu S) ;  
G96 S100 M03 ;  
G73 P80 Q180 U.01 W0.005 I0.3 K0.15 D4 F.012 (Obróbka  
zgrubna P do Q z T1 przy użyciu G73 i TNC) ;  
N80 G42 G00 X0.6 (Ścieżka części, sekwencja PQ, G72 Typ  
I, TNC w prawo) ;  
G01 Z0 F0.1 ;  
X0.8 Z-0.1 F.005 ;  
Z-0.5 ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 ;  
G01 X1.4 ;  
X2.0 Z-0.9 ;  
Z-1.6 ;  
X2.3 ;  
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25 ;  
G01 Z-2.1 ;  
N180 G40 X3.1 (Q) ;  
G00 Z0.1 M05 (Anulowanie TNC) ;  
(*****Opcjonalna Sekwencja Wykańczania*****) ;  
G53 X0 (Zero jako prześwit wymiany narzędzia) ;  
G53 Z0 ;  
M01 ;  
T202 (Wybrać narzędzie 2) ;  
N2 G50 S1000 ;  
G00 X3.0 Z0.1 (Przejście do punktu początkowego) ;  
G96 S100 M03 ;  
G70 P80 Q180 (Zakończyć P do Q z T2 za pomocą G70 i TNC)  
;  
G00 Z0.5 M05 ;  
G28 (Zero jako prześwit wymiany narzędzi) ;  
M30 ;  
%
```

Przykład 5: TNC z modalnym cyklem toczenia zgrubnego G90

Niniejszy przykład dotyczy TNC z G90 modalny cykl toczenia zgrubnego.

F3.31: TNC z G90 Cykl toczenia zgrubnego



Operacja	Narzędzie	Korekcja	Promień ostrza narzędzia	Nakładka
obróbka zgrubna	T1	01	0.032	3

Ustawienie 33: FANUC

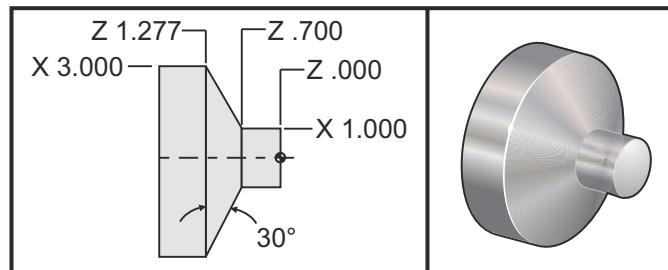
Przykładowy program:

```
%  
O0816 (Przykład 5) ;  
T101 (Wybór narzędzia 1) ;  
G50 S1000 ;  
G00 X4.0 Z0.1 (Przejście do punktu początkowego) ;  
G96 S100 M03 ;  
(OBRÓBKA ZGRUBNA, 30 STOPNI, KĄT DO X2. ORAZ Z-1.5 ZA  
POMOCĄ G90 I TNC) ;  
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 ;  
X2.45 (Opcjonalne przejścia dodatkowe) ;  
X2.3476 ;  
G00 G40 X3.0 Z0.1 M05 (Anulowanie TNC) ;  
G53 X0 (Zero jako prześwit wymiany narzędzia) ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

Przykład 6: TNC z modalnym cyklem toczenia zgrubnego G94

Niniejszy przykład dotyczy TNC z G94 modalny cykl toczenia zgrubnego.

F3.32: TNC G94 Cykl toczenia zgrubnego



Operacja	Narzędzie	Korekcja	Promień ostrza narzędzia	Nakładka
obróbka zgrubna	T1	01	0.032	3

Ustawienie 33: FANUC

Przykładowy program:

```
%  
O0817 (Przykład 6) ;  
G50 S1000 ;  
T101 (Wybór narzędzia 1) ;  
G00 X3.0 Z0.1 (Przejście do punktu początkowego) ;  
G96 S100 M03 ;  
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (Kat obróbki zgrubnej  
30° do X1. oraz Z-0.7 przy użyciu G94 i TNC) ;  
Z-0.6 (Opcjonalne przejścia dodatkowe) ;  
Z-0.7 ;  
G00 G40 X3. Z0.1 M05 (Anulowanie TNC) ;  
G53 X0 (Zero jako prześwit wymiany narzędzia) ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

3.18.9 Wyimaginowana nakładka noża i kierunek

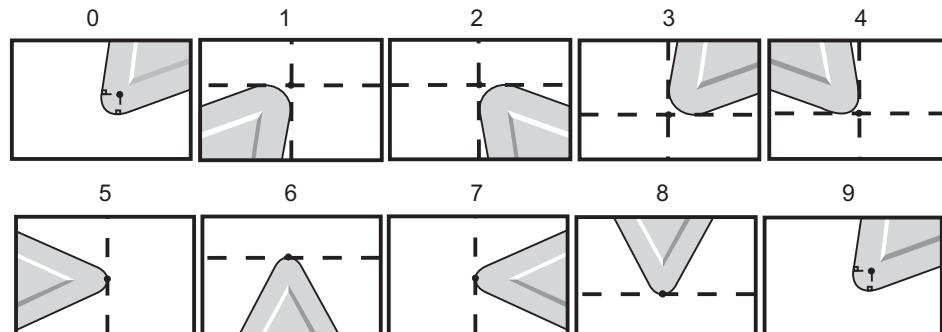
W przypadku tokarki, ustalenie środka promienia narzędzia nie jest rzeczą łatwą. Krawędzie tnące zostają ustawione w chwili zetknięcia narzędzia w celu zarejestrowania geometrii narzędzia. Układ sterowania obliczy położenie środka promienia narzędzia za pomocą informacji o krawędzi, promieniu narzędzia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

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



UWAGA:

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

F3.33: Kody nakładek oraz lokalizacji środkowa

Kod końcówki	Lokalizacja obrabiarki wielooperacyjnej
0	Brak określonego kierunku. 0 nie jest z reguły używane, gdy wymagana jest kompensacja ostrza narzędziwa.
1	Kierunek X+, Z+: Od narzędziwa
2	Kierunek X+, Z-: Od narzędziwa
3	Kierunek X-, Z-: Od narzędziwa
4	Kierunek X-, Z+: Od narzędziwa
5	Kierunek Z+: Krawędź narzędziwa
6	Kierunek X+: Krawędź narzędziwa
7	Kierunek Z-: Krawędź narzędziwa
8	Kierunek X-: Krawędź narzędziwa
9	Taka sama jak nakładka 0

3.18.10 Programowanie bez kompensacji ostrza narzędziwa

Bez TNC można ręcznie obliczyć kompensację i użyć różnych geometrii ostrza narzędziwa opisanych w kolejnych rozdziałach.

3.18.11 Ręczne obliczanie kompensacji

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

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

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

Patrz ilustracje na następnych stronach.

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

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

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

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

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

3.18.12 Geometria kompensacji ostrza narzędzia

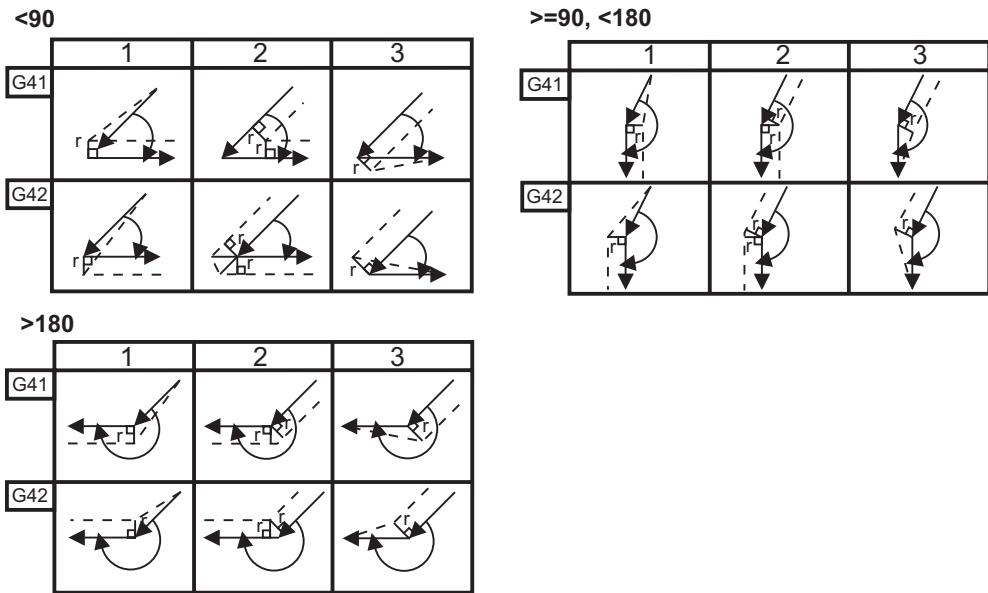
Na poniższym rysunku przedstawiono różne geometrie kompensacji ostrza narzędzia. Zostały one zgrupowane w czterech kategoriach przecięcia. Przecięcia mogą być:

1. liniowe do liniowego
2. liniowe do kolistego
3. koliste do liniowego
4. koliste do kolistego

Poza tymi kategoriami, przecięcia są klasyfikowane pod względem kąta przecięcia i podejścia, trybu do trybu oraz ruchów odejścia.

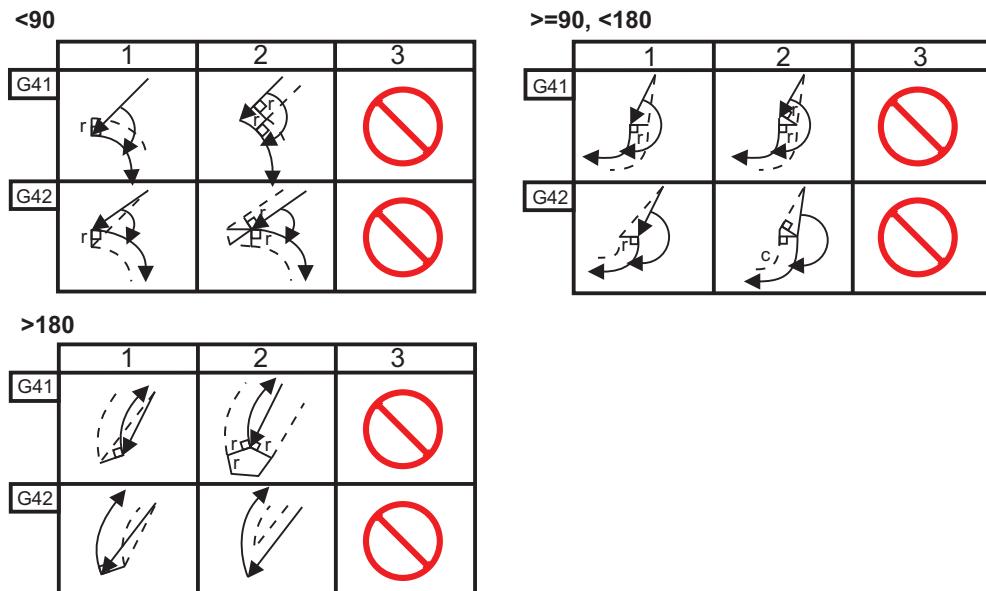
Obsługiwane są dwa rodzaje kompensacji FANUC - typ A oraz typ B. Kompensacja domyślna to typ A.

F3.34: TNC liniowe do liniowego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.

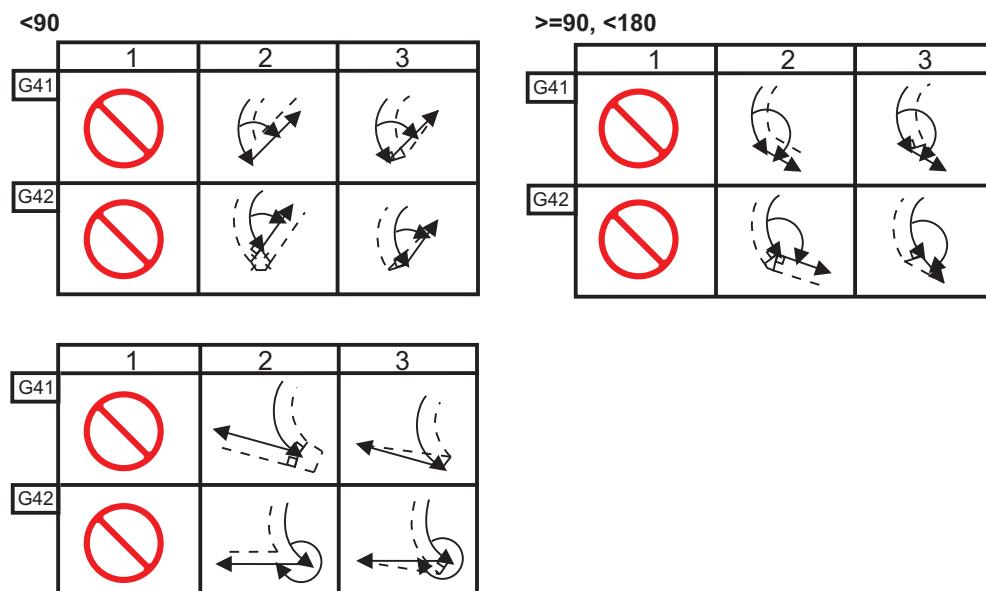


Geometria kompensacji ostrza narzędzia

F3.35: TNC liniowe do kolistego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.



F3.36: TNC koliste do liniowego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.



Wykres promieni oraz kątów narzędzi (PROMIEN 1/32)

Obliczony wymiar X opiera się na średnicy części.

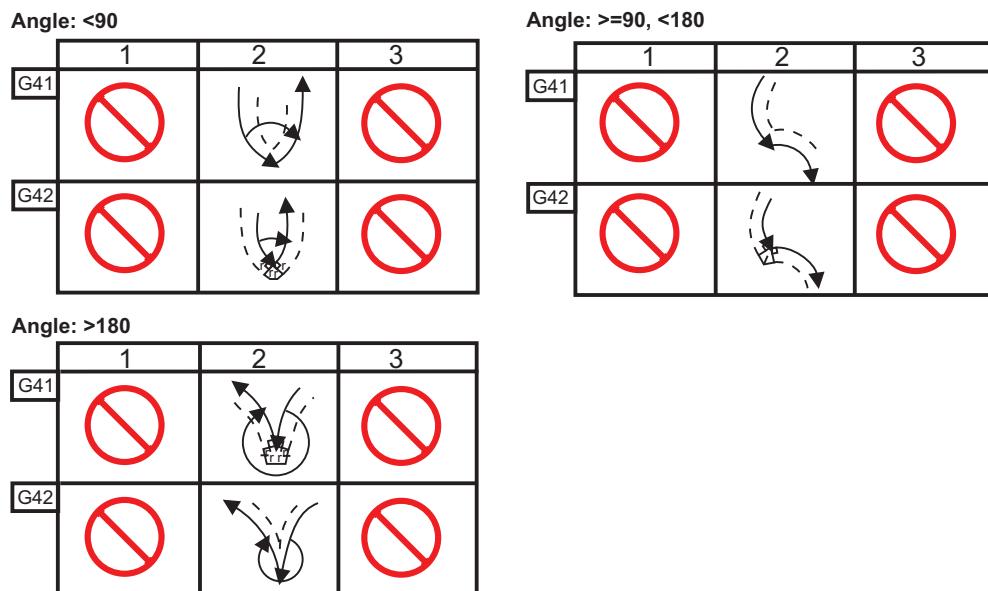
KĄT	Xc POPRZECZNIE	Zc PODŁUŻNIE	KĄT	Xc POPRZECZNIE	Zc PODŁUŻNIE
1.	.0010	0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0011	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110

Geometria kompensacji ostrza narzędzia

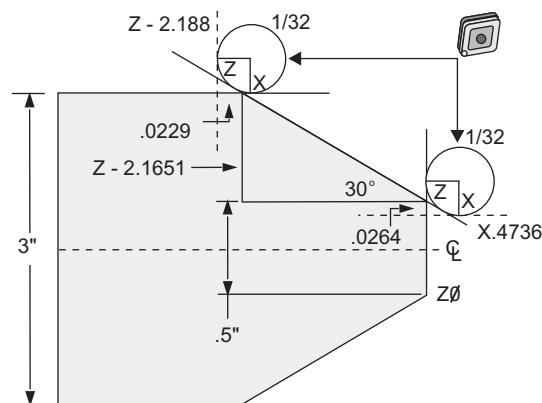
KĄT	Xc POPRAWCZNIK	Zc PODŁUŻNIK	KĄT	Xc POPRAWCZNIK	Zc PODŁUŻNIK
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011

KĄT	Xc POPRZECZNIE	Zc PODŁUŻNIE	KĄT	Xc POPRZECZNIE	Zc PODŁUŻNIE
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

F3.37: TNC koliste do kolistego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.



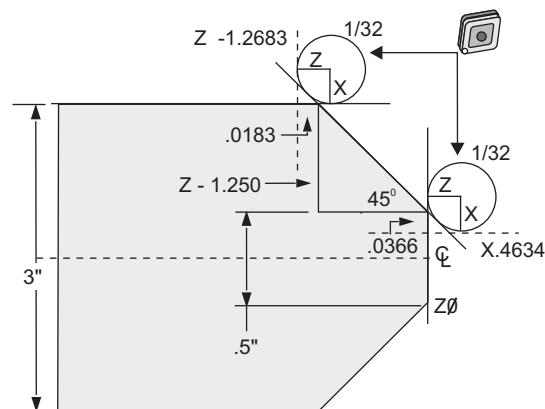
F3.38: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/32, wartość kompensacji dla kąta 30 stopni.



Geometria kompensacji ostrza narzędzia

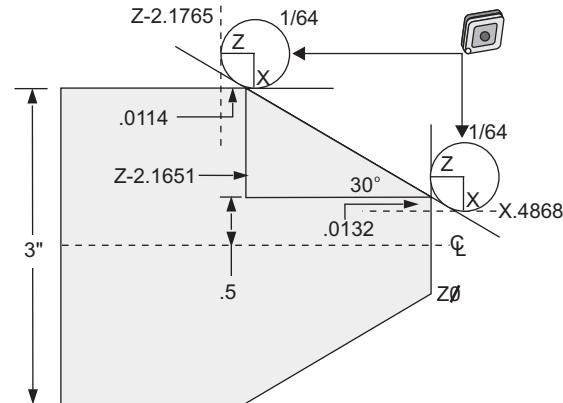
Kod	Kompensacja (promień ostrza narzędzia 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4736	(kompensacja X.5-0.0264)
X 3.0 Z-2.188	(kompensacja Z-2.1651+0.0229)

F3.39: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/32, wartość kompensacji dla kąta 45 stopni.



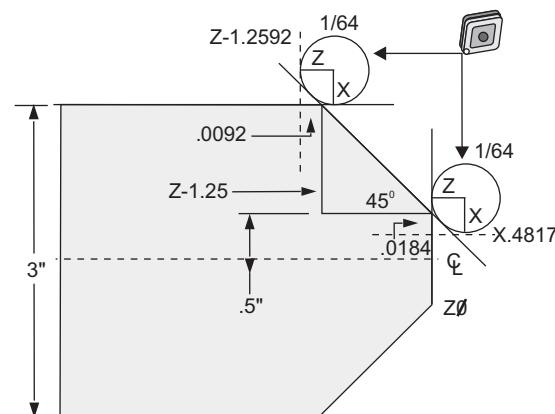
Kod	Kompensacja (promień ostrza narzędzia 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4634	(kompensacja X.5-0.0366)
X 3.0 Z-1.2683	(kompensacja Z-1.250+0.0183)

F3.40: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/64, wartość kompensacji dla kąta 30 stopni.



Kod	Kompensacja (promień ostrza narzędzia 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(kompensacja X.5-.0132)
X 3.0 Z-2.1765	(kompensacja Z-2.1651+.0114)

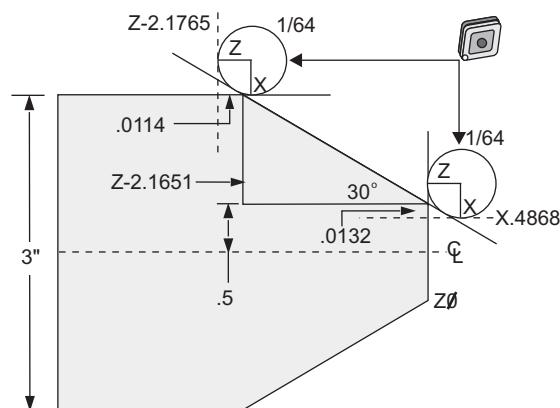
F3.41: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/64, wartość kompensacji dla kąta 45 stopni.



Geometria kompensacji ostrza narzędzia

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

F3.42: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/64, wartość kompensacji dla kąta 60 stopni.



Kod	Kompensacja (promień ostrza narzędzia 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(kompensacja X.5-0.0132)
X 3.0 Z-.467	(kompensacja Z-0.7217+0.0066)

Wykres promieni oraz kątów narzędzi (promień 1/64)

Obliczony wymiar X opiera się na średnicy części.

KĄT	Xc POPRZECZNIE	Zc PODŁUŻNIE	KĄT	Xc POPRZECZNIE	Zc PODŁUŻNIE
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088
3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070
14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053

Geometria kompensacji ostrza narzędzia

KĄT	Xc POPRZECZNIE	Zc PODŁUŻNIE	KĄT	Xc POPRZECZNIE	Zc PODŁUŻNIE
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			

Rozdział 4: Programowanie

4.1 Programy ponumerowane

Aby stworzyć nowy program:

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** w celu przejścia do wyświetlacza programu i trybu listy programów.
2. Wprowadzić numer programu (Onnnnn) i nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** lub **[ENTER]**.



UWAGA:

Nie używać O09XXX podczas tworzenia nowych programów. Makroprogramy często wykorzystują liczby w tym bloku, w związku z czym ich nadpisanie może spowodować awarię lub dezaktywację funkcji maszyny.

Jeżeli program istnieje, to układ sterowania ustawia go jako aktywny program (patrz strona **82** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat aktywnego programu). Jeżeli program nie istnieje, to układ sterowania tworzy go i ustawia jako aktywny program.

3. Nacisnąć **[EDIT]**, aby pracować z nowym programem. Nowy program zawiera jedynie nazwę programu oraz znak końca bloku (średnik).

4.2 Edytory programów

Układ sterowania Haas jest wyposażony w (3) różne edytory programów: MDI Editor (edytor MDI), Advanced Editor (edytor zaawansowany) oraz FNC Editor (edytor FNC).

4.2.1 Podstawowa edycja programów

W niniejszym rozdziale opisano elementy sterujące do podstawowej edycji programów. W celu uzyskania informacji na temat bardziej zaawansowanych funkcji edycji programów, patrz strona 5.

F4.1: Przykład ekranu edycji programów

```
099997 ;
(HAAS VQC Mill, English, Inch, v1.4A) ;
(11/14/01) ;
;
N100 ;
(CATEGORY) ;
(NAME G73 HIGH SPEED PECK DRILLING) ;
;
N101 ;
(TEMPLATE) ;
(NAME G73 High Speed Peck Drill Using Q, 1-Hole) ;
```

1. Programy są pisane oraz modyfikowane w aktywnym okienku **EDIT:EDIT** lub **EDIT:MDI**.
 - a. Aby edytować program w MDI, nacisnąć **[MDI/DNC]**.
 - b. Aby edytować program ponumerowany, należy wybrać go i nacisnąć **[EDIT]**. Patrz strona 82, aby uzyskać informacje na temat sposobu wyboru programu.
2. Do zaznaczyć kod do edycji:
 - a. Użyć klawiszy strzałek kurSORA lub elementu sterującego **[HANDLE JOG]** w celu zaznaczenia pojedynczego fragmentu kodu. Ten kod pojawi się z białym tekstem na czarnym tle.
 - b. Chcąc zaznaczyć cały blok lub wiele bloków kodu, należy nacisnąć **[F2]** przy początkowym bloku programu, a następnie użyć klawiszy strzałek kurSORA lub elementu sterującego **[HANDLE JOG]** w celu przesunięcia strzałki kurSORA (>) do pierwszego lub ostatniego wiersza, który ma być zaznaczony. Nacisnąć **[ENTER]** lub **[F2]** w celu zaznaczenia całego kodu.
3. Aby dodać kod do programu:
 - a. Zaznaczyć kod, przed który zostanie wprowadzony nowy kod.
 - b. Wpisać kod, który ma być dodany do programu.
 - c. Nacisnąć **[INSERT]**. Nowy kod pojawi się przed zaznaczonym blokiem.

4. Aby zastąpić kod, należy zaznaczyć odpowiednią część programu za pomocą klawiszy strzałek lub elementu sterującego **[HANDLE JOG]**, wprowadzić kod zastępczy i nacisnąć **[ALTER]**.
 - a. Zaznaczyć kod, który ma być zastąpiony.
 - b. Wpisać kod, który ma zastąpić zaznaczony kod.
 - c. Nacisnąć **[ALTER]**. Nowy kod zajmie miejsce zaznaczonego kodu.
5. Aby usunąć znaki lub komendy, zaznaczyć tekst i nacisnąć **[DELETE]**.
 - a. Zaznaczyć tekst, który ma być usunięty.
 - b. Nacisnąć **[DELETE]**. Zaznaczony kod zostanie usunięty z programu.

**UWAGA:**

*Element sterujący zapisuje programy w **MEMORY** (pamięć) po wprowadzeniu każdego wiersza. Aby zapisać programy na **USB**, **HD** lub **Net Share**, patrz rozdział pt. "Edytor Haas (FNC)" na stronie **172**.*

6. Nacisnąć **[UNDO]** w celu cofnięcia maksymalnie (9) ostatnich zmian.

4.2.2 Edycja w tle

Edycja w tle umożliwia edycję programu, gdy wykonywany jest inny program.

1. Nacisnąć **[EDIT]**, dopóki nie uaktywni się okienko edycji w tle (program nieaktywny) z prawej strony ekranu.
2. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** w celu wyboru programu do edycji w tle (program musi znajdować się w pamięci) z listy.
3. Nacisnąć **[ENTER]** w celu rozpoczęcia edycji w tle.
4. W celu wyboru innego programu do edycji w tle, nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** w okienku edycji w tle i wybrać nowy program z listy.
5. Żadne ze zmian wprowadzonych podczas edycji w tle nie wpłyną ani na uruchomiony program, ani na jego podprogramy. Zmiany wejdą w życie dopiero po następnym uruchomieniu programu. Aby opuścić edycję w tle i powrócić do aktywnego programu, nacisnąć **[PROGRAM]**.

ręczne wprowadzanie danych (MDI)

6. **[CYCLE START]** nie może być używany podczas korzystania z funkcji edycji w tle. Jeżeli program zawiera zatrzymanie zaprogramowane (M00 lub M30), to opuścić edycję w tle (nacisnąć **[PROGRAM]**), a następnie nacisnąć **[CYCLE START]** w celu wznowienia programu.



UWAGA:

*Gdy aktywna jest komenda M109 i użytkownik przeszedł do trybu edycji w tle, wszystkie dane klawiatury są przekierowywane do edytora edycji w tle. Po zakończeniu edycji (poprzez naciśnięcie **[PROGRAM]**), klawiatura powraca do M109 w aktywnym programie.*

4.2.3 ręczne wprowadzanie danych (MDI)

Ręczne wprowadzanie danych (MDI) pozwala wydawać komendy automatycznych ruchów CNC bez użycia formalnego programu. Wprowadzone dane pozostają na stronie wprowadzania danych MDI do czasu ich usunięcia.

F4.2: Przykład strony wprowadzania danych MDI

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

1. Nacisnąć **[MDI/DNC]** w celu przejścia do trybu **MDI**.
2. Wpisać komendy programu w okienku. Nacisnąć **[CYCLE START]** w celu wykonania komendy.
3. W celu zapisania programu utworzonego w MDI jako program ponumerowany:
 - a. Nacisnąć **[HOME]** w celu ustawienia kurSORA na poczĄtku programu.
 - b. Wpisać nowy numer programu. Numery programów muszą być zgodne ze standardowym formatem numerów programów (Onnnnn).
 - c. Nacisnąć **[ALTER]**.

Układ sterowania zapisuje program w pamięci i usuwa zawartość strony wprowadzania danych MDI. Nowy program można znaleźć w zakładce

MEMORY (pamięć) w menu menedżera urządzeń (nacisnąć **[LIST PROGRAM]**).

4. Nacisnąć **[ERASE PROGRAM]** w celu usunięcia całej zawartości strony wprowadzania danych MDI.

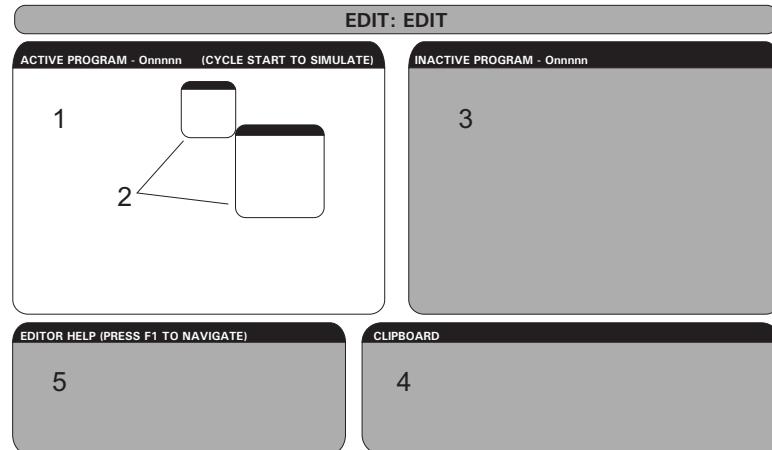
4.2.4 Edytor zaawansowany

Edytor zaawansowany pozwala używać menu wyskakujących do edycji programów.

Nacisnąć klawisz **[EDIT]** w celu przejścia do trybu edycji. Dostępne są dwa okienka edycji; okienko aktywnego programu i okienko nieaktywnego programu. Nacisnąć **[EDIT]** w celu przełączenia pomiędzy nimi.

Aby edytować program, wprowadzić nazwę programu (Onnnnn) z okienka aktywnego programu i nacisnąć **SELECT PROG**; program otworzy się w okienku aktywnym. Naciśnięcie F4 otworzy kolejną kopię tego programu w okienku nieaktywnego programu, jeżeli nie znajduje się w nim żaden program. Aby wybrać inny program w okienku nieaktywnego programu, nacisnąć **[SELECT PROG]** z okienka nieaktywnego programu i wybrać program z listy. Nacisnąć F4 w celu wymiany programów pomiędzy oboma okienkami (dezaktywacja aktywnego programu i na odwrót). Użyć zdalnego regulatora lub klawiszy strzałek "do dołu"/"do góry" w celu przewinięcia kodu programu.

- F4.3:** Układ podstawowy trybu edycji: [1] Okienko aktywnego programu, [2] Menu wyskakujące, [3] Okienko programu nieaktywnego, [4] Schowek, [5] Kontekstowe komunikaty pomocy.



Edytor zaawansowany

Nacisnąć F1 w celu przejścia do menu wyskakującego. Użyć lewego i prawego klawisza strzałki kurSORA w celu dokonania wyboru w menu tematycznym (HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM), po czym wybrać funkcję za pomocą klawiszy strzałek "do góry" i "do dołu" lub zdalnego regulatora. Nacisnąć Write/Enter w celu wykonania z menu. Okienko pomocy kontekstowej 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 wyskakujące edytora zaawansowanego

Menu wyskakujące zapewnia łatwy dostęp do funkcji edytora w 5 kategoriach: **HELP** (pomoc), **MODIFY** (zmień), **SEARCH** (szukaj), **EDIT** (edytuj) i **PROGRAM** (programuj). Niniejszy rozdział opisuje poszczególne kategorie i opcje dostępne po jego wyborze.

Nacisnąć F1 w celu przejścia do menu. Użyć strzałek kurSORA [**LEFT**] i [**RIGHT**] w celu dokonania wyboru z listy kategorii oraz strzałek kurSORA [**UP**] i [**DOWN**] w celu wyboru komendy w liście kategorii. Nacisnąć [**ENTER**] w celu wykonania komendy.

Menu programu

Menu programu obsługuje opcje służące do tworzenia, usuwania, zmiany nazw i powielania programów, zgodnie z opisem w podrozdziale dot. podstawowej edycji programów.

F4.4: Menu programu edytora zaawansowanego



Utwórz nowy program

1. Wybrać komendę **CREATE NEW PROGRAM** (utwórz nowy program) z kategorii menu wyskakującego **PROGRAM**.
2. Wpisać nazwę programu (Onnnnn), który jeszcze nie znajduje się w katalogu programu.
3. Nacisnąć **[ENTER]** w celu utworzenia programu lub użyć gorącego klawisza - **[SELECT PROGRAM]**.

Wybierz program z listy

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Wybrać komendę **SELECT PROGRAM FROM LIST** (zaznacz program z listy) z kategorii menu rozwijanego **PROGRAM**.
W razie wyboru tej pozycji menu pojawi się lista programów w pamięci układu sterowania.
3. Podświetlić program, który ma być zaznaczony.
4. Nacisnąć **[ENTER]** lub użyć gorącego klawisza - **[SELECT PROGRAM]**.

Powiel aktywny program

1. Wybrać komendę **DUPLICATE ACTIVE PROGRAM** (powiel aktywny program) z kategorii menu wyskakującego **PROGRAM**.
2. Gdy pojawi się podpowiedź, wpisać nowy numer programu (Onnnnn) i nacisnąć **[ENTER]** w celu utworzenia programu. Można również użyć gorącego klawisza - **[SELECT PROGRAM]**.

Usuń program z listy

1. Wybrać komendę **DELETE PROGRAM FROM LIST** (usuń program z listy) z kategorii menu wyskakującego **PROGRAM**.
W razie wyboru tej pozycji menu pojawi się lista programów w pamięci układu sterowania.
2. Zaznaczyć program lub zaznaczyć **ALL** (wszystkie) w celu wyboru wszystkich programów w pamięci do usunięcia.
3. Nacisnąć **[ENTER]** w celu usunięcia wybranych programów. Można również użyć gorącego klawisza - **[ERASE PROGRAM]**.

Zamień programy edytora

Ta opcja menu umieszcza aktywny program w okienku nieaktywnego programu oraz nieaktywny program w okienku aktywnego programu.

Edytor zaawansowany

1. Wybrać komendę **SWAP EDITOR PROGRAMS** (zmień programy edytora) z kategorii menu wyskakującego **PROGRAM**.
2. Nacisnąć **[ENTER]** w celu zamiany programów lub użyć gorącego klawisza - **[F4]**.

Przełącz na lewą lub prawą stronę

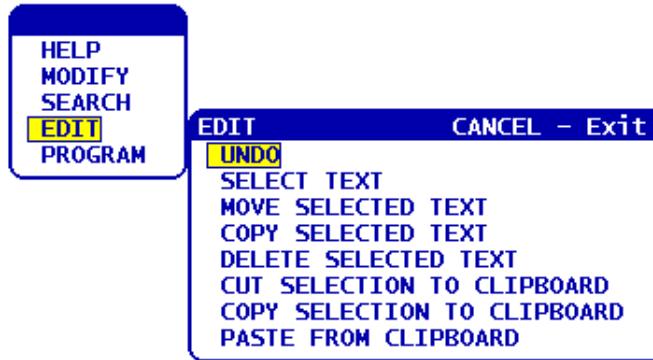
Przełącza sterowanie edycją pomiędzy programem aktywnym i programem nieaktywnym. Program nieaktywny i program aktywny pozostają w swych odnośnych okienkach.

1. Wybrać komendę **SWITCH TO LEFT OR RIGHT SIDE** (przełącz na lewą lub prawą stronę) z menu wyskakującego **PROGRAM**.
2. Nacisnąć **[ENTER]** w celu przełączenia pomiędzy programem aktywnym i nieaktywnym. Można również użyć gorącego klawisza - **[EDIT]**.

Menu edycji

Menu edycji oferuje bardziej zaawansowane opcje edycji niż funkcje szybkiej edycji opisane w podrozdziale dot. podstawowej edycji programów.

F4.5: Menu wyskakujące edycji zaawansowanej



Cofnij

Powoduje cofnięcie ostatniej operacji edycji; cofa do 9 ostatnich zmian edycyjnych.

1. Nacisnąć **[F1]**. Wybrać komendę **UNDO** (cofnięcie) z kategorii menu wyskakującego **EDIT**.
2. Nacisnąć **[ENTER]** w celu cofnięcia ostatniej operacji edycji. Można również użyć gorącego klawisza - **[UNDO]**.

Zaznacz tekst

Ta pozycja menu służy do zaznaczania wierszy kodu programu:

1. Wybrać komendę **SELECT TEXT** (zaznacz tekst) z kategorii menu wyskakującego **EDIT**.
2. Nacisnąć **[ENTER]** lub użyć gorącego klawisza - **[F2]** w celu ustawienia punktu rozpoczęcia zaznaczania tekstu.
3. Użyć klawiszy kurSORA **[HOME]**, **[END]**, **[PAGE UP] / [PAGE DOWN]** lub zdalnego regulatora w celu przewinięcia do ostatniego wiersza kodu do zaznaczenia.
4. Nacisnąć **[F2]** lub **[ENTER]**.
Tekst zostaje zaznaczony - teraz można go przenieść, skopiować lub usunąć.
5. Aby odznać blok, nacisnąć **[UNDO]**.

Przenieś zaznaczony tekst

Po zaznaczeniu fragmentu tekstu, operator może użyć tej komendy menu w celu przeniesienia go do innej części programu.

1. Przestawić kurSOR (**>**) do wiersza programu, do którego ma być przeniesiony zaznaczony tekst.
2. Wybrać komendę **MOVE SELECTED TEXT** (przenieś zaznaczony tekst) z kategorii menu wyskakującego **EDIT**.
3. Nacisnąć **[ENTER]** w celu przeniesienia zaznaczonego tekstu do miejsca za kursorem (**>**).

Kopij zaznaczony tekst

Po zaznaczeniu fragmentu tekstu, operator może użyć tej komendy menu w celu skopiowania go do innego miejsca w programie.

1. Przestawić kurSOR (**>**) do wiersza programu, w którym ma być skopiowany zaznaczony tekst.
2. Wybrać komendę **COPY SELECTED TEXT** (kopij zaznaczony tekst) z kategorii menu wyskakującego **EDIT**.
3. Nacisnąć **[F2]** lub **[ENTER]** w celu skopiowania zaznaczonego tekstu do miejsca za kursorem (**>**).
4. Gorący klawisz - Zaznaczyć tekst, ustawić kurSOR i nacisnąć **[ENTER]**.

Usuń zaznaczony tekst

W celu usunięcia zaznaczonego tekstu:

1. Nacisnąć **[F1]**. Wybrać komendę **DELETE SELECTED TEXT** (usuń zaznaczony tekst) z kategorii menu wyskakującego **EDIT**.
2. Nacisnąć **[F2]** lub **[ENTER]** w celu usunięcia zaznaczonego tekstu do miejsca za kursorem (**>**).

Jeżeli żaden blok nie zostanie wybrany, to usunięta będzie aktualnie zaznaczona pozycja.

Edytor zaawansowany

Wytnij zaznaczenie do schowka

Po zaznaczeniu fragmentu tekstu, operator może użyć tej komendy menu w celu usunięcia fragmentu z programu i umieszczenia go w schowku.

1. Wybrać komendę **CUT SELECTION TO CLIPBOARD** (wytnij zaznaczenie do schowka) z kategorii menu wyskakującego **EDIT**.
2. Nacisnąć **[F2]** lub **[ENTER]** w celu wycięcia zaznaczonego tekstu.
Zaznaczony tekst zostaje usunięty z bieżącego programu i umieszczony w schowku. Zastępuje on wszelką wcześniejszą zawartość schowka.

Kopiuj zaznaczenie do schowka

Po zaznaczeniu fragmentu tekstu, operator może użyć tej komendy menu w celu umieszczenia kopii tekstu w schowku.

1. Wybrać komendę **COPY SELECTION TO CLIPBOARD** (kopij zaznaczenie do schowka) z kategorii menu wyskakującego **EDIT**.
2. Nacisnąć **[ENTER]** w celu skopiowania zaznaczonego tekstu do schowka.
Zaznaczony tekst zostanie umieszczony w schowku. Zastępuje on wszelką wcześniejszą zawartość schowka. Tekst nie zostaje usunięty z programu.

Wklej ze schowka

W celu skopiowania zawartości schowka do wiersza za pozycję kursora:

1. Przestawić cursor (>) do wiersza programu, w którym ma być wklejony tekst ze schowka.
2. Wybrać komendę **PASTE FROM CLIPBOARD** (wklej ze schowka) z kategorii menu wyskakującego **EDIT**.
3. Nacisnąć **[ENTER]** w celu wstawienia tekstu ze schowka w miejsce za kursorem (>).

Menu wyszukiwania

Menu wyszukiwania oferuje bardziej zaawansowane opcje wyszukiwania niż funkcja szybkiego wyszukiwania opisana w podrozdziale dot. podstawowej edycji programów.

F4.6: Okienko wyskakujące wyszukiwania zaawansowanego



Znajdź tekst

W celu wyszukania tekstu lub kodu programu w bieżącym programie:

1. Wybrać komendę **FIND TEXT** (znajdź tekst) z kategorii menu wyskakującego **SEARCH** (wyszukaj).
2. Wpisać tekst, który ma być znaleziony.
3. Nacisnąć **[ENTER]**.
4. Nacisnąć **[F]** w celu wyszukania tekstu poniżej położenia kursora. Nacisnąć **[B]** w celu wyszukania powyżej położenia kursora.

Układ sterowania przeszuka program we wskazanym kierunku, a następnie podświetli pierwsze znalezione wystąpienie poszukiwanego terminu. Jeżeli nie zostaną znalezione żadne wystąpienia, to w pasku stanu systemu pojawi się komunikat *NOT FOUND* (nie znaleziono).

Znajdź ponownie

Ta opcja menu pozwala szybko powtórzyć ostatnią komendę **FIND** (znajdź). Jest to szybki sposób dalszego przeszukania programu pod kątem kolejnych wystąpień danego terminu.

1. Wybrać komendę **FIND AGAIN** (znajdź ponownie) w kategorii menu wyskakującego **SEARCH** (wyszukaj).
 2. Nacisnąć **[ENTER]**.
- Układ sterowania ponownie rozpoczęcie wyszukiwanie - od bieżącego położenia kursora - ostatniego wyszukiwanego terminu, w kierunku określonym wcześniej przez operatora.

Znajdź i zastąp tekst

Ta komenda przeszukuje bieżący program pod kątem ściśle określonego tekstu lub programu i zastępuje poszczególne (lub wszystkie) wystąpienia innym tekstem.

1. Nacisnąć **[F1]**. Wybrać komendę **FIND AND REPLACE TEXT** (znajdź i zastąp tekst) z kategorii menu rozwijanego **SEARCH** (wyszukaj).
2. Wpisać wyszukiwany termin.
3. Nacisnąć **[ENTER]**.
4. Wpisać tekst, który ma zastąpić wyszukiwany termin.
5. Nacisnąć **[ENTER]**.
6. Nacisnąć **[F]** w celu wyszukania tekstu poniżej położenia kursora. Nacisnąć **[B]** w celu wyszukania powyżej położenia kursora.
7. Każdorazowo po znalezieniu wystąpienia wyszukiwanego terminu, układ sterowania generuje podpowiedź *Replace (Yes/No/All/Cancel)?* (zastąp (tak/nie/wszystkie/anuluj?)). Wpisać pierwszą literę wyboru, aby kontynuować.

W razie wyboru **Yes** (tak) lub **No** (nie), edytor wykona wybór i przejdzie do następnego wystąpienia wyszukiwanego terminu.

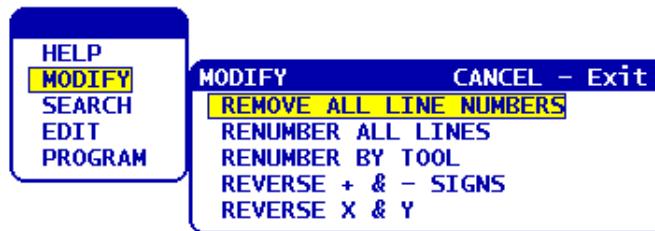
Wybrać **All** (wszystkie), aby automatycznie zastąpić wszystkie wystąpienia wyszukiwanego terminu.

Wybrać **Cancel** (anuluj), aby opuścić funkcję bez dokonywania zmian (w razie wyboru tej opcji, tekst już zastąpiony nie zostanie przywrócony).

Menu modyfikacji

Kategoria menu modyfikacji zawiera funkcje umożliwiające szybkie wprowadzanie zmian do całego programu.

F4.7: Okienko wyskakujące modyfikacji zaawansowanej



Usuń wszystkie numery wierszy

Ta komenda automatycznie usuwa wszystkie numery wierszy nie posiadające wzorcowania z edytowanego programu. Jeżeli wybrano grupę wierszy (patrz strona 166), to przedmiotowa komenda wywiera wpływ tylko na te wiersze.

1. Wybrać komendę **REMOVE ALL LINE NUMBERS** (usuń wszystkie numery wierszy) z kategorii menu wyskakującego **MODIFY** (modyfikuj).
2. Nacisnąć **[ENTER]**.

Zmień numerację wszystkich wierszy

Ta komenda skutkuje nadaniem numerów wszystkim blokom w programie. Jeżeli wybrano grupę wierszy (patrz strona 166), to przedmiotowa komenda wywiera wpływ tylko na te wiersze.

1. Wybrać **RENUMBER ALL LINES** (zmień numerację wszystkich wierszy) z kategorii menu wyskakującego **MODIFY** (modyfikuj).
2. Wprowadzić numer początkowego kodu N.
3. Nacisnąć **[ENTER]**.

-
4. Wprowadzić inkrement kodu N.
 5. Nacisnąć **[ENTER]**.

Zmień numerację według narzędzi

Ta komenda przeszukuje program pod kątem kodów T (narzędzie), zaznacza cały kod programu do następnego kodu T i zmienia numerację kodu N (numery wierszy) w kodzie programu.

1. Wybrać komendę **RENUMBER BY TOOL** (zmień numerację według narzędzi) z kategorii menu wyskakującego **MODIFY** (modyfikuj).
2. Dla każdego znalezionej kodu T należy odpowiedzieć na zgłoszenie konwersacyjne *Renumber (Yes/No/All/Cancel)* ? (zmienić numerację (tak/nie/wszystkie/anuluj)?) W razie udzielenia odpowiedzi **[A]**, proces będzie kontynuowany w taki sposób, jak gdyby naciśnięto T (tak) dla każdego kodu T. Zgłoszenie konwersacyjne nie pojawi się ponownie podczas tej operacji.
3. Wprowadzić numer początkowego kodu N.
4. Nacisnąć **[ENTER]**.
5. Wprowadzić inkrement kodu N.
6. Nacisnąć **[ENTER]**.
7. Odpowiedzieć na *Resolve outside references (Y/N)* ? (rozwiązać odniesienia zewnętrzne (T/N)?) za pomocą **[Y]** (T) w celu zmiany kodu zewnętrznego (przykładowo numery wierszy GOTO) na właściwą liczbę, bądź **[N]** (N) w celu zignorowania odniesień zewnętrznych.

Odwróć znaki + oraz -

Ta pozycja menu odwraca znaki wartości numerycznych w programie. Postępować ostrożnie z tą funkcją, jeżeli program zawiera G10 lub G92 (patrz podrozdział pt. "Kody G" odnośnie do opisu).

1. Wybrać komendę **REVERSE + & - SIGNS** (odwróć znaki + i -) z kategorii menu wyskakującego **MODIFY** (modyfikuj).
2. Wprowadzić kod adresowy (lub kody adresowe) do zmiany.



UWAGA:

Kody adresowe D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S i T nie są dozwolone.

3. Nacisnąć **[ENTER]**.

4.2.5 Edytor FNC

Edytor FNC oferuje te same, dobrze znane funkcje co edytor zaawansowany, a także szereg nowych funkcji, które usprawniają rozwijanie programów za pomocą układu sterowania, w tym przeglądanie i edytowanie wielu dokumentów.

Ogólnie rzecz biorąc, edytor zaawansowany jest używany z programami w MEM, podczas gdy edytor FNC jest używany z programami na napędach innych niż MEM (HDD, USB, Net Share). Patrz podrozdział Edycja podstawowa (strona 160) oraz Edytor zaawansowany (strona 5) w celu uzyskania informacji na temat tych edytorów.

W celu zapisania programu po przeprowadzeniu edycji w edytorze FNC:

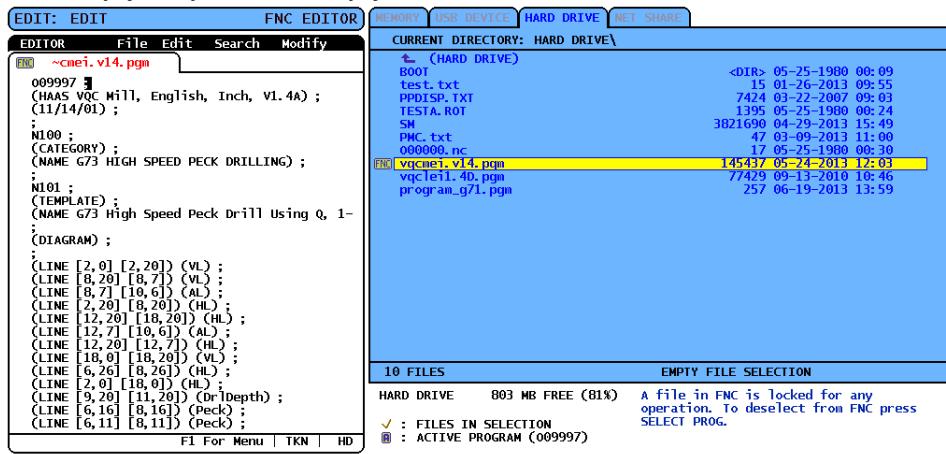
1. Nacisnąć **[SEND]**, gdy układ sterowania wystosuje odpowiedź.
2. Poczekać, aż program zakończy zapisywanie do napędu.

Ładowanie programu (FNC)

W celu załadowania programu:

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]**.
 2. Zaznaczyć program w zakładce **USB, HARD DRIVE** lub **NET SHARE** okienka **LIST PROGRAM**.
 3. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]**, aby uczynić go aktywnym programem (w FNC Editor programy otwierają się w FNC, ale mogą być edytowane).
 4. Po załadowaniu programu nacisnąć **[EDIT]**, aby przejść do okienka edycji programu.
- W trybie początkowym, wyświetlacz pokazuje aktywny program z lewej strony oraz listę programów z prawej.

F4.8: Edycja: Wyświetlacz edycji



Nawigacja w menu (FNC)

W celu uzyskania dostępu do menu:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Użyć lewego i prawego klawisza strzałki kurSORA lub zdalnego regulatora w celu przechodzenia pomiędzy kategoriami menu oraz strzałek kurSORA **[UP]** and **[DOWN]** w celu zaznaczenia opcji w kategorii.
3. Nacisnąć **[ENTER]**, aby dokonać wyboru menu.

Tryby wyświetlacza (FNC)

Dostępne są trzy różne tryby wyświetlacza. Przełączanie pomiędzy trybami wyświetlacza:

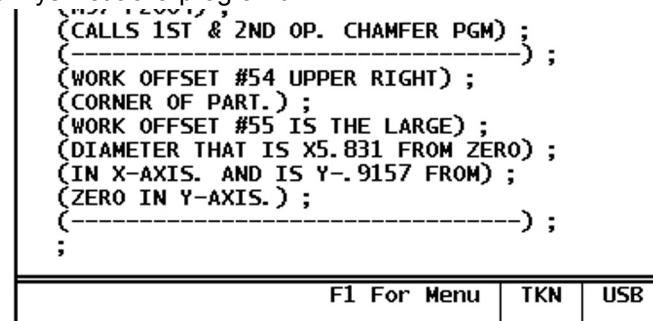
1. Nacisnąć **[F1]** w celu aktywacji menu wyskakującego "File" (plik).
2. Użyć komendy "Change View" (zmień widok).
3. Nacisnąć **[PROGRAM]**.
4. "List" (lista) wyświetla bieżący program FNC przy zaznaczonym menu LIST PROG.

5. "Main" (główny) wyświetla jeden program na raz w zaznaczonym okienku (przełączać pomiędzy zakładami za pomocą komendy "Swap Programs" (zamień programy) w menu "File" (plik) lub poprzez naciśnięcie [F4]).
6. "Split" (podziel) wyświetla bieżący program FNC z lewej oraz aktualnie otwarte programy w zaznaczonym okienku po prawej. Przełączyć aktywne okienko za pomocą "Switch to Left or Right Side" (przełącz na stronę lewą lub prawą) w menu "File" (plik) lub poprzez naciśnięcie [EDIT]. Gdy zaznaczone okienko jest aktywne, można przełączać pomiędzy zakładami za pomocą komendy "Swap Programs" (zamień programy) w menu wyskakującym "File" (plik) [F1] lub poprzez naciśnięcie [F4].

Stopka wyświetlacza (FNC)

Stopka wyświetlacza programu pokazuje komunikaty systemowe oraz inne informacje dotyczące programu i bieżących trybów. Stopka jest dostępna we wszystkich trzech trybach wyświetlacza.

F4.9: Stopka wyświetlacza programu



Pierwsze pole zawiera podpowiedzi (tekst czerwony) oraz inne komunikaty systemowe. Dla przykładu, jeżeli program został zmieniony i musi być zapisany, to w tym polu pojawi się komunikat *PRESS SEND TO SAVE* (naciśnij wyślij, aby zapisać).

Następne pole pokazuje aktualny tryb przewijania zdalnego regulatora. TKN oznacza, iż edytor aktualnie przewija program znacznik po znaczniku. Ciągłe przechodzenie przez program spowoduje zmianę trybu przewijania na LNE; kurSOR będzie przewijać wiersz po wierszu. Dalsze przechodzenie przez program spowoduje zmianę trybu przewijania na PGE (przewijanie po stronie na raz).

Ostatnie pole wskazuje urządzenie (HD, USB, NET), na którym zapisany jest aktywny program. Ten wyświetlacz będzie pusty, gdy program nie został zapisany lub jeśli schowek jest edytowany.

Otwieranie wielu programów (FNC)

W FNC Editor można jednocześnie otworzyć maksymalnie trzy programy. Aby otworzyć istniejący program, gdy w FNC Editor jest otwarty inny program:

1. Nacisnąć **[F1]** w celu przejścia do menu.
2. W kategorii "File" (plik) wybrać "Open Existing File" (otwórz istniejący plik).
3. Wyświetlona zostanie lista programów. Wybrać zakładkę urządzenia, na którym znajduje się program, zaznaczyć program za pomocą klawiszy strzałek do góry/do dołu lub zdalnego regulatora i nacisnąć **[SELECT PROGRAM]**. Wyświetlacz przełączy się na tryb dzielony z programem FNC po lewej stronie i nowo otwartym programem oraz programem FNC po prawej stronie, w okienku z zakładką. Aby zmienić program w okienku z zakładką, wybrać komendę "Swap Programs" (zamień programy) w menu "File" (plik) lub nacisnąć **[F4]**, gdy okienko z zakładką jest aktywne.

Wyświetlanie numerów wierszy (FNC)

W celu wyświetlenia numerów wierszy niezależnie od tekstu programu:

1. Wybrać komendę **Show Line Numbers** (pokaż numery wierszy) z menu "File" (plik), aby wyświetlić je.



UWAGA:

Należy pamiętać, że nie są one tożsame z numerami wierszy Nxx; ułatwiają one jedynie przeglądanie programu.

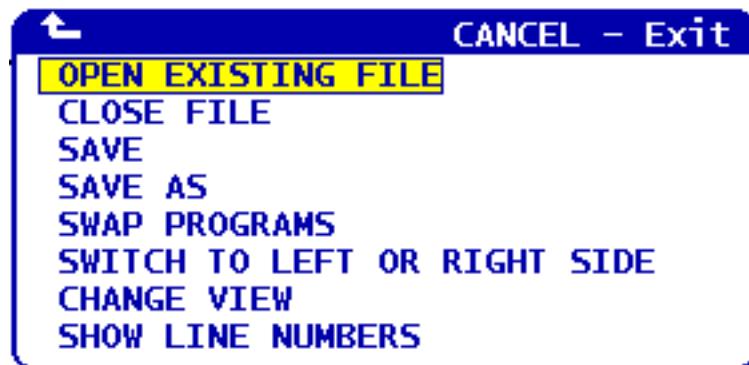
2. Aby ukryć numery wierszy, należy ponownie wybrać opcję w menu "File" (plik).

Menu pliku (FNC)

W celu uzyskania dostępu do menu Pliku:

1. Będąc w trybie FNC EDITOR, nacisnąć **[F1]**:
2. Przenieść cursor do menu Pliku.

F4.10: Menu Pliku



Otwórz istniejący plik

Będąc w trybie FNC EDITOR,

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu "File" (plik) i wybrać "Open Existing File" (otwórz istniejący plik).
3. Zaznaczyć plik do otwarcia i nacisnąć **[SELECT PROGRAM]**.

Otwiera plik z menu LIST PROGRAM w nowej zakładce.

Zamknij plik

Będąc w trybie FNC EDITOR,

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu "File" (plik) i wybrać "Close File" (zamknij plik).

Zamyka bieżący aktywny plik. Jeżeli plik został zmieniony, to układ sterowania poprosi o zapisanie przed zamknięciem.

Zapisz



UWAGA:

Programy nie są zapisywane automatycznie. Jeżeli zasilanie zostanie przerwane lub wyłączone przed zapisaniem zmian, to te zmiany będą utracone. Podczas edycji należy koniecznie często zapisywać program.

Gorący klawisz: **[SEND]** (po dokonaniu zmiany)

Będąc w trybie FNC EDITOR,

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu "File" (plik) i wybrać **Save** (zapisz).

Zapisuje bieżący aktywny plik pod tą samą nazwą pliku.

Zapisz jako

Będąc w trybie FNC EDITOR,

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu "File" (plik) i wybrać "Save As" (zapisz jako).

Zapisuje bieżący aktywny plik pod nową nazwą pliku. Wykonać instrukcje z podpowiedzi w celu nadania plikowi nazwy. Wyświetla w nowej zakładce.

Zamień programy

Będąc w trybie FNC EDITOR oraz w stosie programów z zakładkami, użyć gorącego klawisza: **[F4]** lub

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu "File" (plik) i wybrać "Swap Programs" (zamień programy).

Wprowadza następny program w okienku z zakładką do szczytu stosu zakładek.

Przełącz na lewą lub prawą stronę

W celu zmiany okienka aktywnego programu (aktualnie aktywne okienko ma białe tło) w trybie FNC EDITOR oraz w stosie programów z zakładkami:

1. Nacisnąć **[F1]** lub użyć gorącego klawisza: **[EDIT]**.
2. Jeżeli naciśnięto **[F1]**, to przestawić kursor do menu "File" (plik) i wybrać "Switch to Left or Right Side" (przełącz na lewą lub prawą stronę).

Zmień widok

W trybie FNC EDITOR użyć gorącego klawisza: **[PROGRAM]** lub

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu "File" (plik) i wybrać "Change View" (zmień widok).

Przełączanie pomiędzy trybami przeglądania "List" (lista), "Main" (główny) i "Split" (dzielony).

Pokaż numery wierszy

Będąc w trybie FNC EDITOR,

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu "File" (plik) i wybrać "Show Line Numbers" (pokaż numery wierszy).

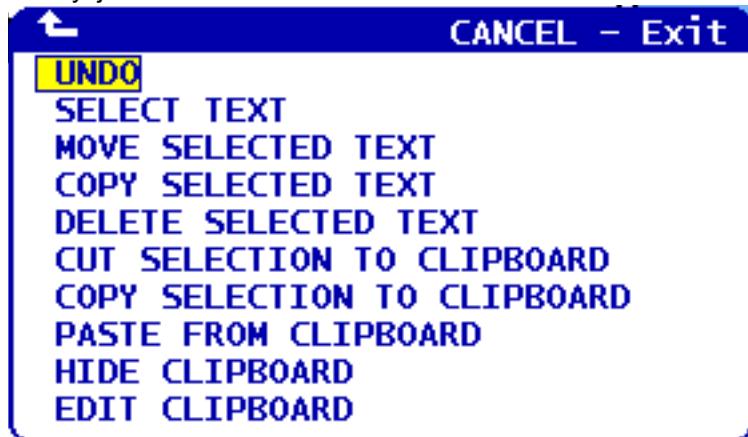
Wyświetla tylko referencyjne numery wierszy niezależne od tekstu programu. Nie są one zapisywane jako część programu, jak na przykład numery Nxx. Wybrać opcję ponownie w celu ukrycia numerów wierszy.

Menu edycji (FNC)

W celu uzyskania dostępu do menu Edycji:

1. Będąc w trybie FNC EDITOR, nacisnąć **[F1]**:
2. Przenieść kursor do menu Edycji.

F4.11: Menu edycji



Cofnij

W celu cofnięcia zmian dokonanych w aktywnym programie w trybie FNC EDITOR:



UWAGA: *Funkcje bloku i globalne nie mogą być cofnięte.*

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Wybrać menu **EDIT** (edycja), a następnie wybrać **UNDO** (cofnij).

Zaznacz tekst

W celu zaznaczenia bloku tekstu w trybie FNC EDITOR:

1. Przed wyborem tej opcji menu lub użyciem gorącego klawisza **[F2]**, ustawić kurSOR przy pierwszym wierszu bloku, który ma być zaznaczony.
2. Nacisnąć **[F2]** (gorący klawisz) lub nacisnąć **[F1]**.
3. W razie użycia gorącego klawisza, przejść do czynności 4. W przeciwnym razie ustawić kurSOR na menu **EDIT** (edycja) i wybrać **SELECT TEXT** (zaznacz tekst).
4. Użyć strzałek kurSORA lub zdalnego regulatora do zdefiniowania obszaru zaznaczenia.
5. Nacisnąć **[ENTER]** lub **[F2]** w celu zaznaczenia bloku.

Przenieś/kopiuj/usuń zaznaczony tekst

W celu usunięcia wybranego tekstu z jego bieżącej lokalizacji i umieszczenia go za pozycją kurSORA (gorący klawisz: **[ALTER]**), w celu umieszczenia zaznaczonego tekstu za pozycję kurSORA bez usuwania go z jego bieżącej lokalizacji (gorący klawisz: **[INSERT]**), czy też w celu usunięcia zaznaczonego tekstu z programu (gorący klawisz: **[DELETE]**) w trybie FNC EDITOR:

1. Przed wyborem tej opcji menu lub użyciem gorących klawiszy: **[ALTER]**, **[INSERT]** lub **[DELETE]**, ustawić kurSOR przy wierszu, nad którym ma być wklejony zaznaczony tekst. **[DELETE]** usuwa zaznaczony tekst i zamyka listę programów.
2. Jeżeli nie użyto gorących klawiszy, to nacisnąć **[F1]**.
3. Kursorem wybrać menu "Edit" (edycja) i zaznaczyć "Move Selected Text" (przenieś zaznaczony tekst), "Copy Selected Text" (kopiuj zaznaczony tekst) lub "Delete Selected Text" (usuń zaznaczony tekst).

Wytnij/skopiuj zaznaczenie do schowka

W celu usunięcia zaznaczonego tekstu z bieżącego programu i przeniesienia go do schowka lub umieszczenia zaznaczonego tekstu w schowku bez usuwania go z programu w trybie FNC EDITOR:



UWAGA:

Schowek jest stałą lokalizacją przechowywania kodu programu; tekst skopiowany do schowka jest dostępny do czasu nadpisania, nawet po wielokrotnym załączaniu zasilania.

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przejść kursorem do menu Edycji i wybrać Wytnij zaznaczenie do schowka lub Skopiuj zaznaczenie do schowka.

Wklej ze schowka

W celu umieszczenia zawartości schowka za lokalizacją kurSORA w trybie FNC EDITOR:



UWAGA:

Nie usuwa zawartości schowka.

1. Przed wybraniem tej opcji menu należy ustawić kursor na wierszu, w którym ma być wklejona zawartość schowka.
2. Nacisnąć **[F1]**.
3. Ustawić kursor na menu "Edit" (edykcja) i wybrać "Paste from Clipboard" (wklej ze schowka).

Ukryj/pokaż schowek

W celu ukrycia schowka, aby w jego miejscu przeglądać wyświetlacze położeń, regulatorów czasowych i liczników, czy też przywrócenia wyświetlacza schowka w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu "Edit" (edykcja) i wybrać "Show Clipboard" (pokaż schowek). W celu ukrycia schowka, powtórzyć tę czynność z menu "Hide Clipboard" (ukryj schowek).

Edytuj schowek

W celu dokonania korekt zawartości schowka w trybie FNC EDITOR:



UWAGA:

Schowek FNC Editor jest oddzielny od schowka edytora zaawansowanego. Edycja dokonana w Haas Editor nie może być wklejona do edytora zaawansowanego.

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu "Edit" (edykcja) i wybrać "Edit Clipboard" (edytuj schowek).
3. Po zakończeniu nacisnąć **[F1]**, ustawić kursor na menu "Edit" (edykcja) i wybrać "Close Clipboard" (zamknij schowek).

Menu wyszukiwania (FNC)

W celu uzyskania dostępu do menu Wyszukiwania:

1. Będąc w trybie FNC EDITOR, nacisnąć **[F1]**:
2. Przesunąć kursor do menu Wyszukaj.

F4.12: Menu wyszukiwania



Znajdź tekst

W celu zdefiniowania terminu do wyszukania, kierunku wyszukiwania oraz zlokalizowania pierwszego wystąpienia poszukiwanego terminu we wskazanym kierunku w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kurSOR na menu "Search" (wyszukaj) i wybrać "Find Text" (znajdź tekst).
3. Wpisać tekst, który ma być zlokalizowany.
4. Wprowadzić kierunek wyszukiwania. Wybierając kierunek wyszukiwania, nacisnąć F, aby rozpocząć wyszukiwanie terminu poniżej położenia kurSora, bądź nacisnąć B, aby rozpoczęć wyszukiwanie nad położeniem kurSora.

Znajdź ponownie

W celu zlokalizowania następnego wystąpienia wyszukiwanego terminu w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kurSOR na menu "Search" (wyszukaj) i wybrać "Find Again" (znajdź ponownie).
3. Wybrać tę funkcję natychmiast po przeprowadzeniu wyszukiwania "Find Text" (znajdź tekst). Powtórzyć, aby przejść do następnego wystąpienia.

Znajdź i zastąp tekst

W celu zdefiniowania terminu do wyszukania, terminu, który ma go zastąpić, kierunku wyszukiwania oraz wyboru Tak/Nie/Wszystkie/Anuluj w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kurSOR na menu "Search" (wyszukaj) i wybrać "Find and Replace Text" (znajdź i zastąp tekst).
3. Wpisać tekst, który ma być zlokalizowany.

4. Wpisać tekst, który ma go zastąpić.
5. Wprowadzić kierunek wyszukiwania. Wybierając kierunek wyszukiwania, nacisnąć F, aby rozpocząć wyszukiwanie terminu poniżej położenia kursora, bądź nacisnąć B, aby rozpocząć wyszukiwanie nad położeniem kursora.
6. Po znalezieniu pierwszego wystąpienia wyszukiwanego terminu, układ sterowania generuje podpowiedź *Replace (Yes/No/All/Cancel)?* (zastąp (tak/nie/wszystkie/anuluj?)). Wpisać pierwszą literę wyboru, aby kontynuować. W razie wyboru Yes (tak) lub No (nie), edytor wykona wybór i przejdzie do następnego wystąpienia wyszukiwanego terminu. Wybrać All (wszystkie), aby automatycznie zastąpić wszystkie wystąpienia wyszukiwanego terminu. Wybrać Cancel (anuluj), aby opuścić funkcję bez dokonywania zmian (w razie wyboru tej opcji, tekst już zastąpiony nie zostanie przywrócony).

Znajdź narzędzie

W celu wyszukania numerów narzędzi w programie w trybie FNC EDITOR:

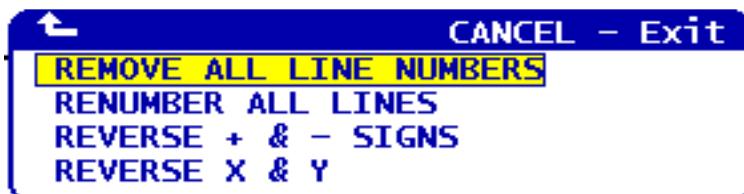
1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu "Search" (wyszukaj) i wybrać "Find Tool" (znajdź narzędzie).
3. Wybrać ponownie, aby zlokalizować następny numer narzędzia.

Menu modyfikacji (FNC)

W celu uzyskania dostępu do menu Modyfikacji:

1. Będąc w trybie FNC EDITOR, nacisnąć **[F1]**:
2. Przenieść kursor do menu Modyfikuj.

F4.13: Menu modyfikacji



Usuń wszystkie numery wierszy

W celu usunięcia wszystkich numerów wierszy Nxx z programu w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przestawić kursor do menu "Modify" (modyfikuj) i wybrać "Remove All Line Numbers" (usuń wszystkie numery wierszy).

Zmień numerację wszystkich wierszy

W celu zmiany numeracji wszystkich wierszy programu z kodami Nxx w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przestawić kursor do menu "Modify" (modyfikuj) i wybrać "Renumber All Lines" (zmień numerację wszystkich wierszy).
3. Wybrać numer początkowy.
4. Wybrać inkrement numeru wiersza.

Odwróć znaki + oraz -

W celu zmiany wszystkich wartości dodatnich na ujemne oraz vice versa w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przestawić kursor do menu "Modify" (modyfikuj) i wybrać "Reverse + and - Signs" (odwróć znaki + oraz -).
3. Wprowadzić kod adresowy (lub kody adresowe) do zmiany. Adresy literowe D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S i T nie są dozwolone.

4.3 Wskazówki i porady

Poniższe rozdziały zawierają informacje ułatwiające programowanie centrum tokarskiego Haas.

4.3.1 Programowanie

Krótkie programy pętlowane wielokrotnie nie zresetują przenośnika wiórów, jeżeli włączono funkcję pracy nieciągowej. Przenośnik będzie w dalszym ciągu włączać i wyłączać się o zadanych porach. Patrz strona 441 w celu uzyskania informacji na temat ustawiania interwałów pracy przenośnika.

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

W celu wykasowania wszystkich korekcji i makrozmiennych, nacisnąć **[ORIGIN]** na ekranie **Active Work Offset**. Układ sterowania wyświetli menu wyskakujące. Wybrać **Clear Work Offsets** (wykasuj korekcje robocze), gdy pojawi się komunikat *Are you sure you want to Zero (Y/N)* (Czy na pewno chcesz wyzerować (T/N)?). W razie wyboru Y (T), wszystkie korekcje robocze (makra) w wyświetlonym obszarze zostaną ustawione na zero. Wartości na stronach wyświetlacza **Current Commands** można również wykasować. Rejestry "Tool Life", "Tool Load" i "Timer" mogą być wyzerowane poprzez wybór odnośnego rejestru i naciśnięcie **[ORIGIN]**. Aby usunąć wszystko z kolumny, należy przewinąć do początku kolumny (do tytułu) i nacisnąć **[ORIGIN]**.

Aby szybko wybrać inny program, wystarczy wpisać numer programu (Onnnnn) i nacisnąć strzałkę "do góry" lub "do dołu". Maszyna musi znajdować się w trybie **Memory** lub **Edit**. Wyszukiwanie ścisłe określonej komendy w programie jest również dostępne w trybie "Memory" lub "Edit". Wprowadzić kod adresowy (A, B, C itp.) lub kod adresowy i wartość (A1.23), a następnie nacisnąć klawisz strzałki "do góry" lub "do dołu". W razie wprowadzenia kodu adresowego bez wartości, wyszukiwanie zatrzyma się przy następnym zastosowaniu tej litery.

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

Program Review - - Funkcja "Program Review" (przeglądanie programu) umożliwia przewijanie oraz przeglądanie kopii aktywnego programu po prawej stronie ekranu wyświetlacza, przy jednoczesnym przeglądaniu tego samego, uruchomionego programu po lewej stronie ekranu. W celu wyświetlenia kopii aktywnego programu na ekranie **Inactive Program** (program nieaktywny), nacisnąć **[F4]**, gdy okienko **Edit** zawierające program jest aktywne.

Background Edit - Ta funkcja umożliwia edycję uruchomionego programu. Nacisnąć **[EDIT]** aż do uaktywnienia się okienka **Edit** (edycji w tle) po prawej stronie ekranu. Wybrać program do edycji z listy i nacisnąć **[ENTER]**. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** w tym okienku, aby wybrać inny program. Edycja jest dostępna podczas wykonywania programu, jednakże edycja uruchomionego programu zacznie obowiązywać dopiero po zakończeniu programu M30 lub **[RESET]**.

Graphics Zoom Window - [F2] aktywuje okienko powiększania w trybie **Graphics**. [PAGE DOWN] powiększa widok, zaś "page up" rozszerza widok. Użyć strzałek klawiszy w celu przesunięcia okienka na właściwy obszar części i nacisnąć [ENTER]. Nacisnąć [F2] i [HOME], aby wyświetlić pełny widok tabeli.

Copying Programs - W trybie **Edit** program można skopiować do innego programu, wiersza lub bloku wierszy w programie.. Rozpocząć definiowanie bloku klawiszem [F2], a następnie ustawić kurSOR na ostatni wiersz programu do zdefiniowania, po czym nacisnąć [F2] lub [ENTER] w celu zaznaczenia bloku. Wybrać inny program, do którego zaznaczenie zostanie skopiowane. Ustawić kurSOR w miejscu, w którym zostanie umieszczony skopiowany blok, i nacisnąć [INSERT].

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

Editing Programs - Naciśnięcie [F4] w trybie **Edit** wyświetli inną wersję bieżącego programu w okienku z prawej strony. Różne części programów można edytować naprzemiennie poprzez naciśnięcie [EDIT] w celu przełączania pomiędzy stronami. Program zostanie zaktualizowany po przełączeniu na inny program.

Duplicating a Program - Tryb **List Program** umożliwia powielenie istniejącego programu. W tym celu należy zaznaczyć numer programu do powielenia, wpisać nowy numer programu (Onnnnn) i nacisnąć [F2]. Można to również wykonać poprzez wyskakujące menu pomocy. Nacisnąć [F1], a następnie wybrać opcję z listy. Wpisać nazwę nowego programu i nacisnąć [ENTER].

Do portu szeregowego można przesyłać kilka programów. Wybrać pożądane programy z listy programów poprzez zaznaczenie ich i naciśnięcie [ENTER]. Nacisnąć [SEND] w celu przesyłania plików.

4.3.2 Korekcje

Przechodzenie do korekcji:

1. W celu przechodzenia pomiędzy okienkami **Tool Geometry** i **Work Zero Offset**, należy nacisnąć [OFFSET].
2. W celu dodania wprowadzonej liczby do wartości wybranej kursorem, nacisnąć [ENTER].
3. Naciśnięcie [F1] doda wprowadzoną liczbę i zastąpi rejestr korekcji wybrany kursorem.
4. Naciśnięcie [F2] wprowadzi wartość ujemną do korekcji.

4.3.3 Ustawienia i parametry

Element sterujący **[HANDLE JOG]** służy do przewijania przez ustawienia i parametry w trybach innych niż tryb impulsowania. Wprowadzić znany parametr lub numer ustawienia i nacisnąć klawisz strzałki "do góry" lub "do dołu", aby przejść do niego.

Układ sterowania Haas może wyłączyć zasilanie maszyny za pomocą ustawień. Te ustawienia to: Ustawienie 1, które wyłącza zasilanie maszyny po okresie bezczynności wynoszącym nn minut, oraz ustawienie 2, które wyłącza zasilanie w razie wykonania M30.

Gdy ustawienie Blokada pamięci (ustawienie 8) jest włączone, funkcje edycji pamięci są zablokowane. W razie jego wyłączenia, pamięć można modyfikować.

Wymiarowanie (ustawienie 9) zmienia się z **Inch** na **mm**. Powoduje to równoczesną zmianę wszystkich wartości korekcji.

Ustawienie 31 (Resetowanie wskaźnika programu) włącza i wyłącza wskaźnik programu powracający do początku programu.

Ustawienie 77 (Skalowanie liczb całkowitych F) służy do zmiany interpretacji prędkości posuwu. Prędkość posuwu może być niewłaściwie zinterpretowana, jeżeli w komendzie Fnn nie ma kropki dziesiętnej. Wybory dla tego ustawienia to **Default**, w celu rozpoznania do czterech miejsc po przecinku. Inny wybór to **Integer**, który rozpoznaje prędkość posuwu dla wybranego położenia kropki dziesiętnej dla prędkości posuwu, która nie ma kropki dziesiętnej.

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

Ustawienie 88 (Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego) włącza i wyłącza klawisz "Reset", przestawiając funkcje sterowania ręcznego z powrotem na 100%.

Gdy ustawienie 103 (Rozpoczęcie cyklu/wstrzymanie posuwu) jest włączone (**On**), konieczne jest naciśnięcie i przytrzymanie **[CYCLE START]** w celu uruchomienia programu. Zwolnienie **[CYCLE START]** generuje stan wstrzymania posuwu.

Ustawienie 104 (Regulator zdalny do bloku pojedynczego) pozwala używać elementu sterującego **[HANDLE JOG]** do przechodzenia przez program. Odwrócenie elementu sterującego **[HANDLE JOG]** generuje stan wstrzymania posuwu.

Ustawienie 119 (Blokada korekcji) uniemożliwia operatorowi wprowadzanie zmian do którychkolwiek korekcji.

Ustawienie 120 (Blokada makrozmiennych) uniemożliwia operatorowi wprowadzanie zmian do którychkolwiek makrozmiennych.

4.3.4 Obsługa

[MEMORY LOCK] - gdy ten przełącznik klawiszowy znajduje się w położeniu zablokowanym, operator nie może edytować programów oraz zmieniać ustawień.

[HOME G28] - Przywraca wszystkie osi do położenia zerowego maszyny. Aby przesłać tylko jedną oś do położenia zerowego maszyny, wprowadzić literę osi i nacisnąć **[HOME G28]**. W celu wyzerowania wszystkich osi na ekranie Distance-To-Go display, należy przejść do trybu **Jog** i nacisnąć dowolny inny tryb pracy (**[EDIT]**, **[MEMORY]**, **[MDI/DNC]** itp.), a następnie nacisnąć **[HANDLE JOG]**. Każdą oś można wyzerować niezależnie do położenia względnego wobec wybranego położenia zerowego. W tym celu należy przejść do strony **Position Operator**, nacisnąć **[HANDLE JOG]**, ustawić osie w odpowiednim położeniu i nacisnąć **[ORIGIN]**, aby wyzerować ten ekran. Ponadto można wprowadzić numer dla ekranu położenia osi. W tym celu należy wprowadzić oś i numer, przykładowo **X2.125**, a następnie nacisnąć **[ORIGIN]**.

Tool Life - Na stronie **Current Commands** znajduje się okienko **Tool Life** przedstawiające wykorzystanie narzędzi. Ten rejestr zlicza każde użycie narzędzi. Monitor trwałości użytkowej narzędzi zatrzyma maszynę, gdy narzędzie osiągnie wartość określona w kolumnie alarmów.

Tool Overload - W monitorze obciążenia narzędzi można zdefiniować obciążenie narzędzi; spowoduje to zmianę normalnej pracy maszyny w razie osiągnięcie wartości obciążenia określonej dla danego narzędzia. W razie wystąpienia stanu przeciążenia narzędzia, wykonywana jest jedna z czterech czynności (zależnie od konfiguracji ustawienia 84):

- **Alarm** - Generowanie alarmu
- **Feedhold** - Zatrzymanie posuwu
- **Beep** - Włączenie sygnalizatora dźwiękowego alarmu
- **Autofeed** - Automatyczne zwiększenie lub zmniejszenie prędkości posuwu

Prędkość wrzeciona można weryfikować na ekranie **Current Commands All Active Codes** (wyświetlany także na ekranie Wrzeciona głównego). Na tej stronie wyświetla się również wartość obr./min. osi wrzeciona oprzyrządowania ruchomego.

Użytkownik może wybrać oś do impulsowania poprzez wprowadzenie nazwy tej osi do wiersza wprowadzania danych i naciśnięcie **[HANDLE JOG]**.

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

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

4.3.5 Kalkulator

Liczbę w okienku kalkulatora można przenieść do wiersza wprowadzania danych poprzez naciśnięcie [F3] w trybie **Edit** lub **MDI**. Spowoduje to przeniesienie liczby z okienka kalkulatora do bufora wprowadzania danych **Edit** lub **MDI** (wpisać literę - X, Z itp., którą komenda ma zastosować wraz z liczbą z kalkulatora).

Zaznaczone dane dotyczące **Trig**, **Circular** lub **Turning and Tapping** mogą być przeniesione do załadowania, dodania, odjęcia, pomnożenia lub podzielenia w kalkulatorze poprzez wybór wartości i naciśnięcie [F4].

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

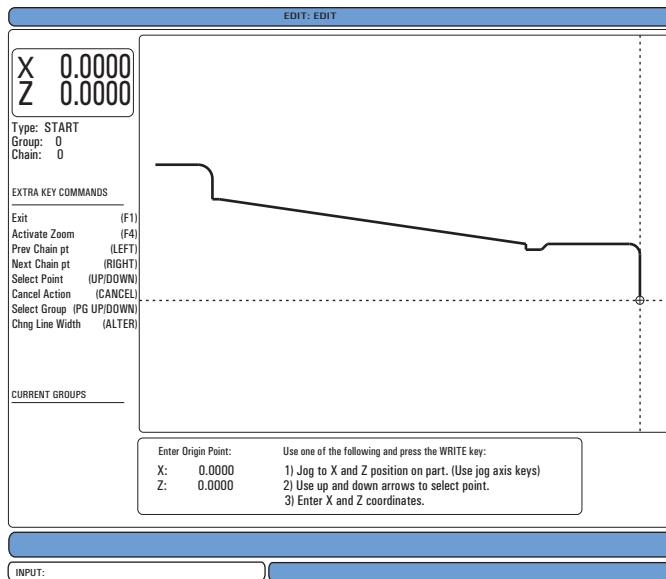
4.4 Importer plików DXF

Funkcja importera DXF zapewnia pomoc na ekranie przez cały proces. Okienko informacyjne wskazuje wykonane czynności, zaznaczając tekst przy każdej wykonanej czynności na zielono. Wymagane klawisze zostały podane przy czynnościami. Dodatkowe klawisze, przeznaczone do zastosowań zaawansowanych, zostały wskazane 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.

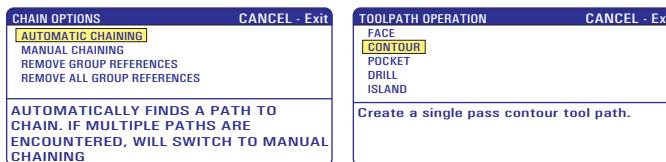
**UWAGA:**

Importer DXF jest dostępny wyłącznie z opcją intuicyjnego systemu programowania (IPS).

F4.14: Zimportowany plik DXF



F4.15: Menu ścieżki narzędzi dla opcji łańcuchowej



Ta funkcja pozwala szybko utworzyć program CNC oparty na kodzie G z pliku .dxf. W tym celu należy wykonać trzy czynności:

1. Zacząć od skonfigurowania noży w IPS. Wybrać plik .dxf i nacisnąć F2. Układ sterowania rozpozna plik DXF i zimportuje go do edytora. Ustawić położenie początkowe części. Można to wykonać na jeden z trzech sposobów.
 - a. Wybór punktu
 - b. Impulsowanie
 - c. Wprowadzenie współrzędnych
 - d. Do zaznaczenia punktu służy element sterujący **[HANDLE JOG]** lub klawisze strzałek; nacisnąć **[ENTER]** w celu zatwierdzenia zaznaczonego punktu jako położenia początkowego. Służy to do ustawiania informacji na temat współrzędnych roboczych surowej części.

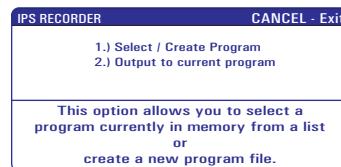
2. Łącuch/grupa. Ta czynność służy do określenia geometrii kształtu (lub kształtów). Funkcja automatycznego łączenia łańcuchowego wykrywa większość geometrii części. Jeżeli geometria jest złożona i rozgałęzia się, to pojawi się podpowiedź umożliwiająca operatorowi wybór jednego z odgałęzień. Po wyborze odgałęzienia, automatyczne łączenie łańcuchowe jest kontynuowane.
 - a. Spowoduje to zmianę koloru danego elementu części oraz dodanie do rejestru grupy pod **Current group** (bieżąca grupa) z lewej strony okienka.
 - b. Nacisnąć **[F2]** w celu otwarcia okienka dialogowego.
 - c. Użyć elementu sterującego **[HANDLE JOG]** lub klawiszy strzałek w celu wyboru punktu rozpoczęcia ścieżki narzędzia.
 - d. 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]**.

**UWAGA:**

Noże powinny być wcześniej skonfigurowane w IPS.

3. Wybrać ścieżkę narzędzia. Podczas tej czynności, operacja ścieżki narzędzia zostaje zastosowana względem danej grupy połączonej łańcuchowo.
 - a. Wybrać **Group** i nacisnąć **[F3]** w celu wyboru ścieżki narzędzia.
 - b. Użyć elementu sterującego **[HANDLE JOG]** w celu przepołownienia krawędzi elementu części; będzie to punkt wejścia noża. Po wyborze ścieżki narzędzia wyświetli się szablon intuicyjnego systemu programowania (IPS) dla przedmiotowej ścieżki. Większość szablonów IPS jest wypełniona rozsądnie dobranymi parametrami domyślnymi. Pochodzą one od już skonfigurowanych noży i materiałów.
 - c. Nacisnąć **[F4]** w celu zapisania ścieżki narzędzia po ukończeniu szablonu; albo dodać segment kodu G IPS do istniejącego programu, albo utworzyć nowy program.
 - d. Nacisnąć **[EDIT]** w celu powrócenia do funkcji importu DXF i utworzenia następnej ścieżki narzędzia.

F4.16: Menu rejestratora IPS



4.5 Programowanie podstawowe

Typowy program CNC składa się z (3) części:

1. **Czynności przygotowawcze:**
Ta część programu wybiera korekcje robocze i narzędzi, wybiera nóż orazłącza chłodziwo.
2. **Skrawanie:**
Ta część programu definiuje ścieżkę narzędzia, prędkość wrzeciona oraz prędkość posuwu dla operacji skrawania.
3. **Ukończenie:**
Ta część programu usuwa wrzeciono z drogi, wyłącza wrzeciono, wyłącza chłodziwo oraz przesuwa stół do położenia, w którym można rozładować i sprawdzić część.

Poniższy program wykonuje nacięcie o głębokości 0,100" (2,54 mm) narzędziem 1 w kawałku materiału wzdłuż linii prostej od Z=0.0, X=2.0 do Z=-3.0, X=2.0.



UWAGA:

Blok programu może zawierać więcej niż jeden kod G, przy czym pod warunkiem, iż te kody G pochodzą z różnych grup. Nie można umieścić dwóch kodów G z tej samej grupy w bloku programu. Należy również pamiętać, iż dozwolony jest tylko jeden kod M na blok.

Ponadto, numery wierszy podane poniżej mają wyłącznie charakter informacyjny; nie należy ich wprowadzać do rzeczywistego programu.

1. % (Czynności przygotowawcze)
2. O00100 (Numer programu podstawowego - czynności przygotowawcze) ;
3. T101 (Czynności przygotowawcze) ;
4. G00 G18 G20 G40 G54 G80 G99 (Czynności przygotowawcze) ;
5. S2000 G50 (Czynności przygotowawcze) ;
6. S500 G97 M03 (Czynności przygotowawcze) ;
7. G00 X2.0 Z0.1 M08 (Czynności przygotowawcze) ;
8. S900 G96 (Czynności przygotowawcze) ;
9. G01 Z-3.0 F.01 (Skrawanie) ;
10. G00 X2.1 M09 (Ukończenie) ;
11. G53 X0 Z0 (Ukończenie) ;
12. M30 (Ukończenie) ;
13. % (Ukończenie)

4.5.1 Czynności przygotowawcze

Są to przygotowawcze bloki kodu w programie przykładowym:

Przygotowawczy blok kodu	Opis
%	Oznacza początek programu napisanego w edytorze tekstu.
000100 (program podstawowy)	000100 to nazwa programu. Konwencja nazewnictwa programów jest zgodna z formatem Onnnnn: Litera "O", po której następuje 5-cyfrowa liczba.
T101 ;	Wybiera narzędzie, korekcję i zadaje komendy wymiany narzędzi na narzędzie 1.
G00 G18 G20 G40 G54 G80 G99 ;	Jest to tzw. wiersz bezpiecznego rozruchu. Zasady dobrej praktyki skrawania wymagają, aby wprowadzić ten blok kodu po każdej wymianie narzędzi. G00 określa, że następujący po nim ruch osi ma być wykonany w trybie ruchu szybkiego. G18 określa płaszczyznę skrawania jako płaszczyznę XZ. G20 określa, że pozycjonowanie współrzędnych będzie przeprowadzane w calach. G40 anuluje kompensację frezu. G54 definiuje układ współrzędnych, który ma być wycentrowany na korekcji roboczej zapisanej w G54 na ekranie Offset. G80 anuluje wszelkie cykle standardowe. G99 wprowadza maszynę do trybu Posuwu na obrót.
S2000 G50 ;	Ogranicza wrzeciono do maks. 2000 obr./min.
S500 G97 M03 ;	S500 to adres prędkości wrzeciona. Używając kodu adresowego Snnnn, gdzie nnnn to pożądana wartość obr./min. wrzeciona. G97 anuluje stała prędkość powierzchniową (CSS) poprzez nadanie S stałej wartości 500 obr./min. W maszynach ze skrzynką przekładniową, układ sterowania automatycznie wybiera wysoki bieg lub niskie bieg, w zależności od zadanej prędkości wrzeciona. Można użyć M41 lub M42 w celu przejęcia sterowania ręcznego nad tą funkcją. Patrz strona 402 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych kodów M. M03 włącza wrzeciono.

Skrawanie

Przygotowawczy blok kodu	Opis
G00 X2.0 Z0.1 M08 ;	G00 określa, że następujący po nim ruch osi ma być wykonany w trybie ruchu szybkiego. X2.0 zadaje osi X komendę ruchu do X=2.0. Z0.1 zadaje osi Z komendę przesuwu do Z=0.1. M08 wyłącza chłodz wo.
S900 G96 ;	G96 wyłącza CSS. S900 określa prędkość skrawania, jaka ma być użyta wraz z bieżącą średnicą do obliczania prawidłowej wartości obr./min.

4.5.2 Skrawanie

Są to bloki kodu skrawania w programie przykładowym:

Blok kodu skrawania	Opis
G01 Z-3.0 F.01 ;	G01 określa, że następujące po nim ruchy osi mają być wykonane w linii prostej. G01 wymaga kodu adresowego Fnnn.nnnn. F.01 określa, że prędkość posuwu dla ruchu wynosi .01" (.254 mm)/Rev. Z-3.0 zadaje osi Z komendę ruchu do Z=-3.0.

4.5.3 Ukończenie

Są to bloki kodu ukończenia w programie przykładowym:

Blok kodu ukończenia	Opis
G00 X2.1 M09 ;	G00 zadaje komendę ukończenia ruchu osi w trybie ruchu szybkiego. X2.1 zadaje osi X komendę ruchu do X=2.1. M09 wyłącza chłodz wo.
G53 X0 Z0 ;	G53 definiuje, iż następujące po nim ruchy osi muszą odbywać się względem układu współrzędnych maszyny. X0 Z0 zadaje osi X oraz osi Z komendę ruchu do X=0.0, Z=0.0.

Blok kodu ukończenia	Opis
M30 ;	M30 kończy program i przesuwa kursor na układzie sterowania do góry programu.
%	Oznacza koniec programu napisanego w edytorze tekstu.

4.5.4 Absolutne a inkrementalne (XYZ a UVW)

Pozycjonowanie absolutne (XYZ) i inkrementalne (UVW) definiuje sposób interpretacji komend ruchu osi przez układ sterowania.

W razie zadania komendy ruchu osi za pomocą X, Y lub Z, osie przesuną się do tego położenia względem początku aktualnie używanego układu współrzędnych.

W razie zadania osiem komendy ruchu za pomocą U(X), V(Y) lub W(Z), osie przesuną się do tego położenia względem położenia bieżącego.

Programowanie absolutne jest przydatne w większości przypadków. Programowanie inkrementalne zapewnia większą wydajność podczas powtarzania nacięć w równych odstępach.

4.6 Funkcje narzędzi

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

4.6.1 Układ współrzędnych FANUC

Kody T mają format Txxyy, gdzie xx określa numer narzędzia od 1 do maksymalnej liczby stanowisk w głowicy; zaś yy określa wskaźnik geometrii narzędzi oraz wskaźnik zużycia narzędzi w zakresie od 1 do 50. Wartości geometrii narzędzi x i z są dodawane do korekcji roboczych. W razie użycia kompensacji ostrza narzędzia, yy określa wskaźnik geometrii narzędzi dla promienia, stożka i nakładki. Jeżeli yy = 00, to nie zostanie zastosowana żadna geometria narzędzi lub zużycie.

4.6.2 Układ współrzędnych YASNAC

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

Poza blokiem G50, nn określa numer narzędzia od 1 maksymalnej liczby stanowisk na głowicy.

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

4.6.3 Korekcje narzędzi stosowane przez T101, FANUC a YASNAC

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



UWAGA:

Nie jest wymagany żaden ruch X lub Z przed wykonaniem wymiany narzędzia; w większości przypadków, powrót X lub Z do położenia początkowego pochłonąłby zbyt wiele czasu. Należy jednak ustawić X lub Z w bezpiecznej lokalizacji przed wymianą narzędzi, aby nie doszło do kolizji narzędzi i osprzętu lub części.

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

W celu załadowania lub wymiany narzędzi:

1. Nacisnąć [POWER UP/RESTART] lub [ZERO RETURN], a następnie [ALL].
Układ sterowania przesunie głowicę rewolwerową do położenia normalnego.
2. Nacisnąć [MDI/CNC] w celu przejścia do trybu MDI.
3. Nacisnąć [TURRET FWD] lub [TURRET REV].
Maszyna indeksuje głowicę do położenia następnego narzędzia.

- Pokazuje bieżące narzędzie w okienku **Active Tool** w dolnej prawej części wyświetlacza.
4. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (komendy bieżące).
- Pokazuje bieżące narzędzie w okienku **Active Tool** w górnej prawej części wyświetlacza.

4.7 Układy współrzędnych

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

4.7.1 Obowiązujący układ współrzędnych

Obowiązujący układ współrzędnych jest sumą wszystkich aktualnie obowiązujących układów współrzędnych i korekcji. Jest to układ wyświetlany pod etykietą **Work G54** na ekranie **Position** (położenie). Jest on ponadto łączony z wartościami zaprogramowanymi w programie kodu G przy założeniu, iż nie wykonuje się żadnej kompensacji ostrza narzędzi. Obowiązująca współrzędna = współrzędna globalna + współrzędna wspólna + współrzędna robocza + współrzędna podzielona + korekcje narzędzi.

Układ współrzędnych roboczych FANUC - Współrzędne robocze stanowią dodatkową opcjonalną zmianę położenia współrzędnych względem globalnego układu współrzędnych. W układzie sterowania Haas znajduje się 105 układów współrzędnych roboczych, oznaczonych od G54 do G59 włącznie oraz od G154 P1 do G154 P99 włącznie. G54 jest współrzędną roboczą, która obowiązuje w chwili załączenia układu sterowania. Ostatnia użyta współrzędna robocza obowiązuje do chwili użycia innej współrzędnej roboczej lub do czasu wyłączenia zasilania maszyny. G54 można odznaczyć poprzez zapewnienie, żeby wartości X i Z na stronie korekcji roboczych dla G54 były ustawione na zero.

Układ współrzędnych roboczych FANUC - A współrzędna podzielona to układ współrzędnych pracujący wewnątrz współrzędnej roboczej. Dostępny jest tylko jeden podzielony układ współrzędnych, ustawiany przez komendę G52. Każda komenda G52 ustawiona w trakcie programu zostanie usunięta, gdy program dobiegnie końca przy M30, a także w razie naciśnięcia **[RESET]** lub **[POWER OFF]**.

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

Obowiązujący układ współrzędnych

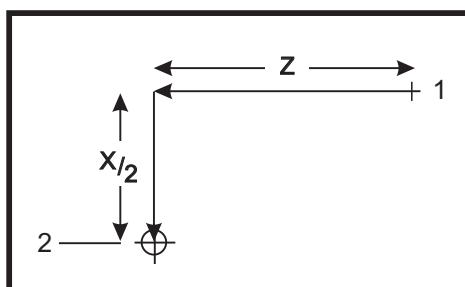
Zmiana położenia współrzędnych roboczych YASNAC - YASNAC obsługuje zmianę położenia współrzędnych roboczych. Pełni on tę samą rolę, co wspólny układ współrzędnych. Gdy ustawienie 33 jest ustawione na **YASNAC**, układ znajduje się na stronie ekranu **Work Offsets** (korekcje robocze) pod oznaczeniem **T00**.

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

Korekcje narzędzi YASNAC - Dostępne są dwie korekcje: Korekcja **Tool Geometry** (geometria narzędzi) oraz korekcja **Tool Wear** (zużycie narzędzi). **Tool Geometry** (geometria narzędzi) - te korekcje regulują różne długości i szerokości narzędzi, przez co każda narzędzie zostaje sprowadzone do tej samej płaszczyzny odniesienia. **Tool Geometry** (geometria narzędzi) - te korekcje są z reguły przeprowadzane podczas konfigurowania i pozostają stałe. **Tool Wear** (zużycie narzędzi) - te korekcje pozwalają operatorowi wprowadzać drobne korekty do korekcji geometrii w celu skompensowania normalnego zużycia narzędzi. **Tool Wear** (zużycie narzędzi) - te korekcje są z reguły zerowe na początku serii produkcyjnej i mogą ulec zmianie z upływem czasu. W systemie kompatybilnym z FANUC, zarówno korekcje **Tool Geometry** (geometria narzędzi), jak i **Tool Wear** (zużycie narzędzi) są używane do obliczania obowiązującego układu współrzędnych.

W systemie kompatybilnym z YASNAC, korekcje **Tool Geometry** (geometrie narzędzi) nie są dostępne; zastępują je korekcje przesunięć narzędzi (50 korekcji przesunięć narzędzi o numerach 51 - 100). Korekcje przesunięć narzędzi YASNAC modyfikują współrzędną globalną, umożliwiając obsługę różnych długości narzędzi. Korekcje przesunięć narzędzi muszą być użyte przed wywołaniem użycia narzędzia za pomocą komendy G50 Txx00. Korekcja przesunięcia narzędzia zastępuje każdą wcześniej obliczoną globalną korekcję przesunięcia, zaś komenda G50 jest nadrzedna wobec wcześniej wybranego przesunięcia narzędzia.

F4.17: G50 Przesunięcie narzędzia YASNAC: [1] Maszyna (0,0), [2] Linia środkowa wrzeciona.



```
000101 ;
N1 G51 (Powrót do położenia zerowego maszyny) ;
N2 G50 T5100 (Korekcja dla narzędzia 1) ;
```

.

.

.

%

4.7.2 Automatyczne ustawianie korekcji narzędzi

Korekcie narzędzi są zapisywane automatycznie poprzez naciśnięcie **[X DIAMETER MEASURE]** (pomiar średnicy X) lub **[Z FACE MEASURE]** (pomiar powierzchni czołowej Z). Jeżeli wspólna, globalna lub aktualnie wybrana korekcja robocza mają przypisane wartości, to zapisana korekcja narzędziowa będzie różnić się od rzeczywistych współrzędnych maszyny o te wartości. Po ustawieniu narzędzi do zadania, wszystkim narzędziom należy zadać bezpieczny punkt odniesienia współrzędnych X, Z jako lokalizację wymiany narzędzi.

4.7.3 Globalny układ współrzędnych (G50)

Globalny układ współrzędnych jest pojedynczym układem współrzędnych, który przesuwa wszystkie współrzędne robocze i korekcie narzędzi od położenia zerowego maszyny. Globalny układ współrzędnych jest obliczany przez układ sterowania, przez co bieżące położenie maszyny staje się skutecznymi współrzędnymi określonymi przez komendę G50. Obliczone wartości globalnego układu współrzędnych są widoczne na wyświetlaczu współrzędnych **Active Work Offset** (aktywna korekcja robocza) tuż pod dodatkową korekcją roboczą G154 P99. Globalny układ współrzędnych jest zerowany automatycznie w chwili włączenia zasilania układu sterowania CNC. Współrzędna globalna nie ulega zmianie po naciśnięciu **[RESET]**.

4.8 "Live Image"

Ta funkcja pozwala operatorowi oglądać symulację skrawanej części w czasie rzeczywistym. Aby móc użyć funkcji "Live Image", należy skonfigurować obrabiany materiał i narzędzia przed uruchomieniem programu części.

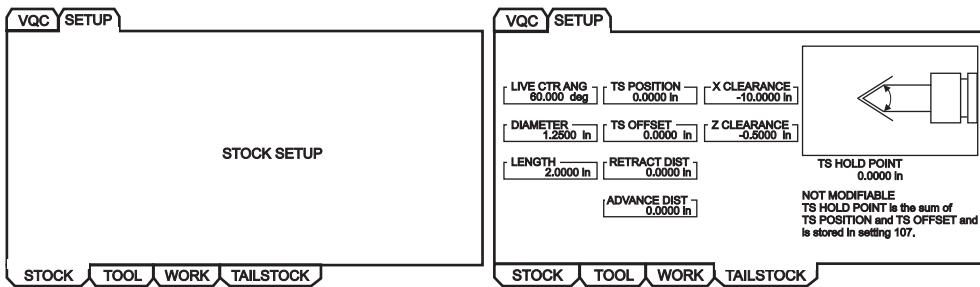
4.8.1 "Live Image", konfiguracja obrabianego materiału

Wartości danych dla obrabianego materiału i wymiarów szczek są zapisane ekranie "Stock Setup". Funkcja "Live Image" stosuje ww. zapisane dane dla każdego narzędzia.



UWAGA: Włączyć (ON) ustawienie 217 (patrz strona 451) w celu pokazania szczek uchwytu na wyświetlaczu.

F4.18: Ekran konfiguracji konika



W celu wprowadzenia wartości dla obrabianego materiału i szczek:

1. Nacisnąć [MDI/DNC], a następnie [PRGOGRAM] w celu przejścia do trybu **IPOS JOG**.
2. Użyć klawiszy strzałek "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru zakładki **SETUP**, a następnie nacisnąć [**ENTER**]. Użyć klawiszy strzałek "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru zakładki **STOCK** (obrabiany materiał), a następnie nacisnąć [**ENTER**] w celu wyświetlania ekranu **Stock Setup** (konfiguracja obrabianego materiału). Do przechodzenia przez ekranie i zmienne służą klawisze strzałek "w lewo"/"w prawo"/"do góry"/"do dołu". Aby wprowadzić informacje zażądane przez wybrany parametr, użyć bloku klawiszy numerycznych, a następnie nacisnąć [**ENTER**]. Aby opuścić ekran, nacisnąć [**CANCEL**].
Ekran "Stock Setup" przedstawia parametry obrabianego materiału i szczek uchwytu, które można zmienić na potrzeby obróbki danej części.
3. Po wprowadzeniu wartości, nacisnąć [**F4**] w celu zapisania informacji na temat obrabianego materiału i szczek w programie.
4. Wybrać jedną z opcji i nacisnąć enter [**ENTER**]. Układ sterowania wprowadzi nowe wiersze kodu przy kurSORZE. Nowy kod musi zostać wprowadzony przy wierszu za numerem programu.

4.8.2 Przykładowy program

```
%  
001000 ;  
;  
G20 (TRYB CALOWY) (Początek informacji "Live Image") ;  
(OBRABIANY MATERIAŁ) ;  
([0.0000, 0.1000] [6.0000, 6.0000]) ([Wielkość otworu,  
powierzchnia czołowa] [Średnica, długość]) ;  
(SZCZEKI) ;  
([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ([Wysokość,  
grubość] [Zacisk, wysokość kroku]) (Koniec informacji  
"Live Image") ;  
M01 ;  
;  
[Program części]
```

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

Dostęp do kolejnych ustawień "Live Image", takich jak **x i z Offset**, **Rapid Path i Feed Path Live Image** oraz **Show Chuck Jaws**, można uzyskać poprzez naciśnięcie **[SETTING/GRAFIC]**, wpisanie w pierwszym ustawieniu **LIVE IMAGE** (202) i naciśnięcie strzałki kurSORA **[UP]**. Patrz strona **448** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

F4.19: Pulpit operatora ustawień "Live Image"

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

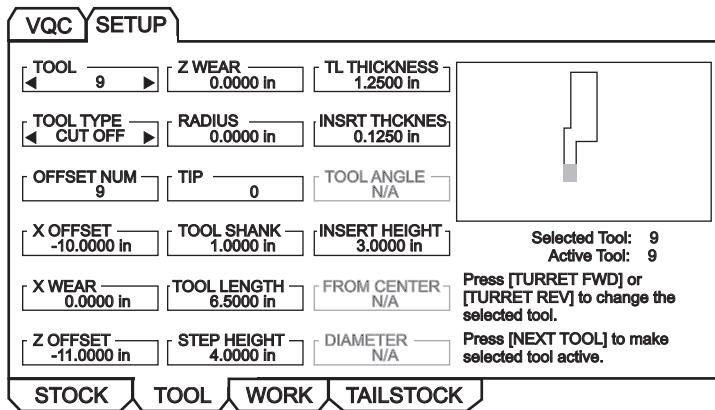
4.8.3 "Live Image", konfiguracja narzędzi

Dane dotyczące narzędzi są zapisane w korekcjach w zakładkach IPS. Funkcja "Live Image" korzysta z tych informacji w celu narysowania i przeprowadzenia symulacji noża w obrabianej części. Odnośne wymiary można znaleźć w katalogu dostawcy oprzyrządowania lub zmierzyć.



UWAGA:

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

F4.20: Konfiguracja narzędzi**UWAGA:**

Dane dotyczące korekciji narzędzi można wprowadzić dla maksymalnie 50 narzędzi.

W poniższym podrozdziale przedstawiono część programu tokarki wykonującego obróbkę kawałka materiału. Dołączono program oraz odnośne ilustracje prawidłowej konfiguracji narzędzi:

```

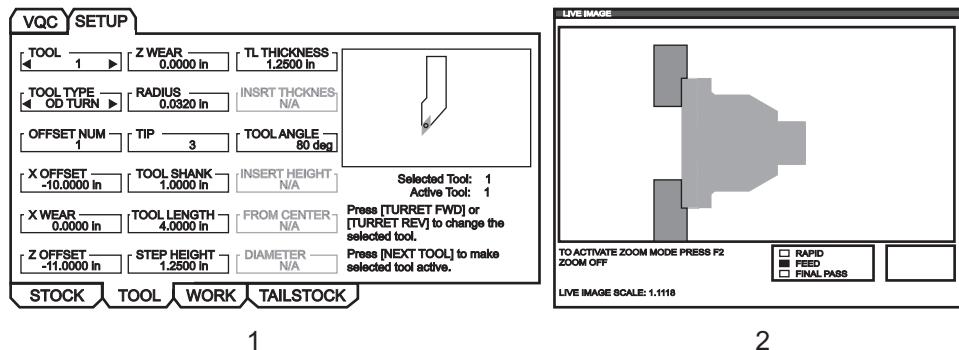
O01000 ;
T101 ;
G54 ;
G50 S4000 ;
G96 S950 M03 ;
M08 ;
G00 X6.8 ;
Z0.15 ;
G71 P80103 Q80203 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 ;
N80103 ;
G00 G40 X2. ;
G01 X2.75 Z0. ;
G01 X3. Z-0.125 ;
G01 X3. Z-1.5 ;
G01 X4.5608 Z-2.0304 ;
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 ;
G01 X5. Z-3.75 ;
G02 X5.5 Z-4. R0.25 ;
G01 X6.6 Z-4. ;
N80203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

```

"Live Image", konfiguracja narzędzi

```
M01 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30 ;
```

F4.21: [1] Ustawienia T101 oraz [2] Część obrabiana skrawaniem z ustawień T101.

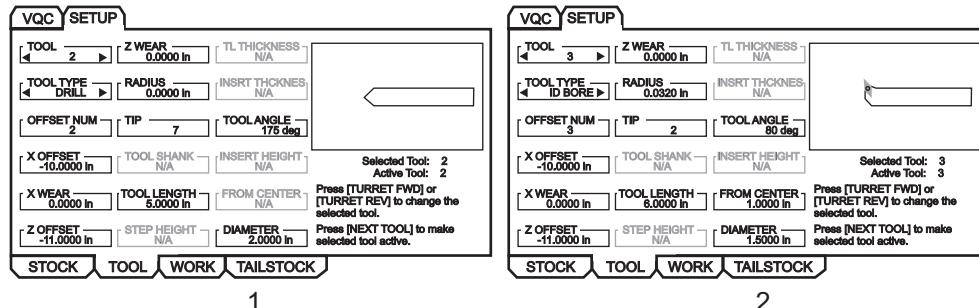


1

2

Przykładowe ekranie konfiguracji narzędzi

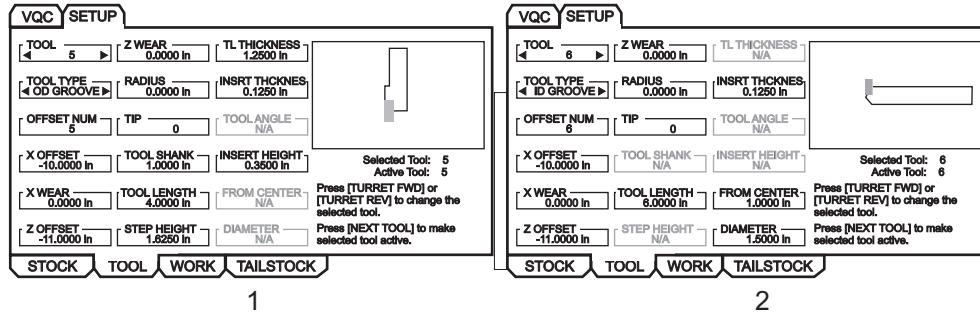
F4.22: Konfiguracja narzędzi: [1] Wiertło, [2] Średnica wewnętrzna otworu



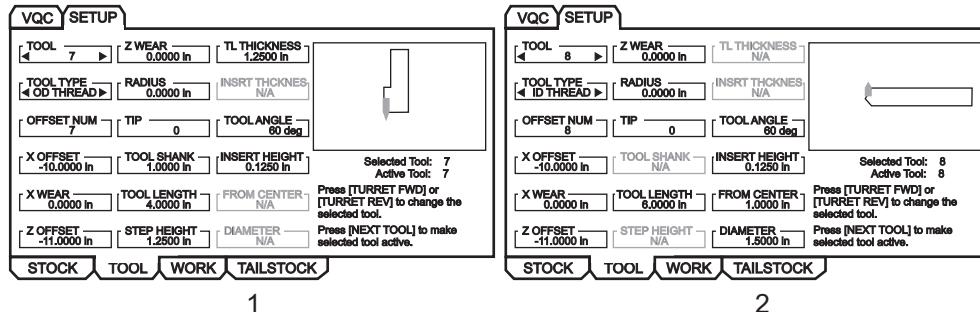
1

2

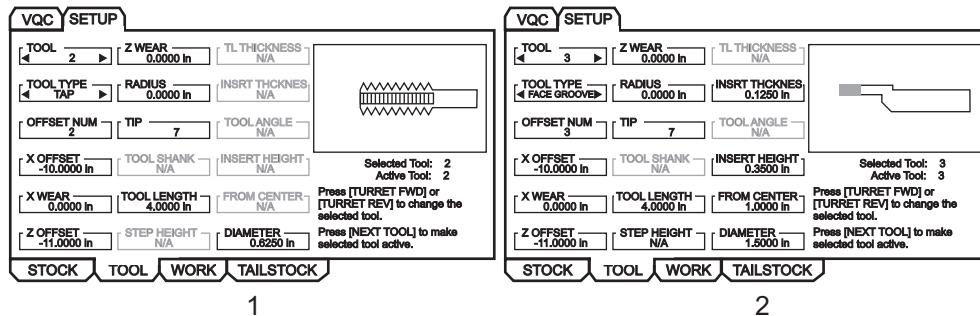
F4.23: Konfiguracja narzędzi: [1] Średnica zewnętrzna rowka, [2] Średnica wewnętrzna rowka



F4.24: Konfiguracja narzędzi: [1] Średnica zewnętrzna gwintu, [2] Średnica wewnętrzna gwintu



F4.25: Konfiguracja narzędzi: [1] Gwintownik, [2] Rowek czołowy



- W zakładce "Stock Setup" nacisnąć [CANCEL], wybrać zakładkę **TOOL** i nacisnąć **[ENTER]**.
- Wybrać numer i typ narzędzia, po czym wprowadzić specyficzne parametry wymagane dla tego narzędzia (np. numer korekcji, długość, grubość, rozmiar chwytu itp.).

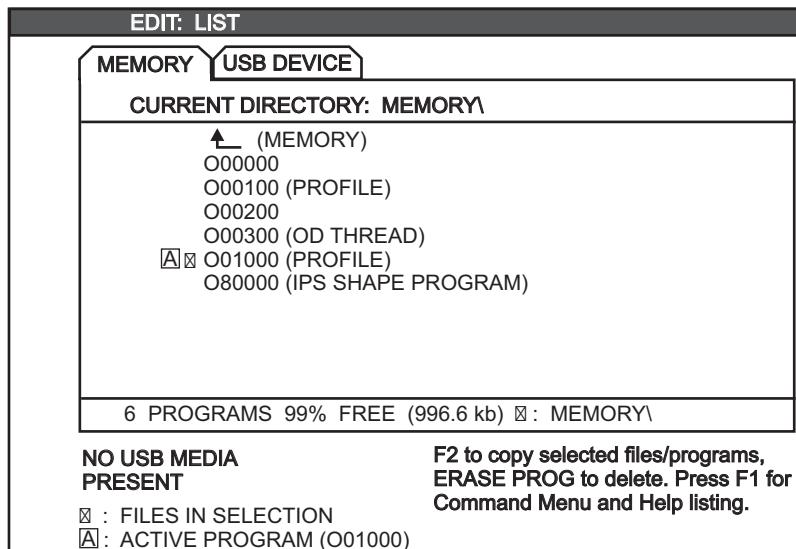
4.8.4 Konfiguracja konika ("Live Image")

Wartości danych dla parametrów konika są zapisane w korekcjach ekranie konfiguracji konika



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

F4.26: Ekran konfiguracji konika



1. Nacisnąć **[MDI/DNC]**, a następnie **[PRGOGRAM]** w celu przejścia do trybu **IPS JOG**.
2. Użyć klawiszy strzałek "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru zakładki **SETUP**, a następnie nacisnąć **[ENTER]**. Użyć klawiszy strzałek "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru zakładki **TAILSTOCK** (konik), a następnie nacisnąć **[ENTER]** w celu wyświetlenia ekranu **Tailstock Setup** (konfiguracja konika).

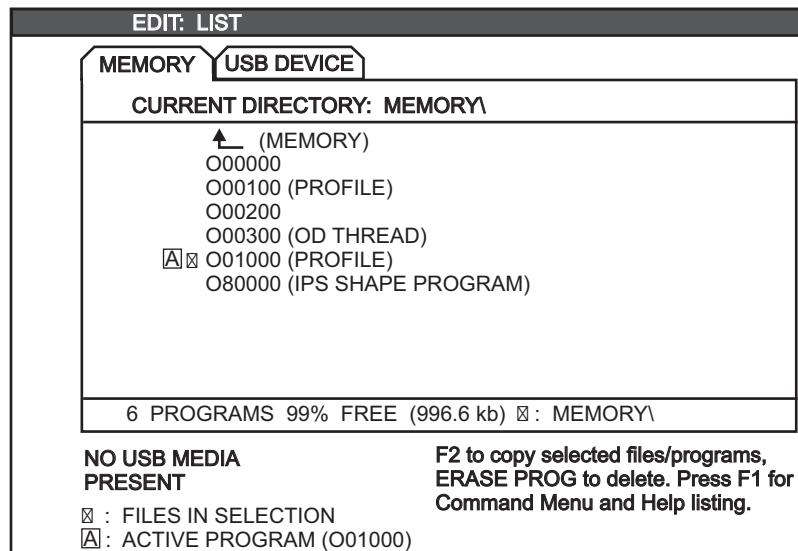
LIVE CTR ANG, DIAMETER i LENGTH odpowiadają ustawieniom 220-222. **x CLEARANCE** odpowiada ustawieniu 93. **z CLEARANCE** odpowiada ustawieniu 94. **RETRACT DIST** odpowiada ustawieniu 105. **ADVANCE DIST** odpowiada ustawieniu 106. **TS HOLD POINT** jest połączeniem **TS POSITION** i **TS OFFSET**,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

3. Aby zmienić dane, należy wpisać wartość do wiersza wprowadzania danych i naciśnąć **[ENTER]** w celu dodania wprowadzonej wartości do bieżącej wartości, bądź naciśnąć **[F1]** w celu zastąpienia bieżącej wartości nowo wprowadzoną wartością.
4. W razie zaznaczenia **TS POSITION**, naciśnięcie **[Z FACE MEASURE]** powoduje pobranie wartości osi B i umieszczenie jej w **TS POSITION**. W razie zaznaczenia **X CLEARANCE**, naciśnięcie **[X DIAMETER MEASURE]** powoduje pobranie wartości osi X i umieszczenie jej w **X CLEARANCE**. W razie zaznaczenia **Z CLEARANCE**, naciśnięcie **[Z FACE MEASURE]** powoduje pobranie wartości osi Z i umieszczenie jej w **Z CLEARANCE**.
5. Naciśnięcie **[ORIGIN]** w razie zaznaczenia **X CLEARANCE** ustawia prześwit na maksymalny zakres ruchu. Naciśnięcie **[ORIGIN]** w razie zaznaczenia **Z CLEARANCE** ustawia prześwit na zero.

4.8.5 Obsługa

Wybrać program do uruchomienia:

F4.27: Ekran pamięci bieżącego katalogu

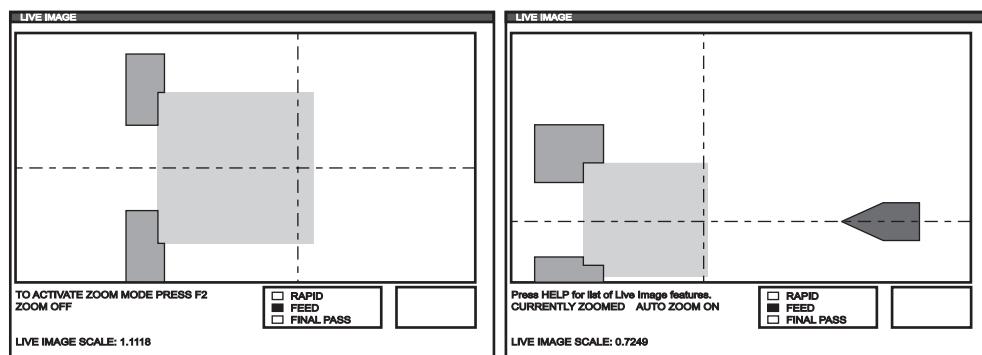


1. Wybrać pożądany program poprzez naciśnięcie **[LIST PROGRAM]** w celu wyświetlenia ekranu **EDIT: LIST**. Wybrać zakładkę **MEMORY** i naciśnąć **[ENTER]** w celu wyświetlenia ekranu **CURRENT DIRECTORY: MEMORY**.
2. Wybrać program (np. **O01000**) i naciśnąć **[ENTER]**, aby wybrać go jako aktywny program.

4.8.6 Wykonanie obróbki części

Aby móc oglądać ekran **Live Image**, gdy obrabiana jest część:

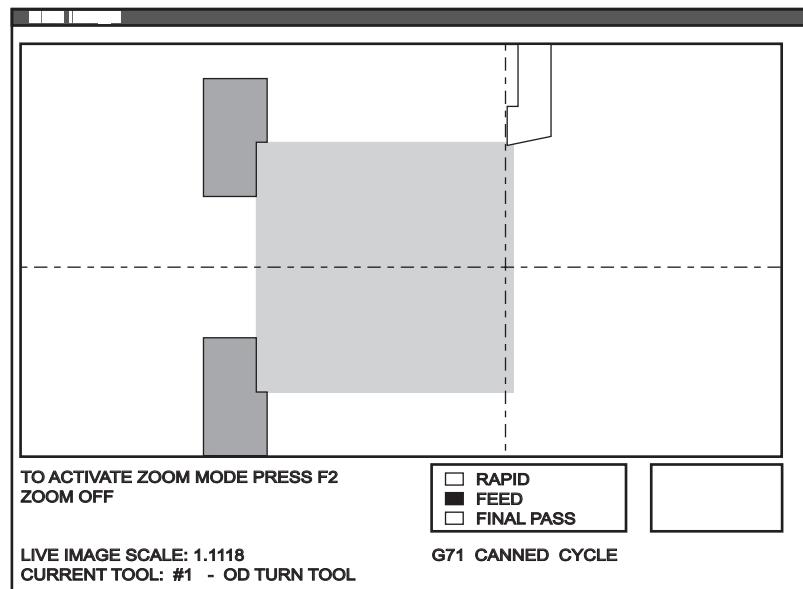
F4.28: Ekran "Live Image" z narysowanym obrabianym materiałem



F4.29: Lista funkcji "Live Image"

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

UWAGA: Gdy podajnik prętów osiągnie G105, część zostaje odświeżona.

F4.30: "Live Image" - narzędzie wykonujące obróbkę części**UWAGA:**

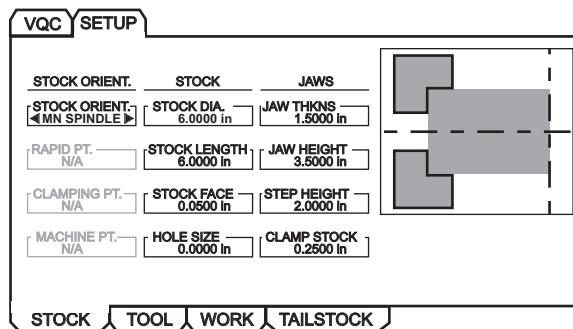
Dane wyświetlane na ekranie podczas wykonywania programu obejmują między innymi: program, wrzeciono główne, położenie maszyny, a także regulatory czasowe i liczniki.

1. Nacisnąć **[MEMORY]**, a następnie **[CURRENT COMMANDS]**, po czym **[PAGE UP]**. Gdy pojawi się ekran, nacisnąć **[ORIGIN]** w celu wyświetlenia ekranu **Live Image** z narysowanym obrabianym materiałem.
 - a. Nacisnąć **[F2]** w celu przejścia do trybu **zoom**. Użyć **[PAGE UP]** i **[PAGE DOWN]** w celu powiększenia obrazu wyświetlacza oraz klawiszy kierunku w celu przesunięcia obrazu wyświetlacza. Nacisnąć **[ENTER]** po osiągnięciu pożądanego stopnia powiększenia. Nacisnąć **[ORIGIN]**, aby powrócić do zerowego powiększenia, bądź **[F4]** w celu automatycznego powiększenia na część. Nacisnąć **[F1]** w celu zapisania powiększenia oraz nacisnąć **[F3]** w celu załadowania ustawienia powiększania.
 - b. Nacisnąć **[HELP]** w celu wywołania menu wyskakującego z listą funkcji "Live Image".
2. Nacisnąć **[CYCLE START]** (rozpoczęcie cyklu). Na ekranie pojawi się ostrzeżenie. Nacisnąć **[CYCLE START]** ponownie w celu uruchomienia programu. Gdy program jest uruchomiony i dane narzędzia zostały ustawione, ekran **Live Image** pokazuje narzędzie obrabiające część w czasie rzeczywistym podczas wykonywania programu.

4.8.7 Przerzucanie części

Aby uzyskać graficzne przedstawienie części, która została przerzucona ręcznie przez operatora, należy dodać poniższe komentarze do programu za M00.

F4.31: Ekran konfiguracji części przerzucanych



```
000000 ;
[Kod pierwszej operacji "Live Image"] ;
[Kod pierwszej operacji obrabianej części] ;
M00 ;
G20 (TRYB CALOWY) (Początek informacji "Live Image" dla
przerzuconej części) ;
(PRZERZUCIĆ CZĘŚĆ) ;
(ZACISK) ([2.000, 3.0000]) ([Średnica, długość])
(Koniec informacji "Live Image" dla przerzuconej
części) ;
;
M01 ;
;
[Program części dla drugiej operacji] ;
```

1. Nacisnąć **[F4]** w celu wprowadzenia kodu **Live Image** do programu.
2. Funkcja "Live Image" przerysuje część w orientacji przerzuconej oraz ze szczękami uchwytu zaciśniętymi w położeniu określonym przez **x** i **y** w komentarzu (**CLAMP**) (**x** **y**), jeżeli komentarze (**FLIP PART**) i (**CLAMP**) (**x** **y**) następują za instrukcją **M00** (stop program) w programie.

4.9 Konfiguracja i obsługa konika

Konik służy do podparcia końca obrabianego przedmiotu, gdy ten jest obracany. Pracuje on na dwóch prowadnicach liniowych. Ruch konika jest sterowany poprzez kod programu, w trybie impulsowania, bądź za pomocą pedału nożnego.



UWAGA: *Konika nie można zainstalować u klienta.*

Koniki są sterowane za pomocą ciśnienia hydraulicznego w modelach ST-10 (tylko tuleja łożyskowa wrzeciona), ST-20 i ST-30.

W modelach ST-40, konik jest ustawiany przez serwomotor, który również generuje siłę trzymającą.

Konik jest załączany, gdy tuleja łożyskowa wrzeciona konika znajduje się przy obrabianym przedmiocie, przykładając ściśle określona siłę.

4.9.1 Programowanie kodów M

Konik ST-10 jest ustawiany ręcznie, po czym tuleja łożyskowa wrzeciona zostaje przyłożona hydraulicznie do obrabianego przedmiotu. Zadać komendę ruchu hydraulicznej tulei łożyskowej wrzeciona za pomocą następujących kodów M:

M21: Konik do przodu

M22: Konik do tyłu

W razie zadania M21, tuleja łożyskowa wrzeciona konika przesunie się do przodu i utrzyma stały nacisk. Korpus konika należy zablokować we właściwym położeniu przed zadaniem M21.

W razie zadania M22, tuleja łożyskowa wrzeciona konika odsunie się od obrabianego przedmiotu. Stałe ciśnienie hydrauliczne jest przykładane, aby nie doszło do bezwiednego ruchu tulei łożyskowej wrzeciona do przodu.

4.10 Wzrokowy kod szybki

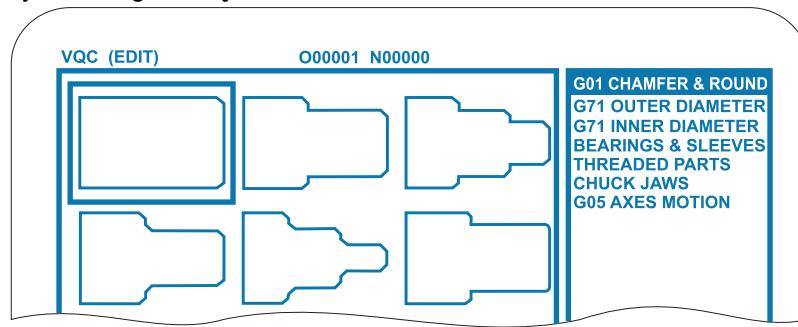
Aby uruchomić wzrokowy kod szybki (VQC), nacisnąć [MDI/DNC], a następnie [PROGRAM]. Wybrać Wybrać vqc z menu z zakładkami.

Wybór kategorii

4.10.1 Wybór kategorii

W celu wyboru kategorii:

F4.32: Wybór kategorii części VQC



1. Użyć klawiszy strzałek w celu zaznaczenia kategorii części, której opis najlepiej pasuje do odnośnej części.
2. Nacisnąć [ENTER].

Pojawi się zestaw ilustracji części w tej kategorii.

4.10.2 Wybór szablonu części

W celu wyboru szablonu części:

1. Użyć klawiszy strzałek w celu wyboru szablonu na stronie.
2. Nacisnąć [ENTER].

Na konsoli zostanie wyświetlony zostanie zarys części; system poczeka, aż programista wprowadzi wartości niezbędne do wykonania wybranej części.

4.10.3 Wprowadzanie danych

Układ sterowania poprosi programistę o informacje na temat wybranej części. Gdy informacje zostaną wprowadzone, układ sterowania poprosi o wskazanie lokalizacji kodu G:

**UWAGA:**

Program jest również dostępny do edycji w trybie Edit. Zaleca się sprawdzenie programu poprzez jego uruchomienie w trybie graficznym.

1. **Wybierz/utwórz program** – Skutkuje dodaniem nowych wierszy kodu do wybranego programu.
 - a. Otworzy się okienko z prośbą o wybór nazwy programu.
 - b. Zaznaczyć program i nacisnąć **[ENTER]**.
Jeżeli program już zawiera kod, to VQC wprowadzi nowy kod na początku programu, przed istniejącym kodem.
 - c. Użytkownik ma opcję utworzenia nowego programu poprzez wprowadzenie nazwy programu i naciśnięcie **[ENTER]** w celu dodania wierszy kodu do nowego programu.
2. **Dodaj do bieżącego programu** – Kod wygenerowany przez VQC zostaje dodany za kursorem.
3. **MDI** – Kod zostaje wprowadzony do **MDI**, zastępując całą wcześniejszą zawartość MDI.
4. **Anuluj** – Okienko zostaje zamknięte, po czym następuje wyświetlenie wartości programu.

4.11 Podprogramy standardowe

Podprogramy standardowe (podprogramy) 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 pojedynczą komendę, która wywołuje podprogram standardowy. Podprogram standardowy jest wywoływany za pomocą M97 lub M98 i kodu P.

W razie użycia M97, kod P (nnnnn) jest taki sam, jak lokalizacja programu (Nnnnnn) podprogramu standardowego. W razie użycia M98, kod P (nnnnn) jest taki sam, jak numer programu (Onnnnn) podprogramu standardowego.

Wprowadzanie danych

Podprogramy standardowe mogą zawierać `L` do powtórnego zliczania. Jeżeli występuje `L`, to wywołanie podprogramu standardowego jest powtarzane tą liczbę razy zanim program główny przejdzie do następnego bloku.

W razie użycia `M97`, podprogram musi znajdować się w programie głównym, zaś w razie użycia `M98` podprogram musi znajdować się w pamięci układu sterowania lub na dysku twardym (opcja).

Rozdział 5: Programowanie opcji

5.1 Programowanie opcji

Oprócz funkcji standardowych, maszyna może posiadać wyposażenie opcjonalne, które wymaga specjalnych procedur programowania. W niniejszym podrozdziale opisano sposoby programowania takich opcji.

Jeżeli maszyna nie posiada tych opcji, to większość z nich można zakupić kontaktując się z HFO.

5.2 Makra (opcja)

5.2.1 Wprowadzenie



UWAGA:

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

Makra zwiększają możliwości i elastyczność układu sterowania poza zakres dostępny ze standardowym kodem G. Potencjalne zastosowania to rodziny części, specjalne cykle standardowe, ruchy skomplikowane i sterowanie pracą wyposażenia opcjonalnego.

Makro to każdy program powtarzalny/podprogram, który jest wykonywany wielokrotnie. Makroinstrukcja przydziela wartość do zmiennej lub odczytuje wartość ze zmiennej, ocenia wyrażenia, warunkowo lub bezwarunkowo przechodzi do innego punktu w programie, bądź warunkowo powtarza określoną część programu.

Poniżej podano kilka przykładów zastosowań makr. Przykłady mają charakter ogólny - nie przedstawiają kompletnych makroprogramów.

- **Proste wzory, które są powtarzane**

Wzory powtarzające się wielokrotnie można zdefiniować za pomocą makr i zapisać.
Dla przykładu:

- a) Rodzina części
- b) Obróbka miękka w szczękach
- c) Cykle standardowe definiowane przez użytkownika (przykładowo specjalne cykle rowkowania)

- **Automatyczne ustawianie korekcji w oparciu o program**
Makra umożliwiają ustawianie korekcji współrzędnych w każdym programie, dzięki czemu procedury konfiguracji stają się prostsze i mniej podatne na błędy (makrozmienne #2001-#2950).
- **Sondowanie**
Sondowanie zwiększa możliwości maszyny na szereg różnych sposobów, na przykład:
 - a) Profilowanie części w celu określenia nieznanych wymiarów do późniejszej obróbki
 - b) Kalibracja narzędzi dla wartości korekcji i zużycia
 - c) Inspekcja przed obróbką skrawaniem w celu ustalenia nadatku materiału na odlewach

Przydatne kody G i M

M00, M01, M30 - Zatrzymanie programu

G04 - Sterowana przerwa w ruchu

G65 Pxx - Wywołanie makropodprogramu. 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

M99 - Powrót lub pętla podprogramu

G103 - Limit antycypacji bloku. Kompensacja frezu nie jest dozwolona.

M109 - Interaktywne wejście użytkownika (patrz strona **408**)

Ustawienia

Występują 3 ustawienia, które wpływają na makroprogramy (programy serii 9000), a mianowicie **9xxxx Progs Edit Lock** (ustawienie nr 23), **9xxxx Progs Trace** (ustawienie nr 74) oraz **9xxxx Progs Single BLK** (ustawienie nr 75).

Zaokrąglanie

Układ sterowania przechowuje liczby dziesiętne jako wartości binarne. W efekcie, liczby przechowywane w zmiennych mogą wymagać zaokrąglenia o 1 cyfrę mniej znaczącą. Dla przykładu, liczba 7 przechowana w makrozmiennej #100 może być później odczytana jako 7.000001, 7.000000 lub 6.999999. Jeżeli w instrukcji podano

```
JEŻELI [#100 EQ 7]... ;
```

to odczyt może być błędny. Bezpieczniejszy sposób zaprogramowania to

```
JEŻELI [ROUND [#100] EQ 7]... ;
```

Zasadniczo, jest to problemem tylko w przypadku zapisywania liczb całkowitych w makrozmiennych, gdy nie przewiduje się wystąpienia części ułamkowej w późniejszym czasie.

Antycypowanie

Antycypowanie ma kluczowe znaczenie dla programisty makr. Układ sterowania dąży do przetworzenia jak największej liczby wierszy przed czasem, aby przyspieszyć przetwarzanie. Obejmuje to interpretację makrozmiennych. Dla przykładu,

```
#1101 = 1 ;
G04 P1. ;
#1101 = 0 ;
```

Celem jest włączenie wyjścia, oczekanie 1 sekundy i wyłączenie wyjścia. Jednakże funkcja antycypowania spowoduje włączenie i natychmiastowe wyłączenie wyjścia podczas przetwarzania sterowanej przerwy w ruchu. Można użyć G103 P1 w celu ograniczenia antycypowania do 1 bloku. Aby niniejszy przykład zadziałał prawidłowo, należy zmodyfikować go jak niżej:

```
G103 P1 (patrz rozdział niniejszej instrukcji obsługi
dotyczący kodów G w celu uzyskania dodatkowych
informacji na temat G103) ;
;
#1101=1 ;
G04 P1. ;
;
;
#1101=0 ;
```

Antycypowanie bloku i usuwanie bloku

Układ sterowania Haas korzysta z funkcji antycypowania bloków w celu odczytywania i przygotowywania bloków kodu znajdujących się przed aktualnie wykonywanym blokiem kodu. Umożliwia to układowi sterowania swobodne przechodzenie z jednego ruchu do drugiego. G103 Limit Block Buffering (ograniczenie buforowania bloku) ogranicza antycypowanie bloków kodu przez układ sterowania. G103 pobiera argument Pnn, który określa dozwoloną wartość antycypowania dla układu sterowania. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz podrozdział pt. "Kody G i M".

Układ sterowania Haas może również pomijać bloki kodu w razie naciśnięcia przycisku **[BLOCK DELETE]**. W celu skonfigurowania bloku kodu jako przeznaczonego do pominięcia w trybie "Block Delete" (usuwanie bloku), ustawić / na początku wierszu kodu. Użycie

/ M99 (powrót podprogramu) ;

przed blokiem z

M30 (koniec programu i przewijanie) ;

umożliwia użycie programu jako programu, gdy włączony jest tryb "Block Delete" (usuwanie bloku). Program jest używany jako podprogram, gdy tryb "Block Delete" (usuwanie bloku) jest wyłączony.

5.2.2 Uwagi dot. obsługi

Makrozmienne mogą być zapisane lub załadowane przez porty RS-232 lub USB, podobnie jak ustawienia i korekcje. Patrz strona **5**.

Strona wyświetlacza zmiennych

Makrozmienne #1 - #999 są wyświetlane i modyfikowane z poziomu wyświetlacza komend bieżących.

1. Naciągnąć **[CURRENT COMMANDS]** i użyć **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** w celu przejścia do strony **Macro Variables** (makrozmienne).
Gdy układ sterowania interpretuje program, zmienna zmienia się i wyniki są pokazywane na stronie wyświetlacza **Macro Variables** (makrozmienne).
2. Makrozmienność jest ustawiana poprzez wprowadzenie wartości i naciśnięcie **[ENTER]**. Makrozmienne można usuwać poprzez naciśnięcie **[ORIGIN]**, co spowoduje usunięcie wszystkich zmiennych.

3. Wprowadzenie numeru makrozmiennej i naciśnięcie strzałki "do góry" lub "do dołu" rozpoczęcie wyszukiwanie tej zmiennej.
4. 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 P1 na początku programu w celu ograniczenia buforowania bloków, a następnie usunięcia G103 P1 po zakończeniu usuwania błędów.

Wyświetla zdefiniowane przez użytkownika makra 1 i 2

Operator może wyświetlić wartości dowolnych dwóch makr zdefiniowanych przez użytkownika (**etykieta makra 1**, **etykieta makra 2**).



NOTE:

Nazwy etykieta makra 1 oraz etykieta makra 2 można zmienić; wystarczy zaznaczyć nazwę, wprowadzić nową nazwę i nacisnąć [ENTER].

W celu określenia, które dwie makrozmienne będą wyświetlane jako **etykieta makra 1** i **etykieta makra 2** w okienku wyświetlacza **Operation Timers & Setup** (operacyjne regulatory czasowe i konfiguracja):

1. Nacisnąć [**CURRENT COMMANDS**].
2. Nacisnąć [**PAGE UP**] lub [**PAGE DOWN**] w celu przejścia do strony **Operation Timers & Setup** (operacyjne regulatory czasowe i konfiguracja).
3. Użyć klawiszy strzałek w celu przejścia do pola wprowadzania danych **etykieta makra 1** lub **etykieta makra 2** (na prawo od etykiety).
4. Wprowadzić numer zmiennej (bez #) i nacisnąć [**ENTER**].

Pole na prawo od wprowadzonego numeru zmiennej pokazuje bieżącą wartość.

Makroargumenty

Argumenty w instrukcji G65 zapewniają możliwość przesyłania wartości do oraz ustawiania lokalnych zmiennych wywołanego makropodprogramu standardowego.

Dwie poniższe tabele wskazują mapowanie alfabetycznych zmiennych adresowych do zmiennych numerycznych użytych w makropodprogramie standardowym.

Uwagi dot. obsługi

Adresowanie alfabetyczne

Adres:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Zmienna :	1	2	3	7	8	9	-	11	4	5	6	-	13
Adres:	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Zmienna :	-	-	-	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Alternatywne adresowanie alfabetyczne

Adres:	A	B	C	I	J	K	I	J	K	I	J
Zmienna:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Adres:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Zmienna:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Adres:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K
Zmienna:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

Argumenty przyjmują dowolną wartość zmiennopozycyjną z dokładnością do czterech miejsc dziesiętnych. Jeżeli układ sterowania pracuje w systemie metrycznym, to przyjmuje części tysięczne (.000). W przykładzie poniżej, zmienna lokalna nr 1 przyjmie postać .0001. Jeżeli liczba dziesiętna nie jest uwzględniona w wartości argumentu, przykładowo:

G65, P9910, A1, B2, C3

Te wartości są przekazywane do makropodprogramów standardowych według poniższej tabeli:

Przesyłanie argumentów dot. liczb całkowitych (bez kropki dziesiętnej)

Adres:	A	B	C	D	E	F	G
Zmienna:	.0001	.0001	.0001	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 #4 do #9 włącznie należałyby ustawić, odpowiednio, na od .0001 do .0006 włącznie.

Przykład:

G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6;

Poniższe litery nie mogą być używane do przekazywania parametrów do makropodprogramu standardowego: G, L, N, O lub P.

Makrozmienne

Istnieją trzy kategoria makrozmiennych: zmienne systemowe, zmienne globalne i zmienne lokalne. Stałe są wartościami zmiennopozycyjnymi, umieszczanymi w makrowyrażeniach. Mogą im towarzyszyć adresy A...Z lub mogą one występować samodzielnie w razie użycia w wyrażeniu. Przykłady stałych to .0001, 5.3 lub -10.

Uwagi dot. obsługi

Zmienne lokalne

Zmienne lokalne występują w zakresie od #1 do #33. Grupa zmiennych lokalnych jest dostępna nieprzerwanie. W chwili wykonania wywołania podprogramu standardowego z komendą G65, zmienne lokalne zostają zapisane, zaś nowa grupa zostaje udostępniona 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 ustawione na wartości wiersza G65. Poniżej przedstawiono tabelę zmiennych lokalnych wraz z argumentami zmiennej adresu, które zmieniają je.

Zmienna:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Adres:	A	B	C	I	J	K	D	E	F		H
Alternatywnie:							I	J	K	I	J
Zmienna:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Adres:		M				Q	R	S	T	U	V
Alternatywnie:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Zmienna:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Adres:	W	X	Y	Z							
Alternatywnie:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

UWAGA: *Zmienne 10, 12, 14-16 oraz 27-33 nie mają odpowiadających argumentów adresowych. Można je ustawić pod warunkiem użycia odpowiedniej liczny argumentów I, J i K, zgodnie z opisem podanym powyżej w rozdziale dotyczącym argumentów. Po umieszczeniu w makropodprogramie standardowym, zmienne lokalne mogą być odczytywane i modyfikowane poprzez odniesienie do liczb zmiennych 1-33.*

Gdy argument L zostaje użyty do wykonania wielokrotnych powtórzeń makropodprogramu standardowego, argumenty zostają ustawione tylko dla pierwszego powtórzenia. Oznacza to, że jeżeli zmienne lokalne 1-33 zostaną zmodyfikowane w pierwszym powtórzeniu, to następne powtórzenie będzie miało dostęp wyłącznie do wartości zmodyfikowanych. Wartości lokalne są zachowywane od powtórzenia do powtórzenia, gdy adres L jest większy niż 1.

Wywołanie podprogramu standardowego poprzez M97 lub M98 nie powoduje zagnieźdżenia zmiennych lokalnych. Wszelkie zmienne będące przedmiotem odniesienia 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 są 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

System dając programistę możliwość współpracy z szeregiem różnych opcji układu sterowania. Poprzez ustawienie zmiennej systemowej można zmienić funkcję układu sterowania. Poprzez odczytanie zmiennej systemowej, program może zmodyfikować 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-#549	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#550-#580	Dane kalibracji sondy (jeżeli znajduje się na wyposażeniu)
#581-#699	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania

Uwagi dot. obsługi

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#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 oraz T
#2001-#2050	Korekcje przesunięcia narzędzi w osi X
#2051-#2100	Korekcje przesunięcia narzędzi w osi Y
#2101-#2150	Korekcje przesunięcia narzędzi w osi Z
#2201-#2250	Korekcje promienia ostrza narzędzia
#2301-#2350	Kierunek nakładki noża
#2701-#2750	Korekcje zużycia narzędzi w osi X
#2751-#2800	Korekcje zużycia narzędzi w osi Y
#2801-#2850	Korekcje zużycia narzędzi w osi Z
#2901-#2950	Korekcje zużycie promienia ostrza narzędzia
#3000	Alarm programowy
#3001	Milisekundowy regulator czasowy

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#3002	Godzinowy regulator czasowy
#3003	Supresja bloku pojedynczego
#3004	Sterowanie przejmowaniem sterowania ręcznego
#3006	Programowalne zatrzymanie z komunikatem
#3011	Rok, miesiąc, dzień
#3012	Godzina, minuta, sekunda
#3020	Regulator czasowy włączania (tylko do odczytu)
#3021	Regulator czasowy rozpoczęcia cyklu
#3022	Regulator czasowy posuwu
#3023	Czas obecnego cyklu
#3024	Czas ostatniego cyklu
#3025	Czas poprzedniego cyklu
#3026	Narzędzie we wrzecionie (tylko do odczytu)
#3027	Obr./min. wrzeciona (tylko do odczytu)
#3030	Blok pojedynczy
#3031	Praca na sucho
#3032	Usuń blok
#3033	Zatrzymanie opcjonalne
#3901	M30 zliczanie 1
#3902	M30 zliczanie 2
#4001-#4021	Poprzednie kody G grupy bloku
#4101-#4126	Poprzednie kody adresowe bloku

Uwagi dot. obsługi



UWAGA: *Mapowanie 4101 do 4126 przebiega tak samo, jak alfabetyczne adresowanie w podrozdziale pt. "Makroargumenty"; np. instrukcja X1.3 ustawia zmienną #4124 na 1.3.*

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#5001-#5006	Położenie końcowe poprzedniego bloku
#5021-#5026	Współrzędna obecnego położenia maszyny
#5041-#5046	Współrzędna obecnego położenia roboczego
#5061-#5069	Aktualne położenie sygnału pominięcia - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W
#5081-#5086	Obecna korekcja narzędzia
#5201-#5206	Korekcja wspólna
#5221-#5226	Korekcje robocze G54
#5241-#5246	Korekcje robocze G55
#5261-#5266	Korekcje robocze G56
#5281-#5286	Korekcje robocze G57
#5301-#5306	Korekcje robocze G58
#5321-#5326	Korekcje robocze G59
#5401-#5450	Regulatory czasowe posuwu do narzędzia (w sekundach)
#5501-#5550	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi (w sekundach)
#5601-#5650	Limit monitora trwałości użytkowej narzędzi
#5701-#5750	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#5801-#5850	Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne dotąd wykryte obciążenie)
#5901-#6000	Limit monitora obciążenia narzędzi

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#6001-#6277	Ustawienia (tylko do odczytu)  UWAGA: <i>Mniej znaczące bity dużych wartości nie pojawią się w makrozmiennych dla ustawień.</i>
#6501-#6999	Parametry (tylko do odczytu)  UWAGA: <i>Mniej znaczące bity dużych wartości nie pojawią się w makrozmiennych dla parametrów.</i>

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)	G114 (G154 P3) dodatkowe korekcje robocze
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) dodatkowe korekcje robocze
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) dodatkowe korekcje robocze
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) dodatkowe korekcje robocze
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) dodatkowe korekcje robocze
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) dodatkowe korekcje robocze
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) dodatkowe korekcje robocze

Uwagi dot. obsługi

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) dodatkowe korekcje robocze
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) dodatkowe korekcje robocze
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) dodatkowe korekcje robocze
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) dodatkowe korekcje robocze
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) dodatkowe korekcje robocze
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) dodatkowe korekcje robocze
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) dodatkowe korekcje robocze
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) dodatkowe korekcje robocze
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) dodatkowe korekcje robocze
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 dodatkowe korekcje robocze
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 dodatkowe korekcje robocze
#8550	Identyfikator narzędzia/grupy narzędzi
#8552	Maksymalne zarejestrowane wibracje
#8553	Korekcje przesunięcia narzędzi w osi X
#8554	Korekcje przesunięcia narzędzi w osi Z
#8555	Korekcje promienia ostrza narzędzi
#8556	Kierunek nakładki noża
#8559	Korekcje zużycia narzędzi w osi X

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#8560	Korekcje zużycia narzędzi w osi Z
#8561	Korekcje zużycie promienia ostrza narzędzia
#8562	Regulatory czasowe posuwu do narzędzi
#8563	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi
#8564	Limit monitora trwałości użytkowej narzędzi
#8565	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#8566	Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne dotąd wykryte obciążenie)
#8567	Limit monitora obciążenia narzędzi
#14401-#14406	G154 P21 dodatkowe korekcje robocze
#14421-#14426	G154 P22 dodatkowe korekcje robocze
#14441-#14446	G154 P23 dodatkowe korekcje robocze
#14461-#14466	G154 P24 dodatkowe korekcje robocze
#14481-#14486	G154 P25 dodatkowe korekcje robocze
#14501-#14506	G154 P26 dodatkowe korekcje robocze
#14521-#14526	G154 P27 dodatkowe korekcje robocze
#14541-#14546	G154 P28 dodatkowe korekcje robocze
#14561-#14566	G154 P29 dodatkowe korekcje robocze
#14581-#14586	G154 P30 dodatkowe korekcje robocze
#14581+(20n) - #14586+(20n)	G154 P(30+n)
#15961-#15966	G154 P99 dodatkowe korekcje robocze

5.2.3 Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych

Zmienne systemowe są powiązane ze ścisłe określonymi funkcjami. Poniżej zamieszczono szczegółowy opis tych funkcji.

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 sterownik Haas.

Maksymalne obciążenia osi

Poniższe zmienne zawierają maksymalne obciążenia osiągnięte przez oś od czasu ostatniego włączenia zasilania maszyny lub ostatniego usunięcia wartości z danej makrozmiennej. Maksymalne obciążenie osi to największe obciążenie (100,0 = 100%), jakiego doświadczyła oś; nie jest to obciążenie osi w chwili odczytu makrozmiennej.

#1064 = oś X	#1264 = oś C
#1065 = oś Y	#1265 = oś U
#1066 = oś Z	#1266 = oś V
#1067 = oś A	#1267 = oś W
#1068 = oś B	#1268 = oś T

Korekcje narzędzi

Użyć poniższych makrozmiennych w celu odczytania lub ustawienia następujących wartości geometrii, przesunięć lub korekcji zużycia:

#2001-#2050	korekcja geometrii/przesunięcia osi X
#2051-#2100	korekcja geometrii/przesunięcia osi Y
#2101-#2150	korekcja geometrii/przesunięcia osi Z
#2201-#2250	Geometria promienia ostrza narzędzia
#2301-#2350	Kierunek nakładki noża
#2701-#2750	Zużycie narzędzia w osi X
#2751-#2800	Zużycie narzędzia w osi Y
#2801-#2850	Zużycie narzędzia w osi Z
#2901-#2950	Zużycie promienia ostrza narzędzia

Komunikaty programowalne

#3000 Alarmsy mogą być programowane. Alarm programowalny funkcjonuje tak samo, jak alarmy wbudowane. Alarm jest generowany poprzez ustawienie makrozmiennej #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 kolejnym komentarzu zostaje wprowadzony do listy alarmów. Numer alarmu (w tym przykładzie 15) zostaje dodany do 1000 i użyty jako numer alarmu. W razie wygenerowania alarmu w ten sposób, następuje zatrzymanie całego ruchu, zaś program należy zresetować, aby można było kontynuować pracę. Alarmsy programowalne mają zawsze numer z przedziału 1000 - 1999. Pierwsze 34 znaki komentarza zostają wykorzystane w komunikacie alarmu.

Regulatory czasowe

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 chwili ustawienia regulatora czasowego. Regulatory czasowe mogą być używane do symulowania cykli sterowanych przerw w ruchu, określania czasu pomiędzy częściami oraz wszędzie tam, gdzie wymagane jest zachowanie zależne od czasu.

- #3001 Milisekundowy regulator czasu - Milisekundowy regulator czasu jest aktualizowany co 20 milisekund, w związku z czym wykonywane czynności mogą być odmierzane z dokładnością wynoszącą zaledwie 20 milisekund. W chwili wyłączenia zasilania, milisekundowy regulator czasu jest resetowany. Limit tego regulatora wynosi 497 dni. Cała liczba zwrócona po przejściu do #3001 przedstawia liczbę milisekund.
- #3002 Godzinowy regulator czasowy - Godzinowy regulator czasowy jest podobny do milisekundowego regulatora czasowego, jednakże z tym wyjątkiem, iż liczba zwrócona po przejściu do #3002 jest podana w godzinach. Godzinowy i milisekundowy regulator czasowy są niezależne od siebie i mogą być ustawiane oddzielnie.

Systemowe funkcje sterowania ręcznego

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 #3003 na 1. Po ustawieniu #3003 = 1, każda komenda kodu G (wiersze 2-4) jest wykonywana ciągle - pomimo tego, że funkcja bloku pojedynczego jest włączona. W razie ustawienia #3003 na zero, blok pojedynczy funkcjonuje normalnie. Innymi słowy, użytkownik musi nacisnąć **[CYCLE START]**, aby uruchomić każdy wiersz kodu (wiersze 6-8).

```
#3003=1 ;
G54 G00 G90 X0 Z0 ;
G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0 ;
S2000 M03 ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
G83 R0.2 Z-1. F10. L0 ;
X0. Z0. ;
```

Zmienna nr 3004

Zmienna #3004 pozwala przejąć sterowanie ręczne nad ściśle określonymi funkcjami układu sterowania podczas pracy.

Pierwszy bit dezaktywuje **[FEED HOLD]**. Jeżeli funkcja **[FEED HOLD]** nie jest nieużywana podczas sekcji kody, to ustawić zmienną #3004 na 1 przed określonymi wierszami kodu. Po tej sekcji kodu ustawić #3004 na 0, aby przywrócić funkcję **[FEED HOLD]**. Dla przykładu:

```
(Kod podejścia - [FEED HOLD] dozwolony) ;
#3004=1 (Dezaktywuje [FEED HOLD]) ;
(Kod niemożliwy do zatrzymania - [FEED HOLD]
niedozwolony) ;
#3004=0 (Aktywuje [FEED HOLD]) ;
(Kod odejścia - [FEED HOLD] dozwolony) ;
```

Poniżej przedstawiono mapę bitów zmiennej #3004 oraz skojarzone przejęcia sterowania ręcznego. E – Aktywowane D – Dezaktywowane

#3004	Wstrzymanie posuwu	Przejęcie kontroli ręcznej nad prędkością posuwu	Kontrola zatrzymania dokładnego
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

Zatrzymanie programowe nr 3006

Można programować zatrzymania, które pełnią rolę M00. Układ sterowania zatrzymuje się i czeka do naciśnięcia "Cycle Start". Po naciśnięciu "Cycle Start", program kontynuuje blok po nr 3006. W poniższym przykładzie, grupa pierwszych 15 znaków komentarza została wyświetlona w lewej dolnej części ekranu.

JEŻELI [#1 EQ #0] TO #3006=101 (komentarz w tym miejscu) ;

Kody ostatniej grupy bloków (modalne) nr 4001 - nr 4021

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.

Dane adresowe ostatniego bloku (modalne) nr 4101 - nr 4126

Kody adresowe A-Z (z wyłączeniem G) są utrzymywane jako wartości modalne. Informacje przedstawione przez ostatni wiersz kody interpretowany przez proces antycypowania znajdują się w zmiennych od #4101 do #4126 włącznie. Numeryczne mapowanie liczb zmiennych do adresów alfabetycznych odpowiada mapowaniu pod adresami alfabetycznymi. Dla przykładu, wartość uprzednio zinterpretowanego adresu D znajduje się w #4107, zaś ostatnia zinterpretowana wartość I - w #4104. W razie aliasowania makra do kodu M, użytkownik nie może przesyłać zmiennych do makra za pomocą zmiennych #1-#33; zamiast tego należy użyć wartości #4101-#4126 w makrze.

Ostatnie położenie docelowe nr 5001 - nr 5006

Dostęp do ostatniego zaprogramowanego punktu dla ostatniego bloku ruchu można uzyskać poprzez zmienne #5001 - #5006, odpowiednio X, Y, Z, A i B. Wartości są podawane w bieżącym układzie współrzędnych roboczych i mogą być użyte, gdy maszyna znajduje się w ruchu.

Zmienne położenia osi

nr 5021 Oś X	nr 5024 Oś A
nr 5022 Oś Z	nr 5025 Oś B
nr 5023 Oś Y	nr 5026 Oś C

Współrzędne bieżącego położenia maszyny nr 5021 - nr 5026

Bieżące położenie we współrzędnych maszyny można uzyskać poprzez #5021- #5025, odpowiednio X, Z, Y, A i B.



UWAGA: *Wartości nie mogą być odczytane, gdy maszyna znajduje się w ruchu.*

Względem wartości nr 5022 (Z) zastosowano kompensację długości narzędzia.

Współrzędne bieżącego położenia roboczego nr 5041 - nr 5046

Bieżące położenie w bieżących współrzędnych roboczych można uzyskać poprzez #5041- #5046, odpowiednio X, Y, Z, B i C.



UWAGA: *Wartości nie mogą być odczytane, gdy maszyna znajduje się w ruchu.*

Bieżące położenie sygnału pominięcia nr 5061 - nr 5069

Położenie, przy którym uruchomiono ostatni sygnał pominięcia, można uzyskać poprzez #5061 - #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.

Kompensacja długości narzędzia nr 5081 - nr 5086

Zwrócona zostaje bieżąca całkowita kompensacja długości narzędzia zastosowana dla narzędzia. Obejmuje to geometrię narzędzia wzorcowaną przez bieżącą wartość modalną ustawioną w kodzie T plus wartość zużycia.

Dostęp do parametrów nr 6996 - nr 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 dostęp do wartości 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 bitu 0 parametru 57 do  
zmiennej nr 100) ;
```

**UWAGA:**

Bitы параметров są ponumerowane od 0 до 31. Parametry 32-bitowe są форматowane на экране с битом 0 в левом верхнем углу и битом 31 в правом нижнем углу.

Korekcje robocze

Wszystkie korekcje robocze mogą być odczytywane i ustawiane w makrowyrażeniu. Pozwala to programiście wstępnie ustawić współrzędne na przybliżone lokalizacje, bądź ustawić współrzędne na wartości oparte na wynikach lokalizacji sygnału pominięcia i obliczeniach. W razie odczytania dowolnej korekcji, kolejka antycypowania interpretacji zostaje zatrzymana do czasu wykonania danego bloku.

#5201- #5206	Wartości korekcji G52 X, Z, Y, A, B, C
#5221- #5226	Wartości korekcji G54 X, Z, Y, A, B, C
#5241- #5246	Wartości korekcji G55 X, Z, Y, A, B, C
#5261- #5266	Wartości korekcji G56 X, Z, Y, A, B, C
#5281- #5286	Wartości korekcji G57 X, Z, Y, A, B, C
#5301- #5306	Wartości korekcji G58 X, Z, Y, A, B, C
#5321- #5326	Wartości korekcji G59 X, Z, Y, A, B, C
#7001- #7006	G110 (G154 P1) dodatkowe korekcje robocze
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) dodatkowe korekcje robocze
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) dodatkowe korekcje robocze
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) dodatkowe korekcje robocze
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) dodatkowe korekcje robocze
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) dodatkowe korekcje robocze

Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych

#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) dodatkowe korekcje robocze
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) dodatkowe korekcje robocze
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) dodatkowe korekcje robocze
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) dodatkowe korekcje robocze
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) dodatkowe korekcje robocze
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) dodatkowe korekcje robocze
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) dodatkowe korekcje robocze
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) dodatkowe korekcje robocze
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) dodatkowe korekcje robocze
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) dodatkowe korekcje robocze
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) dodatkowe korekcje robocze
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) dodatkowe korekcje robocze
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 dodatkowe korekcje robocze
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 dodatkowe korekcje robocze

Używanie zmiennych

Wszystkie zmienne są wzorcowane znakiem numeru (#), po którym następuje liczba dodatnia, np.: #1, #101 oraz #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 **nieokreślona** za pomocą specjalnej zmiennej #0. #0 ma wartość **nieokreślona** lub 0.0, w zależności od kontekstu. Pośrednie odniesienia do zmiennych można realizować poprzez zawarcie numeru zmiennej w nawiasach # [<wyrażenie>].

Wyrażenie zostaje ocenione, zaś wynik staje się udostępnioną zmienną. Dla przykładu:

```
#1=3 ;
# [#1]=3.5 + #1 ;
```

Ustawia to zmienną #3 na wartość 6.5.

Zmienne można umieszczać w miejsce adresu kodu G, gdy adres odnosi się do liter A - Z.

W bloku:

```
N1 G0 X1.0 ;
```

zmienne można ustawić na następujące wartości:

```
#7 = 0 ;
#1 = 1.0 ;
```

oraz zastąpić blok:

```
N1 G#7 X#1 ;
```

Wartości w zmiennych w czasie przebiegu są używane jako wartości adresowe.

nr 8550 - nr 8567 Oprzyrządowanie

Te zmienne zapewniają informacje na temat oprzyrządowania. Ustawić zmienną #8550 n numer narzędzia lub numer grupy narzędzi, a następnie przejść do informacji dla wybranego narzędzia/grupy narzędzi za pomocą makr tylko do odczytu #8551-#8567. W razie określenia numeru grupy narzędzi, wybrane narzędzie będzie następnym narzędziem w tej grupie.

5.2.4 Zastępowanie adresów

Standardową metodą ustawiania adresów sterujących A-Z jest podanie adresu, a za nim liczby. Dla przykładu:

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;
```

ustawia adresy G, X, Y i F na - odpowiednio - 1, 1.5, 3.7 i 0.02, przez co układ sterowania otrzymuje instrukcję wykonania ruchu liniowego, G01, do położenia X = 1.5 Z = 3.7 z prędkością posuwu wynoszącą 0.02 cala na obrót. Makro syntaktyka umożliwia zastąpienie wartości adresu dowolną zmienną lub wyrażeniem.

Poprzednia instrukcja może być zastąpiona następującym kodem:

```
#1= 1 ;
#2= 0.5 ;
#3= 3.7 ;
#4= 0.02 ;
G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4 ;
```

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

<adres><-><zmienna>	A-#101
<adres>[<wyrażenie>]	Z [#5041+3.5]
<adres><->[<wyrażenie>]	Z- [SIN[#1]]

Jeżeli wartość zmiennej jest niezgodna z zakresem adresu, to wygenerowany zostanie standardowy alarm układu sterowania. Dla przykładu, następujący kod wywołałby alarm nieważnego kodu G, gdyż nie ma żadnego kodu G143:

```
#1= 143 ;
G#1 ;
```

W razie użycia zmiennej lub wyrażenia zamiast wartości adresu, wartość zostanie zaokrąglona do cyfry najmniej znaczącej.

```
#1= .123456 ;
G1 X#1 ;
```

spowoduje przesunięcie narzędzia maszyny do .1235 na osi X. Jeżeli układ sterowania pracuje w trybie metrycznym, to narzędzie zostanie przesunięte do .123 na osi X.

W razie zastąpienia wartości adresu zmienną nieokreśloną, odniesienie do tego adresu zostanie zignorowane. Dla przykładu:

```
(#1 jest niezdefiniowane) ;
```

```
G00 X1.0 Z#1 ;  
staje się  
G00 X1.0 (nie dochodzi do żadnego ruchu Z) ;
```

Makroinstrukcje

Makroinstrukcje są wierszami kodu, które pozwalają programiście manipulować układem sterowania za pomocą funkcji 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:

Funkcja	Argument	Zwraca	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

Zastępowanie adresów

Funkcja	Argument	Zwraca	Uwagi
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 `ROUND` (zaokrąglenie) funkcjonuje 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 `ROUND` zostaje zaokrąglony do znaczącej dokładności adresów. Dla wymiarów metrycznych i kątowych, dokładność do trzech miejsc po przecinku jest ustawieniem domyślnym. Dla wymiarów całowych, dokładność do czterech miejsc po przecinku jest ustawieniem domyślnym. Adresy integralne, takie jak `T`, są zaokrąglane normalnie.

```
#1= 1.00333 ;
G00 X [ #1 + #1 ] ;
(X przesuwa się do 2,0067) ;
G00 X [ ROUND[ #1 ] ] + ROUND[ #1 ] ;
(X przesuwa się do 2.0066) ;
G00 C [ #1 + #1 ] ;
(Oś przesuwa się do 2.007) ;
G00 C [ ROUND[ #1 ] ] + ROUND[ #1 ] ;
(Oś przesuwa się do 2.006) ;
```

Położenie ustalone a zaokrąglenie

```
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#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 liczą całkowitą. Operatory logiczne to:

OR (lub) - logicznie LUB dwie wartości razem

XOR (Xlub) - Wyłącznie LUB dwie wartości razem

AND (oraz) - Logicznie ORAZ dwie wartości razem

Przykłady:

```
#1=1.0 ;
#2=2.0 ;
#3=#1 LUB #2 ;
```

W tym przypadku zmienna #3 będzie zawierać 3.0 po operacji OR (lub).

```
#1=5.0 ;
```

Zastępowanie adresów

```
#2=3.0 ;
JEŻELI [[#1 GT 3.0] ORAZ [#2 LT 10]] GOTO1 ;
```

W tym miejscu układ sterowania przejdzie do bloku 1, gdyż #1 GT 3.0 wylicza na 1.0, zaś #2 LT 10 wylicza na 1.0, w związku z czym 1.0 AND (oraz) 1.0 jest 1.0 "TRUE" (prawda) - następuje GOTO.



UWAGA: 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 przykłady użycia operatorów Boole'a oraz operatorów logicznych:

Przykład	Wyjaśnienie
JEŻELI [#1 EQ 0.0] GOTO100;	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 ustawiona na 1.0 (PRAWDA).
JEŻELI [#1 ORAZ #2 EQ #3] GOTO1 ;	Jeżeli zmienne nr 1 ORAZ zmienne nr 2 są równe 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 zwracają wartości FAŁSZYWE (0.0) lub PRAWDZIWE (wszelkie wartości niezerowe). Wyrażenia arytmetyczne wykorzystują operatory arytmetyczne wraz z funkcjami 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, aby pomóc ocenić sytuację 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 sterowania do wywołującego podprogramu standardowego. Gdy makra są aktywne, M99 można użyć z wyrażeniem warunkowym do rozgałęziania warunkowego. Aby wykonać rozgałezienie, gdy zmienna #100 jest mniejsza niż 10, należałoby zakodować powyższy wiersz następująco:

```
N50 [#100 LT 10] M99 P10;
```

W tym przypadku, rozgałezienie następuje tylko wówczas, gdy #100 wynosi mniej niż 10; w przeciwnym razie przetwarzanie jest kontynuowane z następnym kolejnym wierszem programu. W powyższym przykładzie, warunkową M99 można zastąpić

```
N50 JEŻELI [#100 LT 10] GOTO10 ;
```

Wyrażenia arytmetyczne

Wyrażenie arytmetyczne to takie, które wykorzystuje zmienne, operatory lub funkcje. Wyrażenie arytmetyczne zwraca wartość. Wyrażenia arytmetyczne są stosowane z reguły - ale nie tylko - w instrukcjach przypisania.

Przykłady wyrażeń arytmetycznych:

```
#101=#145*#30 ;
```

Zastępowanie adresów

```
#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 makrozmiennnej, pośrednio lub bezpośrednio. Poniższe makro inicjalizuje sekwencję zmiennych do dowolnej wartości. W tym przypadku użyte zostają zarówno przypisania bezpośrednie, jak i pośrednie.

```
O0300 (Inicjalizacja szeregu zmiennych);
N1 JEŻELI [#2 NE #0] GOTO2 (B=zmienna bazowa) ;
#3000=1 (Zmienna bazowa nie jest podana);
N2 JEŻELI [#19 NE #0] GOTO3 (S=wielkość układu) ;
#3000=2 (Wielkość układu nie jest podana);
N3 GDY [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (Zliczanie w dekrementach);
#[#2+#19]=#22 (V=wartość, na jaką ma być ustawiony
układ) ;
END1 ;
M99;
```

Powysze makro może być użyte do inicjalizacji trzech zestawów zmiennych w następujący sposób:

```
G65 P300 B101. S20 (INIT 101..120 TO #0) ;
G65 P300 B501. S5 V1. (INIT 501..505 TO 1.0) ;
G65 P300 B550. S5 V0 (INIT 550..554 TO 0.0) ;
```

Wymagana byłaby kropka dziesiętna w B101. itp.

Instrukcje sterujące

Instrukcje sterujące pozwalają programiście wykonywać rozgałęzienia, zarówno warunkowe, jak i bezwarunkowe. Dają także możliwość powtórzenia odcinka kodu opartego na warunku.

Rozgałęzienie bezwarunkowe (GOTO_{0nnn} oraz M99 P_{nnnn})

W układzie sterowania Haas dostępne są dwie metody bezwarunkowego rozgałęziania. Rozgałęzienie bezwarunkowe jest zawsze rozgałęzieniem do określonego bloku. M99 P15 rozgałęzia się bezwarunkowo do bloku o numerze 15. M99 można użyć niezależnie od tego, czy zainstalowano makra; jest to tradycyjna metoda bezwarunkowego rozgałęziania w układzie sterowania Haas. GOTO15 wykonuje to samo, co M99 P15. W układzie sterowania Haas, komenda GOTO może być użyta w tym samym wierszu, co inne kody G. GOTO jest wykonywana po wszelkich innych komendach, takich jak kody M.

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

Rozgałęzienie wyliczone pozwala programowi przekazać kontrolę do innego wiersza kodu w tym samym podprogramie. Blok można wyliczyć, gdy program jest uruchomiony, za pomocą formy GOTO [wyrażenie]. Blok można również przesyłać poprzez zmienną lokalną, tak jak w formie GOTO#n.

GOTO zaokrąglą zmienną lub wynik wyrażenia skojarzony z rozgałęzieniem wyliczonym. Dla przykładu, jeżeli #1 zawiera 4.49 i następuje wykonanie GOTO#1, to układ sterowania podejmie próbę przeniesienia do bloku zawierającego N4. Jeżeli #1 zawiera 4.5, to wykonanie zostanie przeniesione 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 0] 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) ;
;
```

Zastępowanie adresów

```
...
;
(itp. ...)
```

W powyższym podprogramie standardowym, cyfra pięć została wygrawerowana następującym wywołaniem:

```
G65 P9200 D5 ;
```

Wyliczone GOTO wykorzystujące wyrażenie mogłyby zostać użyte do przetwarzania rozgałęzionego w oparciu o wyniki odczytów wejść sprzętowych. Przykład wyglądałby następująco:

```
GOTO [#1030*2]+#1031;
NO(1030=0, 1031=0) ;
...
M99 ;
N1(1030=0, 1031=1) ;
...
M99 ;
N2(1030=1, 1031=0) ;
...
M99 ;
N3(1030=1, 1031=1) ;
...
M99 ;
```

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 #1030 oraz #1031.

Rozgałęzienie warunkowe (JEŻELI oraz M99 Pnnnn)

Rozgałęzianie warunkowe pozwala programowi przekazać kontrolę innemu odcinkowi kodu w tym samym podprogramie standardowym. Rozgałęzianie warunkowe może być użyte wyłącznie w razie aktywacji makr. Układ sterowania Haas zapewnia dwie podobne metody wykonywania rozgałęziania warunkowego.

```
JEŻELI [<wyrażenie warunkowe>] GOTOn
```

Jak już opisano, <wyrażenie warunkowe> jest dowolny wyrażeniem wykorzystującym którykolwiek z sześciu operatorów Boole'a EQ, NE, GT, LT, GE lub LE. Nawiąsy otaczające wyrażenie są obowiązkowe. Nie ma potrzeby uwzględnienia tych operatorów w układzie sterowania Haas. Dla przykładu:

```
JEŻELI [#1 NE 0.0] GOTOn ;
```

mogłyby również mieć postać:

```
JEŻELI [#1] GOTO5;
```

W tej instrukcji, jeżeli zmienna #1 zawiera dowolną wartość inną niż 0.0, bądź wartość nieokreśloną #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:

```
G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5;
```

W tym przypadku, element warunkowy dotyczy tylko części instrukcji odnoszącej się do M99. Obrabiarka otrzymuje instrukcję przejścia do X0, Y0 niezależnie od tego, czy wyrażenie dokona oceny "Prawda" czy "Fałsz". Tylko rozgałęzienie, M99, zostaje wykonane w oparciu o wartość wyrażenia. Zaleca się użycie wersji IF GOTO, jeżeli wymagana jest przenośność.

Wykonanie warunkowe (JEŻELI, TO)

Instrukcje sterujące mogą również być wykonywane za pomocą konstrukcji JEŻELI, TO. Format to:

```
JEŻELI [<wyrażenie warunkowe>], TO <instrukcja>;
```

**UWAGA:**

Aby zachować kompatybilność z syntaktyką FANUC, TO nie może być użyte z GOTOn.

Ten format jest tradycyjnie stosowany do warunkowych instrukcji przypisania, takich jak:

```
JEŻELI [#590 GT 100], TO #590=0.0 ;
```

Zmienna #590 jest ustawiona na zero, gdy wartość #590 przekracza 100.0. W układzie sterowania Haas, jeżeli element warunkowy oceni 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 G01 X#24 Y#26 F#9 ;
```

Powoduje to wykonanie ruchu liniowego tylko wówczas, gdy zmiennej #1 została przypisana wartość. Inny przykład to:

```
JEŻELI [#1 GE 180], TO #101=0.0 M99 ;
```

Oznacza to, że jeżeli #1 (adres A) jest większa niż lub równa 180, to należy ustawić zmienną #101 na zero i powrócić od podprogramu standardowego.

Zastępowanie adresów

Poniżej podano przykład instrukcji JEŻELI, która rozgałęzia się, jeżeli zmienna została zainicjowana do zawarcia dowolnej wartości. W przeciwnym razie przetwarzanie jest kontynuowane i system generuje alarm. Należy pamiętać, że w razie wygenerowania alarmu, wykonywanie programu zostaje zatrzymane.

```
N1 JEŻELI [#9NE#0] GOTO3 (TESTOWAĆ NA WARTOŚĆ W F) ;
N2 #3000=11(BEZ PRĘDKOŚCI POSUWU) ;
N3 (KONTYNUUJ) ;
```

Powtórzenie/pętlowanie (WHILE DO END)

Kluczowe znaczenie dla wszystkich języków programowania ma zdolność wykonywania sekwencji instrukcji określona liczbę razy lub pętlowanie przez sekwencję instrukcji aż do spełnienia określonego warunku. Umożliwia to tradycyjne kodowanie G przy użyciu adresu L. Podprogram standardowy może być wykonany dowolną liczbę razy za pomocą adresu L.

```
M98 P2000 L5 ;
```

Jest to ograniczone, gdyż nie można warunkowo zakończyć wykonania podprogramu standardowego. Makra zapewniają elastyczność z konstrukcją WHILE-DO-END. Dla przykładu:

```
GDY [<wyrażenie warunkowe>] 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. 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. Gniazdo jest pętlą w pętli.

Chociaż zagnieżdżanie instrukcji WHILE 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 może być przekształcony w podprogram standardowy, tym samym pokonując ograniczenie.

Jeżeli w podprogramie standardowym znajdują się dwie oddzielne pętle WHILE, to mogą one korzystać z tego samego indeksu zagnieżdżania. Dla przykładu:

```
#3001=0 (ODCZEKAĆ 500 MILISEKUND) ;
GDY [#3001 LT 500] D01 ;
END1 ;
<Inne instrukcje>
#3001=0 (ODCZEKAĆ 300 MILISEKUND) ;
GDY [#3001 LT 300] D01 ;
```

```
END1 ;
```

Można użyć GOTO w celu wyskoczenia z obszaru objętego DO-END, ale do wykonania samego skoku nie można użyć GOTO. Skoki wykonywane w obszarze DO-END za pomocą GOTO są dozwolone.

Pętlę nieskończoną można wykonać poprzez wyeliminowanie WHILE oraz wyrażenia. Tak więc

```
DO1 ;
<instrukcje>
END1 ;
```

wykonuje do czasu naciśnięcia klawisza RESET.



PRZESTROGA: *Następujący kod może być mylący:*

```
WH [#1] D01 ;
END1 ;
```

W powyższym przykładzie zostaje wygenerowany alarm wskazujący, że nie znaleziono żadnego Then; Then odnosi się do D01. Zmienić D01 (zero) na D01 (litera O).

G65 Opcja wywołania makropodprogramu standardowego (grupa 00)

G65 jest komendą wywołującą podprogram standardowy z możliwością przekazywania do niego argumentów. Format jest następujący:

```
G65 Pnnnn [Lnnnn] [argumenty] ;
```

Argumenty napisane kursywą w nawiasach kwadratowych są opcjonalne. Patrz rozdział pt. "Programowanie" w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat makroargumentów.

Komenda G65 wymaga adresu P odpowiadającego numerowi programu aktualnie znajdującego się w pamięci układu sterowania. W razie użycia adresu L , makrowywołanie zostaje powtózone określona liczbę 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:

Zastępowanie adresów

```
G65 P1000 (Wywołanie podprogramu standardowego 1000  
jako makra) ;  
M30 (Zatrzymanie programu) ;  
O1000 (Makropodprogram standardowy) ;  
...  
M99 (Powrót od makropodprogramu standardowego) ;
```

Aliasing

Kody aliasowane są kodami G i M zdefiniowanymi przez użytkownika, które odnoszą się do makrogramu. Użytkownicy mają do dyspozycji 10 kodów aliasowanych G oraz 10 kodów aliasowanych M.

Podczas aliasowania zmienne można przepuszczać z kodem G; zmiennych nie można przepuszczać 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).

**UWAGA:**

G00, G65, G66 i G67 nie można aliasować. Wszystkie pozostałe kody pomiędzy 1 i 255 mogą być użyte do aliasowania.

Programy o numerach od 9010 do 9019 włącznie są zarezerwowane dla aliasowania z kodami G. W poniższej tabeli wyszczególniono parametry Haas, które są zarezerwowane dla aliasowania makropodprogramów standardowych.

T5.1: Aliasowanie kodów G

Parametr Haas	Kod O
91	9010
92	9011
93	9012
94	9013
95	9014
96	9015
97	9016
98	9017
99	9018
100	9019

T5.2: Aliasowanie kodów M

Parametr Haas	Kod O
81	9000
82	9001
83	9002
84	9003
85	9004
86	9005
87	9006
88	9007

Zastępowanie adresów

Parametr Haas	Kod O
89	9008
90	9009

Ustawienie parametru aliasowania na 0 dezaktywuje aliasowanie dla skojarzonego podprogramu standardowego. Jeżeli parametr aliasowania jest ustawiony na kod G i skojarzony podprogram standardowy nie znajduje się w pamięci, to zostanie wygenerowany alarm.

W razie wywołania makra G65 z aliasowanym kodem M lub aliasowanym kodem G, układ sterowania poszukuje podprogramu w pamięci, a w następnej kolejności - jeżeli nie można zlokalizować podprogramu - na każdym aktywnym napędzie. Aktywnym napędem może być pamięć, napęd USB lub dysk twardy. Jeżeli układ sterowania nie znajdzie podprogramu w pamięci lub na aktywnym napędzie, to generowany jest alarm.

Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi - DPRNT[]

Makra zapewniają dodatkowe możliwości komunikacji z urządzeniami peryferyjnymi. Urządzenia zapewnione przez użytkownika umożliwiają digitalizację części, generowanie raportów z inspekcji w czasie przebiegu, a także synchronizowanie układów sterowania. Odnośne komendy to POPEN, DPRNT [] i PCLOS.

Komendy przygotowawcze komunikacji

POPEN i PCLOS nie są wymagane w maszynach 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 jedną komendą w bloku. W poprzednim przykładzie, <tekst> to dowolny znak od A do Z lub litery (+, -, /, * oraz spacja). Jeżeli wyjściem jest gwiazdka, to zostaje ona przekształcona na spację. <#nnnn [wf]> jest zmienną, po której następuje format. Liczba zmienna może być dowolną makrozmienną. Format [wf] jest wymagany i składa się z dwóch cyfr w nawiasie kwadratowym. Należy pamiętać, że makrozmienne są liczbami rzeczywistymi z częścią całkowitą i częścią ułamkową. Pierwsza cyfra w formacie oznacza łączną liczbę miejsc zarezerwowanych w wyjściu dla części całkowitej. Druga cyfra oznacza łączną liczbę miejsc zarezerwowanych dla części ułamkowej. Łączna liczba miejsc 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 i 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 wartość części całkowitej ma mniej cyfr niż zarezerwowano, 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*ŚRE DNICA*WEWNĘTRZNA***] ;	ZMIERZONA ŚREDNICA WEWNĘTRZNA
N4 DPRNT[] ;	(bez tekstu, tylko powrót sań)
N5 #1=123.456789 ;	
N6 DPRNT [X-#1[35]] ;	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 zamierza 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 usunać, przemieścić jako całą pozycję, a także edytować poszczególne pozycje w nawiasie. Zmienne odniesienia i wyrażenia formatu muszą być modyfikowane jako całe jednostki. Jeżeli operator chce zmienić [24] na [44], to powinien naprowadzić kursor w taki sposób, aby zaznaczyć [24], po czym wprowadzić [44] i nacisnąć klawisz zapisu. Należy pamiętać, iż istnieje możliwość użycia elementu sterującego **[HANDLE JOG]** do przechodzenia przez długie wyrażenia DPRNT[].

Adresy z wyrażeniami mogą być nieco mylące. W tym przypadku adres alfabetyczny jest samodzielny. Dla przykładu, poniższy blok zawiera wyrażenie adresowe w X:

G01 X [COS[90]] Z3.0 (CORRECT) ;

W tym przypadku, X i nawiasy są samodzielne i mogą być edytowane jako oddzielne pozycje. Edycja daje możliwość usunięcia całego wyrażenia i zastąpienia go liczbą:

G01 X 0 Z3.0 (WRONG) ;

Powyższy blok spowoduje wygenerowanie alarmu w czasie przebiegu. Prawidłowa forma wygląda następująco:

G01 X0 Z3.0 (CORRECT) ;



UWAGA:

Pomiędzy X i zerem (0) nie ma spacji. Należy pamiętać, iż w razie użycia samodzielnego znaku alfanumerycznego jest on wyrażeniem adresowym.

5.2.5 Funkcje makro typu FANUC nie uwzględnione w układzie sterowania Haas

W niniejszym rozdziale wyszczególniono funkcje makro FANUC, które nie są dostępne w układzie sterowania Haas.

Aliasowanie M, zastąpienie G65 Pnnnn Mnn PROGS 9020–9029.

G66	Wywołanie modalne w każdym bloku ruchu
G66.1	Wywołanie modalne w każdym bloku
G67	Anulowanie modalne
M98	Aliasing, Kod T Programu 9000, Wariant#149, aktywacja bitu
M98	Aliasing, Kod S Programu 9029, Wariant #147, aktywacja bitu
M98	Aliasing, Kod B Programu 9028, Wariant #146, aktywacja bitu
SKIP/N	N=1..9
#3007	Obraz lustrzany na znaczniku każdej osi
#4201-#4320	Dane modalne bieżącego bloku
#5101-#5106	Bieżące odchylenie serwomotoru

Nazwy dla zmiennych do celów wyświetlania

ATAN []/[]	Arcus tangens, wersja FANUC
BIN []	Konwersja z BCD na BIN
BCD []	Konwersja z BIN na BCD
FUP []	Obciąć ułamek do góry
LN []	Logarytm naturalny

Przykładowy program wykorzystujący makra

EXP []	Eksponent podstawy E
ADP []	Zmiana skali VAR na całą liczbę
BPRNT []	
GOTO-nnnn	

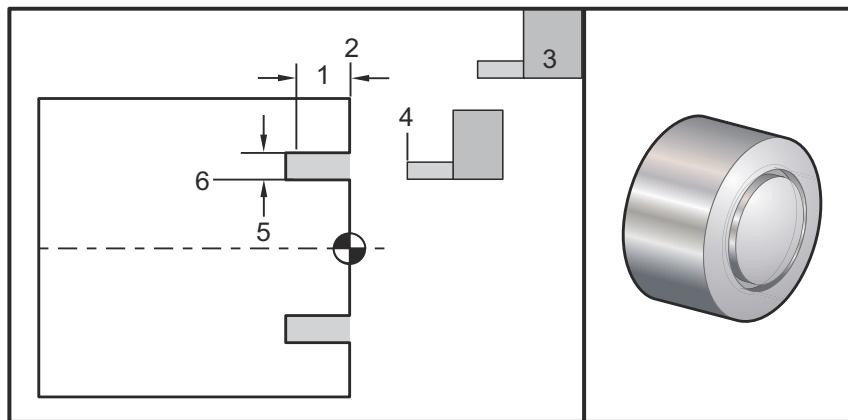
Poszukiwanie bloku do przeskoku w kierunku ujemnym (tj. wstecz przez program) nie jest konieczne w razie użycia unikalnych kodów adresowych N. Przeszukanie bloku zostaje wykonane zaczynając od bieżącego interpretowanego bloku. Po osiągnięciu końca programu, wyszukiwanie jest kontynuowane od góry programu do napotkania bieżącego bloku.

5.2.6 Przykładowy program wykorzystujący makra

Poniższy przykład spowoduje wycięcie rowka czołowego w części za pomocą prostych w edycji zmiennych.

```
%  
O0010 (MAKRO G74) ;  
G50 S2000 ;  
G97 S1000 M03 T100 ;  
G00 T101 ;  
#24 = 1.3 (ŚREDNICA DRUGORZĘDNA X) ;  
#26 = 0.14 (GŁĘBOKOŚĆ Z) ;  
#23 = 0.275 (SZEROKOŚĆ ROWKA X) ;  
#20 = 0.175 (SZEROKOŚĆ NARZĘDZIA) ;  
#22 = -0.95 (POŁOŻENIE POCZĄTKOWE Z) ;  
#6 = -1. (FAKTYCZNA POWIERZCHNIA CZOŁOWA Z) ;  
#9 = 0.003 (PRĘDKOŚĆ POSUWU IPR) ;  
G00 X [ #24 + [ #23 * 2 ] - [ 20 * 2 ] ] Z#126 ;  
G74 U - [ [#23 - #20] * 2 ] W - [ #26 + ABS [ #6 - #22  
] ] K [ #20 * 0.75 ] I [ #20 * 0.9 ] F#9 ;  
G00 X0 Z0 T100 ;  
M30 ;  
%
```

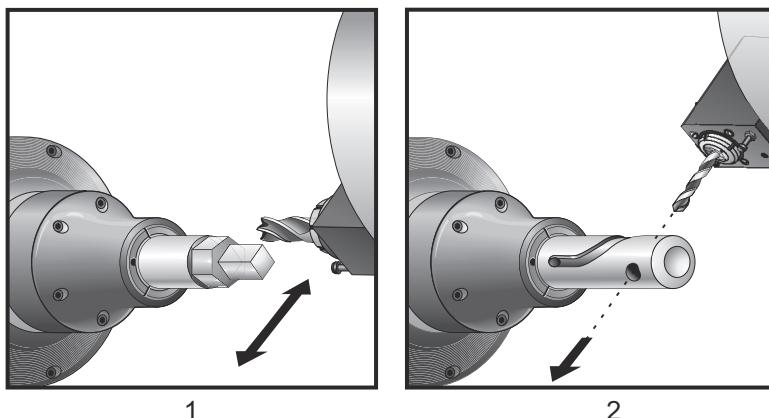
- F5.1:** Użycie makra G74: [1] Głębokość Z, [2] Powierzchnia czołowa Z, [3] Nóż do rowków, [4] Położenie początkowe Z, [5] Szerokość X, [6] Średnica drugorzędna X. Szerokość narzędzia = 0.125"



5.3 Oprzyrządowanie ruchome i oś C

Tej opcji nie można zainstalować u klienta.

- F5.2:** Osiowe i promieniowe oprzyrządowanie ruchome: [1] Narzędzie osiowe, [2] Narzędzie promieniowe.



5.3.1 Wprowadzenie do oprzyrządowania ruchomego

Opcja oprzyrządowania ruchomego pozwala użytkownikowi napędzać narzędzia osiowe lub promieniowe VDI w celu wykonywania takich operacji, jak frezowanie, nawiercanie lub dławianie. Frezowanie kształtów jest możliwe za pomocą osi C i/lub osi Y.

Uwagi dot. programowania

Napęd oprzyrządowania ruchomego wyłącza się automatycznie w razie wydania komendy wymiany narzędzi.

W celu uzyskania najlepszej dokładności frezowania, należy zastosować kody M zaciskania wrzeciona (M14 / M114 - Wrzeciono dodatkowe) przed przystąpieniem do obróbki skrawaniem. W razie zadania nowej prędkości wrzeciona głównego lub naciśnięcia [RESET], wrzeciono odblokuje się automatycznie.

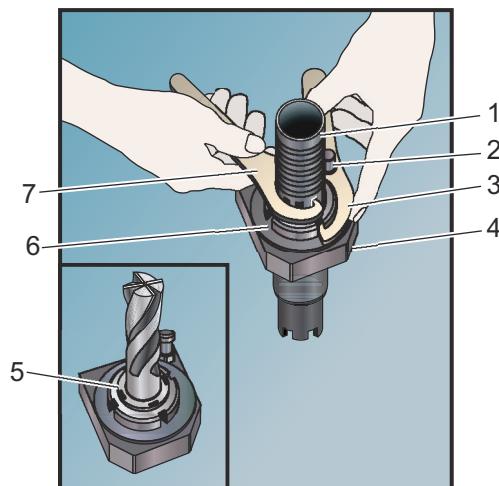
Maksymalna prędkość napędu oprzyrządowania ruchomego to 3000 obr./min.

Oprzyrządowanie ruchome Haas jest zaprojektowane do frezowania przy średnich obciążeniach, np. frezowanie stali miękkiej frezem walcowo-czołowym o średnicy maks. 3/4"

5.3.2 Oprzyrządowanie ruchome - instalacja noży

W celu zainstalowania noży do skrawania z użyciem oprzyrządowania ruchomego:

- F5.3: ER-32-AN Klucz rurowy i klucz maszynowy: [1] ER-32-AN Klucz rurowy, [2] Kołek, [3] Klucz maszynowy 1, [4] Uchwyt narzędziowy, [5] ER-32-AN wkładka nakrętki, [6] Nakrętka obudowy tulei wysuwanej, [7] Klucz maszynowy 2.



1. Włożyć nakładkę noża do wkładki nakrętki ER-AN. Wkręcić wkładkę nakrętki w nakrętkę obudowy tulei zaciskowej.
2. Założyć klucz rurowy ER-32-AN na nakładkę noża i zaczepić zęby wkładki nakrętki ER-AN. Dokręcić wkładkę nakrętki ER-AN ręcznie za pomocą klucza rurowego.
3. Założyć klucz maszynowy 1 [3] na kołek i zablokować go o nakrętkę obudowy tulei zaciskowej. Może zajść potrzeba obrócenia nakrętki obudowy tulei zaciskowej w celu zaczepienia klucza maszynowego.
4. Zaczepić zęby klucza rurowego kluczem maszynowym 2 [7] i dokręcić.

5.3.3 Montaż oprzyrządowania ruchomego w głowicy

Uchwyty narzędziowe do promieniowego oprzyrządowania ruchomego można wyregulować w celu uzyskania optymalnej sprawności podczas frezowania z osią Y. Korpus uchwytu narzędziowego można obrócić w kieszeni narzędziowej względem osi X. Pozwala to wyregulować równoległość noża względem osi X.

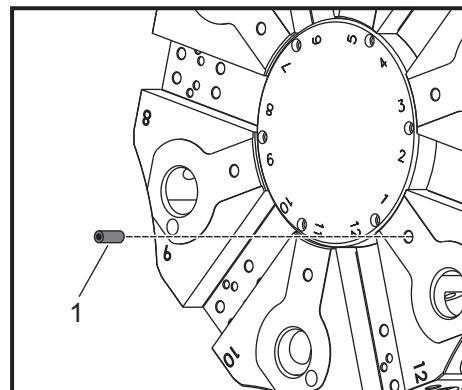
Regulacyjne śruby nastawcze są standardowym wyposażeniem wszystkich głowic do promieniowego oprzyrządowania ruchomego. W każdym zestawie promieniowego oprzyrządowania ruchomego Haas znajduje się kołek ustalający wyrównawczy.

Montaż i wyrównywanie

W celu zamontowania i zainstalowania oprzyrządowania ruchomego:

1. Zainstalować kołek ustalający wyrównawczy dołączony przez firmę Haas do uchwytu oprzyrządowania ruchomego na głowicy.

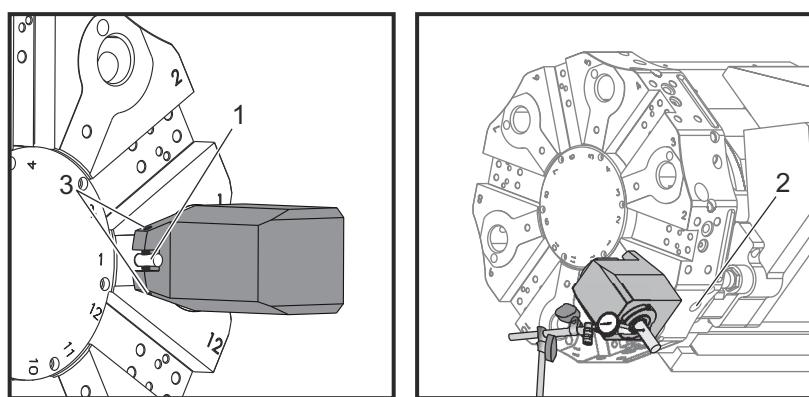
F5.4: Zainstalować kołek wyrównawczy [1]



Montaż oprzyrządowania ruchomego w głowicy

2. Zamontować uchwyt promieniowego oprzyrządowania ruchomego promieniowego i dokręcić regulacyjne śruby nastawcze [3] do kołka ustalającego [1] w równym i wycentrowanym położeniu (ustalić wzrokowo).
3. Dokręcić śrubę z łbem z sześciokątnym gniazdkiem VDI w taki sposób, aby możliwy był nieznaczny ruch (w celu wyregulowania narzędzia). Sprawdzić, czy dolna powierzchnia uchwytu narzędziowego jest przymocowana w równej linii do powierzchni czołowej głowicy.

F5.5: Wyrównywanie śruby ustalającej



4. Wyzerować oś Y.
5. Zainstalować kołek ustalający, kołek pomiarowy lub nóż w uchwycie narzędziowym. Kołek lub narzędzie musi wystawać na co najmniej 1,25" (32 mm). Po przyłożeniu do niego wskaźnika, możliwe będzie sprawdzenie równoległości względem osi X.
6. Ustawić wskaźnik z podstawą magnetyczną na sztywnej powierzchni (przykładowo na podstawie konika). Ustawić końcówkę wskaźnikową na końcu szpilki i wyzerować tarczę wskaźnika.
7. Przesunąć wskaźnik wzdłuż szczytu kołka lub narzędzia w osi X.
8. Wyregulować śruby nastawcze [3] i dalej wskazywać wzdłuż szczytu kołka lub narzędzia, dopóki wskaźnik nie wskaże zera w osi X.
9. Dokręcić śrubę z łbem z sześciokątnym gniazdkiem VDI z zalecany momentem obrotowym, a następnie ponownie sprawdzić równolełość. Odpowiednio wyregulować.
10. Powtórzyć czynności od 1 do 8 włącznie dla każdego narzędzia promieniowego użytego w konfiguracji.
11. Wkręcić śrubę M10 w kołek ustalający wyrównawczy [1] i pociągnąć w celu wyjęcia kołka.

5.3.4 Kody M oprzyrządowania ruchomego

Poniższe kody M są używane dla oprzyrządowania ruchomego. Ponadto patrz rozdział pt. "Kody M", zaczynając od strony 394.

M19 Orientacja wrzeciona (opcja)

Kod M19 orientuje wrzeciono w położeniu zerowym. Użyć wartości P lub R w celu ustawienia wrzeciona w określonym położeniu (w stopniach). Stopnie dokładności - P zaokrąglą do najbliższego całego stopnia, zaś R zaokrąglą do najbliższej setnej części stopnia (x.xx). Kąt można obejrzeć w **Current Commands** (komendy bieżące) na ekranie **Tool Load** (obciążenie narzędzia).

M119 ustawia wrzeciono dodatkowe (tokarki DS) w ten sam sposób.

M133/M134/M135 Oprzyrządowanie ruchome do przodu/do tyłu/zatrzymanie (opcja)

Patrz strona 411 odnośnie do kompletnego opisu tych kodów M.

5.3.5 Oś C

Oś C zapewnia wysokoprecyzyjny, dwukierunkowy ruch wrzeciona, który jest w pełni interpolowany z ruchem X i/lub Z. Operator może zadać wrzecionu prędkości od 0,01 do 60 obr./min.

Praca osi C jest zależna od masy, średnicy i długości obrabianego przedmiotu i/lub uchwytu roboczego (uchwytu). Skontaktować się z działem aplikacji Haas w razie planowanego zastosowania jakiejkolwiek konfiguracji nietypowo ciężkiej, o dużej średnicy lub długiej.

5.3.6 Przekształcanie z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy (G112)

Przeprogramowywanie współrzędnych ortokartezjańskich na biegunowe, powodujące przekształcenie komend położenia X,Y na ruch obrotowy osi C i ruch liniowy osi X. Przeprogramowywanie współrzędnych ortokartezjańskich na biegunowe znacząco zmniejsza ilość kodu wymaganą do wydawania komend ruchu złożonego. Normalnie, prosta linia wymaga wielu punktów do zdefiniowania ścieżki, podczas gdy w układzie ortokartezjańskim wymagane są tylko punkty końcowe. Ta funkcja umożliwia programowanie obróbki powierzchni czołowych w układzie współrzędnych ortokartezjańskich.

Uwagi dotyczące programowania

Zaprogramowane ruchy powinny zawsze ustawiać linię środkową narzędzia.

Ścieżki narzędzi nie mogą przecinać linii środkowej wrzeciona. W razie potrzeby zmodyfikować program w taki sposób, aby nacięcie nie przekroczyło środka części. Nacięcia, które muszą przekroczyć linię środkową wrzeciona, można wykonać w dwóch przejściach równoległych po obu stronach linii środkowej wrzeciona.

Przekształcanie z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy jest komendą modalną. Patrz strona 293 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat modalnych kodów G.

5.3.7 Interpolacja kartezjańska

Komendy współrzędnych ortokartezjańskich są interpretowane jako ruchy osi liniowej (ruchy głowicy rewolwerowej) i ruchy wrzeciona (ruch obrotowy obrabianego przedmiotu).

Program przykładowy

```
%  
O00069 ;  
N6 (kwadrat) ;  
G59 T1111 (narzędzie 11, frez walcowo-czołowy o  
średnicy .75, cięcie pośrodku) ;  
M154 ;  
G00 C0. ;  
G97 M133 P1500 ;  
G00 Z1. ;  
G00 G98 X2.35 Z0.1 (Położenie) ;
```

```
G01 Z-0.05 F25. ;
G112
G17 (ustawienie na płaszczyznę XY) ;
G0 X-.75 Y.5 ;
G01 X0.45 F10. (Punkt 1) ;
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Punkt 2) ;
G01 Y-0.45 (Punkt 3) ;
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Punkt 4) ;
G01 X-0.45 (Punkt 5) ;
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Punkt 6) ;
G01 Y0.45 (Punkt 7) ;
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Punkt 8) ;
G01 X0.45 Y.6 (Punkt 9) ;
G113 ;
G18 (Ustawienie na płaszczyznę XZ) ;
G00 Z3. ;
M30 ;
%
```

Obsługa (kody M i ustawienia)

M154 zaspręgla oś C, zaś M155 wyspręgla oś C.

Ustawienie 102 - Średnica służy do obliczania prędkości posuwu.

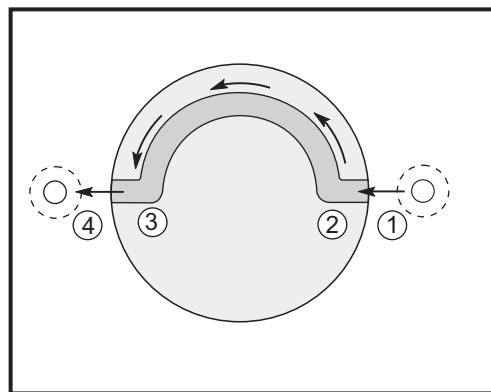
Tokarka automatycznie wyspręgły hamulec wrzeciona, gdy oś C otrzyma komendę ruchu, po czym zaspręgły go, jeżeli kody M są wciąż aktywne.

Ruchy inkrementalne po osi C są możliwe za pomocą kodu adresowego H - patrz przykład poniżej:

```
G0 C90. (oś C przesuwa się do 90 stopni) ;
H-10. (oś C przesuwa się do 80 stopni od poprzedniego
położenia 90 stopni) ;
```

Programy przykładowe

F5.6: Przykład interpolacji kartezjańskiej 1

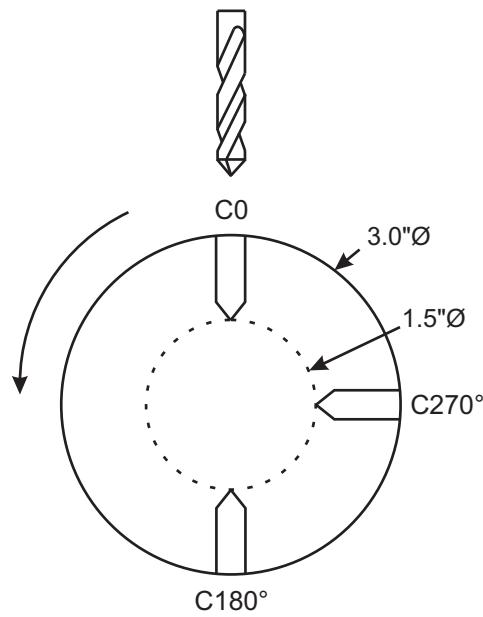


Example #1

```
%  
O0054 ;  
T101 ;  
G54 ;  
M133 P2000 (Live Tool On) ;  
M154 (Engage C-axis) ;  
G00 G98 (feed/min) X2.0 Z0 ;  
C90 ;  
G01 Z-0.1 F6.0 (position 1) ;  
X1.0 (position 2) ;  
C180. F10.0 (position 3) ;  
X2.0 (position 1) ;  
G00 Z0.5 ;  
M155 ;  
M135 ;  
G53 X0 ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

F5.7: Przykład interpolacji kartezjańskiej 2

```
(LIVE DRILL - RADIAL) ;
T101 ;
G19 ;
G98 ;
M154 (Engage C-axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X3.25 Z0.25 ;
G00 Z-0.75 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G00 X3.25 Z-0.75 ;
G00 C0. ;
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;
G00 C180. ;
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;
G00 C270. ;
G19 G75 X1.5 I0.25 F6. ;
G00 G80 Z0.25 M09 ;
M135 ;
M155 ;
M09 ;
G00 G28 H0. ;
G00 X6. Y0. Z3. ;
G18 ;
G99 ;
M00 ;
M30 ;
%
```



5.3.8 Kompensacja frezu dla promienia narzędzia przy użyciu G112 z płaszczyzną G17 (XY)

Kompensacja frezu dla promienia narzędzia przesuwa zaprogramowaną ścieżkę narzędzia w taki sposób, że linia środkowa narzędzia zostaje przesunięta na lewo lub na prawo od zaprogramowanej ścieżki. Strona korekcji służy do wprowadzania wartości przesunięcia ścieżki narzędzia w kolumnie promienia. Korekcja zostaje wprowadzona jako wartość promienia zarówno dla kolumny geometrii, jak i zużycia. Skompensowana wartość jest obliczana przez układ sterowania na podstawie wartości wprowadzonych do **Radius**. W razie użycia G112, kompensacja frezu dla promienia jest dostępna tylko w płaszczyźnie G17 (XY). Nie ma potrzeby definiowania nakładki noża.

Kompensacja frezu dla promienia narzędzia przy użyciu osi Y w płaszczyznach G18 (ruch Z-X) i G19 (ruch Z-Y) .

Kompensacja frezu dla promienia narzędziwa przy użyciu G112 z płaszczyzną G17 (XY)

Kompensacja frezu dla promienia narzędziwa przesuwa zaprogramowaną ścieżkę narzędziwa w taki sposób, że linia środkowa narzędziwa zostaje przesunięta na lewo lub na prawo od zaprogramowanej ścieżki. Strona korekcji służy do wprowadzania wartości przesunięcia ścieżki narzędziwa w kolumnie promienia. Korekcja zostaje wprowadzona jako wartość promienia zarówno dla kolumny geometrii, jak i zużycia. Skompensowana wartość jest obliczana przez układ sterowania na podstawie wartości wprowadzonych do "Radius" (promień narzędziwa). Kompensacja promienia frezu przy użyciu osi Y **NIE MOŻE** uwzględniać osi C w jakimkolwiek ruchu zsynchronizowanym. Nie ma potrzeby definiowania nakładki noża.

- G41 wybiera lewostronną kompensację frezu.
- G42 wybiera prawostronną kompensację frezu.
- G40 anuluje kompensację frezu.

Wartości korekcji wprowadzone dla promienia mają postać liczb dodatnich. Jeżeli korekcja zawiera wartość ujemną, to kompensacja frezu funkcjonuje w taki sposób, jak gdyby określono przeciwny kod G. Dla przykładu, wartość ujemna wprowadzona dla G41 zachowią się w taki sposób, jak gdyby wprowadzono wartość dodatnią dla G42.

W razie wyboru **YASNAC** dla ustawienia 58, układ sterowania musi mieć możliwość ustawienia boku narzędziwa wzdłuż wszystkich krawędzi zaprogramowanego konturu bez nadmiernie głębokiego cięcia w dwóch następnych ruchach. Ruch kolisty łączy wszystkie kąty zewnętrzne.

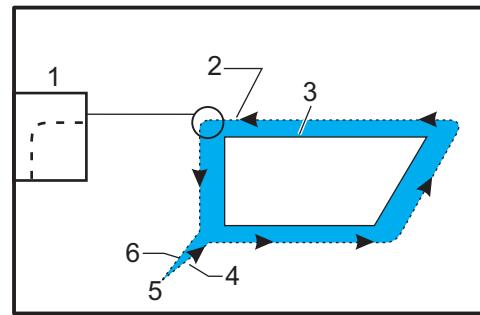
W razie wyboru **FANUC** dla ustawienia 58, układ sterowania nie wymaga ustawienia krawędzi tnącej narzędziwa wzdłuż wszystkich krawędzi zaprogramowanego konturu, co zapobiega nadmiernie głębokiemu cięciu. Kąty zewnętrzne mniejsze od lub równe 270° są łączone ostrym narożem, zaś kąty zewnętrzne większe niż 270° są łączone dodatkowym ruchem liniowym. Poniższe diagramy przedstawiają sposób działania kompensacji frezu dla dwóch wartości ustawienia 58.



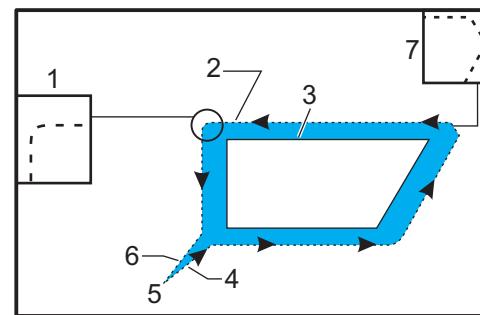
UWAGA:

W razie anulowania, zaprogramowana ścieżka jest znów tożsama ze środkiem ścieżki frezu. Anulować kompensację frezu (G40) przed zakończeniem programu.

F5.8: G42 Kompensacja frezu, YASNAC: [1] Promień,
[2] Rzeczywisty środek ścieżki narzędzia, [3] Zaprogramowana ścieżka,
[4] G42 [5] Początek i koniec [6] G40.



F5.9: G42 Kompensacja frezu, FANUC: [1] Promień,
[2] Rzeczywisty środek ścieżki narzędzia, [3] Zaprogramowana ścieżka,
[4] G42, [5] Początek i koniec [6] G40, [7] Ruch dodatkowy.



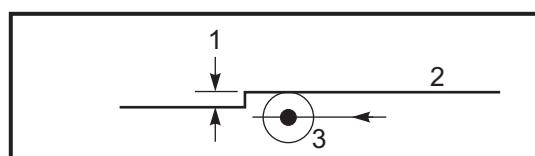
Przechodzenie do oraz opuszczanie

Skrawanie nie powinno być wykonywane podczas przechodzenia do i opuszczania kompensacji frezu, a także podczas zmiany z kompensacji lewostronnej na prawostronną. Gdy kompensacja frezu jest włączona, położenie początkowe ruchu jest takie same, jak położenie zaprogramowanie, ale położenie końcowe zostanie przesunięte na lewo lub na prawo od zaprogramowanej ścieżki o wartość wprowadzoną w kolumnie korekcji promienia. W bloku wyłączającym kompensację frezu, kompensacja jest wyłączana, gdy narzędzie osiąga położenie końca bloku. Na podobnej zasadzie, podczas zmiany z kompensacji lewo- na prawostronną lub z prawo- na lewostronną, punkt rozpoczęcia ruchu potrzebny w celu zmiany kierunku kompensacji frezu zostanie przesunięty na jedną stronę zaprogramowanej ścieżki i zakończy się w punkcie, który jest przesunięty na przeciwną stronę zaprogramowanej ścieżki. W efekcie, narzędzie przesunie się po ścieżce, która może nie być tożsama z planowaną ścieżką lub kierunkiem. Jeżeli kompensacja frezu zostanie włączona lub wyłączona w bloku bez żadnego ruchu X-Y, to do położenia narzędzia nie zostanie wprowadzona żadna zmiana do czasu napotkania następnego ruchu X lub Y.

W razie włączenia kompensacji frezu w ruchu, po którym następuje drugi ruch pod kątem mniejszym niż 90 stopni, istnieją dwa sposoby obliczenia pierwszego ruchu - typ A oraz typ B (ustawienie 43). Pierwszy z nich, typu A, przesuwa narzędzie bezpośrednio do punktu rozpoczęcia korekcji dla drugiego cięcia. Diagramy na kolejnych stronach ilustrują różnice pomiędzy typem A i typem B dla ustawień FANUC oraz YASNAC (ustawienie 58).

F5.10: Niewłaściwa kompensacja frezu.

Ruch jest mniejszy niż promień kompensacji frezu [1]. Obrabiany przedmiot [2], Narzędzie [3]



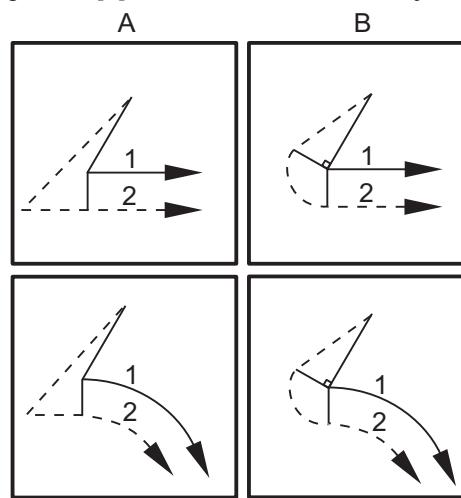
UWAGA:

Nieduże cięcie poniżej promienia narzędzia oraz pod kątem prostym do poprzedniego ruchu będzie możliwe jedynie w przypadku ustawienia FANUC. Jeżeli maszyna znajduje się w ustawieniu YASNAC, to wygenerowany zostanie alarm kompensacji frezu.

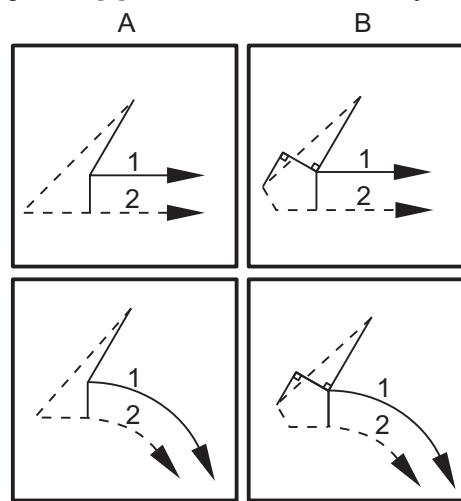
Regulacje posuwu w kompensacji frezu

W razie stosowania kompensacji frezu w ruchach kolistych, istnieje możliwość wprowadzania korekt prędkości do zaprogramowanych ustawień. Jeżeli planowane skrawanie wykańczające ma być wykonane po wewnętrznej stronie ruchu kolistego, to narzędzie powinno zostać spowolnione w celu zapewnienia, żeby posuw powierzchniowy nie był nadmierny.

F5.11: Wprowadzanie kompensacji frezu, YASNAC: [A] Typ A, [B] Typ B,
[1] Ścieżka programu, [2] Ścieżka środkowa narzędzia.

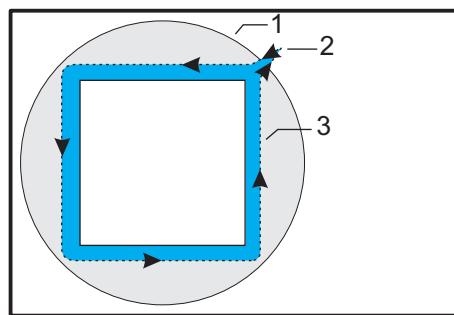


F5.12: Wprowadzanie kompensacji frezu, FANUC: [A] Typ A, [B] Typ B,
[1] Ścieżka programu, [2] Ścieżka środkowa narzędzia.



Przykład kompensacji frezu

F5.13: Kompensacja frezu, frez walcowo-czołowy z 4 częściami roboczymi: [1] 2" (50 mm) materiał, [2] Punkt rozpoczęcia, [3] Ścieżka programu i środek ścieżki narzędzia.



T0101 (Narzędzie jest frezem walcowo-czołowym z 4 częściami roboczymi, o średnicy .500") ;

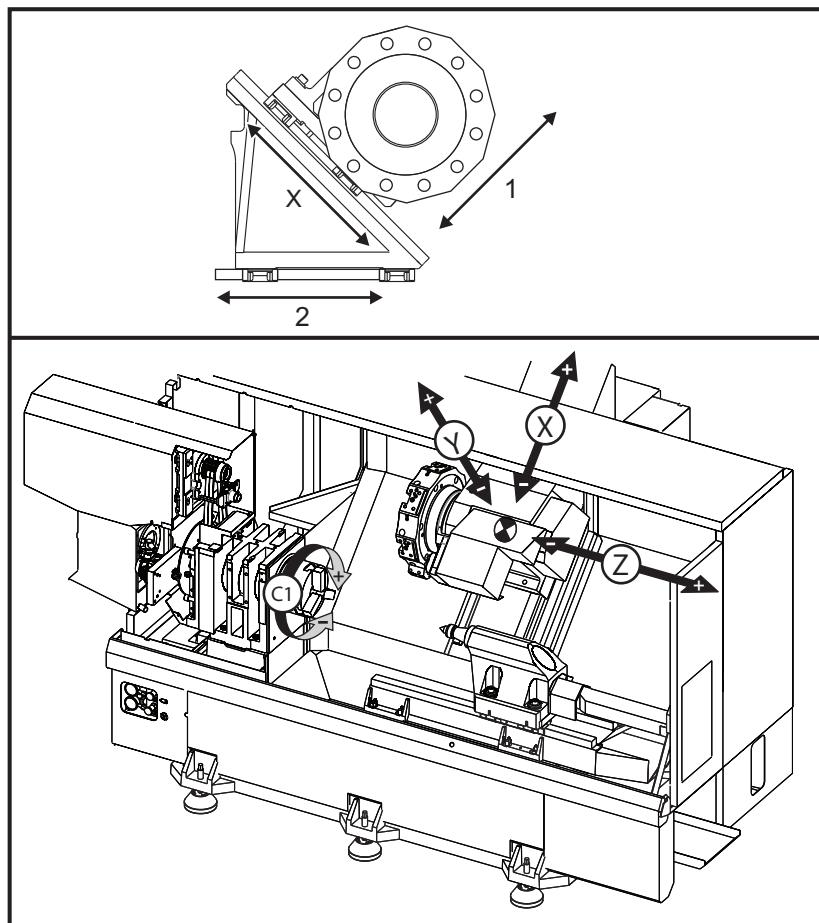
```
G54 ;
G17 ;
G112 ;
M154 ;
GO G98 Z.3 ;
GO X1.4571 Y1.4571 ;
M8 ;
G97 P3000 M133 ;
Z.15 ;
G01Z-.25F2 ;
G01 G42 X1.1036 Y1.1036 F10. ;
G01 X.75 Y.75 ;
G01 X-.5 ;
G03 X-.75 Y.5 R.25 ;
G01 Y-.5 ;
G03 X-.5 Y-.75 R.25 ;
G01 X.5 ;
G03 X.75 Y-.5 R.25 ;
G01 Y.75 ;
G01 X1.1036 Y1.1036 ;
GO G40 X1.4571 Y1.4571 ;
GO ZO. ;
G113 ;
G18 ;
M9 ;
M155 ;
M135 ;
```

```
GO G53 XO. ;  
GO G53 ZO. ;  
M30 ;  
%
```

5.4 Oś Y

Oś Y porusza narzędzia prostopadle do linii środkowej wrzeciona. Ten ruch jest realizowany poprzez połączony ruch śrub z nakrętką kulkową osi X i osi Y. Patrz G17 i G18, zaczynając na stronie **308**, odnośnie do informacji na temat programowania.

F5.14: Ruch w osi Y: [1] Ruch połączony w osi Y, [2] Płaszczyzna pozioma.



5.4.1 Strefy ruchu osi Y

Szczegółowe informacje na temat stref roboczych oraz ruchu maszyny można znaleźć na witrynie www.HaasCNC.com. Należy wybrać model maszyny, a następnie opcję "Dimensions" (wymiary) z menu rozwijanego. Wielkość i położenie dostępnego zakresu roboczego zmienia się wraz z długością oprzyrządowania ruchomego promieniowego.

Konfigurując oprzyrządowanie dla osi Y, należy uwzględnić następujące czynniki:

- Średnicę obrabianego przedmiotu
- Przedłużenie narzędzia (narzędzia promieniowe)
- Wymagany ruch osi Y od linii środkowej

5.4.2 Tokarka z osią Y i głowicą VDI

Położenie strefy ruchu zmieni się w razie użycia promieniowego oprzyrządowania ruchomego. Długość, na jaką frez wystaje z linii środkowej kieszeni narzędziowej, jest odległością przesunięcia strefy. Szczegółowe informacje na temat strefy ruchu zamieszczono na stronie wymiarów posiadanej modelu maszyny na witrynie www.HaasCNC.com.

5.4.3 Obsługa i programowanie

Oś Y jest dodatkową osią tokarki (jeżeli znajduje się na wyposażeniu), którą można sterować i która zachowuje się tak samo, jak standardowa oś X i Z. Oś Y nie wymaga żadnej komendy aktywacji.

Podczas toczenia, tokarka automatycznie przywraca oś Y do linii środkowej wrzeciona po wymianie narzędzi. Przed wydaniem komendy ruchu obrotowego sprawdzić, czy głowica rewolwerowa jest prawidłowo ustawiona.

Podczas programowania z osią Y, dostępne są standardowe kody G i M Haas.

Kompensację frezu zależną od modelu frezarki można zastosować zarówno w płaszczyźnie G17, jak i G19 podczas wykonywania operacji z użyciem oprzyrządowania ruchomego. Należy przestrzegać zasad określonych dla kompensacji frezu, aby nie podczas stosowania i anulowania kompensacji nie wystąpił ruch nieprzewidziany. Wartość promienia używanego narzędzia musi zostać wprowadzona do kolumny **RADIUS** strony geometrii narzędzi dla przedmiotowego narzędzia. Nakładka noża jest oznaczana jako "0" - nie należy wprowadzać żadnej innej wartości.

Zalecenia dotyczące programowania:

- Wydać komendę powrotu osi do położenia początkowego lub do bezpiecznej lokalizacji wymiany narzędzi w ruchu szybkim za pomocą G53, co skutkuje przesunięciem wszystkich osi z tą samą prędkością jednocześnie. Niezależnie od położenia osi Y i osi X względem siebie, obie poruszają się z MAKS. możliwą prędkością w kierunku zadanego położenia; z reguły nie kończą one ruchu jednocześnie. Dla przykładu:

G53 X0 (komenda powrotu do położenia początkowego) ;

G53 X-2.0 (komenda, aby X znalazła się w odległości 2" od położenia początkowego) ;

G53 X0 Y0 (komenda powrotu do położenia początkowego) ;

Patrz G53 na stronie 317.

W razie wydania osi Y i osi X komendy powrotu do położenia początkowego za pomocą G28, należy spełnić warunki wyszczególnione poniżej i - dodatkowo - spodziewać się zachowania wskazanego poniżej:

- **Identyfikacja adresu dla G28:**

X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

Przykład:

G28 U0 (U zero) ; wysyła oś X do położenia początkowego.

G28 U0 ; jest OK dla osi Y poniżej linii środkowej wrzeciona.

G28 U0 ; generuje alarm 560, jeżeli oś Y znajduje się powyżej linii środkowej wrzeciona. Jednakże przywrócenie osi Y do położenia początkowego w pierwszej kolejności lub użycie G28 bez adresu literowego nie skutkuje wygenerowaniem alarmu 560.

G28 ; sekwencja wysyła X, Y i B do położenia początkowego w pierwszej kolejności, a następnie C i Z

G28 U0 Y0 ; nie generuje żadnego alarmu, niezależnie od położenia osi Y.

G28 Y0 ; jest OK dla osi Y powyżej linii środkowej wrzeciona.

G28 Y0 ; jest OK dla osi Y poniżej linii środkowej wrzeciona.

Naciśnięcie **[POWER UP/RESTART]** or **[HOME G28]** skutkuje wygenerowaniem komunikatu: *Funkcja zablokowana*.

- Jeżeli osi X zostanie wydana komenda powrotu do położenia początkowego, gdy oś Y znajduje się powyżej linii środkowej wrzeciona (dodatnie współrzędne osi Y), to wygenerowany zostanie alarm 560. Wydać komendę powrotu do położenia początkowego najpierw osi Y, a następnie osi X.

- Jeżeli oś X otrzyma komendę powrotu do położenia początkowego i oś Y znajduje się poniżej linii środkowej wrzeciona (ujemne współrzędne osi Y), to oś X powróci do położenia początkowego, zaś oś Y nie ruszy się.
- Jeżeli zarówno oś X, jak i oś Y otrzyma komendę powrotu do położenia początkowego za pomocą G28 U0 Y0, to oś X i oś Y powrócą do położenia początkowego jednocześnie, niezależnie od tego, czy oś Y znajduje się powyżej, czy też poniżej linii środkowej.
- Zablokować wrzeciono główne i/lub wrzeciono dodatkowe (jeżeli znajduje się na wyposażeniu) w dowolnym czasie, gdy wykonywane są operacje z użyciem oprzyrządowania ruchomego i oś C nie jest interpolowana.



UWAGA:

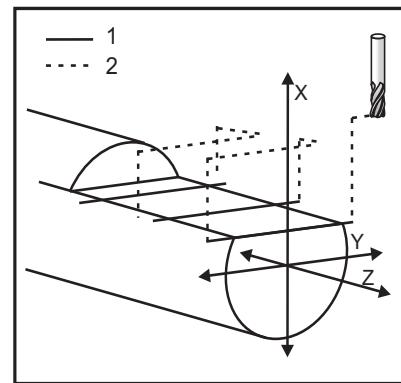
Hamulec wysprzęgli się automatycznie, gdy tylko wydana zostanie komenda ruchu pozycjonowania osi C.

- Poniższe cykle standardowe mogą być użyte z osią Y. Patrz strona **318** w celu uzyskania dodatkowych informacji.
Cykle wyłącznie osiowe:
 - Nawiercanie: G74, G81, G82, G83,
 - Toczenie: G85, G89,
 - Gwintowanie: G95, G186,Cykle wyłącznie promieniowe:
 - Nawiercanie: G75 (cykl rowkowania), G241, G242, G243,
 - Toczenie: G245, G246, G247, G248
 - Gwintowanie: G195, G196

Przykład programowania operacji frezowania w osi Y:

F5.15: Przykład programu frezowania w osi Y: [1] Posuw, [2] Ruch szybki.

```
%  
O02003 ;  
N20 ;  
(MILL FLAT ON DIAMETER 3.00 DIAMETER .375 DEEP) ;  
T101 (.750 4 FLUTE ENDMILL) ;  
G19 (SELECT PLANE) ;  
G98 (IPM) ;  
M154 (ENGAGE C-AXIS) ;  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. (RAPID TO A POSITION) ;  
G00 C90. (ROTATE C AXIS TO 90 DEGREES) ;  
M14 (BRAKE ON) ;  
G97 P3000 M133 ;  
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (RAPID POSITION) ;  
G00 X2.25 Y-1.75 ;  
M08 ;  
G01 Y1.75 F22. ;  
G00 X3.25 ;  
G00 Y-1.75 Z-0.375 ;  
G00 X2.25 ;  
G01 Y1.75 F22. ;  
G00 X3.25 ;  
G00 Y-1.75 Z-0.75 ;  
G00 X2.25 ;  
G01 Y1.75 F22. ;  
G00 X3.25 ;  
G00 X3.25 Y0. Z1. ;  
M15 (BRAKE OFF) ;  
M135 (LIVE TOOL OFF) ;  
M155 (DISENGAGE C-AXIS) ;  
M09 ;  
G00 X6. Y0. Z3. ;  
G18 (RETURN TO NORMAL PLANE) ;  
G99 (IPR) ;  
M01 ;  
M30 ;  
%
```



5.5 Chwytnacz części

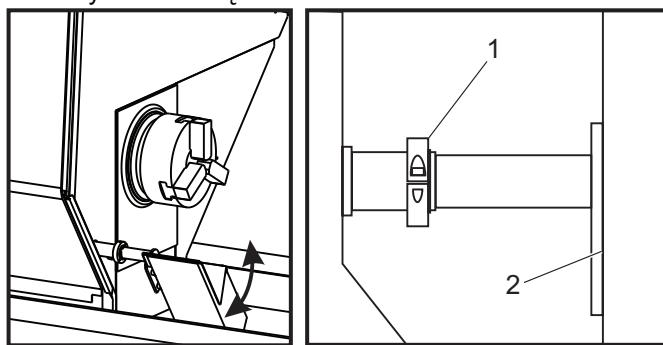
Ta opcja jest automatycznym układem odzyskiwania części, przeznaczonym do pracy z aplikacjami posuwu pręta. Chwytnacz części otrzymuje komendy za pomocą kodów M (M36 - uruchomienie oraz M37 - wyłączenie). Chwytnacz części obraca się w celu przechwycenia gotowych części i odstawia je do kosza zamontowanego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

5.5.1 Obsługa

Chwytacz należy odpowiednio wyrównać przed rozpoczęciem pracy.

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

F5.16: Wyrównywanie chwytacza części: [1] Kołnierz wału,
[2] Tacka chwytacza narzędzi.



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



OSTRZEŻENIE: *Podczas uruchamiania chwytacza części sprawdzić położenie osi Z, osi X, narzędzia i głowicy rewolwerowej w celu uniknięcia potencjalnych kolizji podczas pracy.*



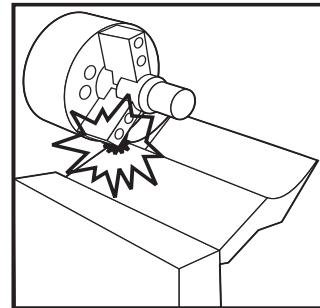
UWAGA:

Podczas uruchamiania chwytacza części, drzwiczki operatora muszą być zamknięte.

5.5.2 Zakłócenia uchwytu

Duże szczęki uchwytu mogą zakłócić pracę chwytacza części. Sprawdzić prześwity przed użyciem chwytacza części.

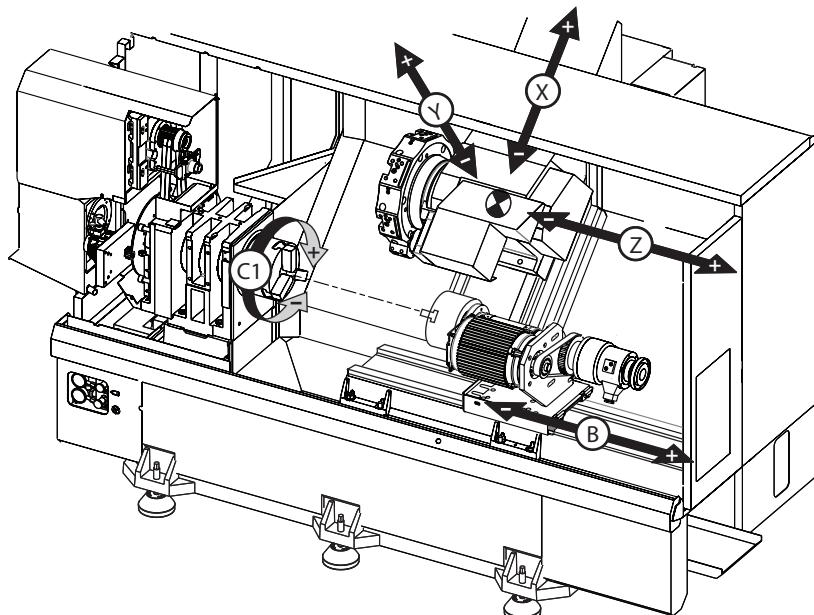
F5.17: Szczęki uchwytu zakłócają pracę chwytacza części



5.6 Tokarki dwuwrzecionowe (seria DS)

DS-30 jest tokarką z dwoma wrzecionami. Wrzeciono główne jest umieszczone w obudowie stacjonarnej. Drugie wrzeciono, tzw. wrzeciono dodatkowe, posiada obudowę, która porusza się po osi liniowej, oznaczonej "B", i zastępuje typowy konik. Do zadawania komend wrzecionu dodatkowemu używa się specjalnego pakietu kodów M.

F5.18: Tokarka dwuwrzecionowa w opcjonalną osią Y



5.6.1 Sterowanie zsynchronizowane wrzecion

Tokarki dwuwrzecionowe mogą synchronizować wrzeciono główne i wrzeciono dodatkowe. Oznacza to, że gdy wrzeciono główne otrzyma komendę obrotu, wrzeciono dodatkowe będzie obracać się z tą samą prędkością oraz w tym samym kierunku. Jest to tzw. tryb sterowania synchronicznego wrzecionami (SSC). W trybie SSC oba wrzeciona wspólnie przyspieszają, utrzymują prędkość i zwalniają. Operator może użyć obu wrzecion do podparcia obrabianego przedmiotu na obu końcach w celu zapewnienia maksymalnej stabilności i minimalnego poziomu vibracji. Można również przenieść obrabiany przedmiot pomiędzy wrzecionem głównym i dodatkowym, co pozwala "przerzucić" część podczas gdy wrzeciona wykonują ruch obrotowy.

Z SSC skojarzone są dwa kody G:

G199 aktywuje SSC.

G198 anuluje SSC.

W razie zadanie komendy G199, oba wrzeciona przeprowadzą orientację przed przyspieszeniem do zaprogramowanej prędkości.


UWAGA:

W razie programowania zsynchronizowanych wrzecion podwójnych, należy najpierw doprowadzić wrzeciona do pożądanej prędkości za pomocą M03 (dla wrzeciona głównego) i M144 (dla wrzeciona dodatkowego) przed zadaniem G199. W razie zadania G199 przed zadaniem komendy prędkości wrzeciona, oba wrzeciona podejmą próbę zachowania synchronizacji podczas przyspieszania, czego efektem będzie anormalnie długi czas przyspieszania.

Jeżeli aktywny jest tryb SSC i operator naciśnie [RESET] (resetuj) lub [EMERGENCY STOP] (zatrzymanie awaryjne), to tryb SSC obowiązuje do chwili zatrzymania się wrzecion.

Wyświetlacz sterowania zsynchronizowanego wrzecion

F5.19: Wyświetlacz sterowania zsynchronizowanego wrzecion

SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL			
SPINDLE	SECONDARY SPINDLE	DIFFERENCE	
G15/G14	G15		
SYNC (G199)			
POSITION (DEG)	0. 0000	0. 0000	0. 0000
VELOCITY (RPM)	0	0	
G199 R PHASE OFS		0. 0000	
CHUCK			
LOAD %	0	0	
G-CODE INDICATES LEADING SPINDLE			

Wyświetlacz sterowania zsynchronizowanego wrzecion jest dostępny na wyświetlaczu CURRENT COMMANDS (komendy bieżące).

Kolumna SPINDLE (wrzeciono) przedstawia status wrzeciona głównego. Kolumna SECONDARY SPINDLE (wrzeciono dodatkowe) przedstawia status wrzeciona dodatkowego. Trzecia kolumna przedstawia stany różne. Po lewej znajduje się kolumna tytułów wierszy. Poniżej opisano poszczególne wiersze.

Sterowanie zsynchronizowane wrzecion

G15/G14 - Jeżeli G15 występuje w kolumnie **SECONDARY SPINDLE** (wrzeciono dodatkowe), to wrzecionem prowadzącym jest wrzeciono główne. Jeżeli G14 występuje w kolumnie **SECONDARY SPINDLE** (wrzeciono dodatkowe), to wrzecionem prowadzącym jest wrzeciono dodatkowe.

SYNC (G199) - Gdy w wierszu występuje G199, synchronizacja wrzecion jest aktywna.

POSITION (DEG) (położenie, w stopniach) - Ten wiersz przedstawia aktualne położenie, w stopniach, wrzeciona oraz wrzeciona dodatkowego. Wartości wynoszą od -180,0 stopni do 180,0 stopni. Są one uzależnione od domyślnego położenia orientacji każdego wrzeciona.

Trzecia kolumna wskazuje aktualną różnicę, w stopniach, pomiędzy oboma wrzecionami. Gdy oba wrzeciona znajdują się przy odnośnych znacznikach zerowych, ta wartość wynosi zero.

Jeżeli wartość w trzeciej kolumnie jest ujemna, to przedstawia ona bieżące opóźnienie wrzeciona dodatkowego względem wrzeciona głównego, w stopniach.

Jeżeli wartość w trzeciej kolumnie jest dodatnia, to przedstawia ona bieżące prowadzenie wrzeciona dodatkowego względem wrzeciona głównego, w stopniach.

VELOCITY (RPM) (prędkość, obr./min.) - Ten wiersz pokazuje rzeczywiste obr./min. wrzeciona głównego oraz wrzeciona dodatkowego.

G199 R PHASE OFS. (korekcja fazy R) - Jest to wartość R zaprogramowana dla G199. W razie nie zadania komendy G199, ten wiersz jest pusty; w przeciwnym razie zawiera on wartość R w ostatnio wykonanym bloku G199. Patrz strona 375 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat G199.

CHUCK (uchwyt) - Ta kolumna przedstawia stan zablokowania lub odblokowania uchwytu roboczego (uchwytu lub tulei zaciskowej). W razie zablokowania, ten wiersz jest pusty; gdy uchwyt roboczy jest otwarty, wiersz zawiera wyraz "UNCLAMPED" (odblokowany) w kolorze czerwonym.

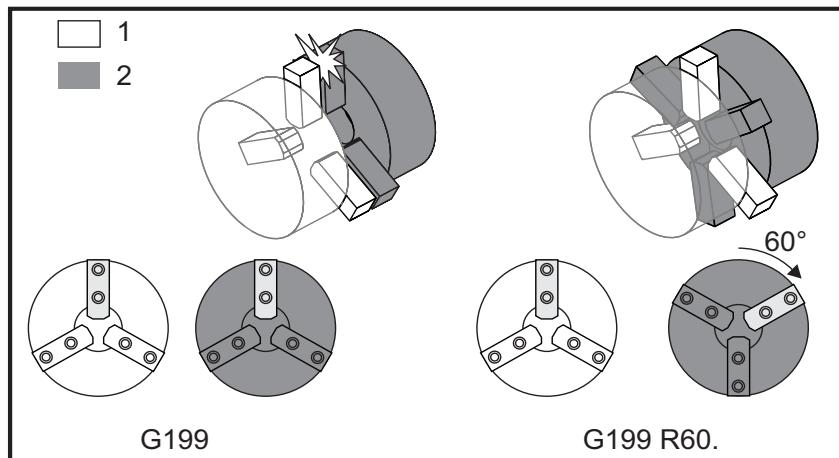
LOAD % (obciążenie w %) - Przedstawia aktualną wartość procentową obciążenia dla każdego wrzeciona.

Objaśnienie korekcji fazy R

Gdy tokarki dwuwrzecionowe są zsynchronizowane, wykonują one orientację, a następnie obracają się z tą samą prędkością, zaś ich położenia początkowe są nieruchome względem siebie. Innymi słowy, względna orientacja, jaka jest widoczna gdy oba wrzeciona są zatrzymane w swych położeniach początkowych, zostaje zachowana podczas ruchu obrotowego wrzecion zsynchronizowanych.

Operator może użyć wartości R z **G199**, **M19** lub **M119** w celu zmiany tej względnej orientacji. Wartość R określa korekcję, w stopniach, od położenia początkowego wrzeciona nadążającego. Operator może użyć tej wartości w celu umożliwienia zazębienia szczęk uchwytu podczas operacji przekazywania obrabianego przedmiotu. Przykład podano na rysunku **F5.20**.

F5.20: G199 Przykład wartości R: [1] Wrzeciono prowadzące, [2] Wrzeciono nadążające



Znajdowanie wartości R G199

W celu znalezienia odnośnej wartości R G199:

1. W trybie **MDI** zadać **M19** w celu zorientowania wrzeciona głównego oraz **M119** w celu zorientowania wrzeciona dodatkowego.
Spowoduje to określenie domyślnej orientacji pomiędzy położeniami początkowymi wrzecion.
2. Dodać wartość **R** w stopniach do **M119** w celu wprowadzenia korekcji dla położenia wrzeciona dodatkowego.

3. Sprawdzić interakcję szczęk uchwytu. Zmienić wartość R M119 w celu wyregulowania położenia wrzeciona dodatkowego, aż do osiągnięcia prawidłowej interakcji szczęk uchwytu.
4. Zapisać prawidłową wartość R i użyć jej w blokach G199 programu.

5.6.2 Programowanie wrzeciona dodatkowego

Struktura programu dla jest tożsama ze strukturą programu dla wrzeciona głównego. Użyć G14 w celu zastosowania kodów M i cykli standardowych wrzeciona głównego względem wrzeciona dodatkowego. Anulować G14 za pomocą G15. Patrz strona **307** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych kodów G.

Komendy wrzeciona dodatkowego

Do włączania i zatrzymywania wrzeciona dodatkowego służą trzy kody M:

- M143 włącza wrzeciono w kierunku "do przodu".
- M144 włącza wrzeciono w kierunku "do tyłu".
- M145 zatrzymuje wrzeciono.

Kod adresowy P określa prędkość wrzeciona od 1 obr./min. do prędkości maksymalnej.

Ustawienie 122

Ustawienie 122 wybiera pomiędzy zaciskaniem średnicy zewnętrznej i średnicy wewnętrznej dla wrzeciona dodatkowego. Patrz strona **442** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

G14/G15 - Zamiana wrzeciona

Te kody G służą do wyboru wrzeciona prowadzącego w trybie sterowania zsynchronizowanego wrzecion (SSC) (G199).

G14 ustawia wrzeciono dodatkowe jako wrzeciono prowadzące, zaś **G15** anuluje **G14**.

Ekran **SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL** (układ sterowania synchronizacji wrzecion) w komendach bieżących informuje o aktualnie prowadzącym wrzecionie. Jeżeli prowadzi wrzeciono dodatkowe, to wyświetlony jest kod **G14** w kolumnie **SECONDARY SPINDLE** (wrzeciono dodatkowe). Jeżeli prowadzi wrzeciono główne, to wyświetlony jest kod **G15** w kolumnie **SPINDLE** (wrzeciono).

5.7 Sonda automatycznego ustawiania narzędzi

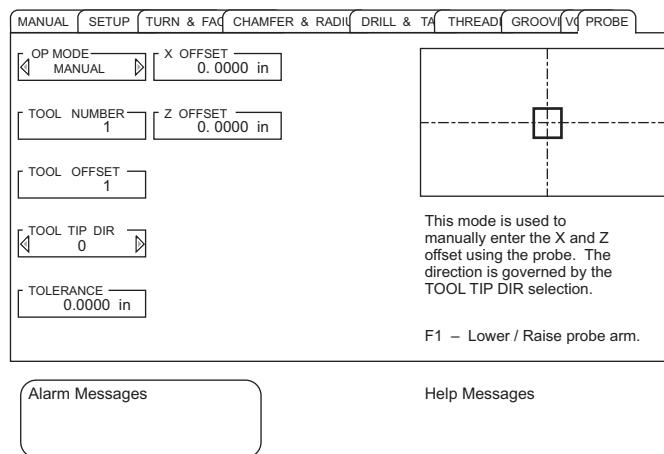
System ustawiania narzędzi jest używany do ustawiania korekcji narzędzi poprzez stykanie oprzyrządowania z sondą. Sonda jest najpierw ustawiana dla oprzyrządowania w trybie ręcznym, w którym przeprowadzane są wstępne pomiary narzędzi. Po tym ustawieniu, tryb automatyczny jest dostępny przy użyciu Automatic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

5.7.1 Obsługa

W celu uzyskania dostępu do menu sondy narzędziowej:

1. Nacisnąć [MDI/DNC], a następnie [PROGRAM].
Przejść do menu z zakładkami **IPS**.
2. Użyć prawego klawisza kurSORA w celu przejścia do zakładki **PROBE** (sonda), a następnie nacisnąć [**ENTER**].
3. Użyć klawiszy strzałek kurSORA "do góry"/"do dołu" w celu przechodzenia pomiędzy opcjami menu.

F5.21: Menu sondy początkowej



Objaśnienie pozycji menu

Tryb ręczny

OP MODE (tryb obsługi) Użyć lewego i prawego klawisza strzałki kurSORA w celu wyboru trybu **MANUAL** (ręczny), **AUTOMATIC** (automatyczny) lub **BREAK DET.** (wykrywanie uszkodzeń).

TOOL NUMBER (numer narzędzia) Numer narzędzia, które ma być użyte. Ta wartość jest ustawiana automatycznie na bieżące położenie narzędzia w trybie **MANUAL** (ręczny). Można ją zmienić w trybie **AUTOMATIC** (automatyczny) **BREAK DET.** (wykrywanie uszkodzeń).

TOOL OFFSET (korekcja narzędzia) Wprowadzić mierzony numer korekcji narzędzia.

TOOL TIP DIR (kierunek nakładki noża) Użyć strzałek kurSORA [**LEFT**] (w lewo) i [**RIGHT**] (w prawo) w celu wyboru wektora ostrza narzędzia V1-V8. Patrz strona **145** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

TOLERANCE (tolerancja) Ustawia tolerancję różnicy pomiaru dla trybu **BREAK DETECT** (wykrywanie uszkodzeń). Funkcja niedostępna w innych trybach.

X OFFSET, Z OFFSET (korekcja X, korekcja Z) Wyświetla wartość korekcji dla wskazanych osi. Tylko do odczytu.

5.7.2 Tryb ręczny

Procedura stykania narzędzi musi być przeprowadzona w trybie ręcznym, aby można było użyć trybu automatycznego.

1. Przejść do menu sondy poprzez naciśnięcie **[MDI/DNC]**, a następnie **[PROGRAM]**, i wybrać zakładkę **PROBE** (sonda). Nacisnąć **[F1]** w celu opuszczenia ramienia sondy.
2. Wybrać narzędzie, które ma przejść procedurę stykania, za pomocą **[TURRET FWD]** (głowica do przodu) lub **[TURRET REV]** (głowica do tyłu).
3. Wybrać tryb pracy **MANUAL** (ręczny) za pomocą klawiszy strzałek kurSORA "w lewo" / "w prawo", po czym nacisnąć **[ENTER]** lub klawisz strzałki kurSORA "w dół".
4. Opcja korekcji narzędzia jest ustawiana według aktualnie wybranego położenia narzędzia. Nacisnąć **[ENTER]** lub klawisz strzałki kurSORA "w dół".
5. Wpisać numer korekcji narzędzi, który ma być użyty, i nacisnąć **[ENTER]**. Numer korekcji zostaje wprowadzony i wybierana jest następna opcja menu, **Tool Tip Dir** (kierunek nakładki noża).
6. Użyć strzałek kurSORA [**LEFT**] (w lewo) i [**RIGHT**] (w prawo) w celu wyboru kierunku nakładki noża, a następnie nacisnąć strzałkę kurSORA **[ENTER]** lub **[DOWN]** (do dołu). Patrz strona **145** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kierunku nakładki noża.
7. Użyć elementu sterującego **[HANDLE JOG]** (zdalny regulator) w celu przysunięcia nakładki noża do sondy narzędzi na odległość mniej więcej 0.25" (6 mm) w kierunku wskazanym na ekranowym schemacie przedstawiającym kierunek nakładki noża.

**UWAGA:**

Jeśli nakładka noża znajduje się za daleko od sondy, to narzędzie nie dostrze do sondy i operacja zakończy się wygenerowaniem alarmu.

8. Nacisnąć **[CYCLE START]** (rozpoczęcie cyklu). Nakładka noża zetknie się z sondą, po czym nastąpi zapisanie i wyświetlenie korekcji. Program oparty na kodzie G jest generowany dla operacji w **MDI** i służy do obsługi ruchu narzędzi.
9. Powtórzyć czynności 1-8 dla wszystkich narzędzi, które mają przejść procedurę stykania. Koniecznie odsunąć głowicę rewolwerową od sondy (za pomocą impulsowania) przed wyborem położenia następnego narzędzia.
10. Nacisnąć **[F1]** w celu podniesienia ramienia narzędziowego.

5.7.3 Tryb automatyczny

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

1. Przejść do menu sondy poprzez naciśnięcie **[MDI/DNC]**, a następnie **[PROGRAM]**, i wybrać zakładkę **PROBE** (sonda). Wybrać tryb pracy **Automatic** (automatyczny) za pomocą klawiszy strzałek kurSORA "w lewo"/"w prawo", po czym nacisnąć **[ENTER]** lub klawisz strzałki kurSORA "w dół".
2. Wpisać numer narzędzia do zmierzenia i nacisnąć **[ENTER]**.
3. Wpisać numer korekcji narzędzi, który ma być użyty, i nacisnąć **[ENTER]**.
4. Kierunek nakładki noża jest wybierany wstępnie w oparciu o kierunek ustawiony w trybie ręcznym dla korekcji narzędzia.
5. Nacisnąć **[CYCLE START]** (rozpoczęcie cyklu). Nakładka noża zetknie się z sondą, po czym nastąpi zaktualizowanie i wyświetlenie korekcji. Program oparty na kodzie G jest generowany dla operacji w **MDI** i służy do obsługi ruchu narzędzi.
6. Powtórzyć czynności od 1 do 5 włącznie dla wszystkich narzędzi, które mają przejść procedurę stykania.

5.7.4 Tryb wykrywania uszkodzeń

Tryb wykrywania uszkodzeń porównuje aktualny pomiar narzędzia z pomiarem zapisanym, a następnie stosuje wartość tolerancji zdefiniowaną przez użytkownika. Jeżeli różnica pomiędzy pomiarami jest większa niż zdefiniowana tolerancja, to system generuje alarm i operacja zostaje zatrzymana.

1. Przejść do menu sondy poprzez naciśnięcie **[MDI/DNC]**, a następnie **[PROGRAM]**.
2. Wybrać zakładkę **PROBE** (sonda) i nacisnąć **[ENTER]**.

Kierunek nakładki noża

3. Wybrać tryb pracy (**Op Mode**) **Break Det.** (wykrywanie uszkodzeń) za pomocą klawiszy strzałek kursora "w lewo"/"w prawo".
4. Wpisać numer narzędzia do zmierzenia i nacisnąć **[ENTER]**.
5. Wpisać numer korekcji narzędzi, który ma być użyty, i nacisnąć **[ENTER]**.
Kierunek nakładki noża jest wybierany automatycznie w oparciu o kierunek ustawiony w trybie ręcznym dla korekcji narzędzia.
6. Nacisnąć klawisz strzałki kursora "w dół".
7. Wpisać pożądaną wartość tolerancji i nacisnąć **[ENTER]**.
8. Chcąc wykonać niniejszy test pojedynczego narzędzia w trybie MDI, przejść do czynności 12. Aby skopiować test do programu, przejść do następnej czynności.
9. W celu skopiowania otrzymanego kodu, nacisnąć **[F4]** z ekranu zakładki **PROBE** (sonda) w celu wywołania menu wyskakującego **IPS Recorder** (rejestrator IPS).
10. Skopiować wygenerowany kod z nowymi tolerancjami do wybranej lokalizacji docelowej programu (nowy program, czy też bieżący program w pamięci).
11. Aby sprawdzić kod, nacisnąć **[MEMORY]** (pamięć) i przejść kursorem w dół do wstawionego kodu.
12. Nacisnąć **[CYCLE START]** (rozpoczęcie cyklu). Nakładka noża zetknie się z sondą. Jeżeli wartość tolerancji zostanie przekroczona, to system wygeneruje alarm.
13. Powtórzyć czynności od 1 do 12 wyłącznie dla wszystkich narzędzi, które mają być sprawdzone.

5.7.5 Kierunek nakładki noża

Patrz ilustracja w rozdziale pt. "Wyimaginowana nakładka noża i kierunek (kompensacja końcówki noża)" na stronie **145**.



UWAGA: *Należy zauważyć, iż sonda automatycznego ustawiania narzędzi używa tylko kodów 1-8.*

5.7.6 Kalibracja automatycznej sondy narzędziowej

Niniejsza procedura kalibracji ATP wymaga użycia następujących elementów:

- Noża tokarskiego do toczenia średnic zewnętrznych,
- Obrabianego przedmiotu, który pasuje do szczęk uchwytu,
- Mikrometru 0-1,0" do pomiaru palca sondy narzędziowej,
- Mikrometru do sprawdzenia średnicy obrabianego przedmiotu.

1. W pierwszej kolejności upewnić się, że ramię automatycznej sondy narzędziowej (ATP) pracuje prawidłowo poprzez wykonanie kontroli kalibracji opisanej na stronie 289. Jeżeli ramię nie pracuje prawidłowo, to skontaktować się z serwisem Haas w celu uzyskania pomocy.
2. If the probe arm operates as described, continue with the calibration procedure on page 289.

Kalibracja ATP - kontrola pracy

Sprawdzić, czy ramię ATP pracuje prawidłowo.

Jeżeli ramię sondy pracuje w opisany sposób, to przejść do procedury kalibracji. Jeżeli ramię nie pracuje prawidłowo, to skontaktować się z serwisem Haas w celu uzyskania pomocy.

1. Nacisnąć **[MDI/DNC]**.
2. Wpisać M104; M105; i nacisnąć **[INSERT]** (wstaw).
3. Nacisnąć **[SINGLE BLOCK]** (blok pojedynczy).
4. Nacisnąć **[CYCLE START]** (rozpoczęcie cyklu). Ramię sondy powinno przesunąć się do położenia gotowości (opuszczonego).
5. Nacisnąć **[CYCLE START]** (rozpoczęcie cyklu). Ramię sondy powinno przesunąć się do położenia zabezpieczonego.

Procedura kalibracji ATP

Jeżeli ramię sondy pracuje prawidłowo, to przejść do poniższej procedury:

1. Zainstalować nóż tokarski do toczenia średnic zewnętrznych w stanowisku narzędzia 1 głowicy rewolwerowej.
2. Zablokować obrabiany przedmiot w uchwycie.
3. Nacisnąć **[OFFSET]** i usunąć wartości korekcji dla narzędzia 1 na stronie **Tool Geometry** (geometria narzędzi).
4. Użyć noża tokarskiego w stanowisku 1 w celu wykonania małego nacięcia na średnicy materiału zablokowanego we wrzecionie.
5. Impulsując tylko w osi Z, odsunąć nóż od części — nie odsunąć osi X od średnicy.
6. Zatrzymać wrzeciono.
7. Użyć mikrometru w celu zmierzenia średnicy nacięcia wykonanego na obrabianym przedmiocie.
8. Nacisnąć **[X DIAMETER MEASURE]** (pomiar średnicy X) w celu zapisania położenia osi X w tabeli korekcji.

Alerty sondy narzędziowej

9. Wpisać średnicę obrabianego przedmiotu i nacisnąć **[ENTER]** w celu dodania jej do korekcji osi X. Zapisać tę wartość jako liczbę dodatnią. Nazwać ją **Offset A** (korekcja A).
10. Zmienić ustawienia od 59 do 63 włącznie na 0 (zero).
11. Impulsując odsunąć nóż do bezpiecznego położenia, poza tor ramienia ATP.
12. Opuścić ramię ATP (**M104** w **MDI**).
13. Impulsując przesunąć oś Z w taki sposób, aby w przybliżeniu wycentrować nakładkę noża względem palca sondy narzędziowej.
14. Impulsując przesunąć oś X w celu ustawienia nakładki noża mniej więcej 0,25" (6 mm) nad palcem sondy.
15. Wybrać inkrement impulsowania .001" poprzez naciśnięcie **[.001 1.]** i przytrzymać **[-X]** wcisnięty, dopóki sonda nie wyłączy się emitujące dźwięk i zatrzymując narzędzie. Zapisać położenie korekcji osi X jako liczbę dodatnią. Nazwać to położenie **Offset B** (korekcja B).
16. Odjąć **Offset B** (korekcja B) od **Offset A** (korekcja A). Wprowadzić tę wartość do ustawienia 59.
17. Zmierzyć szerokość palca sondy narzędziowej za pomocą mikrometru. Wprowadzić tę wartość jako liczbę dodatnią do ustawień 62 i 63. Po prawidłowym ustawieniu sondy narzędziowej, wartości z **[X DIAMETER MEASURE]** (pomiar średnicy X) i wartość z sondy będą takie same.
18. Pomnożyć szerokość palca sondy przez dwa. Odjąć tę wartość od ustawienia 59, po czym wpisać nową wartość jako liczbę dodatnią do ustawienia 60.

5.7.7 Alerty sondy narzędziowej

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

Probe Arm Not Down (ramię sondy nie jest opuszczone) – Ramię sondy nie znajduje się w położeniu do pracy. Przejść do menu sondy poprzez naciśnięcie **[MDI/DNC]**, a następnie **[PROGRAM]**, i wybrać zakładkę **PROBE** (sonda). Nacisnąć **[F1]** w celu opuszczenia ramienia sondy.

Probe Not Calibrated (sonda nie została skalibrowana) – Sonda musi zostać skalibrowana za pomocą procedury opisanej powyżej.

No Tool Offset (brak korekcji narzędzia) – Konieczne jest zdefiniowanie korekcji narzędzia.

Illegal Tool Offset Number (niedozwolony numer korekcji narzędzia) – Korekcja narzędzia "T0" jest niedozwolona. W razie używania wejścia "T" na wierszu wywołania cyklu sprawdzić, czy wartość nie jest zerem; w przeciwnym razie, ten alarm może wystąpić, jeżeli w MDI nie wybrano żadnego narzędzia lub korekcji narzędzia przed uruchomieniem cyklu.



OSTRZEŻENIE: Przed indeksowaniem głowicy rewolwerowej sprawdzić, czy znajduje się ona w bezpiecznej odległości od sondy.

Illegal Tool Nose Vector (niedozwolony wektor końcówki narzędzia) – Dozwolone są tylko numery wektora od 1 do 8 włącznie. Patrz schemat "Kierunek nakładki noża" w rozdziale "TNC" niniejszej instrukcji obsługi odnośnie do definicji wektora końcówki narzędzia.

Tool Probe Open (sonda narzędziowa otwarta) – Ten alarm występuje, gdy sonda znajduje się w stanie nieoczekiwanej otwarcia (wywołanego). Przed rozpoczęciem operacji sprawdzić, czy narzędzie nie styka się z sondą.

Tool Probe Failure (awaria sondy narzędziowej) – Ten alarm wystąpi, gdy narzędzie nie zetknie się z sondą w zdefiniowanym zakresie ruchu. Sprawdzić, czy sonda została skalibrowana. W trybie ręcznym sondy, impulsując przesunąć nakładkę noża na odległość 0.25" (6 mm) od sondy.

Broken Tool (uszkodzone narzędzie) – Ten alarm jest generowany, gdy błąd długości narzędzia przekroczy zdefiniowaną tolerancję

Alarmy sondy narzędziowej

Rozdział 6: Kody G i M/ustawienia

6.1 Wprowadzenie

Niniejszy rozdział zawiera szczegółowe opisy kodów G (Funkcje przygotowawcze), kodów G (Cykle standardowe), kodów M oraz ustawień wykorzystywanych przez maszynę. Każdy z tych podrozdziałów zaczyna się numeryczną listą kodów i powiązanych nazw kodów.

6.1.1 Kody G (Funkcje przygotowawcze)

Kody G służą do wydawania maszynie komend realizacji ścisłe określonych działań: przykładowo prostych ruchów maszyny lub funkcji wiercenia. Mogą one również zadawać komendy dotyczące bardziej skomplikowanych funkcji, związanych z opcjonalnym oprzyrządowaniem napędzanym i osią C.

Kody G są podzielone na grupy. Każda grupa kodów zawiera komendy dotyczące ścisłe określonego tematu. Dla przykładu, kody G grupy 1 wydają komendy ruchu od punktu do punktu osiem maszyny, zaś kody G grupy 7 są specyficzne dla funkcji kompensacji frezu.

Każda grupa ma dominujący kod G; jest to tzw. domyślny kod G. Domyślny kod G w grupie to taki, który jest standardowo używany przez maszynę, chyba że określony zostanie inny kod G z tej grupy. Dla przykładu, w razie zaprogramowania ruchu X, Z w ten sposób, X-2 . Z-4 . ustawi maszyny za pomocą G00.



UWAGA:

Właściwą techniką programowania jest poprzedzenie wszystkich ruchów kodem G.

Domyślne kody G dla każdej grupy są przedstawione na ekranie **Current Commands** (komendy bieżące) pod zakładką **All Active Codes** (wszystkie aktywne kody). W razie zadania innego kodu G z grupy (ustawienia go jako aktywnego), ten kod G zostanie wyświetlony na ekranie **All Active Codes** (wszystkie aktywne kody).

Komendy kodów G mogą być modalne lub ni/modalne. Modalny kod G to taki, który w razie zadania obowiązuje do końca programu lub dopóki nie zostanie zadany inny kod G z tej samej grupy. Ni/modalny kod G wywiera wpływ wyłącznie na wiersz, w którym się znajduje; ni/modalny kod G z poprzedniego wiersza nie wpłynie w żaden sposób na następny wiersz programu. Kody grupy 00 są ni/modalne; pozostałe grupy są modalne.

Większość programów CNC wymaga wiedzy na temat kodów G, aby móc napisać program w celu ukończenia części. Odnośnie do opisu sposobów używania kodów G, patrz rozdział pt. "Programowanie".

Kody G (Funkcje przygotowawcze)



UWAGA: *Intuicyjny system programowania Haas (IPS) jest trybem programowania, który albo ukrywa kod G, albo całkowicie omija użycie kodów G.*

Poniższe opisy kodów G (cykl niestandardowy) dotyczą tokarki Haas i są wyszczególnione w kolejności numerycznej.

T6.1: Lista kodów G tokarki (funkcje przygotowawcze)

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
G00	Ustawianie w ruchu szybkim (grupa 01)		
G01	Ruch interpolacji liniowej (grupa 01)	G31	Funkcja pominięcia (grupa 00)
G02 /G03	Ruch interpolacji kolistej CW/CCW (grupa 01)	G32	Skrawanie gwintu (grupa 01)
G04	Sterowana przerwa w ruchu (grupa 00)	G40	Anulowanie kompensacji ostrza narzędzia (grupa 07)
G09	Dokładne zatrzymanie (grupa 00)	G41 /G42	Lewa kompensacja ostrza narzędzia (TNC)/Prawa kompensacja ostrza narzędzia (TNC) (grupa 07)
G10	Ustawianie korekcji (grupa 00)	G50	Ustawianie korekcji współrzędnej globalnej FANUC, YASNAC (grupa 00)
G14 /G15	Zamiana wrzeciona dodatkowego/Anuluj (grupa 17)	G51	Anulowanie korekcji (YASNAC) (grupa 00)
G17	Płaszczyzna XY	G52	Ustawianie lokalnego układu współrzędnych FANUC (grupa 00)
G18	Wybór płaszczyzny (grupa 02)	G53	Wybór układu współrzędnych maszyny (grupa 00)

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
G19	Płaszczyzna YZ (grupa 02)	G54-59	Wybór układu współrzędnych nr 1 - nr 6 FANUC (grupa 12)
G20 /G21	Wybór cali/wybór systemu metrycznego (grupa 06)	G61	Modalne zatrzymanie dokładne (grupa 15)
G28	Powrót od położenia zerowego maszyny (grupa 00)	G64	Anulowanie dokładnego zatrzymania G61 (grupa 15)
G29	Powrót od punktu odniesienia (grupa 00)	G65	Opcja wywołania makropodprogramu standardowego (grupa 00)

Uwagi dot. programowania

Kody G grupy 01 anulują kody grupy 09 (cykle standardowe); dla przykładu, jeżeli cykl standardowy (od G73 do G89 włącznie) jest aktywny, to zastosowanie G00 lub G01 anuluje cykl standardowy.

G00 Ustawianie w ruchu szybkim (grupa 01)

- ***B** - Komenda ruchu osi B
- ***C** - Komenda ruchu osi C
- ***U** - Komenda ruchu inkrementalnego osi X
- ***W** - Komenda ruchu inkrementalnego osi Z
- ***X** - Komenda ruchu absolutnego osi X
- ***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y
- ***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

Ten kod G służy do poruszania osi maszyny z maksymalną prędkością. Jest on używany głównie do szybkiego ustawiania maszyny w danym punkcie przed każdą komendą posuwu (skrawania). Ten kod G jest modalny, tak więc blok z G00 spowoduje, że wszystkie bloki następujące będą wykonywane w ruchu szybkim do czasu określenia innego ruchu skrawania.



UWAGA:

Na ogół ruch szybki nie odbywa się w linii prostej. Każda określona os jest przesuwana z tą samą prędkością, ale wszystkie osie niekoniecznie zakończą ruch w tym samym czasie. Maszyna poczeka na zakończenie ruchu przez wszystkie osie przed realizacją następnej komendy.

G01 Ruch interpolacji liniowej (grupa 01)

F - Prędkość posuwu

***B** - Komenda ruchu osi B

***C** - Komenda ruchu osi C

***U** - Komenda ruchu inkrementalnego osi X

***W** - Komenda ruchu inkrementalnego osi Z

***X** - Komenda ruchu absolutnego osi X

***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

A - Opcjonalny kąt ruchu (używany tylko z jednym spośród X, Z, U, W)

,**C** - Odległość od środka przecięcia, w którym rozpoczyna się frezowanie

,**R** - Promień wyokrąglenia lub łuku

Ten kod G zapewnia ruch po linii prostej (liniowy) od punktu do punktu. Ruch może odbywać się na 1 lub większej liczbie osi. Operator może zadać G01 z 3 lub większą liczbą osi. Wszystkie osie rozpoczną i zakończą ruch jednocześnie. Prędkość wszystkich osi jest kontrolowana, co pozwala osiągnąć zadaną prędkość posuwu po rzeczywistej ścieżce. Istnieje również możliwość wydania komendy osi C; zapewni to ruch spiralny. Prędkość posuwu w osi C zależy od ustawienia średnicy dla osi C (ustawienie 102), które decyduje o ruchu spiralnym. Komenda adresu F (prędkość posuwu) jest modalna i może być określona w poprzednim bloku. Jedynie określone osie są przesuwane.

Fazowanie i frezowanie naroży

Blok fazowania lub blok frezowania naroży można wprowadzić automatycznie pomiędzy dwa bloki interpolacji liniowej poprzez zadanie ,C (frezowanie) lub ,R (fazowanie naroży).

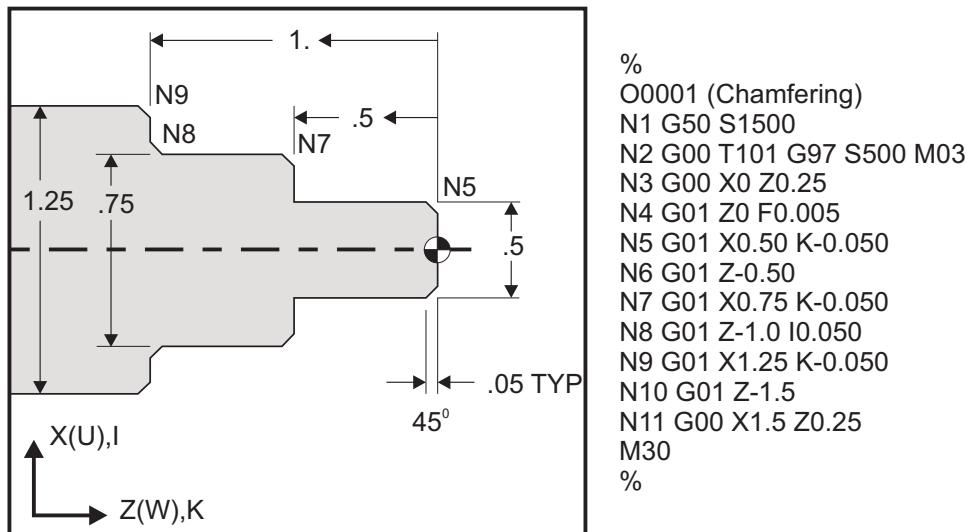


UWAGA:

Obie te zmienne wykorzystują symbol przecinka (,) przed zmienną.

Za blokiem początkowym musi nastąpić kończący blok interpolacji liniowej (może pojawić się pauza G04). Te dwa bloki interpolacji liniowej określają teoretyczny róg przecięcia. Jeżeli blok rozpoczęcia określa ,_C (przecinek C), to wartość następująca po C jest odległością od rogu przecięcia, w którym rozpoczyna się frezowanie, a także odległością od tego samego rogu, w którym frezowanie dobiera końca. Jeżeli blok rozpoczęcia określa ,_R (przecinek R), to wartość następująca po R jest promieniem okręgu stycznego z rogiem w dwóch punktach: w punkcie rozpoczęcia łuku wstawianego bloku frezowania naroża oraz w punkcie końcowym tego łuku. Mogą występować kolejne bloki z zadanym fazowaniem lub frezowaniem naroży. Musi występować ruch w obu osiach określonych przez wybraną płaszczyznę (aktywna płaszczyzna G17), X-Z (G18) lub Y-Z (G19). W razie frezowania tylko kąta 90°, wartość I lub K można zastąpić w razie użycia ,_C.

F6.1: Frezowanie



Poniższa syntaktyka kodu G automatycznie zawiera promień frezowania i fazowania naroży 45° pomiędzy dwoma blokami interpolacji liniowej, które przecinają się pod kątem prostym (90 stopni).

Syntaktyka frezowania

G01 X(U) x Kk ;
G01 Z(W) z Ii ;

Syntaktyka fazowania naroży

G01 X(U) x Rr ;
G01 Z(W) z Rr ;

Adresy:

I = frezowanie, Z do X (kierunek osi X, +/-)

Kody G (Funkcje przygotowawcze)

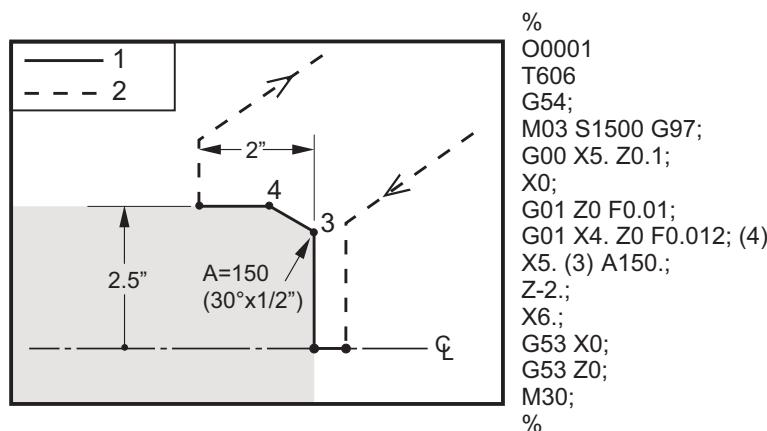
K = frezowanie, X do Z (kierunek osi Z, +/-)

R = fazowanie naroży (kierunek osi X lub Z, +/-, wartość promienia)

G01 Frezowanie z A

W razie określania kąta (A), wydać komendę ruchu tylko w jednej z pozostałych osi (X lub Z); druga oś jest obliczana w oparciu o kąt.

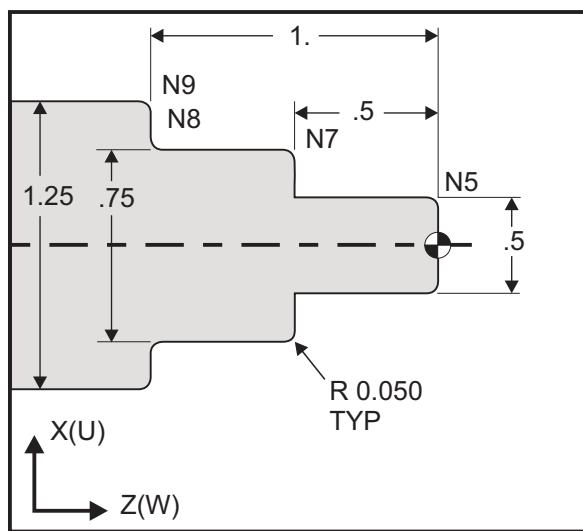
F6.2: G01 Frezowanie z A: [1] Posuw, [2] Ruch szybki, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Punkt zakończenia.



UWAGA: $A -30 = A150; A -45 = A135$

Frezowanie naroży

F6.3: G01 Frezowanie naroży



```
%  
O0005 (Corner Rounding)  
T101;  
N1 G50 S1500;  
N2 G00 G97 S500 M03;  
N3 X0 Z0.25;  
N4 G01 Z0 F0.005;  
N5 G01 X0.5 R-0.050;  
N6 G01 Z-0.50;  
N7 G01 X0.75 R-0.050;  
N8 G01 Z-1.0 R0.050;  
N9 G01 X1.25 R-0.050;  
N10 G01 Z-1.5;  
N11 G00 X1.5 Z0.25;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

Uwagi:

1. Programowanie inkrementalne jest możliwe w razie określenia U lub W zamiast, odpowiednio, X lub Z . Tak więc zadziała on następująco:
 $X(\text{bieżące położenie} + i) = U_i$
 $Z(\text{bieżące położenie} + k) = W_k$
 $X(\text{bieżące położenie} + r) = U_r$
 $Z(\text{bieżące położenie} + r) = W_r$
2. Bieżące położenie osi X lub Z zostaje dodane do inkrementu.
3. I , K oraz R zawsze określają wartość promienia (wartość programowania promienia).

Kody G (Funkcje przygotowawcze)

F6.4: Kod fazowania Z do X: [1] Fazowanie, [2] Kod/przykład, [3] Ruch.

1	2	3	
1. Z+ to X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;	
2. Z+ to X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;	
3. Z- to X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;	
4. Z- to X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;	

F6.5: Kod fazowania X do Z: [1] Fazowanie, [2] Kod/przykład, [3] Ruch.

1	2	3	
1. X- to Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	
2. X- to Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	
3. X+ to Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ to Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

F6.6: Kod frezowania naroży Z do X: [1] Frezowanie naroży, [2] Kod/przykład, [3] Ruch.

1	2	3	
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;	
2. Z+ to X-	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;	
3. Z- to X+	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;	
4. Z- to X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9. ; G03 X1.8 Z-2.; G01 X1.;	

F6.7: Kod frezowania naroży X do Z: [1] Frezowanie naroży, [2] Kod/przykład, [3] Ruch.

1	2	3	X3. Z-1. X3. Z-2.
1. X- to Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

Kody G (Funkcje przygotowawcze)

Zasady:

1. Użyć adresu **K** tylko z adresem **X (U)** . Użyć adresu **I** tylko z adresem **Z (W)** .
2. Użyć adresu **R** albo z **X (U)** , albo z **Z (W)** , ale nie z oboma w tym samym bloku.
3. Nie używać **I** oraz **K** wspólnie w tym samym bloku. Używając adresu **R**, nie używać **I** lub **K**.
4. Następny blok musi być kolejnym pojedynczym ruchem liniowym, który jest prostopadły do poprzedniego.
5. Automatyczne fazowanie lub frezowanie naroży nie może być stosowane w cyklu gwintowania lub w cyklu standardowym.
6. Promień fazowania lub frezowania musi być na tyle mały, aby mógł zmieścić się pomiędzy przecinającymi się liniami.
7. W trybie liniowym (**G01**) użyć tylko pojedynczego ruchu osi X lub Z dla fazowania lub frezowania naroży.

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

F - Prędkość posuwu

***I** - Odległość wzdłuż osi X do środka koła

***J** - Odległość wzdłuż osi Y do środka koła

***K** - Odległość wzdłuż osi Z do środka koła

***R** - Promień łuku

***U** - Komenda ruchu inkrementalnego osi X

***W** - Komenda ruchu inkrementalnego osi Z

***X** - Komenda ruchu absolutnego osi X

***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

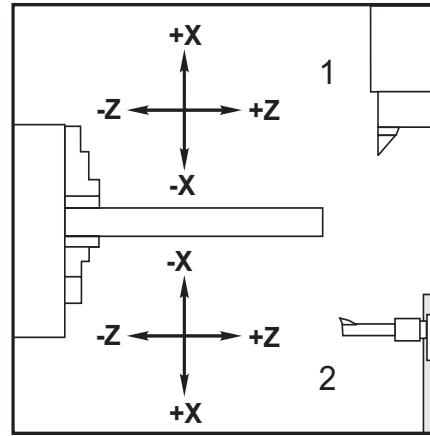
***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

Te kody G są używane do określania ruchu kolistego (CW lub CCW) osi liniowych (Ruch kolisty jest możliwy na osiach X i Z zgodnie z wyborem dokonanym w G18). Wartości X i Z służą do określania punktu końcowego ruchu i mogą używać zarówno ruchu absolutnego (x i z), jak i inkrementalnego (U i W). Jeżeli nie zostanie określona ani x, ani z, to punkt końcowy łuku jest taki sam jak punkt rozpoczęcia dla odnośnej osi. Istnieją dwa sposoby określenia środka ruchu kolistego; pierwszy korzysta z I lub K w celu określenia odległości od punktu rozpoczęcia do środka łuku; drugi korzysta z R do określenia promienia łuku.

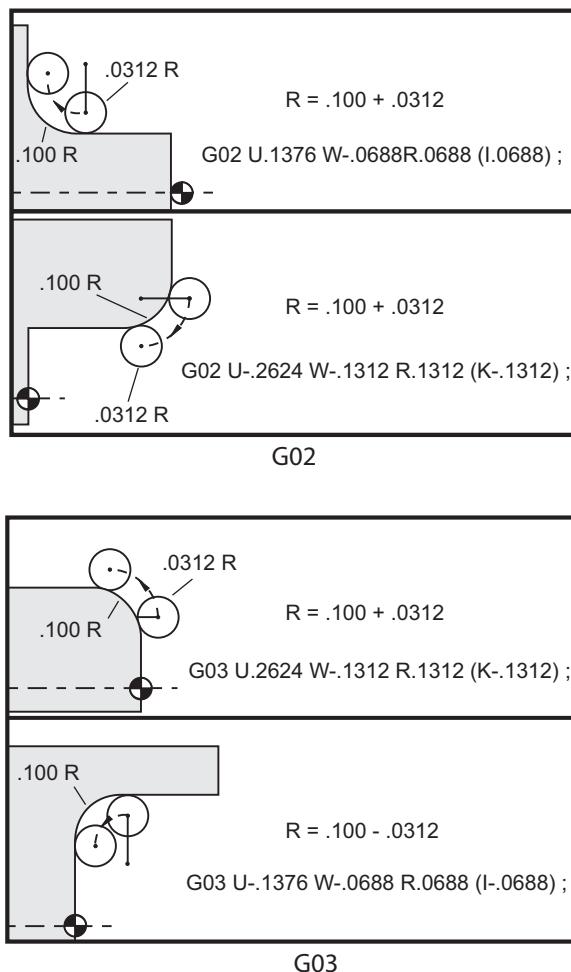
W celu uzyskania informacji na temat G17 i G19 Frezowanie płaszczyzn, patrz rozdział pt. "Oprzyrządowanie ruchome".

F6.8: G02 Definicje osi: [1] Tokarki rewolwerowe, [2] Tokarki stołowe.



Kody G (Funkcje przygotowawcze)

F6.9: G02 and G03 Programy

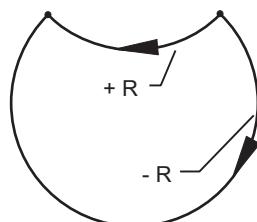


R służy do określania promienia łuku. W przypadku dodatniej wartości R, układ sterowania wygeneruje ścieżkę 180 stopni lub mniej; w celu wygenerowania promienia ponad 180 stopni, należy określić ujemną wartość R. Wymagane jest X lub Z w celu określenia punktu końcowego, jeżeli ten różni się od punktu rozpoczęcia.

Poniższa linia przetnie łuk wynoszący mniej niż 180 stopni:

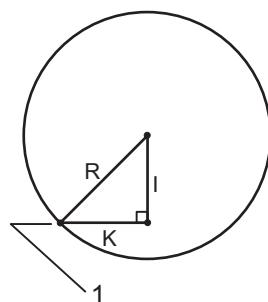
```
G01 X3.0 Z4.0 ;  
G02 Z-3.0 R5.0 ;
```

F6.10: G02 Łuk wykorzystując promień



I oraz K służą do określania środka łuku. W razie użycia I oraz K, nie można użyć R. I lub K to podpisana odległość od punktu rozpoczęcia do środka okręgu. W razie określenia tylko I lub tylko K, drugi parametr jest przyjmowany jako zero.

F6.11: G02 Zdefiniowanie X i Z: [1] Uruchomienie.



G04 Sterowana przerwa w ruchu (grupa 00)

P - Czas sterowanej przerwy w ruchu w sekundach lub milisekundach

G04 służy do wywołania opóźnienia lub sterowanej przerwy w ruchu w programie. Blok zawierający G04 zostanie opóźniony o czas określony przez kod P. Dla przykładu:

G04 P10.0 ;

Opóżnia program o 10 sekund.



UWAGA:

Użycie kropki dziesiętnej 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 zadany. Jest on niemodalny, w związku z czym nie wywiera wpływu na bloki następujące. Ruchy maszyny zostaną spowolnione do zaprogramowanego punktu przed przetworzeniem innej komendy.

G10 Ustawianie korekcji (grupa 00)

G10 pozwala programiście ustawiać korekcje w programie. Użycie G10 zastępuje ręczne wprowadzanie korekcji (np. długości i średnicy narzędzia, a także korekcji współrzędnych roboczych).

L - Wybór kategorii korekcji.

- L2 Pochodzenie współrzędnych roboczych dla COMMON oraz G54-G59
- L10 Korekcja geometrii lub przesunięcia
- L1 lub L11 Zużycie narzędzia
- L20 Dodatkowe pochodzenie współrzędnych roboczych dla G110-G129

P - Wybór ściśle określonej korekcji.

- P1-P50 - Wzorcuje korekcje geometrii, zużycia lub robocze (L10-L11)
- P51-P100 - Wzorcuje korekcje przesunięć (YASNAC) (L10-L11)
- P0 - Wzorcuje korekcję współrzędnej roboczej COMMON (L2)
- P1-P6 G54-G59 wzorcuje współrzędne robocze (L2)
- P1-P20 G110-G129 wzorcuje współrzędne pomocnicze (L20)
- P1-P99 G154 P1-P99 wzorcuje współrzędną pomocniczą (L20)

Q - Wyimaginowany kierunek nakładki ostrza noża

R - Promień ostrza narzędzia

***U** - Wartość inkrementalna do dodania do korekcji osi X

***W** - Wartość inkrementalna do dodania do korekcji osi Z

***X** - Korekcja osi X

***Z** - Korekcja osi Z

* wskazuje opcję

Przykłady programowania

```
G10 L2 P1 W6.0 (Przesunąć jednostki współrzędnej G54 6.0  
w prawo) ;  
G10 L20 P2 X-10.Z-8. (Ustawić współrzędna robocza G111  
na X-10.0, Z-8.0) ;  
G10 L10 P5 Z5.00 (Ustawić geometrię korekcji narzędzia
```

```
nr 5 na 5.00) ;  
G10 L11 P5 R.0625 (Ustawić korekcję narzędzia nr 5 na  
1/16") ;
```

G14 Zamiana wrzeciona dodatkowego/G15 Anuluj (grupa 17)

G14 powoduje, że wrzeciono dodatkowe staje się wrzecionem głównym i reaguje na komendy normalnie dotyczące wrzeciona głównego. Dla przykładu, M03, M04, M05 i M19 wywra wpływ na wrzeciono dodatkowe, zaś M143, M144, M145 i M119 spowodują wygenerowanie alarmu.



UWAGA:

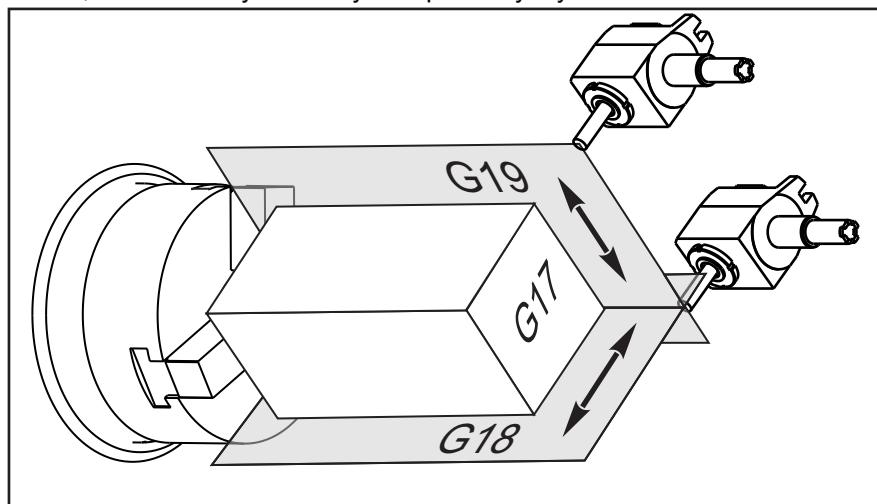
G50 ograniczy prędkość wrzeciona dodatkowego, zaś G96 ustawia wartość posuwu powierzchniowego wrzeciona dodatkowego. Te kody G regulują prędkość wrzeciona dodatkowego, gdy następuje ruch w osi X. G01 Posuw na obr./min. wykonuje posuw w odniesieniu do wrzeciona dodatkowego.

G14 automatycznie aktywuje obraz lustrzany osi Z. Jeżeli wykonano już obraz lustrzany osi Z (ustawienie 47 lub G101), to funkcja obrazu lustrzanego zostanie anulowana. G14 jest anulowany przez G15, przez M30, po osiągnięciu końca programu, a także poprzez naciśnięcie [RESET].

G17 Płaszczyzna XY (grupa 02)

Ten kod definiuje płaszczyznę, w której wykonywany jest ruch ścieżki narzędziwa. Zaprogramowania kompensacji promienia ostrza narzędziwa G41 lub G42 spowoduje zastosowanie kompensacji frezu promienia narzędziwa w płaszczyźnie G17 niezależnie od tego, czy G112 jest aktywny. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz Kompensacja frezu w rozdziale pt. "Programowanie". Kody wyboru płaszczyzn są modalne i obowiązują do chwili wyboru innej płaszczyzny.

F6.12: G17, G18 i G19 Rysunek wyboru płaszczyzny



Format programu z kompensacją ostrza narzędziwa:

```
G17 G01 X_ Y_ F_ ;  
G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;
```

G18 Płaszczyzna XZ (grupa 02)

Ten kod definiuje płaszczyznę, w której wykonywany jest ruch ścieżki narzędziwa. Zaprogramowanie kompensacji promienia ostrza narzędziwa G41 lub G42 spowoduje zastosowanie kompensacji wymaganej dla promieni ostrzy noży tokarskich.

G19 Płaszczyzna YZ (grupa 02)

Ten kod definiuje płaszczyznę, w której wykonywany jest ruch ścieżki narzędzia. Zaprogramowanie kompensacji promienia ostrza narzędzia G41 lub G42 spowoduje zastosowanie kompensacji promienia frezu w płaszczyźnie G19. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz Kompensacja frezu w rozdziale pt. "Programowanie". Kody wyboru płaszczyzny są modalne i obowiązują do chwili wyboru innej płaszczyzny.

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

Kody G G20 (cale) i G21 (mm) zapewniają prawidłowe ustawienie wyboru cali/systemu metrycznego dla programu. Wyboru pomiędzy programowaniem w calach i w systemie metrycznym należy dokonać za pomocą ustawienia 9. G20 w programie spowoduje wygenerowanie alarmu przez maszynę, jeżeli ustawienie 9 nie jest ustawione na INCH. G21 w programie spowoduje wygenerowanie alarmu przez maszyną, jeżeli ustawienie 9 nie jest ustawione na MM.

G28 Powrót do położenia zerowego maszyny (grupa 00)

Kod G28 przywraca wszystkie osie (X, Y, Z, B i C) jednocześnie do położenia zerowego maszyny, gdy żadna oś nie jest określona w wierszu G28.

Alternatywnie, gdy w wierszu G28 określono jedną lub więcej lokalizacji osi, G28 przejdzie do wskazanych lokalizacji, a następnie do położenia zerowego maszyny. Jest to tzw. punkt odniesienia G29; jest on zapisywany automatycznie do opcjonalnego wykorzystania w G29.

G28 anuluje także korekcje narzędzi.

Przykłady programowania:

G28 X0 Z0 (przechodzi do X0 Z0 w bieżącym układzie współrzędnych roboczych, a następnie do położenia zerowego maszyny) ;
G28 X1. Z1. (przesuwa do X1. Z1. w bieżącym układzie współrzędnych roboczych, a następnie do położenia zerowego maszyny) .
G28 U0 W0 (przechodzi bezpośrednio do położenia zerowego maszyny, gdyż początkowy ruch inkrementalny wynosi zero) ;
G28 U-1. W-1 (przechodzi inkrementalnie -1. w każdej osi, a następnie do położenia zerowego maszyny) ;

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 pominięcia (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy.)

Ten kod G służy do zapisania sondowanej lokalizacji w makrozmiennej.



UWAGA: *Włączyć sondę przed użyciem G31.*

F - Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

***U** - Komenda ruchu inkrementalnego osi X

***V** - Komenda ruchu inkrementalnego osi Y

***W** - Komenda ruchu inkrementalnego osi Z

X - Komenda ruchu absolutnego osi X

Y - Komenda ruchu absolutnego osi Y

Z - Komenda ruchu absolutnego osi Z

C - Komenda ruchu absolutnego osi C

* wskazuje opcję

Ten kod G przesuwa zaprogramowane osie, jednocześnie wyszukując sygnału od sondy (sygnału pominięcia). Zadany ruch zostaje rozpoczęty i trwa do osiągnięcia położenia lub do chwili otrzymania sygnału pominięcia przez sondę. Jeżeli sonda odbierze sygnał pominięcia podczas ruchu G31, to układ sterowania wydaje sygnał dźwiękowy, zaś położenie sygnału pominięcia zostaje zapisane w makrozmiennych. Następnie program wykona kolejny wiersz kodu. Jeżeli sonda nie odbierze sygnału pominięcia podczas ruchu G31, to układ sterowania nie wyda sygnału dźwiękowego, zaś położenie sygnału pominięcia zostanie zapisane na końcu zaprogramowanego ruchu, a program będzie kontynuowany.

Makrozmienne od #5061 do #5066 włącznie służą do przechowywania położień sygnału pominięcia dla każdej osi. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych zmiennych sygnału pominięcia, patrz Makra w rozdziale niniejszej instrukcji pt. "Programowanie".

Nie stosować kompensacji frezu (G41 lub G42) z G31.

G32 Skrawanie gwintu (grupa 01)

F - Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

Q - Kąt rozpoczęcia gwintu (opcja). Patrz przykład na następnej stronie.

U/W - Komenda inkrementalnego pozycjonowania osi X/Z. (Wartości inkrementalne głębokości gwintu są zdefiniowane przez użytkownika)

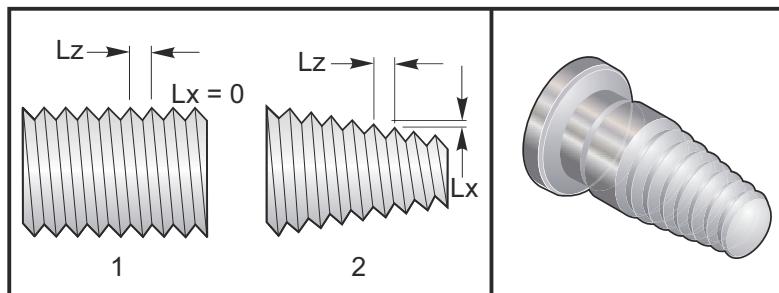
X/Z - Komenda absolutnego pozycjonowania osi X/Z. (Wartości głębokości gwintu są zdefiniowane przez użytkownika)



UWAGA:

Prędkość posuwu jest równoważna prowadzeniu gwintu. Należy określić ruch dla przynajmniej jednej osi. Gwinty stożkowe mają prowadzenie zarówno w X, jak i Z. W tym przypadku prędkość posuwu należy ustawić na większą wartość prowadzenia. G99 (Posuw na obrót) musi być aktywny.

F6.13: G32 Definicja prowadzenia (prędkość posuwu): [1] Gwint prosty, [2] Gwint stożkowy.



G32 różni się od pozostałych cykli skrawania gwintów tym, że stożkowatość i/lub prowadzenie mogą zmieniać się nieprzerwanie na całej długości gwintu. Ponadto na koniec operacji gwintowania nie jest wykonywany żaden automatyczny powrót do położenia.

Przy pierwszym wierszu bloku kodu G32, posuw osi jest synchronizowany z sygnałem obrotu kodera wrzeciona. Ta synchronizacja obowiązuje dla każdego wiersza w sekwencji G32. Istnieje możliwość anulowania i ponownego wywołania G32 bez utraty pierwotnej synchronizacji. Oznacza to, że przejścia wielokrotne będą nadawać dokładnie za poprzednią ścieżką narzędzia. (Rzeczywiste obr./min. wrzeciona muszą być identyczne pomiędzy przejściami).

Kody G (Funkcje przygotowawcze)



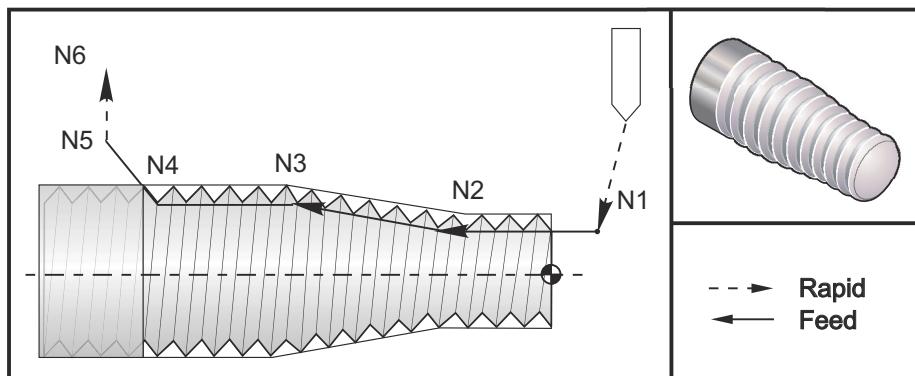
UWAGA:

Zatrzymanie bloku pojedynczego oraz Wstrzymanie posuwu zostają odroczone do ostatniego wiersza sekwencji G32. Sterowanie ręczne prędkością posuwu jest ignorowane, gdy G32 jest aktywne; Rzeczywista prędkość posuwu zawsze wyniesie 100% zaprogramowanej prędkości posuwu. M23 i M24 nie mają żadnego wpływu na operację G32; użytkownik musi w razie potrzeby zaprogramować fazowanie. G32 nie można używać z żadnymi cyklami standardowymi kodów G (np.: G71). Nie zmieniać prędkości obr./min. wrzeciona podczas?? ?gwintowania.



OSTRZEŻENIE: G32 jest modalny. Zawsze anulować G32 innym kodem G z grupy 01 na koniec operacji gwintowania. (kody G grupy 01: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 i G9.

F6.14: Cykl wykrawania gwintu "prosto - do wrzeciona - prosto"



UWAGA:

Przykład ma jedynie charakter informacyjny, do faktycznego wykrawania gwintów są z reguły wymagane przejścia wielokrotne.

G32 Przykładowy program:

```
... ;
G97 S400 M03 (Anulowanie stałej prędkości
powierzchniowej) ;
N1 G00 X0.25 Z0.1 (Ruch szybki do położenia
początkowego) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Gwint prosty, prowadzenie (Lz) =
0.065) ;
```

```
N3 X0.455 Z-0.585 (Gwint prosty przechodzi w gwinty  
stożkowy) ;  
N4 Z-0.9425 (Gwint stożkowy przechodzi z powrotem w  
gwint prosty) ;  
N5 X0.655 Z-1.0425 (Wycofanie przy 45 stopniach) ;  
G00 X1.2 (Ruch szybki do położenia zakończenia,  
anulowanie G32) ;  
G00 Z0.1 ;
```

Przykład opcji Q:

```
G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (skrawanie pod kątem 60  
stopni) ;  
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (skrawanie pod kątem 120  
stopni) ;  
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (skrawanie pod kątem  
270.123 stopni) ;
```

Poniższe zasady mają zastosowanie dla używania Q:

1. Kąt rozpoczęcia (Q) nie jest wartością modalną. Należy go określić każdorazowo przed użyciem. W razie nie określenia wartości, zakładany jest kąt zerowy (0).
2. Kąt inkrementu gwintowania wynosi 0,001 stopnia. Nie używać kropki dziesiętnej. Kąt 180° należy podać jako Q180000, zaś kąt 35° jako Q35000.
3. Kąt Q należy wprowadzić jako wartość dodatnią z przedziału od 0 do 360000.

G40 Anulowanie kompensacji ostrza narzędzia (grupa 07)

***X** - Lokalizacja absolutna celu odejścia na osi X

***Z** - Lokalizacja absolutna celu odejścia na osi Z

***U** - Odległość inkrementalna do celu odejścia na osi X

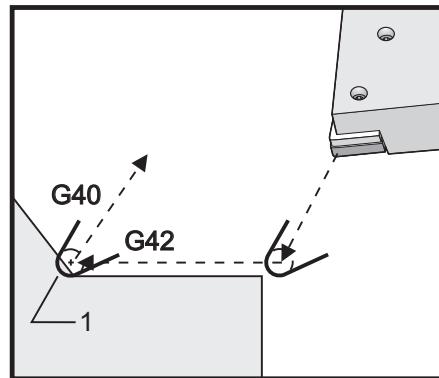
***W** - Odległość inkrementalna do celu odejścia na osi Z

* wskazuje opcję

G40 anuluje G41 lub G42. Zaprogramowanie Txx00 także anuluje kompensację ostrza narzędzia. Należy anulować kompensację ostrza narzędzia przed zakończeniem programu.

Odejście narzędzia z reguły nie odpowiada punktowi na części. W wielu przypadkach może wystąpić niedostatecznie lub nadmiernie głębokie skrawanie.

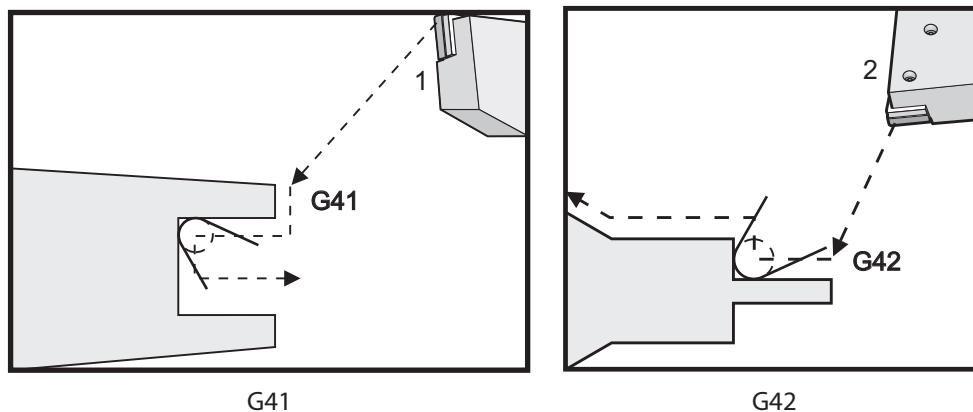
F6.15: G40 Anulowanie TNC: [1] Nacięcie dolne.



G41 Kompensacja ostrza narzędzia (TNC) w lewo / G42 TNC w prawo (grupa 07)

G41 i G42 służą do wyboru kompensacji ostrza narzędzia. G41 przesuwa narzędzie w lewo od zaprogramowanej ścieżki w celu skompensowania rozmiaru narzędzia i vice versa dla G42. Korekcję narzędzia należy wybrać za pomocą kodu Tnnxx, gdzie xx odpowiada korekcjom, które mają być użyte z narzędziem. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz Kompensacja ostrza narzędzia w rozdziale niniejszej instrukcji pt. "Obsługa".

F6.16: G41 TNC w prawo oraz G42 TNC w lewo: [1] Nakładka = 2, [2] Nakładka = 3.



G50 Ustawianie korekcji współrzędnej globalnej FANUC, YASNAC (grupa 00)

U - Wartość inkrementalna i kierunek przesunięcia współrzędnej globalnej X.

X - Absolutna korekcja współrzędnej globalnej.

W - Wartość inkrementalna i kierunek przesunięcia współrzędnej globalnej Z.

Z - Absolutne przesunięcie współrzędnej globalnej.

S - Prędkość zaciskania wrzeciona na określoną wartość

T - Zastosowanie korekcji przesunięcia narzędzia (YASNAC)

G50 może wykonywać szereg różnych funkcji. Może on ustawiać współrzędną globalną, przesuwać współrzędną globalną, a także ograniczać prędkość wrzeciona do wartości maksymalnej. Ww. omówiono w temacie Globalny układ współrzędnych w rozdziale pt. "Programowanie".

Aby ustawić współrzędną globalną, zadać G50 z wartością X lub Z. Obowiązująca współrzędna stanie się wartością określoną w kodzie adresowym X lub Z. Uwzględniona zostanie bieżąca lokalizacja maszyny, korekcje robocza i korekcje narzędzi. Współrzędna globalna zostanie obliczona i ustawiona.

Przykład:

G50 X0 Z0 (Obowiązujące współrzędne są teraz ustawione na zero) ;

Aby przesunąć globalny układ współrzędnych, należy określić G50 z wartością U lub W. Globalny układ współrzędnych zostanie przesunięty o wartość oraz w kierunku podanym w U lub W. Wyświetlana obowiązująca współrzędna bieżąca zmieni się o tę wartość w kierunku przeciwnym. Ta metoda jest często stosowana do umieszczania położenia zerowego części poza komórką roboczą.

Przykład:

G50 W-1.0 (Obowiązujące współrzędne zostaną przesunięte w lewo 1.0) ;

Aby ustawić przesunięcie współrzędnych roboczych typu YASNAC, określić G50 za pomocą wartości T (ustawienie 33 musi być ustawione na YASNAC). Współrzędna globalna zostaje ustawiona na wartości X i Z na stronie Tool Shift Offset (korekcja przesunięcia narzędzi). Wartości dla kodu adresowego T to T_{xx}Y_y, gdzie xx mieści się w przedziale od 51 do 100, zaś yy mieści się w przedziale od 00 do 50. Dla przykładu, T5101 określa wskaźnik przesunięcia narzędzia 51 i wskaźnik zużycia narzędzia 01; nie powoduje on wyboru narzędzia o numerze 1. Aby wybrać inną wartość T_{xx}Y_y, należy użyć kodu spoza bloku G50. Dwa poniższe przykłady ilustrują użycie tej metody do wyboru narzędzia 7 za pomocą przesunięcia narzędzia 57 oraz zużycia narzędzia 07.

Przykład 1:

G51 (Anulowanie korekcji) ;

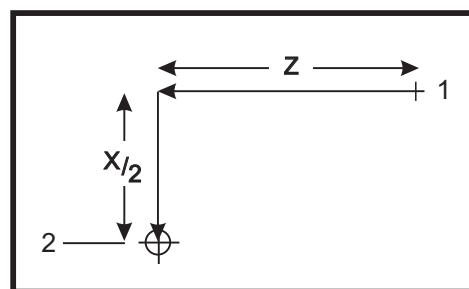
Kody G (Funkcje przygotowawcze)

T700 M3 (Zmiana na narzędzie 7, włączenie wrzeciona) ;
G50 T5707 (Zastosowanie przesunięcia narzędziwa 57 oraz
zużycia narzędziwa 07 do narzędziwa 7) ;

Przykład 2:

G51 (Anulowanie korekcji) ;
G50 T5700 (Zastosowanie przesunięcia narzędziwa 57) ;
T707 M3 (Zmiana na narzędzie 7 i zastosowanie zużycia
narzędzia 07) ;

F6.17: G50 Przesunięcie narzędziwa YASNAC: [1] Maszyna (0,0), [2] Linia środkowa
wrzeciona.



G50 Zablokowanie prędkości wrzeciona

G50 można użyć w celu ograniczenia maksymalnej prędkości narzędziwa. Układ sterowania nie dopuści, aby wrzeciono przekroczyło wartość adresu S określoną w komendzie G50. Ta funkcja jest stosowana w trybie stałego posuwu powierzchniowego (G96).

Ten kod G ogranicza także wrzeciono dodatkowe w maszynach serii DS.

N1G50 S3000 (Obr./min. wrzeciona nie przekrocza
wartości 3000) ;
N2G97 M3 (Przejście do anulowania stałej prędkości
powierzchniowej, wrzeciono włączone) ;



UWAGA:

*Aby anulować tę komendę, użyć innego G50 i określić maksymalną
wartość obr./min. dla maszyny.*

G51 Anulowanie korekcji (YASNAC) (grupa 00)

G51 służy do anulowania wszelkiego wprowadzonego zużycia narzędzia i przesunięcia współrzędnych roboczych oraz do przywrócenia maszyny do położenia zerowego.

G52 Ustawianie lokalnego układu współrzędnych FANUC (grupa 00)

Ten kod wybiera układ współrzędnych użytkownika.

Układy współrzędnych roboczych

Układ sterowania CNC tokarki Haas obsługuje zarówno układ współrzędnych YASNAC, jak i FANUC. Współrzędne robocze wraz z korekcjami narzędzi mogą być używane do lokalizowania programu części w dowolnym punkcie obszaru roboczego. Patrz także rozdział "Korekcje narzędzi".

G53 Wybór układu współrzędnych maszyny (grupa 00)

Ten kod tymczasowo anuluje korekcje współrzędnych roboczych i korzysta z układu współrzędnych maszyny.

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

Te kody służą do wyboru jednego z sześciu układów współrzędnych użytkownika przechowywanych w pamięci korekcji. Wszystkie późniejsze odniesienia do położen osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Dostęp do korekcji układu współrzędnych roboczych uzyskuje się z poziomu strony **Active Work Offset** (aktywna korekcja robocza). Odnośnie do dodatkowych korekcji, patrz G154.

G61 Dokładne zatrzymanie modalne (grupa 15)

Kod G61 służy do określania zatrzymania dokładnego. Ruchy szybkie oraz interpolowane zostają spowolnione do zatrzymania dokładnego przed rozpoczęciem przetwarzania kolejnego bloku. W zatrzymaniu dokładnym, ruchy trwają dłużej, zaś ruch ciągły frezu jest niedostępny. Może to spowodować głębsze skrawanie w miejscu zatrzymania narzędzia.

G64 Anulowanie dokładnego zatrzymania G61 (grupa 15)

Kod G64 służy do anulowania zatrzymania dokładnego. Wybiera normalny tryb skrawania.

G65 Opcja wywołania makropodprogramu standardowego (grupa 00)

Kod G65 opisano w rozdziale pt. "Programowanie" temacie Makra.

6.1.2 Kody G (cykle standardowe)

Cykl standardowy służy do uproszczenia programowania części. Cykle standardowe są definiowane dla najbardziej powszechnych, powtarzanych operacji osi Z, takich jak nawiercanie, gwintowanie czy wytaczanie. Po włączeniu, cykl standardowy pozostaje aktywny do chwili anulowania za pomocą G80. Po uaktywnieniu, cykl standardowy jest wykonywany każdorazowo po zaprogramowaniu ruchu osi. Ruchy osi są wykonywane jako komendy szybkie (G00), zaś operacja cyklu standardowego jest wykonywana po ruchu osi. Dotyczy cykli G17, G19, a także ruchów osi Y na tokarkach z osią Y.

T6.2: Lista kodów G tokarki - cykle standardowe

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
G70	Cykl wykańczający (grupa 00)	G102	Wyjście programowalne do RS-232 (grupa 00)
G71	Cykl usuwania materiału ze średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 00)	G103	Ograniczenie antycypacji bloku (grupa 00)
G72	Cykl usuwania materiału z powierzchni czołowej (grupa 00)	G105	Komenda Servo Bar
G73	Cykl usuwania materiału, ścieżka nieregularna (grupa 00)	G110, G111 i G114-G129	Układ współrzędnych (grupa 12)
G74	Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej (grupa 00)	G112	Interpretacja XY do XC (grupa 04)

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
G75	Cykl rowkowania w średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 00)	G113	Anuluj G112 (grupa 04)
G76	Cykl gwintowania, przejście wielokrotne (grupa 00)	G154	Wybór współrzędnych roboczych P1-99 (grupa 12)
G80	Anulowanie cyklu standardowego (grupa 09*)	G159	Podniesienie/zwrot części w tle
G81	Cykl standardowy nawiercania (grupa 09)	G160	Tylko tryb komend osi APL
G82	Cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)	G161	Tryb komend osi APL wyłączony
G83	Cykl standardowy normalnego nawiercania precyzyjnego (grupa 09)	G184	Cykl standardowy gwintowania odwrotnego dla gwintów lewych (grupa 09)
G84	Cykl standardowy gwintowania (grupa 09)	G186	Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne odwrotne (dla gwintów lewych) (grupa ...)
G85	Cykl standardowy wytaczania (grupa 09)	G187	Kontrola dokładności (grupa 00)
G86	Cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)	G195/G196	Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie promieniowe do przodu/do tyłu (średnica) (grupa 00)
G87	Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne (grupa 09)	G198	Dezaktywacja synchronicznego sterowania wrzecion (grupa 00)

Kody G (cykle standardowe)

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
G88	Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne (grupa 09)	G199	Aktywacja synchronicznego sterowania wrzecion (grupa 00)
G89	Cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu (grupa 09)	G211	Ręczne ustawianie narzędzi/G212 Automatyczne ustawianie narzędzi
G90	Cykl wytaczania średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 01)	G200	Indeksowanie na bieżąco (grupa 00)
G92	Cykl gwintowania (grupa 01)	G241	Cykl standardowy promieniowy nawiercania (grupa 09)
G94	Cykl obróbki powierzchni czołowej (grupa 01)	G242	Cykl standardowy promieniowy nawiercania wstępnego (grupa 09)
G95	Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne (powierzchnia czołowa) (grupa 09)	G243	Cykl standardowy promieniowy normalnego nawiercania precyzyjnego (grupa 09)
G96	Stała prędkość powierzchniowa włączona (grupa 13)	G246	Cykl standardowy - wytaczanie promieniowe i zatrzymywanie (grupa 09)
G97	Stała prędkość powierzchniowa wyłączona (grupa 13)	G245	Cykl standardowy promieniowy wytaczania (grupa 09)
G98	Posuw na minutę (grupa 10)	G247	Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne (grupa 09)

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
G99	Posuw na obrót (grupa 10)	G248	Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne (grupa 09)
G100/G101	Anulowanie/aktywacja obrazu lustrzanego (grupa 00)	G249	Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu (grupa 09)

Korzystanie z cykli standardowych

Modalne cykle standardowe zaczynają obowiązywać po zdefiniowaniu i są wykonywane w osi Z dla każdego położenia osi X, Y lub C.



UWAGA:

Ruchy zmieniające położenie osi X, Y lub C podczas cyklu standardowego są wykonywane jako ruchy szybkie.

Przebieg cyklu standardowego będzie różnić się w zależności od tego, czy wybrany zostanie inkrementalny (U, W), czy też absolutny (X, Y lub C) ruch osi.

W razie zdefiniowania w bloku licznika pętli (numer kodu Lnn), cykl standardowy zostanie powtórzony zadaną liczbę razy z ruchem inkrementalnym (U lub W) pomiędzy każdym cyklem. Wprowadzić liczbę powtórzeń (L) każdorazowo, gdy wymagana jest operacja powtórzona; liczba powtórzeń (L) nie zostanie zapamiętana dla następnego cyklu standardowego.

Nie należy stosować kodów sterujących M dla wrzeciona, gdy aktywny jest cykl standardowy.

Cykle standardowe z oprzyrządowaniem napędzanym

Cykle standardowe G81, G82, G83, G85, G86, G87, G88, G89, G95 i G186 mogą być używane z osiowym oprzyrządowaniem napędzanym, zaś cykle G241, G242, G243, G245 i G249 mogą być używane z promieniowym oprzyrządowaniem napędzanym. Niektóre programy trzeba sprawdzić w celu ustalenia, czy włączają one wrzeciono główne, przed uruchomieniem cykli standardowych.



UWAGA:

G84 i G184 nie mogą być używane z oprzyrządowaniem napędzanym.

G70 Cykl wykańczający (grupa 00)

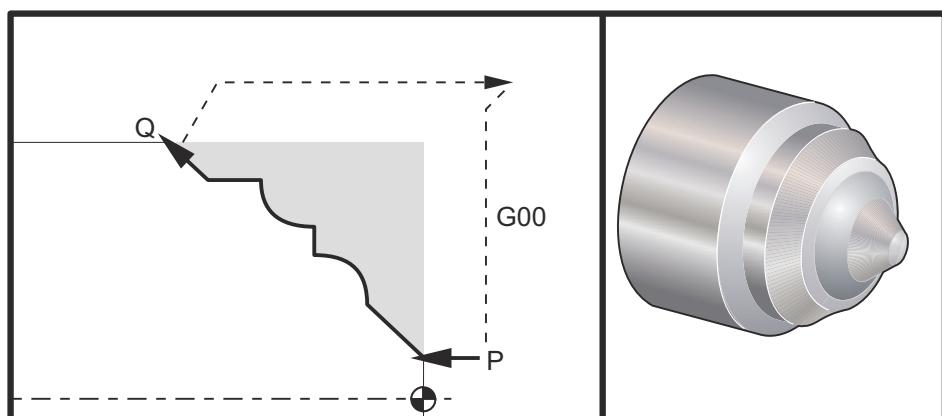
Cykl wykańczający G70 może być użyty do wykańczania ścieżek cięcia zgrubnego w cyklach usuwania materiału, takich jak G71, G72 i G73.

P - Numer bloku początkowego do wykonania przez program standardowy

Q - Numer bloku końcowego do wykonania przez program standardowy

G18 Płaszczyzna Z-X musi być aktywna

F6.18: G70 Cykl wykańczania: [P] Bok początkowy, [Q] Blok końcowy.



Przykład programowania:

```
G71 P10 Q50 F.012 (obróbka zgrubna N10 do N50 według  
ścieżki) ;  
N10 ;
```

```
F0.014 ;  
... ;  
N50 ;  
... ;  
G70 P10 Q50 (wykończenie ścieżki zdefiniowanej przez  
N10 do N50) ;
```

Cykl G70 jest podobny do wywołania podprogramu lokalnego. Jednakże G70 wymaga określenia numeru bloku początkowego (kod P) oraz numeru bloku końcowego (kod Q).

Cykl G70 jest zazwyczaj stosowany po wykonaniu G71, G72 lub G73 przy użyciu bloków określonych przez P i Q. Dostępne są wszystkie kody F, S lub T z blokiem PQ. Po wykonaniu bloku Q, wykonany zostaje ruch szybki (G00), który przywraca maszynę do położenia początkowego, zapisanego przed rozpoczęciem G70. Program następnie powraca do bloku następującego po wywołaniu G70. Podprogram standardowy w sekwencji PQ jest dopuszczalny pod warunkiem, iż nie zawiera on bloku z kodem N pasującym do kodu Q określonego przez wywołanie G70. Ta funkcja nie jest kompatybilna z układami sterowania FANUC i YASNAC.

G71 Cykl usuwania materiału ze średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 00)

***D** - Głębokość skrawania dla każdego przejścia ze zdejmowaniem materiału, promień dodatni

***F** - Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę (G98) lub na obrót (G99) do zastosowania w całym bloku G71 PQ

***I** - Wielkość i kierunek tolerancji przejścia zgrubnego G71 w osi X, promień

***K** - Wielkość i kierunek tolerancji przejścia zgrubnego G71 w osi Z, promień

P - Numer bloku początkowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

Q - Numer bloku końcowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

***S** - Prędkość wrzeciona do stosowania w całym bloku G71 PQ

***T** - Narzędzie i korekcja do stosowania w całym bloku G71 PQ

***U** - Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G71 w osi X, średnica

***W** - Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G71 w osi Z

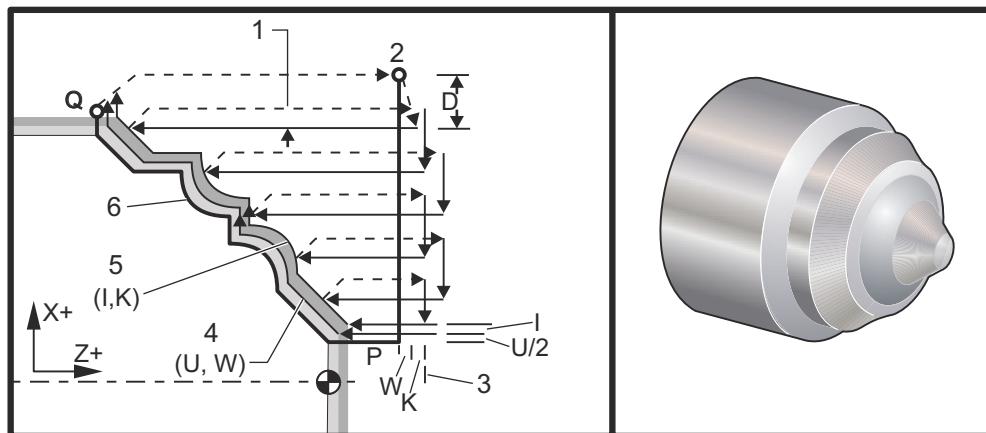
***R1** - YASNAC, wybór obróbki zgrubnej Typu 2

* wskazuje opcję

G18 Płaszczyzna Z-X musi być aktywna

Kody G (cykle standardowe)

F6.19: G71 Usuwanie materiału: [1] Ustawienie 73, [2] Położenie początkowe, [3] Płaszczyzna prześwitu osi Z, [4] Tolerancja wykańczania, [5] Tolerancja zdzierania, [6] Zaprogramowana ścieżka.

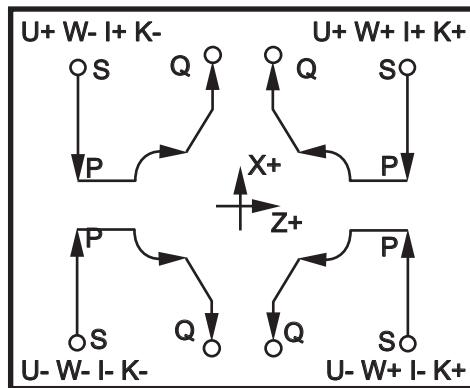


Ten cykl standardowy poddaje materiał części obróbce zgrubnej z uwzględnieniem kształtu gotowej części. Określić kształt części poprzez zaprogramowaniem ścieżki wykańczającej narzędzia, a następnie użyć bloku G71 PQ. Wszelkie komendy F,S lub T w wierszu G71 lub obowiązujące w chwili zastosowania G71 przez cały cykl obróbki zgrubnej G71. Z reguły, do wykańczania kształtu służy wywołanie G70 do tej samej definicji bloku PQ.

Za pomocą komendy G71 adresowane są dwa rodzaje ścieżek obróbki. Pierwszy rodzaj ścieżki (Typ 1) występuje wtedy, gdy oś X zaprogramowanej ścieżki nie zmienia kierunku. Drugi rodzaj ścieżki (Typ 2) umożliwia zmianę kierunku osi X. Zarówno dla Typu I, jak i Typu II, zaprogramowana ścieżka w osi Z nie może zmienić kierunku. Typ 1 jest wybierany poprzez zastosowanie tylko ruchu w osi X w bloku określonym przez P w wywołaniu G71. Gdy w bloku P występuje zarówno ruch w osi X, jak i w osi Z, przyjmowana jest obróbka zgrubna Typu 2. W trybie YASNAC, obróbka zgrubna Typu 2 jest wybierana poprzez uwzględnienie R1 w bloku komendy G71.

Dowolny z czterech kwadrantów płaszczyzny X-Z może być przecięty poprzez właściwe określenie kodów adresowych D, I, K, U i W.

Na rysunkach położenie początkowe S jest położeniem narzędzia w chwili wywołania G71. Płaszczyzna prześwitu Z [3] pochodzi od położenia początkowego osi Z oraz sumy tolerancji wykańczania W i (opcjonalnej) K.

F6.20: G71 Związki pomiędzy adresami

Detaile typu 1

Gdy programista określi Typ 1, zakłada się, że ścieżka narzędziowa w osi X nie dokonuje nawrotu podczas cięcia. Każda lokalizacja przejścia zgrubnego w osi X jest określana poprzez zastosowanie wartości określonej w Δ do bieżącego położenia X. Charakter ruchu wzdłuż płaszczyzny prześwitu Z dla każdego przejścia zgrubnego jest określany przez kod G w bloku P . Jeżeli blok P zawiera kod G00, to ruch wzdłuż płaszczyzny prześwitu Z odbywa się w trybie szybkim. Jeżeli blok P zawiera G01, to ruch będzie zgodny z prędkością posuwu G71.

Każde przejście zgrubne zostaje zatrzymane zanim przetnie zaprogramowaną ścieżkę narzędziową, umożliwiając zastosowanie zarówno tolerancji obróbki zgrubnej, jak i wykańczającej. Następnie narzędzie zostaje wycofane z materiału pod kątem 45 stopni o odległość określoną w ustawieniu 73. Narzędzie przesuwa się następnie w trybie szybkim do płaszczyzny prześwitu w osi Z.

Po zakończeniu obróbki zgrubnej, narzędzie zostaje przesunięte wzdłuż ścieżki narzędziowej w celu oczyszczenia nacięcia zgrubnego. W razie zadania I oraz K, wykonane zostanie dodatkowe cięcie zgrubne, równoległe do ścieżki narzędzia.

Detaile typu 2

Gdy programista określi Typ 2, ścieżka PQ osi X może zmieniać się (dla przykładu, ścieżka narzędziowa w osi X może odwrócić kierunek).

Ścieżka PQ osi X nie może przekroczyć pierwotnego położenia początkowego. Jedyny wyjątek to kończący blok Q.

Obróbka zgrubna Typu 2, gdy ustawienie 33 jest ustawione na YASNAC, musi zawierać R1 (bez kropki dziesiętnej) w bloku komend G71.

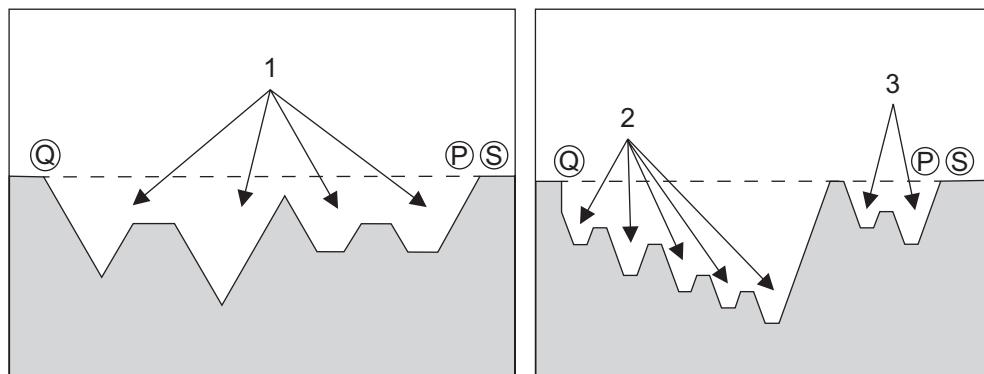
Kody G (cykle standardowe)

Typ 2, gdy ustawienie 33 jest ustawione na FANUC, musi mieć ruch wzorcowania, w osi X oraz w osi Z, w bloku określonym przez P.

Obróbka zgrubna jest podobna do Typu 1, jednakże z tym wyjątkiem, że po każdym przejściu wzdłuż osi Z narzędzie pójdzie ścieżką zdefiniowaną przez PQ. Następnie narzędzie wycofa się równolegle do osi X o odległość zdefiniowaną w ustawieniu 73 (Wycofywanie w cyklu standardowym). Metoda obróbki zgrubnej Typu 2 nie pozostawia czynności w części przed skrawaniem wykańczającym i typowo prowadzi do lepszego wykończenia.

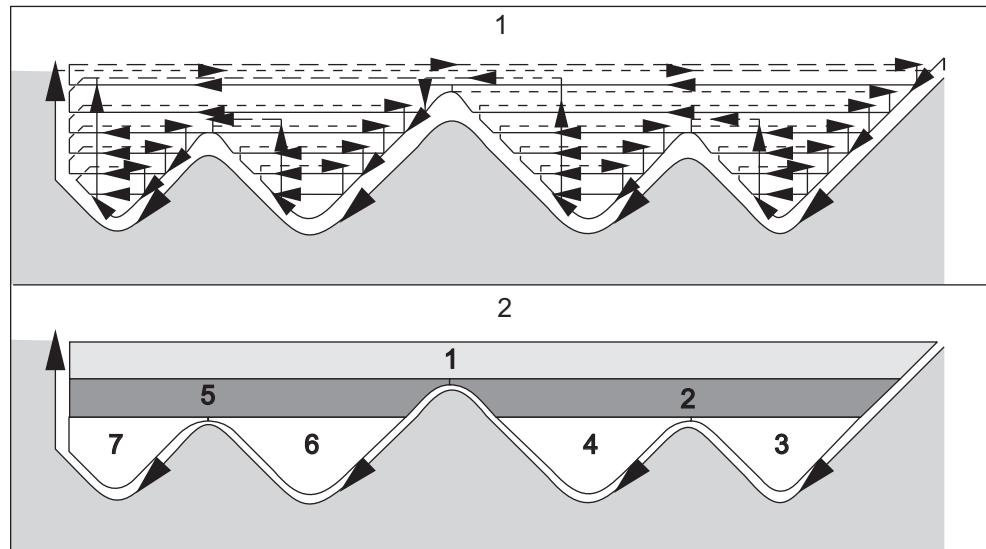
Koryta

F6.21: Gniazdo pojedyncze z 4 korytami [1] i dwoma gniazdami: jedno z 5 korytami [2] oraz jedno z 2 korytami [3].

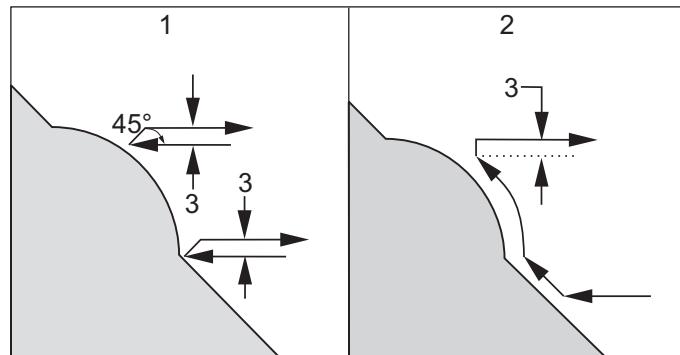


Koryto można zdefiniować jako zmianę kierunku, która stwarza powierzchnię wklęsłą w obrabianym materiale. W jednym cyklu może być nie więcej niż 10 koryt. Jeżeli część zawiera więcej niż 10 koryt, to należy utworzyć kolejny cykl. Poniższe rysunki ilustrują sekwencję cięć zgrubnych (Typu 1 oraz 2) dla ścieżek PQ z wieloma korytami. Całość materiału nad korytami jest obrabiana zgrubnie w pierwszej kolejności, po czym następuje obróbka samych koryt w kierunku Z.

F6.22: Ścieżka do obróbki zgrubnej Typu 2: [1] Ścieżka frezu, [2] Sekwencja regionu.



F6.23: Wycofania narzędzi Typu 1 i 2: [1] Typ 1, [2] Typ 2, [3] Ustawienie 73.



UWAGA:

Skutkiem użycia tolerancji wykańczania lub obróbki zgrubnej Z jest limit pomiędzy dwoma nacięciami z jednej strony koryta oraz odpowiadającym im punktem z drugiej strony koryta. Ta odległość musi być większa niż dwukrotność sumy tolerancji obróbki zgrubnej i wykańczającej.

Dla przykładu, jeżeli ścieżka G71 Typu 2 zawiera jak niżej:

...
X-5. Z-5. ;

Kody G (cykle standardowe)

```
X-5.1 Z-5.1 ;  
X-3.1 Z-8.1 ;  
...
```

Największa tolerancja, jaką można określić, to 0.999, gdyż pozioma odległość od początku nacięcia 2 do tego samego punktu na nacięciu 3 wynosi 0.2. W razie określenia większej tolerancji, nastąpi nadmiernie głębokie cięcie.

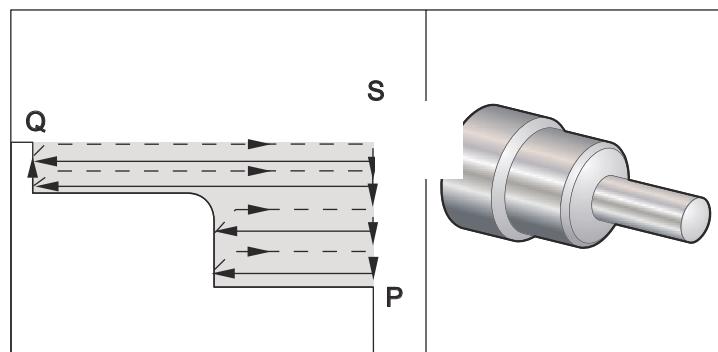
Kompensacja frezu jest przybliżana poprzez regulację tolerancji obróbki zgrubnej według promienia i rodzaju nakładki noża. Tak więc ograniczenia, które mają zastosowanie względem tolerancji, mają również zastosowanie względem sumy tolerancji i promienia narzędzia.



OSTRZEŻENIE: Jeżeli ostatnie cięcie w ścieżce P-Q jest niemonotoniczną krzywą (z zastosowaniem tolerancji wykańczania), to dodać krótkie cięcie wycofujące; nie używać W.

Krzywe monotoniczne to krzywe, które mają tendencję do poruszania się tylko w jednym kierunku wraz ze wzrostem x. Krzywa wzrastająca monotoniczne zawsze wzrasta wraz z x, np. $f(a) > f(b)$ dla wszystkich $a > b$. Krzywa malejąca monotonicznie zawsze maleje wraz ze wzrostem x, np. $f(a) < f(b)$ dla wszystkich $a > b$. Te same ograniczenia obowiązują dla monotonicznych krzywych niemalejących i monotonicznych krzywych niewzrastających.

F6.24: G71 Przykład podstawowego kodu G: [1] Start, [P] Blok początkowy, [Q] Blok kończący.



Przykładowy program:

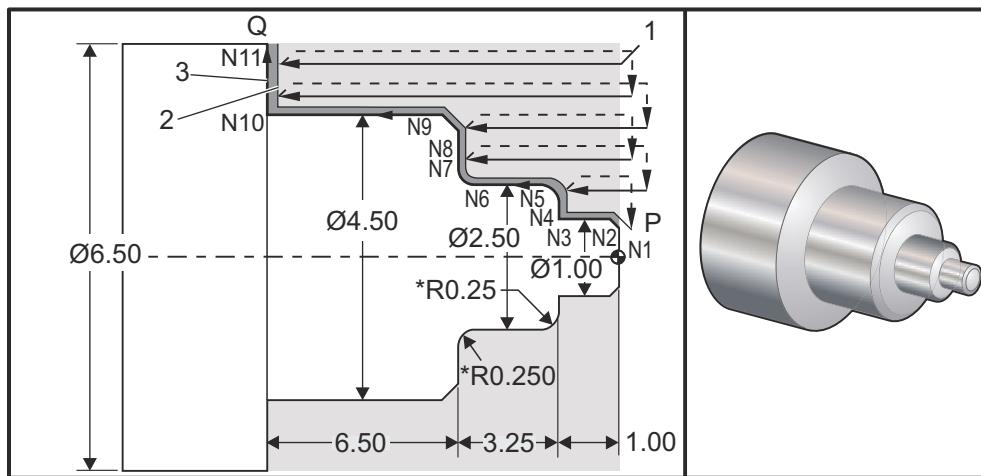
```
%  
O0070 (G71 Cykl obróbki zgrubnej) ;  
T101 ;
```

```

G50 S2500 ;
G97 S509 M03 ;
G00 G54 X6. Z0.05 ;
G96 S800 ;
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014 ;
N1 G00 X2. ;
G01 Z-3. F0.006 ;
X3.5 ;
G03 X4. Z-3.25 R0.25 ;
G01 Z-6. ;
N2 X6. ;
G70 P1 Q2 (PRZEJŚCIE WYKAŃCZAJĄCE) ;
M09 ;
G53 X0 M05 ;
G53 Z0 ;
M30 ;
%

```

F6.25: G71 Typ 1, Przykład usuwania materiału ze średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej: [1] Położenie początkowe, [P] Blok początkowy, [Q] Blok kończący, [R] Promień, [2] Tolerancja wykańczania, [3] Zaprogramowana ścieżka.



Przykładowy program:

```

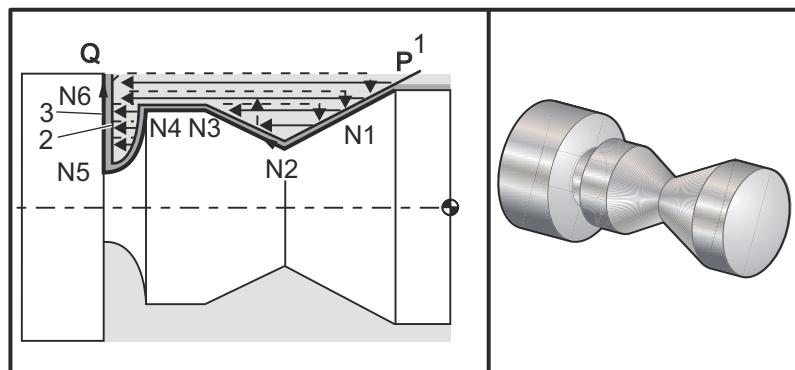
%
O0071 (PRZYKŁAD FANUC G71 TYP 1) ;
T101 (CNMG 432) (Wymiana narzędzi i zastosowanie
korekcji) ;
G00 G54 X6.6 Z.05 M08 (Ruch szybki do położenia
początkowego) ;

```

Kody G (cykle standardowe)

```
G50 S2000 (Ustawić maks. obr./min. 2000) ;  
G97 S636 M03 (Wrzeciono włączone) ;  
G96 S750 (Stała prędkość powierzchniowa WŁ.) ;  
G71 P1 Q11 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012 (Definiowanie cyklu  
skrawania zgrubnego) ;  
N1 G00 X0.6634 (Rozpoczęcie definiowania P) ;  
N2 G01 X1. Z-0.1183 F0.004 (Przejście wykańczające przy  
posuwie .004") ;  
N3 Z-1. ;  
N4 X1.9376 ;  
N5 G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812 ;  
N6 G01 Z-3.0312 ;  
N7 G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188 ;  
N8 G01 X3.9634 ;  
N9 X4.5 Z-3.5183 ;  
N10 Z-6.5 ;  
N11 X6.0 (Koniec definicji Q) ;  
G00 X0 Z0 T100 (Ruch szybki do położenia wymiany  
narzędzi) ;  
T202 (Narzędzie wykańczające) ;  
G50 S2500 ;  
G97 S955 M03 ;  
G00 X6. Z0.05 M08 ;  
G96 S1500 ;  
G70 P1 Q11 ;  
G00 X0 Z0 T200 ;  
M30 ;  
%
```

F6.26: G71 Typ 2, Przykład usuwania materiału ze średnicy zewnętrznej/średnicy
wewnętrznej: [1] Położenie początkowe, [P] Blok początkowy, [Q] Blok
kończący, [2] Tolerancja wykańczania, [3] Zaprogramowana ścieżka.



Przykładowy program:

```

%
O0135 ;
T101 ;
G97 S1200 M03 ;
G00 G54 X2. Z.05 ;
G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01 ;
N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004 ;
N2 X1. Z-1. ;
N3 X1.5 Z-1.5 ;
N4 Z-2. ;
N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5 ;
N6 G1 X2. ;
G00 X0. Z0. T100 ;
T202 ;
G97 S1500 M03 ;
G70 P1 Q6 ;
G53 X0 ;
G53 Z0 ;
M30 ;
%

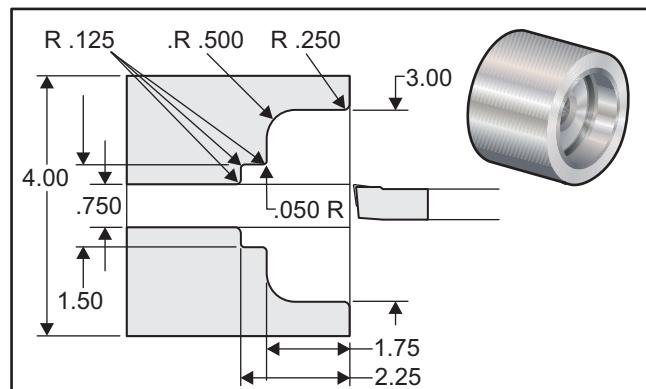
```

G71 Przykład zdejmowania materiału, średnica wewnętrzna


UWAGA:

Położenie początkowe narzędzia musi być ustawione poniżej średnicy części, która ma być poddana obróbce zgrubnej, przed zdefiniowaniem G71 dla średnicy wewnętrznej z użyciem tego cyklu.

F6.27: G71 Przykład zdejmowania materiału, średnica wewnętrzna



%

Kody G (cykle standardowe)

```
O1136 (Przykład zastosowania G71 dla średnicy
wewnętrznej) ;
N1 T101 (Narzędzie 1, korekcja 1) ;
N2 G97 S2000 M03 ;
N3 G54 G00 X0.7 Z0.1 M08 (Ruch szybki do położenia
początkowego) ;
N4 G71 P5 Q12 U-0.01 W0.005 D0.08 F0.01 (U to minus do
obróbki zgrubnej średnicy wewnętrznej G71) ;
N5 G00 X4.5 (N5 jest początkiem geometrii ścieżki części
zdefiniowanej przez P6 w wierszu G71) ;
N6 G01 X3. ,R.25 F.005 ;
N7 Z-1.75 ,R.5 ;
N8 X1.5 ,R.125 ;
N9 Z-2.25 ,R.125 ;
N10 X.75 ,R.125 ;
N11 Z-3. ;
N12 X0.73 (N12 jest końcem geometrii ścieżki części
zdefiniowanej przez Q12 w wierszu G71) ;
N13 G70 P5 Q12 (G70 Definiuje przejście wykańczające dla
wierszy od P5 do Q12 włącznie) ;
N14 M09 ;
N15 G53 X0 (Aby zwrócić maszynę do położenia
początkowego w celu wykonania wymiany narzędzi) ;
G53 Z0 ;
M30 ;
%
```

G72 Cykl usuwania materiału z powierzchni czołowej (grupa 00)

***D** - Głębokość cięcia dla każdego przejścia ze zdejmowaniem materiału, wartość dodatnia

***F** - Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę (G98) lub na obrót (G99) do zastosowania
w całym bloku G71 PQ

***I** - Wielkość i kierunek tolerancji przejścia zgrubnego G72 w osi X, promień

***K** - Wielkość i kierunek tolerancji przejścia zgrubnego G72 w osi Z, promień

P - Numer bloku początkowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

Q - Numer bloku końcowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

***S** - Prędkość wrzeciona do stosowania w całym bloku G72 PQ

***T** - Narzędzie i korekcja do stosowania w całym bloku G72 PQ

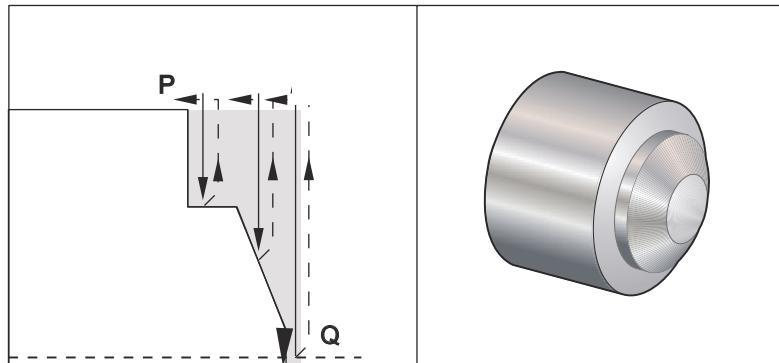
***U** - Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G72 w osi X, średnica

***W** - Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G72 w osi Z

* wskazuje opcję

G18 Płaszczyzna Z-X musi być aktywna

F6.28: G72 Przykład podstawowego kodu G: [P] Blok początkowy, [1] Położenie początkowe, [Q] Blok końcowy.

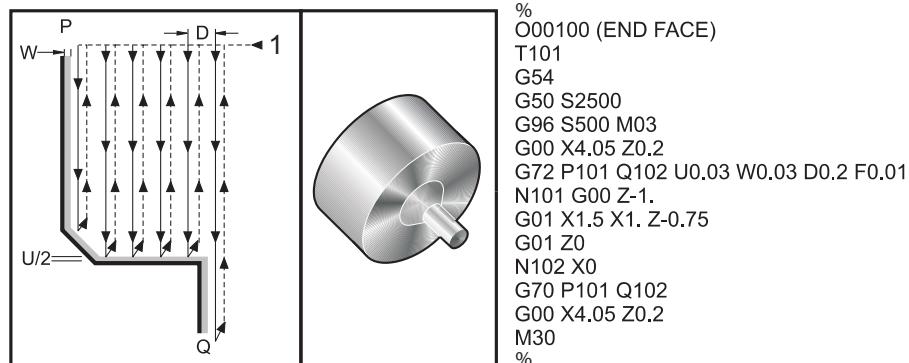


Przykładowy program:

```
%  
O0069 ;  
T101 ;  
G50 S2500 ;  
G97 S509 M03 ;  
G54 G00 X6. Z0.05 ;  
G96 S800  
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 ;  
N1 G00 Z-0.65 ;  
G01 X3. F0.006 ;  
Z-0.3633 ;  
X1.7544 Z0. ;  
X-0.0624 ;  
N2 G00 Z0.02 ;  
G70 P1 Q2 (Przejście wykańczające) ;  
M05 ;  
G53 X0 ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

Kody G (cykle standardowe)

F6.29: G72 Ścieżka narzędziowa: [P] Blok początkowy, [1] Położenie początkowe, [Q] Blok końcowy.

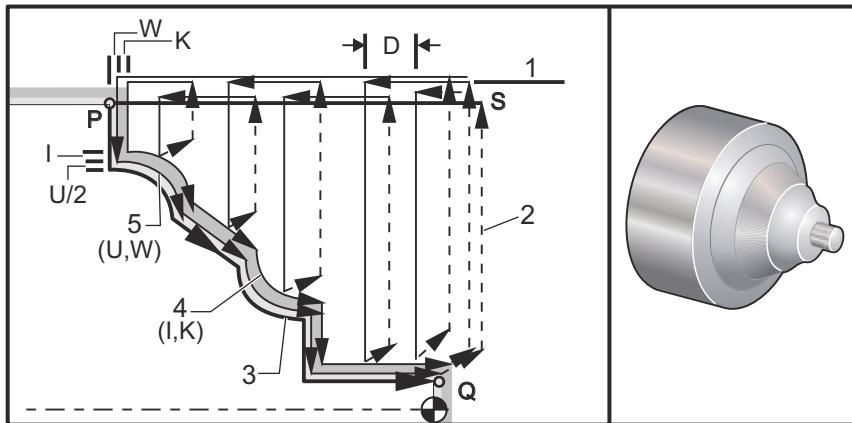


Ten cykl standardowy usuwa materiał z części obróbce zgrubnej z uwzględnieniem kształtu gotowej części. Jest on podobny do G71, ale usuwa materiał wzdłuż powierzchni czołowej części. Określić kształt części poprzez zaprogramowania ścieżki wykańczającej narzędzia, a następnie użyć bloku G72 PQ. Wszelkie komendy F,S lub T w wierszu G72 lub obowiązujące w chwili zastosowania G72 przez cały cykl obróbki zgrubnej G72. Z reguły, do wykańczania kształtu służy wywołanie G70 do tej samej definicji bloku PQ.

Za pomocą komendy G72 adresowane są dwa rodzaje ścieżek obróbkii.

- Pierwszy rodzaj ścieżki (Typ 1) występuje wtedy, gdy os Z zaprogramowanej ścieżki nie zmienia kierunku. Drugi rodzaj ścieżki (Typ 2) umożliwia zmianę kierunku osi Z. Zarówno dla pierwszego, jak i drugiego typu zaprogramowanej ścieżki, os X nie może zmienić kierunku. Jeżeli ustawienie 33 jest ustawione na FANUC, to Typ 1 jest wybierany poprzez zastosowanie tylko ruchu w osi X w bloku określonym przez P w wywoaniu G72.
- Gdy w bloku P występuje zarówno ruch w osi X, jak i w osi Z, przyjmowana jest obróbka zgrubna Typu 2. Jeżeli ustawienie 33 jest ustawione na YASNAC, to Typ 2 jest określany poprzez dodanie R1 do bloku komendy G72 (patrz Typ 2 - dane szczegółowe).

F6.30: G72 Cykl usuwania materiału z powierzchni czołowej: [P] Blok początkowy,
 [1] Płaszczyzna usuwania w osi X, [2] Blok G00 w P,
 [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Tolerancja zdzierania,
 [5] Tolerancja wykańczania.



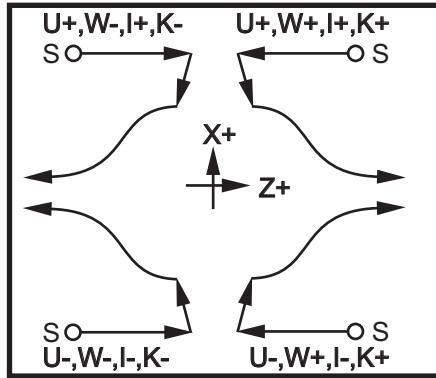
G72 składa się z fazy obróbki zgrubnej i z fazy wykańczającej. Faza zdzierania i wykańczania jest obsługiwana odmiennie dla Typu 1 i Typu 2. Ogólnie rzecz biorąc, faza obróbki zgrubnej składa się z powtarzanych przejść wzdłuż osi X z określona prędkością posuwu. Faza wykańczania składa się z przejścia wzdłuż zaprogramowanej ścieżki narzędzia w celu usunięcia nadmiaru materiału pozostawionego przez fazę obróbki zgrubnej, przy jednoczesnym pozostawieniu materiału na cykl wykańczający G70. Ruch końcowy w obu typach jest powrotem do położenia początkowego S.

Na poprzednim rysunku, położenie początkowe S jest położeniem narzędzia w chwili wywołania G72. Płaszczyzna prześwitu X pochodzi od położenia początkowego osi X oraz sumy tolerancji wykańczania U i (opcjonalnej) I.

Dowolny z czterech kwadrantów płaszczyzny X-Z może być przecięty poprzez właściwe określenie kodów adresowych I, K, U i W. Na poniższym rysunku wskazano prawidłowe znaki dla tych kodów adresowych w celu uzyskania pożądanych parametrów w powiązanych kwadrantach.

Kody G (cykle standardowe)

F6.31: G72 Związki pomiędzy adresami



Detale typu 1

Gdy programista określi Typ 1, zakłada się, że ścieżka narzędziwa w osi Z nie dokonuje nawrotu podczas cięcia.

Każda lokalizacja przejścia zgrubnego w osi Z jest określana poprzez zastosowanie wartości określonej w Δ do bieżącego położenia Z. Charakter ruchu wzdłuż płaszczyzny prześwitu X dla każdego przejścia zgrubnego jest określany przez kod G w bloku P. Jeżeli blok P zawiera kod G00, to ruch wzdłuż płaszczyzny prześwitu X odbywa się w trybie szybkim. Jeżeli blok P zawiera G01, to ruch będzie zgodny z prędkością posuwu G72.

Każde przejście zgrubne zostaje zatrzymane zanim przetnie zaprogramowaną ścieżkę narzędziwa, umożliwiając zastosowanie zarówno tolerancji obróbki zgrubnej, jak i wykańczającej. Narzędzie zostaje wówczas wycofane z materiału pod kątem 45 stopni o odległość określoną w ustawieniu 73. Narzędzie przechodzi następnie w trybie szybkim do płaszczyzny prześwitu osi X.

Po zakończeniu obróbki zgrubnej, narzędzie zostaje przesunięte równolegle do ścieżki narzędziwa w celu oczyszczenia nacięcia zgrubnego. W razie zadania I oraz K, wykonane zostanie dodatkowe cięcie półwykańczające, równolegle do ścieżki narzędzia.

Detale typu 2

Gdy programista określi Typ 2, ścieżka PQ osi Z może zmieniać się (dla przykładu, ścieżka narzędziwa w osi Z może odwrócić kierunek).

Ścieżka PQ osi Z nie może przekroczyć pierwotnego położenia początkowego. Jedyny wyjątek to blok Q.

Obróbka zgrubna Typu 2, gdy ustawienie 33 jest ustawione na YASNAC, musi zawierać R1 (bez kropki dziesiątej) na bloku komend G71.

Typ 2, gdy ustawienie 33 jest ustawione na FANUC, musi mieć ruch wzorcowania, w osi X oraz Z, w bloku określonym przez P.

Obróbka zgrubna jest podobna do Typu 1, jednakże z tym wyjątkiem, że po każdym przejściu wzdłuż osi X, narzędzie pójdzie ścieżką określoną przez PQ. Następnie narzędzie wycofa się równolegle do osi Z o odległość zdefiniowaną w ustawieniu 73 (Wycofywanie w cyklu standardowym). Metoda obróbki zgrubnej Typu 2 nie pozostawia czynności w części przed skrawaniem wykańczającym i typowo prowadzi do lepszego wykończenia.

Skutkiem ubocznym użycia tolerancji wykańczania lub obróbki zgrubnej X jest limit pomiędzy dwoma nacięciami z jednej strony koryta oraz odpowiadającym im punktem z drugiej strony koryta. Ta odległość musi być większa niż dwukrotność sumy tolerancji obróbki zgrubnej i wykańczającej.

Dla przykładu, jeżeli ścieżka G72 Typu 2 zawiera jak niżej:

```
... ;  
X-5. Z-5. ;  
X-5.1 Z-5.1 ;  
X-8.1 Z-3.1 ;  
... ;
```

Największa tolerancja, jaką można określić, to 0,999, gdyż pozioma odległość od początku nacięcia 2 do punktu początkowego na nacięciu 3 wynosi 0,2. W razie określenia większej tolerancji, nastąpi nadmiernie głębokie cięcie.

Kompensacja frezu jest przybliżana poprzez regulację tolerancji obróbki zgrubnej według promienia i rodzaju nakładki noża. Tak więc ograniczenia, które mają zastosowanie względem tolerancji, mają również zastosowanie względem sumy tolerancji i promienia narzędzia.

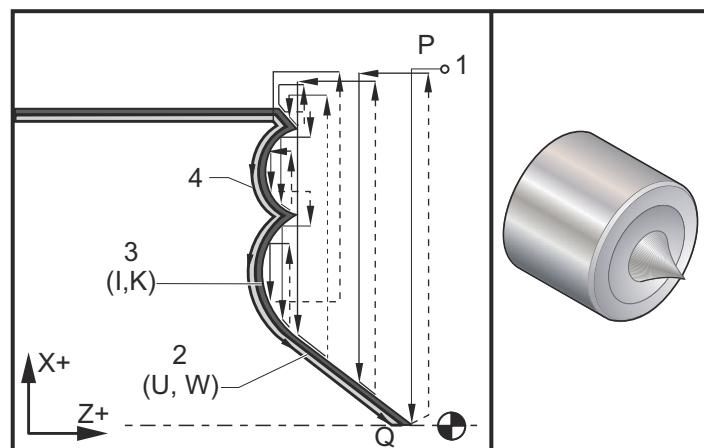


OSTRZEŻENIE: Jeżeli ostatnie cięcie w ścieżce P-Q jest niemonotoniczną krzywą wykorzystującą tolerancję wykańczania, to należy dodać krótkie cięcie wycofujące (nie używać U).

Krzywe monotoniczne to krzywe, które mają tendencję do poruszania się tylko w jednym kierunku wraz ze wzrostem x. Krzywa wzrastająca monotoniczne zawsze wzrasta wraz z x, np. $f(a) > f(b)$ dla wszystkich $a > b$. Krzywa malejąca monotonicznie zawsze maleje wraz ze wzrostem x, np. $f(a) < f(b)$ dla wszystkich $a > b$. Te same ograniczenia obowiązują dla monotonicznych krzywych niemalejących i monotonicznych krzywych niewzrastających. Jak pokazano na rysunku F6.32, gdy X wzrasta, Z maleje, a następnie wzrasta, maleje, po czym na koniec wzrasta. Ta krzywa X-Z jest jednoznacznie niemonotoniczna. Tak więc wymagane jest cięcie z krótkim wycofaniem.

Kody G (cykle standardowe)

F6.32: G72 Zdejmowanie z powierzchni czołowej:[P] Blok początkowy,
[1] Położenie początkowe, [Q] Blok końcowy, [2] Tolerancja wykańczania,
[3] Tolerancja zdzierania , [4] Zaprogramowana ścieżka.



Przykładowy program:

```
%  
00722 (G72 Cykl zdzierania) ;  
T101 ;  
S1000 M03 ;  
G00 G54 X2.1 Z0.1 ;  
G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 S1100 F0.015 ;  
N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005 ;  
X2. ;  
G03 X1.9 Z-0.45 R0.2 ;  
G01 X1.75 Z-0.4 ;  
G02 X1.65 Z-0.4 R0.06 ;  
G01 X1.5 Z-0.45 ;  
G03 X1.3 Z-0.45 R0.12 ;  
G01 X1.17 Z-0.41 ;  
G02 X1.03 Z-0.41 R0.1 ;  
G01 X0.9 Z-0.45 ;  
G03 X0.42 Z-0.45 R0.19 ;  
G03 X0.2 Z-0.3 R0.38 ;  
N2 G01 X0.01 Z0 ;  
G70 P1 Q2 (Przejście wykańczające) ;  
M05 ;  
G53 X0 ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

G73 Cykl usuwania materiału, ścieżka nieregularna (grupa 00)

D - Liczba przejść skrawających, liczba dodatnia

"F - Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę (G98) lub na obrót (G99) do zastosowania w całym bloku G73 PQ

I - Odległość w osi X i kierunek od pierwszego do ostatniego cięcia, promień

K - Odległość w osi Z i kierunek od pierwszego do ostatniego cięcia

P - Numer bloku początkowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

Q - Numer bloku końcowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

***S** - Prędkość wrzeciona do stosowania w całym bloku G73 PQ

***T** - Narzędzie i korekcja do stosowania w całym bloku G73 PQ

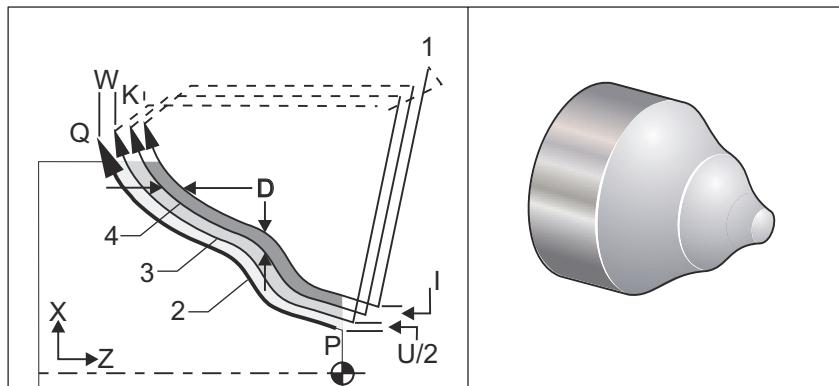
***U** - Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G73 w osi X, średnica

***W** - Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G73 w osi Z

* wskazuje opcję

G18 Płaszczyzna Z-X musi być aktywna

F6.33: G73 Cykl usuwania materiału, ścieżka nieregularna: [P] Blok początkowy, [Q] Blok końcowy [1] Położenie początkowe, [2] Zaprogramowana ścieżka, [3] Tolerancia wykańczania, [4] Tolerancia zdzierania.



Cykl standardowy G73 może być użyty do skrawania zgrubnego materiałów kształtowanych, takich jak odlewy. Cykl standardowy zakłada, że materiał był zataczany lub brakuje w nim pewnej znanej odległości od PQ zaprogramowanej ścieżki narzędzia.

Kody G (cykle standardowe)

Obróbka skrawaniem zaczyna się od bieżącego położenia (S), przechodząc ruchem szybkim lub posuwem do pierwszego cięcia zgrubnego. Charakter ruchu podejścia zależy od tego, czy w bloku P zaprogramowano G00 lub G01. Obróbka skrawaniem jest kontynuowana równolegle do zaprogramowanej ścieżki narzędzia. Po osiągnięciu bloku Q wykonany zostaje szybki ruch odejścia do położenia początkowego, wraz z korekcją dla drugiego przejścia obróbki zgrubnej. Przejścia obróbki zgrubnej są kontynuowane w ten sposób aż do wykonania liczby przejść określonej w D. Po ukończeniu ostatniego przejścia obróbki zgrubnej, narzędzie powraca do położenia początkowego S.

Obowiązują tylko F, S i T przed zadaniem lub w bloku G73. Wszelkie kody posuwu (F), prędkości wrzeciona (S) lub wymiany narzędzi (T) w wierszach od P do Q są ignorowane.

Korekcja pierwszego cięcia zgrubnego jest określana przez ($U/2 + I$) dla osi X oraz przez ($W + K$) dla osi Z. Każde następne przejście obróbki zgrubnej przechodzi inkrementalnie bliżej końcowego przejścia obróbki zgrubnej o wartość ($I/(D-1)$) w osi X oraz o wartość ($K/(D-1)$) w osi Z. Ostatnie cięcie zgrubne zawsze pozostawia tolerancję wykańczania materiału określoną przez U/2 dla osi X oraz przez W dla osi Z. Ten cykl standardowy jest przeznaczony do użytku z cyklem standardowym wykańczania G70.

PQ zaprogramowanej ścieżki narzędzia nie musi być monotoniczne w X lub Z, ale należy zachować ostrożność w celu zapewnienia, żeby istniejący materiał nie zakłócił ruchu narzędzia podczas ruchów podejścia i odejścia.

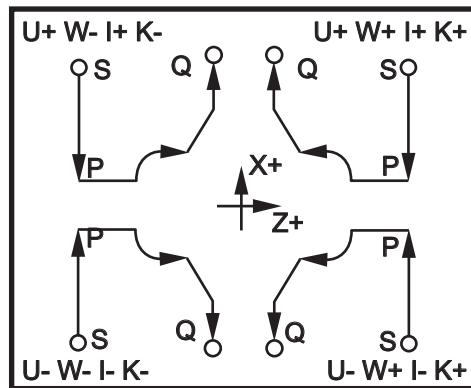


UWAGA:

Krzywe monotoniczne to krzywe, które mają tendencję do poruszania się tylko w jednym kierunku wraz ze wzrostem x. Krzywa wzrastająca monotoniczne zawsze wzrasta wraz z x, np. f(a)>f(b) dla wszystkich a>b. Krzywa malejąca monotonicznie zawsze maleje wraz ze wzrostem x, np. f(a)<f(b) dla wszystkich a>b. Te same ograniczenia obowiązują dla monotonicznych krzywych niemalejących i monotonicznych krzywych niewzrastających.

Wartość D musi być dodatnią liczbą całkowitą. Jeżeli wartość D zawiera liczbę dziesiętną, to wygenerowany zostanie alarm. Cztery kwadranty płaszczyzny ZX mogą być obrabione skrawaniem w razie użycia następujących znaków dla U, I, W i K.

F6.34: G71 Związki pomiędzy adresami



G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej (grupa 00)

***D** - Prześwit narzędzia podczas powrotu do płaszczyzny początkowej, wartość dodatnia

***F** - Prędkość posuwu

***I** - Wielkość inkrementu pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi X, promień dodatni

K - Wielkość inkrementu pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi Z w cyku

***U** - Odległość inkrementalna w osi X do najbliższego punktu nawiercania precyzyjnego (średnica)

W - Odległość inkrementalna w osi Z do całkowitej głębokości nawiercania precyzyjnego

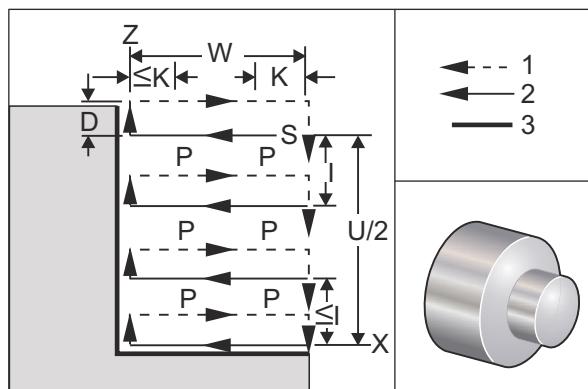
***X** - Lokalizacja absolutna najbliższego cyku nawiercania precyzyjnego w osi X (średnica)

Z - Lokalizacja absolutna w osi Z, łączna głębokość nawiercania precyzyjnego

* wskazuje opcję

Kody G (cykle standardowe)

F6.35: G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej, nawiercanie precyzyjne: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [S] Położenie początkowe, [P] Wycofywanie z nawiercania precyzyjnego (ustawienie 22).

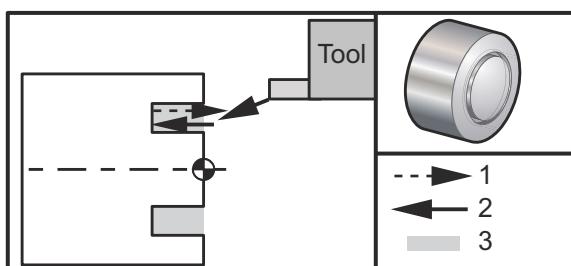


Cykl standardowy G74 jest używany do rowkowania na powierzchni czołowej części, do nawiercania precyzyjnego lub do wytaczania.

W razie dodania kodu X lub U do bloku G74, gdy X nie jest bieżącym położeniem, nastąpią co najmniej dwa cykle nawiercania precyzyjnego. Jeden w bieżącej lokalizacji oraz drugi w lokalizacji X . Kod I jest odlegością inkrementalną pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi X . Dodanie I skutkuje wykonaniem wielu cykli nawiercania precyzyjnego pomiędzy położeniem początkowym S i X . Jeżeli odległości pomiędzy S i X nie można równo podzielić przez I , to ostatni interwał będzie mniejszy niż I .

W razie dodania K do bloku G74, nawiercanie precyzyjne zostanie wykonane w każdym interwale określonym przez K ; nawiercanie precyzyjne jest ruchem szybkim i przeciwnym do kierunku posuwu przy odległości zdefiniowanej w ustawieniu 22. Kod D może być użyty do rowkowania i wytaczania w celu zapewnienia prześwitu materiału podczas powrotu do płaszczyzny początkowej S .

F6.36: G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Rowek.



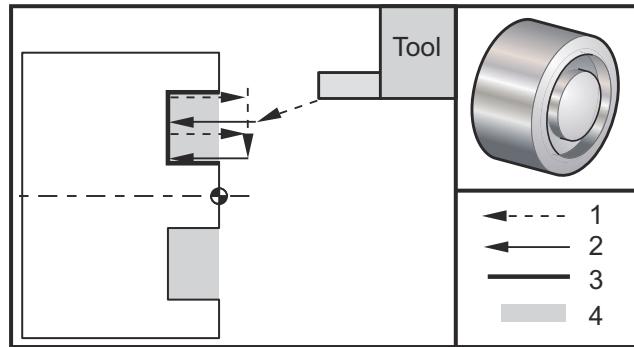
Przykładowy program:

```

%
O0071 ;
T101 ;
G97 S750 M03 ;
G00 X3. Z0.05 (Ruch szybki do położenia początkowego) ;
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Posuw Z-.5 z nawiercaniem
precyzyjnym .100") ;
G53 X0 ;
G53 Z0 ;
M30 ;
%

```

F6.37: G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej (przejście wielokrotne):
[1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Rowek.



Przykładowy program:

```

%
O0074 ;
T101 ;
G97 S750 M03 ;
G00 X3. Z0.05 (Ruch szybki do położenia początkowego) ;
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Cykl rowkowania
czolowego powierzchni, przejście wielokrotne) ;
G53 X0 ;
G53 Z0 ;
M30 ;
%

```

G75 Cykl rowkowania w średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 00)

***D** - Prześwit narzędzia podczas powrotu do płaszczyzny początkowej, wartość dodatnia

***F** - Prędkość posuwu

***I** - Wielkość inkrementu pomiędzy nawierceniami precyzyjnymi w cyku w osi X (pomiar promienia)

***K** - Wielkość inkrementu pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi Z

***U** - Odległość inkrementalna w osi X do łącznej głębokości nawiercania precyzyjnego

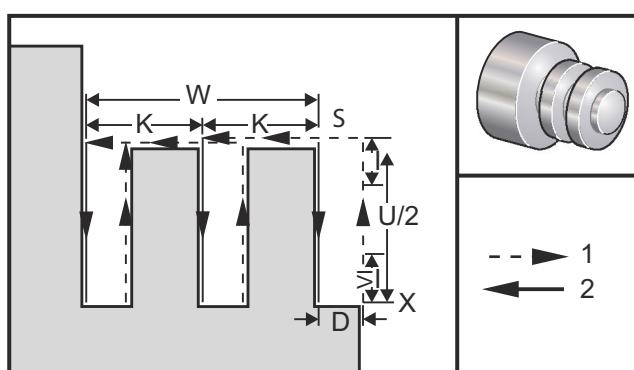
W - Odległość inkrementalna w osi Z do najbliższego cyku nawiercania precyzyjnego

***X** - Lokalizacja absolutna w osi X łącznej głębokości nawiercania precyzyjnego (średnica)

Z - Lokalizacja absolutna w osi Z do najbliższego cyku nawiercania precyzyjnego

* wskazuje opcję

F6.38: G75 Cykl rowkowania w średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [S] Położenie początkowe.

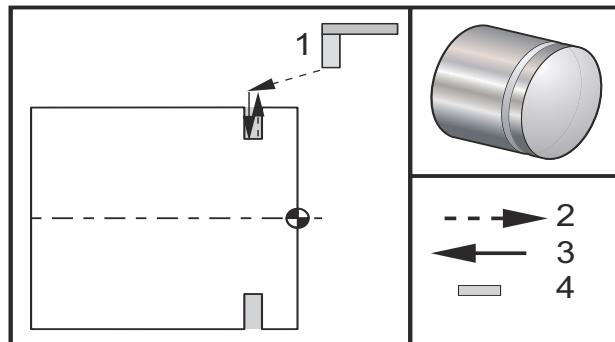


Cykl standardowy G75 może być użyty do rowkowania średnicy zewnętrznej. W razie dodania kodu z lub w do bloku G75, gdy z nie jest bieżącym położeniem, nastąpią co najmniej dwa cykle nawiercania precyzyjnego. Jeden w bieżącej lokalizacji oraz drugi w lokalizacji z . Kod K jest odległością inkrementalną pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi Z . Dodanie K skutkuje wykonaniem wielokrotnych, równie rozmieszczonych rowków. Jeżeli odległości pomiędzy położeniem początkowym i łączną głębokością (z) nie można równo podzielić przez K , to ostatni interwał wzduż z będzie mniejszy niż K .



UWAGA:

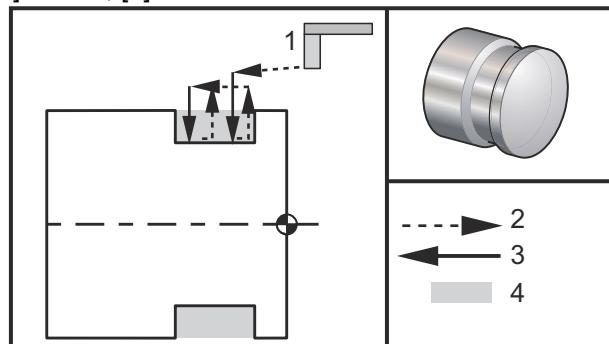
Usuwanie wiórów jest definiowane przez ustawienie 22.

F6.39: G75 Średnica zewnętrzna z pojedynczym przejściem

Przykładowy program:

```
%  
O0075 ;  
T101 ;  
G97 S750 M03 ;  
G00 X4.1 Z0.05 (Ruch szybki do położenia usunięcia) ;  
G01 Z-0.75 F0.05 (Posuw do lokalizacji rowka) ;  
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (Średnica zewnętrzna/średnica  
wewnętrzna, Rowkowanie precyzyjne z pojedynczym  
przejściem) ;  
G00 X5. Z0.1 ;  
G53 X0 ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

Poniższy program jest przykładem programu G75 (przejście wielokrotne):

F6.40: G75 Średnica zewnętrzna z przejściem wielokrotnym: [1] Narzędzie, [2] Ruch szybki, [3] Posuw, [4] Rowek.

Przykładowy program:

Kody G (cykle standardowe)

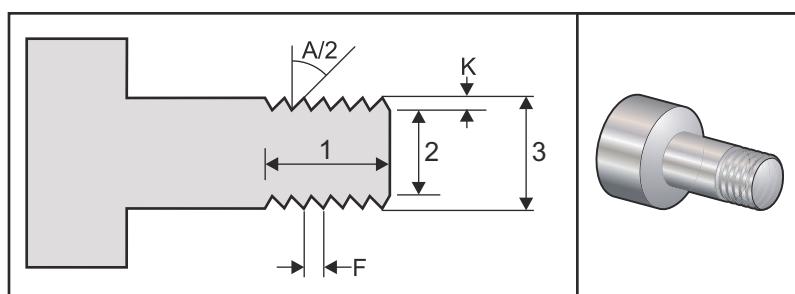
```
%  
O0075 ;  
T101 ;  
G97 S750 M03 ;  
G00 X4.1 Z0.05 (Ruch szybki do położenia usunięcia) ;  
G01 Z-0.75 F0.05 (Posuw do lokalizacji rowka) ;  
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (Średnica  
zewnętrzna/średnica wewnętrzna, Rowkowanie precyzyjne z  
przejściem wielokrotnym) ;  
G00 X5. Z0.1 ;  
G28 ;  
M30 ;  
%
```

G76 Cykl gwintowania, przejście wielokrotne (grupa 00)

- ***A** - Kąt ostrza narzędziwa (wartość: 0 do 120 stopni) Nie używać kropki dziesiętnej
- D** - Pierwsze przejście, głębokość skrawania
- F(E)** - Prędkość posuwu, prowadzenie gwintu
- ***I** - Wartość gwintu stożkowego, pomiar promienia
- K** - Wysokość gwintu, definiuje pomiar głębokości, pomiar promienia
- ***P** - Cięcie wzdłuż jednej krawędzi (stałe obciążenie)
- ***Q** - Kąt rozpoczęcia gwintu (Nie używać kropki dziesiętnej)
- ***U** - Odległość inkrementalna w osi X, początek do maksymalnej głębokości średnicy gwintu
- ***W** - Odległość inkrementalna w osi Z, początek do maksymalnej długości gwintu
- X** - Lokalizacja absolutna w osi X, maksymalna głębokość średnicy gwintu
- ***Z** - Lokalizacja absolutna w osi Z, maksymalna długość gwintu

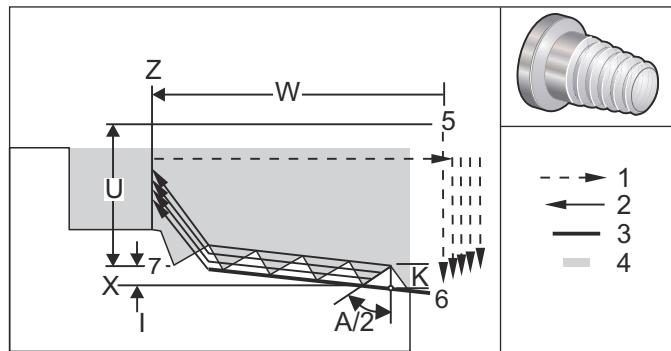
* wskazuje opcję

- F6.41:** G76 Cykl gwintowania, przejście wielokrotne: [1] Głębokość Z,
[2] Średnica drugorzędna, [3] Średnica główna.



Ustawienie 95/ustawienie 96 określa wielkość/kąt fazowania; M23/M24 włączają (ON)/wyłączają (OFF) fazowanie.

F6.42: G76 Cykl gwintowania, przejście wielokrotne, stożkowe: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Tolerancja cięcia, [5] Położenie początkowe, [6] Wykończona średnica, [7] Cel, [A] Kąt.



Cykł standardowy G76 może być używany do wykonywania zarówno gwintów prostych, jak i stożkowych (rurowych).

Wysokość gwintu jest definiowana jako odległość od grzbietu gwintu do dna bruzdy gwintu. Obliczona głębokość gwintu (K) będzie wartością K pomniejszoną o tolerancję wykańczania (ustawienie 86, Tolerancja wykańczania gwintu).

Wartość stożka gwintu jest określona w I . Stożek gwintu jest mierzony od położenia docelowego X , Z w punkcie [7] do położenia [6]. Wartość I jest różnicą w odległości promieniowej od początku do końca gwintu, nie kątem.



UWAGA:

Konwencjonalna średnica zewnętrzna gwintu stożkowego ma ujemną wartość I .

Głębokość pierwszego cięcia przez gwint jest określona w D . Głębokość ostatniego cięcia przez gwint można kontrolować ustawieniem 86.

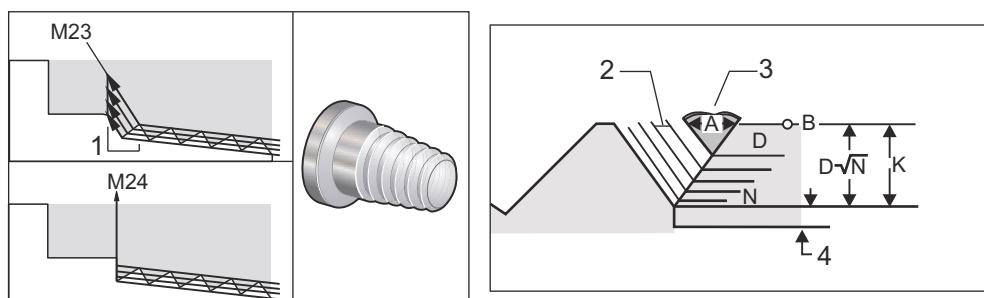
Kąt ostrza narzędzi dla gwintu jest określony w A . Wartość może wynosić od 0 do 120 stopni. Jeżeli A nie jest użyte, to przyjęta zostaje wartość 0 stopni. W celu ograniczenia drgań podczas gwintowania, należy użyć A59 podczas wykrawania gwintu o kącie zawartym 60 stopni.

Kod F określa prędkość posuwu do gwintowania. Określenie G99 (posuwu na obrót) przed cyklem standardowym gwintowania należy zawsze do dobrej praktyki programowania. Kod F wskazuje także skok lub prowadzenie gwintu.

Kody G (cykle standardowe)

Na końcu gwintu wykonywane jest opcjonalne fazowanie. Wielkość i kąt fazowania są kontrolowane ustawieniem 95 (Wielkość fazowania gwintu) i ustawieniem 96 (Kąt fazowania gwintu). Wielkość fazowania jest oznaczana według liczby gwintów, tak że w razie zapisania 1.000 w ustawieniu 95 przy prędkości posuwu .05, fazowanie wyniesie .05. Fazowanie może poprawić wygląd i funkcjonalność gwintów, które muszą być obrabiane skrawaniem do występu. W razie zapewnienia odciążenia na końcu gwintu, fazowanie można wyeliminować poprzez określenie 0.000 dla wielkości fazowania w ustawieniu 95 lub użycie M24. Wartość domyślna dla ustawienia 95 to 1.000, zaś kąt domyślny dla gwintu (ustawienie 96) wynosi 45 stopni.

F6.43: G76 Użycie wartości A: [1] Ustawienie 95 i 96 (patrz Uwaga),
[2] Ustawienie_99 - Minimalne skrawanie gwintu, [3] Końcówka skrawająca,
[4] Ustawienie 86 - Tolerancja wykończenia.



UWAGA: Ustawienia 95 i 96 wywierają wpływ na końcową wielkość i kąt fazowania.

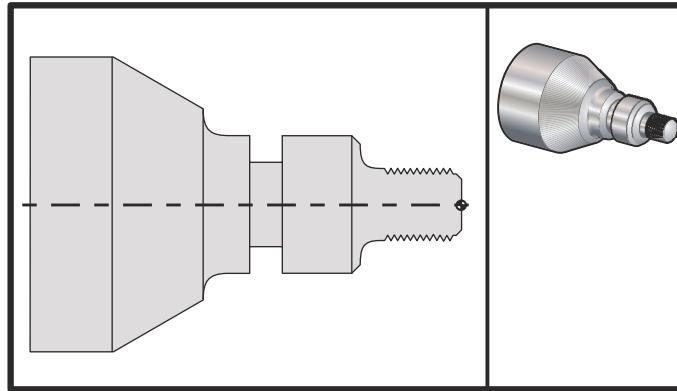
Dostępne są cztery opcje dla G76 Wielokrotne skrawanie gwintu:

1. P1: Skrawanie jednostronne, stała wartość skrawania
2. P2: Skrawanie dwustronne, stała wartość skrawania
3. P3: Skrawanie jednostronne, stała głębokość skrawania
4. P4: Skrawanie dwustronne, stała głębokość skrawania

P1 oraz P3 umożliwiają gwintowanie jednostronne, ale różnica polega na tym, że w razie zastosowania P3, przy każdym przejściu zostaje wykonane cięcie o stałej głębokości. Podobnie, opcje P2 oraz P4 umożliwiają skrawanie dwustronne, przy czym P4 zapewnia stałą głębokość skrawania przy każdym przejściu. W oparciu o doświadczenie zebrane w przemyśle, opcja skrawania dwustronnego P2 może zapewnić lepsze wyniki gwintowania.

D określa głębokość pierwszego cięcia. Każde kolejne cięcie jest określane przez równanie D*sqrt(N), gdzie N to przejście N wzdłuż gwintu. Krawędź prowadząca frezu wykonuje całość skrawania. W celu obliczenia położenia x dla każdego przejścia, należy zsumować wszystkie poprzednie przejścia, zmierzone od punktu rozpoczęcia - wartości X - każdego przejścia

F6.44: G76 Cykl skrawania gwintu, przejście wielokrotne



Przykładowy program:

```
%  
T101 ;  
G50 S2500 (Ustawić maks. obr./min., wybrać geometrię  
narzędzia) ;  
G97 S1480 M03 (Wrzeciono na wybranym narzędziu jeden,  
korekcja jeden) ;  
G54 G00 X3.1 Z0.5 M08 (Wybrać współrzędne robocze i  
wykonać ruch szybki do punktu odniesienia, chłodzisko  
włączone) ;  
G96 S1200 (Stała prędkość powierzchniowa WŁ.) ;  
G01 Z0 F0.01 (Położenie do części Z0) ;  
X-0.04 ;  
G00 X3.1 Z0.5 ;  
G71P1 Q10 U0.035 W0.005 D0.125 F0.015 (Zdefiniować cykl  
zdzierania) ;  
N1 X0.875 Z0 (Rozpocząć ścieżkę narzędzia) ;  
N2 G01 X1. Z-0.075 F0.006 ;  
N3 Z-1.125 ;  
N4 G02 X1.25 Z-1.25 R0.125 ;  
N5 G01 X1.4 ;  
N6 X1.5 Z-1.3 ;  
N7 Z-2.25 ;  
N8 G02 X1.9638 Z-2.4993 R0.25 ;  
N9 G03X2.0172 Z-2.5172 R0.0325 ;
```

Kody G (cykle standardowe)

```
N10 G01 X3. Z-3.5 (Koniec ścieżki narzędzia) ;
G00 Z0.1 M09 ;
G53 X0 ;
G53 Z0 ;
N20 (Przykładowy program gwintowania, układ FANUC) ;
T505 ;
G50 S2000 ;
G97 S1200 M03 (Gwintownik) ;
G00 X1.2 Z0.3 M08 (Ruch szybki do położenia) ;
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Cykl
gwintowania) ;
G00X1.5 Z0.5 G28 M09 ;
N30 (Układ HAAS SL-Series FANUC) ;
T404 ;
G50 S2500 ;
G97 S1200 M03 (Nóż do rowków) ;
G54 G00 X1.625 Z0.5 M08 ;
G96 S800 ;
G01 Z-1.906 F0.012 ;
X1.47 F0.006 ;
X1.51 ;
W0.035 ;
G01 W-0.035 U-0.07 ;
G00 X1.51 ;
W-0.035 ;
G01 W0.035 U-0.07 ;
X1.125 ;
G01 X1.51 ;
G00 X3. Z0.5 M09 ;
G53 X0 ;
G53 Z0 ;
M30 ;
%
```

Przykład z wykorzystaniem kąta rozpoczęcia gwintu (Q)

```
G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (cięcie 60
stopni) ;
G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (cięcie 120
stopni) ;
G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (cięcie 270.123
stopni) ;
```

Poniższe zasady mają zastosowanie dla używania Q:

1. Kąt rozpoczęcia Q należy określić każdorazowo przed użyciem. W razie nie określenia wartości, zakładany jest kąt zerowy (0).
2. Nie używać kropki dziesiętnej. Kąt inkrementu gwintowania wynosi 0,001 stopnia. Tak więc kąt 180° należy podać jako Q180000, zaś kąt 35° jako Q35000.
3. Kąt Q należy wprowadzić jako wartość dodatnią z przedziału od 0 do 360000.

Przykład gwintowania z licznymi punktami rozpoczęcia

Poprzez zmianę punktu rozpoczęcia dla każdego cyklu gwintowania można wykonywać gwinty wielokrotne.

Powyższy przykład zmodyfikowano w celu utworzenia gwintu z licznymi punktami rozpoczęcia.

W celu obliczenia dodatkowych punktów rozpoczęcia, posuw F0.0714 (skok) zostaje pomnożony przez liczbę punktów rozpoczęcia (3), co daje $.0714 * 3 = .2142$. Jest to nowa wartość prędkości posuwu F0.2142 (prowadzenie).

Skok (0.0714) zostaje dodana do pierwotnego punktu rozpoczęcia osi Z (N2) w celu obliczenia następnego punktu rozpoczęcia (N5).

Ponownie dodać tę samą wartość do poprzedniego punktu rozpoczęcia (N5) w celu obliczenia następnego punktu rozpoczęcia (N7).

Przykład nr 1

```
T101 (1.00-14 3 GWINT PROWADZĄCY) ;
(1,00/14 = SKOK = 0,0714) ;
(SKOK = 0,0714 to przesunięcie osi Z dla każdego
prowadzenia) ;
(0,0714 * 3 = PROWADZENIE = .2142) ;
(PROWADZENIE = .2142 to prędkość posuwu) ;
N1 M08 ;
N2 G00 G54 X1.100 Z.500 (Pierwotny punkt rozpoczęcia) ;
N3 G97 S400 M03 ;
N4 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Cykl gwintu) ;
N5 G00 X1.100 Z.5714 (.500 PIERWOTNY PUNKT ROZPOCZĘCIA
+.0714) ;
N6 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Cykl gwintu) ;
N7 G00 X1.100 Z.6428 (DRUGI PUNKT ROZPOCZĘCIA .5714
+.0714) ;
N8 G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Cykl gwintu) ;
N9 G00 X6.00 Z6.00 ;
N10 M30 ;
```

G80 Anuluj cykl standardowy (grupa 09*)

Ten kod G jest modalny, gdyż wyłącza wszystkie cykle standardowe.



UWAGA: Użycie *G00 lub G01 również anuluje cykl standardowy.*

G81 Cykl standardowy nawiercania (grupa 09)

***C** - Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba powtórzeń

R - Położenie płaszczyzny R

***W** - Odległość inkrementalna na osi Z

***X** - Komenda ruchu osi X

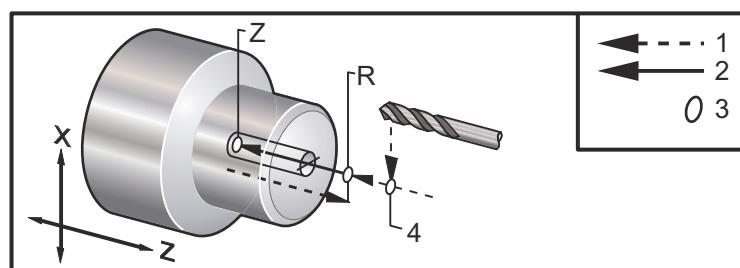
***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

***Z** - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

Patrz także **G241** odnośnie do nawiercania promieniowego oraz **G195/G196** odnośnie do gwintowania promieniowego z użyciem oprzyrządowania ruchomego.

F6.45: G81 Cykl standardowy nawiercania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



G82 Cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)

*C - Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)

F - Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

*L - Liczba powtórzeń

P - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

R - Położenie płaszczyzny R

W - Odległość inkrementalna na osi Z

*X - Komenda ruchu osi X

*Y - Komenda ruchu osi Y

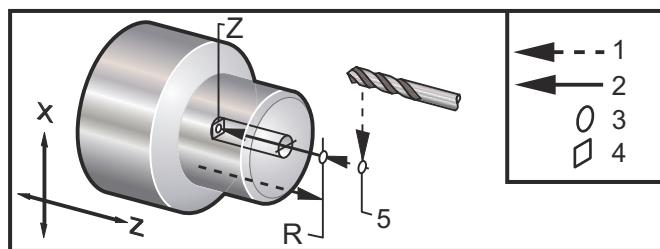
*Z - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

Ten kod G jest modalny, gdyż uruchamia cykl standardowy do chwili jego anulowania lub wyboru innego cyklu standardowego. Po uruchomieniu, każdy ruch X powoduje wykonanie tego cyklu standardowego.

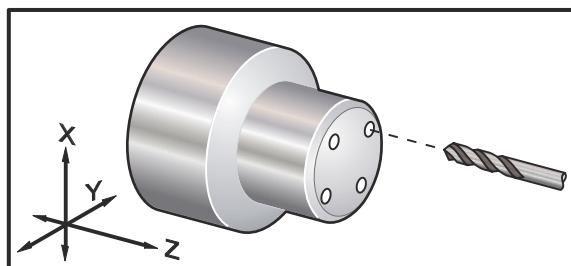
Patrz także G242 odnośnie do promieniowego nawiercania wstępnego z użyciem oprzyrządowania ruchomego.

F6.46: G82 Cykl standardowy nawiercania wstępnego:[1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Sterowana przerwa w ruchu, [5] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



Przykładowy program:

F6.47: G82 Nawiercanie w osi Y



Kody G (cykle standardowe)

```
(Ruchome wiertło do nawiercania wstępniego - osiowe) ;  
T1111 ;  
G18 (Wywołać płaszczyznę odniesienia) ;  
G98 (Posuw na minutę) ;  
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;  
G00 X1.5 Z0.25 ;  
G97 P1500 M133 ;  
M08 ;  
G82 G98 C45. Z-0.25 F10. P80;  
C135. ;  
C225. ;  
C315. ;  
G00 G80 Z0.25 M09 ;  
M155 ;  
M135 ;  
M09 ;  
G00 G28 H0. (Rozwinąć oś C) ;  
G00 X6. Y0. Z1. ;  
G18 (Powrót do płaszczyzny XZ) ;  
G99 (Cale na minutę) ;  
M01 ;  
M30 ;  
%
```

Do obliczenia czasu trwania sterowanej przerwy w ruchu na końcowym etapie cyklu nawiercania wstępniego należy użyć następującego wzoru:

P = Obroty sterowanej przerwy w ruchu x 60000/obr./min.

Jeżeli sterowana przerwa w ruchu narzędzia ma trwać dwa pełne obroty przy całkowitej głębokości Z w programie powyżej (praca przy 1500 obr./min.), to należy obliczyć następująco:

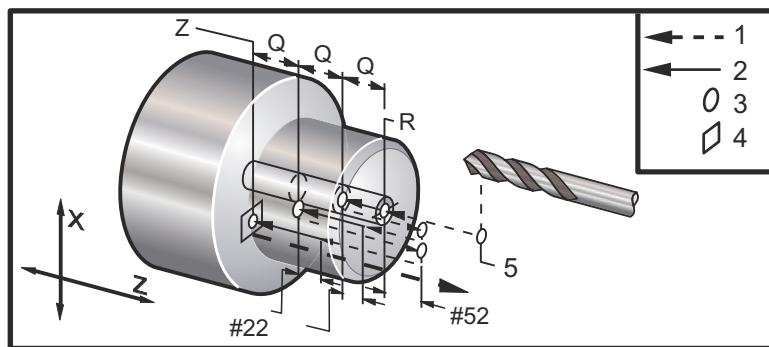
$$2 \times 60000 / 1500 = 80$$

Wprowadzić P80 (80 milisekund lub P.08 (.08 sekundy) w wierszu G82, aby sterowana przerwa w ruchu trwała 2 obroty przy 1500 obr./min.

G83 Cykl standardowy normalnego nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

- ***C** - Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)
 - F** - Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
 - ***I** - Wielkość pierwszej głębokości skrawania
 - ***J** - Wartość zmniejszająca głębokość skrawania z każdym przejściem
 - ***K** - Minimalna głębokość skrawania
 - ***L** - Liczba powtórzeń
 - ***P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
 - ***Q** - Wartość wcięcia, zawsze inkrementalna
 - ***R** - Położenie płaszczyzny R
 - ***W** - Odległość inkrementalna na osi Z
 - ***X** - Komenda ruchu osi X
 - ***Y** - Komenda ruchu osi Y
 - Z** - Położenie u dołu otworu
- * wskazuje opcje

F6.48: G83 Cykl standardowy nawiercania precyzyjnego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Sterowana przerwa w ruchu, [#22] Ustawienie 22, [#52] Ustawienie 52.



UWAGA:

W razie określenia I, J oraz K, wybierany jest inny tryb pracy. Pierwsze przejście wykona wcięcie o wartość I, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość J, zaś minimalna głębokość skrawania to K. Nie używać wartości Q podczas programowania z I, J i K.

Kody G (cykle standardowe)

Ustawienie 52 zmienia sposób pracy G83 w chwili powrotu do płaszczyzny R. Z reguły płaszczyzna R jest ustawiona w bezpiecznej odległości od nacięcia w celu zapewnienia, żeby ruch usuwania wiórów umożliwił usunięcie wiórów z otworu. Skutkuje to jednak ruchem zmarnowanym podczas pierwszego nawiercania przez 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. W chwili wystąpienia ruchu usuwania do R, Z zostanie przesunięte za R o tę wartość w ustawieniu 52. Ustawienie 22 jest wartością posuwu w Z, konieczną w celu powrócenia do tego samego punktu, w którym nastąpiło wycofanie.

Przykładowy program:

```
T101 ;
G97 S500 M03 ;
G00 X0 Z1. M08 ;
G99
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 ;
G80 ;
M09 ;
G53 X0 ;
G53 Z0 ;
M30 ;
%
```

Program przykładowy (oprzyrządowanie ruchome):

```
(RUCHOME WIERTŁO DO NAWIERCENIA PRECYZYJNEGO - OSIOWE)
;
T1111 ;
G98 ;
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0.125 ;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 ;
M155 ;
M135 ;
M09 ;
G28 H0. (Rozwinąć oś C) ;
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;
G18 ;
G99 ;
M01 ;
```

M30 ;
%

G84 Cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***R** - Położenie płaszczyzny R

S - Obr./min., wywołane przed G84

***W** - Odległość inkrementalna na osi Z

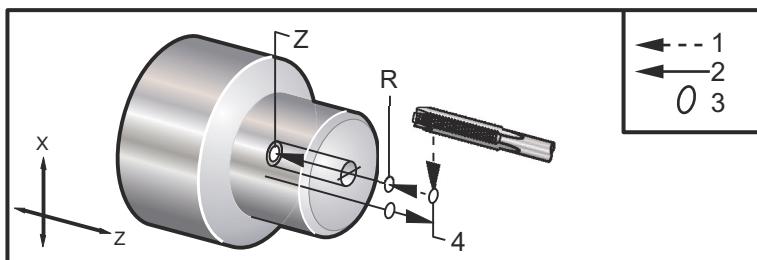
***X** - Komenda ruchu osi X

Z - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

Uwagi dot. programowania: Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona CW przed tym cyklem standardowym. Układ sterowania wykonuje to automatycznie.

F6.49: G84 Cykl standardowy gwintowania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



W razie gwintowania przy użyciu G84 na tokarce, najprostszym rozwiązaniem jest użycie G99 Posuw na obrót.

Prędkość posuwu w przypadku użycia G99 jest równa prowadzeniu gwintownika.

Prowadzenie do odległość pokonana wzdłuż osi śruby dla każdego pełnego obrotu.

Konieczne jest wywołanie wartości S przed G84. Wartość S określa obr./min. cyklu gwintowania.

W trybie metrycznym (G99, z ustawieniem 9 = MM) prędkość posuwu jest metrycznym odpowiednikiem prowadzenia, w MM.

W trybie calowym (G99, z ustawieniem 9 = INCH) prędkość posuwu jest calowym odpowiednikiem prowadzenia, w calach.

Przykłady:

Kody G (cykle standardowe)

Prowadzenie (i prędkość posuwu G99) dla gwintownika M10 x 1,0 mm wynosi 1,0 mm, czy też .03937" (1,0/25,4=.03937).

Prowadzenie gwintownika 5/16-18 wynosi 1,411 mm (1/18*25,4=1,411), czy też .0556" (1/18=.0556)

Ten cykl standardowy może być użyty na wrzecionie dodatkowym tokarki dwuwrzecionowej (DS) w razie poprzedzenia go G14. Patrz G14 Zamiana wrzeciona dodatkowego na 307 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Do gwintowania osiowego z oprzyrządowaniem ruchomym użyć komendy G95 lub G186.

Do gwintowania promieniowego z oprzyrządowaniem ruchomym użyć komendy G195 lub G196.

Odnośnie do gwintowania odwrotnego (gwint lewy) na wrzecionie głównym lub dodatkowym, patrz 377.

Więcej przykładów programowania - zarówno dla trybu calowego, jak i metrycznego - podano poniżej:

Ustawienie 9 Wymiarowanie = mm	
Gwint calowy, G99 Posuw na obrót	Gwint metryczny, G99 Posuw na obrót
O00840 (G84 TAP, SET9=MM) ; G21 (ALARM IF SET9 NOT MM) ; T0101 (1/4-20 TAP) ; G54 G00 X0. Z12.7 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4=1.27) ; G00 G80 ; M30 ;	O00841 (G84 TAP, SET9=MM) ; G21 (ALARM IF SET9 NOT MM) ; T0202 (M8 x 1.25 TAP) ; G54 G00 X0. Z12.7 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (LEAD=1.25) ; G00 G80 ; M30 ;

Ustawienie 9 Wymiarowanie = inch (cale)	
Gwint calowy, G99 Posuw na obrót	Gwint metryczny, G99 Posuw na obrót
O00842 (G84 TAP, SET9=IN) ; G20 (ALARM IF SET9 NOT INCH) ; T0101 (1/4-20 TAP) ; G54 G00 X0. Z.5 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-.5 R.5 F0.05 (1/20=.05) ; G00 G80 ; M30 ;	O00843 (G84 TAP, SET9=IN) ; G20 (ALARM IF SET9 NOT INCH) ; T0202 (M8 x 1.25 TAP) ; G54 G00 X0. Z.5 ; G99 (FEED PER REV) ; S800 (RPM OF TAP CYCLE) ; G84 Z-.5 R.5 F0.0492 (1.25/25.4=.0492) ; G00 G80 ; M30 ;

G85 Cykl standardowy wytaczania (grupa 09)



UWAGA: *Ten cykl wykonuje posuw do przodu oraz posuw do tyłu.*

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba powtórzeń

***R** - Położenie płaszczyzny R

***W** - Odległość inkrementalna na osi Z

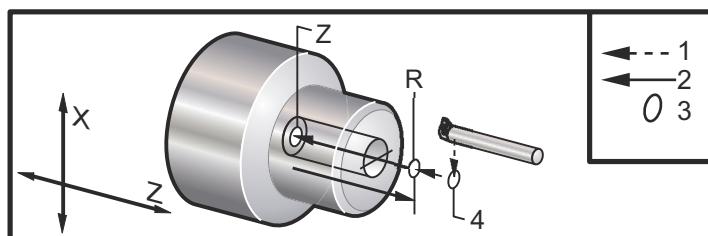
***X** - Komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

Z - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

F6.50: G85 Cykl standardowy wytaczania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



G86 Cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)

: Wrzeciono zatrzymuje się i wycofuje z otworu ruchem szybkim.

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba powtórzeń

***R** - Położenie płaszczyzny R

***W** - Odległość inkrementalna na osi Z

***X** - Komenda ruchu osi X

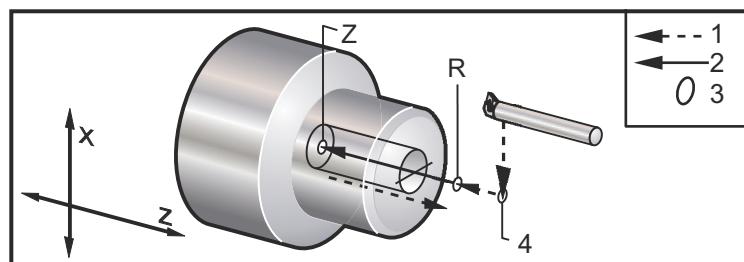
***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma wrzeciono, gdy narzędzie osiągnie spód otworu. Narzędzie wycofa się po zatrzymaniu wrzeciona.

F6.51: G86 Cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



G87 Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba powtórzeń

***R** - Położenie płaszczyzny R

***W** - Odległość inkrementalna na osi Z

***X** - Komenda ruchu osi X

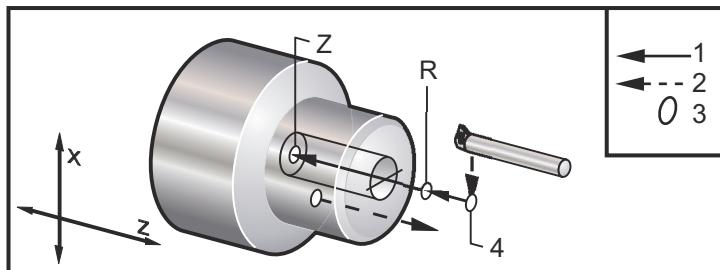
***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma wrzeciono u dołu otworu. Następnie narzędzie zostanie wycofane z otworu impulsowaniem ręcznym. Program będzie kontynuowany po naciśnięciu [CYCLE START].

F6.52: G87 Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne: [1] Posuw, [2] Wycofywanie ręczne, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu. Cykl.



G88 Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba powtórzeń

***P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

***R** - Położenie płaszczyzny R

***W** - Odległość inkrementalna na osi Z

***X** - Komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

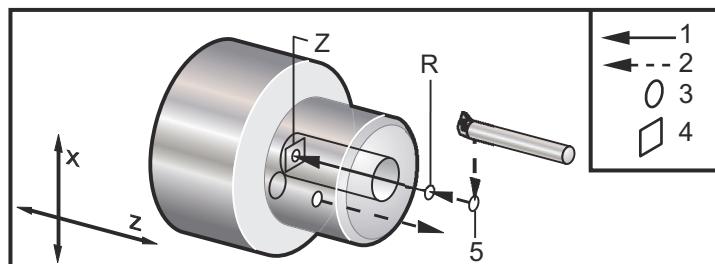
***Z** - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma narzędzie u dołu otworu, gdzie pozostanie na czas sterowanej przerwy; wrzeciono będzie obracać się przez czas oznaczony wartością **P**. Następnie narzędzie zostanie wycofane z otworu impulsowaniem ręcznym. Program będzie kontynuowany po naciśnięciu [CYCLE START].

Kody G (cykle standardowe)

F6.53: G88 Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne: [1] Posuw, [2] Wycofywanie ręczne, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Sterowana przerwa w ruchu, [5] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



G89 Cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu (grupa 09)

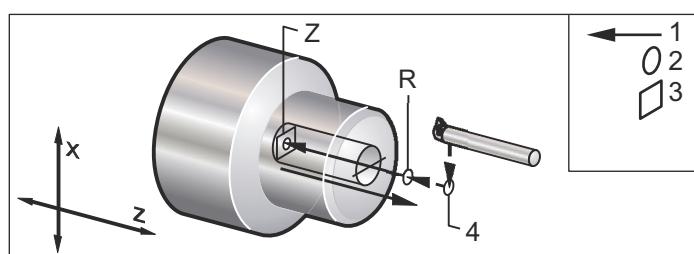


UWAGA: Ten cykl wykonuje posuw do przodu oraz posuw do tyłu.

F - Prędkość posuwu
***L** - Liczba powtórzeń
***P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
***R** - Położenie płaszczyzny R
***W** - Odległość inkrementalna na osi Z
***X** - Komenda ruchu osi X
***Y** - Komenda ruchu osi Y
***Z** - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

F6.54: G89 Cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu: [1] Posuw, [2] Początek lub koniec skoku, [3] Sterowana przerwa w ruchu, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



G90 Cykl wytaczania średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 01)

F(E) - Prędkość posuwu

***I** - Opcjonalna odległość i kierunek stożka osi X, promień

***U** - Odległość inkrementalna osi X do celu, średnica

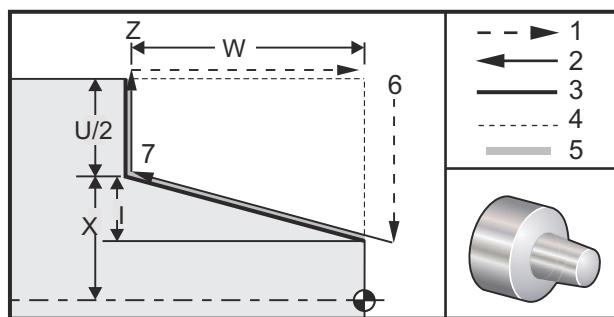
***W** - Odległość inkrementalna osi Z do celu

X - Lokalizacja absolutna celu na osi X

Z - Lokalizacja absolutna celu na osi Z

* wskazuje opcje

F6.55: G90 Cykl wytaczania średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Tolerancja cięcia, [5] Tolerancja wykańczania, [6] Położenie początkowe, [7] Cel.



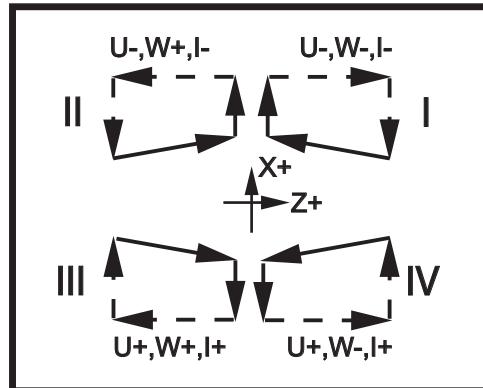
G90 jest używany do prostego wytaczania, jednakże dostępne są przejścia wielokrotne gwintowania poprzez określenie lokalizacji X dodatkowych przejść.

Proste przejścia wykrawania można wykonywać poprzez określenie X, Z i F. Dodanie wartości I skutkuje wykonaniem cięcia stożkowego. Wartość stożka jest wzorcowana na podstawie celu. Innymi słowy, I zostaje dodane do wartości X przy celu.

Dowolny z czterech kwadrantów ZX można zaprogramować za pomocą U, W, X i Z; stożek jest dodatni lub ujemny. Na poniższym rysunku przedstawiono kilka przykładów wartości wymaganych do obróbki skrawaniem w każdym z czterech kwadrantów.

Kody G (cykle standardowe)

F6.56: G90-G92 Związki pomiędzy adresami



G92 Cykl gwintowania (grupa 01)

F(E) - Prędkość posuwu, prowadzenie gwintu

***I** - Opcjonalna odległość i kierunek stożka osi X, promień

***Q** - Kąt rozpoczęcia gwintu

***U** - Odległość inkrementalna osi X do celu, średnica

***W** - Odległość inkrementalna osi Z do celu

X - Lokalizacja absolutna celu na osi X

Z - Lokalizacja absolutna celu na osi Z

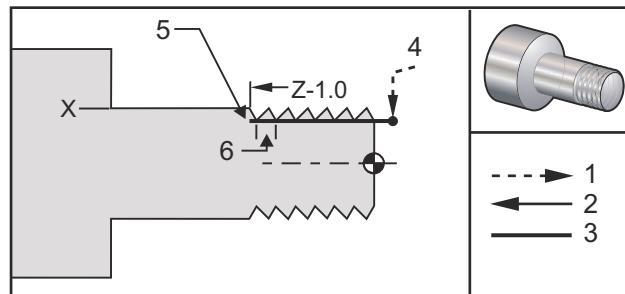
* wskazuje opcję

Uwagi dot. programowania: Ustawienie 95/ustawienie 96 określa wielkość/kąt fazowania. M23/M24 włącza/wyłącza fazowanie.

G92 jest używany do prostego gwintowania, jednakże dostępne są przejścia wielokrotne gwintowania poprzez określenie lokalizacji X dodatkowych przejść. Gwinty proste można wykonywać poprzez określenie X, Z i F. Dodanie wartości I skutkuje wycięciem gwintu rurowego lub gwintu stożkowego. Wartość stożka jest wzorcowana na podstawie celu. Innymi słowy, I zostaje dodane do wartości X przy celu. Na końcu gwintu zostaje automatycznie wycięty ukos przed osiągnięciem celu; wartość domyślna tego ukosu to jeden gwint pod kątem 45 stopni. Te wartości mogą być zmieniane za pomocą ustawienia 95 i ustawienia 96.

Podczas programowania inkrementalnego, znak liczby następującej po zmiennych U i W zależy od kierunku ścieżki narzędzia. Dla przykładu, jeżeli kierunek ścieżki wzdłuż osi X jest ujemny, to wartość U także jest ujemna.

F6.57: G92 Cykl gwintowania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Położenie początkowe, [5] Średnica drugorzędna, [6] 1/Gwinty na cal = Posuw na obrót (wzór calowy; F = prowadzenie gwintu) .



Przykładowy program:

```
%  
O0156 (1"-12 PROGRAM WYKRAWANIA GWINTU) ;  
T101 ;  
G54 ;  
G50 S3000 M3 ;  
G97 S1000 ;  
X1.2 Z.2 (RUCH SZYBKI DO POŁOŻENIA BEZPIECZNEGO) ;  
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (KONFIGURACJA CYKLU  
GWINTOWANIA) ;  
X.965 (DRUGIE PRZEJŚCIE) (KOLEJNE CYKLE) ;  
X.965 (TRZECIE PRZEJŚCIE) ;  
X.945 (CZWARTE PRZEJŚCIE) ;  
X.935 (PIĄTE PRZEJŚCIE) ;  
X.925 (SZÓSTE PRZEJŚCIE) ;  
X.917 (SIÓDMĘ PRZEJŚCIE) ;  
X.910 (ÓSMĘ PRZEJŚCIE) ;  
X.905 (DZIEWIĄTE PRZEJŚCIE) ;  
X.901 (DZIESIĄTE PRZEJŚCIE) ;  
X.899 (JEDENASTĘ PRZEJŚCIE) ;  
G53 X0 ;  
G53 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

Przykład z wykorzystaniem kąta rozpoczęcia gwintu (Q)

```
G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (skrawanie pod kątem 60  
stopni) ;  
G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (skrawanie pod kątem 120  
stopni) ;
```

Kody G (cykle standardowe)

G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (skrawanie pod kątem 270.123 stopni) ;

Poniższe zasady mają zastosowanie dla używania Q:

1. Kąt rozpoczęcia Q należy określić każdorazowo przed użyciem. W razie nie określenia wartości, zakładany jest kąt zerowy (0).
2. Kąt inkrementu gwintowania wynosi 0,001 stopnia. Nie używać kropki dziesiętnej we wpisie; dla przykładu, kąt 180° musi być określony jako Q180000, zaś kąt 35° jako Q35000.
3. Kąt Q należy wprowadzić jako wartość dodatnią z przedziału od 0 do 360000.

Ogólnie rzecz biorąc, podczas wykonywania wielu gwintów zalecane jest osiągnięcie jednolitej głębokości gwintowania dla wszystkich kątów gwintowania. Jedno z możliwych rozwiązań polega na wykonaniu podprogramu, który dopuści ruch osi Z tylko dla różnych kątów gwintowania. Po wykonaniu podprogramu, należy zmienić głębokość w osi X, a następnie ponownie przywołać podprogram.

G94 Cykl obróbki powierzchni czołowej (grupa 01)

F(E) - Prędkość posuwu

***K** - Opcjonalna odległość i kierunek stożkowania w osi Z

***U** - Odległość inkrementalna osi X do celu, średnica

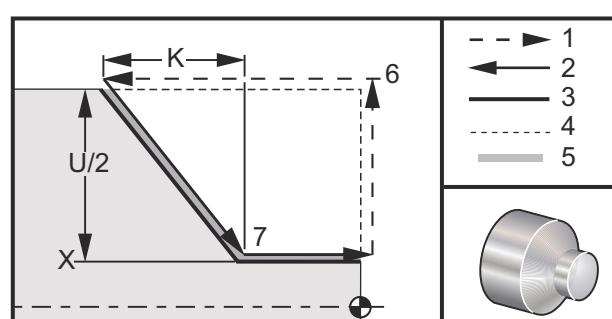
***W** - Odległość inkrementalna osi Z do celu

X - Lokalizacja absolutna celu na osi X

Z - Lokalizacja absolutna celu na osi Z

* wskazuje opcję

F6.58: G94 Cykl obróbki powierzchni czołowej: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Tolerancja cięcia, [5] Tolerancja wykańczania, [6] Położenie początkowe, [7] Cel.

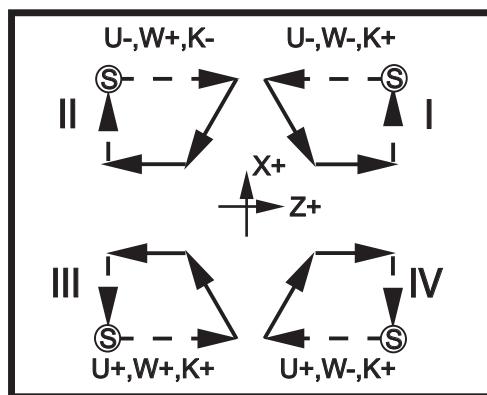


Proste przejścia obróbki powierzchni czołowej można wykonywać poprzez określenie X, Z i F. Dodanie K skutkuje wykrawaniem stożkowej powierzchni czołowej. Wartość stożka jest wzorcowana na podstawie celu. Innymi słowy, K zostaje dodane do wartości X przy celu.

Dowolny z czterech kwadrantów ZX można zaprogramować poprzez modyfikację U, W, X i Z. Stożek może być dodatni lub ujemny. Na poniższym rysunku przedstawiono kilka przykładów wartości wymaganych do obróbki skrawaniem w każdym z czterech kwadrantów.

Podczas programowania inkrementalnego, znak liczby następującej po zmiennych U i W zależy od kierunku ścieżki narzędzia. Jeżeli kierunek ścieżki wzdłuż osi X jest ujemny, to wartość U także jest ujemna.

F6.59: G94 Związki pomiędzy adresami: [S] Położenie początkowe).



G95 Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne (powierzchnia czołowa) (grupa 09)

*C - Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)

F - Prędkość posuwu

R - Położenie płaszczyzny R

S - Obr./min., wywołane przed G95

W - Odległość inkrementalna na osi Z

X - Opcjonalna średnica części, komenda ruchu osi X

*Y - Komenda ruchu osi Y

Z - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

G95 Gwintowanie sztywne przy użyciu oprzyrządowania ruchomego jest osiowym cyklem gwintowania podobnym do G84 Gwintowanie sztywne, gdyż wykorzystuje adresy F, R, X i Z, jednakże występują następujące różnice:

Kody G (cykle standardowe)

- Układ sterowania musi znajdować się w trybie G99 Posuw na obrót, aby gwintowanie funkcjonowało prawidłowo.
- Przed G95 musiała zostać wydana komenda S (prędkość wrzeciona).
- Oś X musi być ustawiona pomiędzy położeniem zerowym maszyny i środkiem wrzeciona głównego; nie ustawiać jej poza środkiem wrzeciona.

Przykładowy program:

```
T1111 (GWINTOWANIE PRZY UŻYCIU OPRZYZRZĄDOWANIA  
RUCHOMEGO - OSIOWE gwintownik 1/4 x 20) ;  
G99 ;  
M154 (ZASPRZĘGLENIE osi C) ;  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;  
G00 X1.5 Z0.5 ;  
M08 ;  
S500 ;  
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 ;  
C135. ;  
C225. ;  
C315. ;  
G00 G80 Z0.5 M09 ;  
M135 ;  
M155 ;  
G28 H0. (Rozwinąć oś C) ;  
G00 G54 X6. Y0 Z1. ;  
G99 (Cale na minutę) ;  
M01 ;  
M30 ;  
%
```

G96 Stała prędkość powierzchniowa WŁĄCZONA (grupa 13)

G96 zadaje układowi sterowania komendę utrzymania stałej prędkości skrawania przy nakładce noża. Obr./min. wrzeciona opierają się na średnicy części, przy której wykonywane jest skrawanie, oraz na zadanej wartości S (obr./min. = 3,82 x SFM/DIA). Oznacza to, że gdy narzędzie zbliża się do X0, prędkość wrzeciona wzrasta. Gdy dla ustawienia 9 wybrano INCH (cale), wartość S określa stopy powierzchni na minutę. Gdy dla ustawienia 9 wybrano MM, wartość S określa metry powierzchni na minutę.

OSTRZEŻENIE: Najbezpieczniej jest określić maksymalną prędkość wrzeciona dla funkcji stałej prędkości powierzchniowej. Użyć G50 w celu ustawienia maksymalnej wartości obr./min. wrzeciona.

W razie nie ustawienia wartości granicznej, prędkość wrzeciona będzie wzrastać, gdy narzędzie zacznie osiągać środek części. Nadmierna prędkość może spowodować rozrzucenie części i uszkodzenie oprzyrządowania.

G97 Stała prędkość powierzchniowa WYŁĄCZONA (grupa 13)

Wydaje układowi sterowania komendę NIE PRZEPROWADZANIA regulacji prędkości wrzeciona w oparciu o średnicę cięcia, a ponadto służy do anulowania wszelkich komend G96. W razie uruchomienia G97, wszelkie komendy S mają postać obrotów na minutę (obr./min.).

G98 Posuw na minutę (grupa 10)

G98 zmienia interpretację kodu adresowego F. Wartość F wskazuje całe na minutę, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **INCH** (cale), bądź F wskazuje milimetry na minutę, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **MM**.

G99 Posuw na obrót (grupa 10)

Ta komenda zmienia interpretację adresu F. Wartość F wskazuje całe na obrót wrzeciona, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **INCH** (cale), podczas gdy F wskazuje milimetry na obrót wrzeciona, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **MM**.

G100/G101 Dezaktywacja/aktywacja obrazu lustrzanego (grupa 00)

***X** - Komenda osi X

***Z** - Komenda osi Z

* wskazuje opcję. Wymagana jest przynajmniej jedna.

Programowalne obrazowanie lustrzane może być włączone lub wyłączone oddziennie dla osi X i/lub Z. Informacja o wykonaniu obrazu lustrzanego osi jest podawana u dołu ekranu. Te kody G są stosowane w bloku komend bez żadnych innych kodów G; nie spowodują one żadnego ruchu osi. G101 włączy obraz lustrzany dla każdej osi wyszczególnionej w tym bloku. G100 wyłączy obraz lustrzany dla każdej osi wyszczególnionej w tym bloku. Faktyczna wartość podana dla kodu X lub Z nie ma żadnego skutku; G100 lub G101 nie będzie miał skutku samoczynnie. Dla przykładu, G101 X 0 włącza obraz lustrzany osi X.



UWAGA: *Należy pamiętać, że ustawienia od 45 do 48 włącznie mogą być użyte w celu ręcznego wyboru obrazu lustrzanego.*

G102 Wyjście programowalne do RS-232 (grupa 00)

***X** - Komenda osi X

***Z** - Komenda osi Z

* wskazuje opcję

Wyjście programowalne do portu RS-232 przesyła bieżące współrzędne robocze osi do innego komputera. Użyć tego kodu G w bloku komend bez żadnych innych kodów G; nie spowodują one żadnego ruchu osi.

Uwaga dot. programowania: Stosowane są opcjonalne spacje (ustawienie 41) oraz układ sterowania EOB (ustawienie 25).

Digitalizacja części jest możliwa w razie użycia tego kodu G i programu, który przecina ścieżkę w X-Z i sonduje wzdłuż Z za pomocą G31. Gdy sonda uderzy, następnym blokiem może być G102 w celu przesłania położenia x i z do komputera, który przechowa współrzędne jako część zdigitalizowaną. W celu ukończenia tej funkcji, konieczne jest dodatkowe oprogramowanie dla komputera osobistego.

G103 Ograniczenie antycypowania bloku (grupa 00)

G103 zawiera maksymalną liczbę bloków antycypowaną 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 n bloków.

G103 jest także przydatny 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.

Zaleca się dodanie kilku pustych wierszy po wywołaniu G103 P1. Zapewnia to, że żadne wiersze kodu po G103 P1 nie są interpretowane przed ich osiągnięciem.

G105 Komenda Servo Bar

Ten kod G jest używany z opcjonalnym podajnikiem prętów. Pełny opis konfiguracji i programowania znajduje się w instrukcji obsługi podajnika prętów.

G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]

- I - Opcjonalna początkowa długość wypchnięcia (makrozmienna #3101) Sterowanie ręczne (zmienna #3101, jeżeli nie zadano komendy I)
- J - Opcjonalna długość części + naddatek (makrozmienna #3100) Sterowanie ręczne (zmienna #3100, jeżeli nie zadano J)
- K - Opcjonalna minimalna długość zaciskania (makrozmienna #3102) Sterowanie ręczne (zmienna #3102, jeżeli nie zadano K)
- P - Opcjonalny podprogram
- R - Opcjonalna orientacja wrzeciona dla nowego pręta

I, J, K są funkcjami sterowania ręcznego dla wartości makrozmiennych wyszczególnionych na stronie komend bieżących. Układ sterowania używa wartości sterowania ręcznego tylko dla wiersza komendy, w którym się znajdują. Wartości zapisane na stronie komend bieżących nie są modyfikowane.

W niektórych sytuacjach, układ może zatrzymać się na końcu posuwu pręta i wyświetlić komunikat *Check Bar Position* (sprawdź położenie pręta). Sprawdzić, czy bieżące położenie pręta jest prawidłowe, a następnie nacisnąć **[CYCLE START]** w celu ponownego uruchomienia programu.

T6.3: Opisy trybów Q

Nazwa	Opis	Nazwa	Opis
Q0	Normalny	Q5	Ustaw położenie EOB
Q1	Ustaw długość pręta	Q6	Rozładuj popychacz
Q2	Ustaw położenie odniesienia (Q2 Używany wyłącznie w połączeniu z Q4)	Q7	Załaduj popychacz
Q3	Ustaw alternatywne położenie odniesienia	Q8	Rozładuj pręty
Q4	Impulsuj do położenia odniesienia	Q9	Załaduj pręty

Kody G (cykle standardowe)

Tryby Q są używane wyłącznie w trybie MDI i muszą zawsze być poprzedzone G105.

G105 lub G105 Q0 Normalny posuw pręta

Używany do zadawania komend posuwu pręta w trybie MDI. Odnośnie do obsługi, patrz opis kodu G.

G105 Q1 Ustaw długość pręta

Używany do resetowania długości pręta zapisanej w układzie sterowania. Nacisnąć [V] na klawiaturze, a następnie [HANDLE JOG] na układzie sterowania. Użyć elementu sterującego [HANDLE JOG] w celu popchnięcia pręta do położenia odniesienia ustawionego podczas konfiguracji położenia posuwu pręta. Wykonać G105 Q1, aby ponownie obliczyć długość bieżącego pręta.



UWAGA:

Podczas ustawiania długości pręta, popychacz musi stykać się z prętem. Jeżeli pręt zostanie nadmiernie wypchnięty, to impulsując cofnąć popychacz, dopchnąć pręt do popychacza ręcznie, a następnie impulsując przesunąć pręt do położenia odniesienia.

G105 Q2 [I] Ustaw położenie odniesienia, a następnie początkową długość wypchnięcia

Ustawia położenie odniesienia, a następnie odblokowuje pręt i wypycha go na odległość określoną w makrozmiennej #3101 (lub o wartość I, jeżeli jest w tym samym wierszu), a także w początkowej wartości wypchnięcia (#3101) lub o wartość I, jeżeli w tym samym wierszu, po czym blokuje pręt i wykonuje podprogram PXXXXXX, jeżeli został zadany. Ta komenda może być użyta wyłącznie po wykonaniu G105 Q4.



UWAGA:

Podczas ustawiania długości pręta, popychacz musi stykać się z prętem. Jeżeli pręt zostanie nadmiernie wypchnięty, to impulsując cofnąć popychacz, dopchnąć pręt do popychacza ręcznie, a następnie impulsując przesunąć pręt do położenia odniesienia.

Położenie odniesienia wymaga resetowania tylko w razie wymiany tulei zaciskowej lub przesunięcia podajnika prętów względem tokarki. To położenie jest zapisywane z makrozmienną #3112; zapisać i przywrócić makrozmienne w razie aktualizacji oprogramowania sterującego.

G105 Q3 Ustaw położenie odniesienia od powierzchni czołowej pręta

Ustawia położenie odniesienia poprzez odjęcie makrozmiennej #3100 Długość części + naddatek od bieżącego położenia powierzchni czołowej pręta, a następnie wykonuje podprogram PXXXXXX, jeżeli został zadany. Patrz opis G105 Q2 odnośnie do innych aspektów. Ta komenda może być użyta wyłącznie po wykonaniu G105 Q4.



OSTRZEŻENIE: Pręt nie poruszy się podczas wykonywania komendy. W razie wykonania więcej niż jeden raz. Położenie odniesienia zostanie odsunięte od powierzchni czołowej pręta, a nawet może wyjść poza obszar zaciskania. Jeżeli pręt nie jest zablokowany w chwili uruchomienia wrzeciona, to może dojść do poważnego uszkodzenia maszyny.

G105 Q4 [R] Impulsuj do położenia odniesienia

Wykonanie skutkuje załadowaniem, zmierzeniem i przepchnięciem nowego pręta przez wrzeciono; zostaje on zatrzymany tuż przed powierzchnią czołową uchwytu. Naciśnięcie [RESET] przełącza układ sterowania na tryb zdalnego regulatora osi V, zaś użytkownik może przesunąć pręt do położenia odniesienia za pomocą zdalnego regulatora.

G105 Q5 Ustaw położenie EOB

Służy do ustawiania położenia przełączania końca pręta, używanego do określania długości prętów. Ta wartość jest zapisana w makrozmiennej #3111 i wymaga resetowania wyłącznie w razie utraty makrozmiennej. Odnośnie do procedury resetowania, patrz rozdział instrukcji instalacji pt. "Określanie położenia końca pręta".

G105 Q6 Rozładuj popychacz

G105 Q7 Załaduj popychacz

G105 Q8 Rozładuj pręt

Rozładowuje pręt z tacki przenoszącej i umieszcza go w tacce wsadowej.

G105 Q9 Załaduj pręt

Ładuje pręt z tacki wsadowej i umieszcza go w tacce przenoszącej.

G105 Q10 Załaduj pręt z pomiarem

Ładuje pręt z tacki wsadowej, umieszcza go w tacce przenoszącej i wykonuje pomiar. Służy do sprawdzania położenia przełączania końca pręta. Umieścić pręt o znanej długości w tacce składowej. Wykonać G105 Q10, a następnie porównać wartość makrozmiennej #3110 ze strony komend bieżących podajnika prętów z długością pręta.

G105 Q11 Popchnij ładunek w kierunku popychacza

Popycha mechanizm przenoszenia prętów w kierunku tacki wsadowej. Używany wyłącznie w celu uzyskania dostępu do zespołu.

G105 Q12 Popchnij ładunek w kierunku pręta

Odpycha mechanizm przenoszenia prętów od tacki wsadowej. Używany wyłącznie w celu uzyskania dostępu do zespołu.

G110, G111 oraz G114-G129 Układ współrzędnych (grupa 12)

Te kody służą do wyboru jednego z dodatkowych układów współrzędnych użytkownika. Wszystkie późniejsze odniesienia do położen osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Obsługa G110 do G129 jest taka sama, jak G54 do G59.

G112 Interpretacja XY do XC (grupa 04)

Funkcja przekształcania z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy G112 pozwala użytkownikowi programować kolejne bloki współrzędnych kartezjańskich XY, które układ sterowania automatycznie przekształca na współrzędne biegunowe XC. Gdy funkcja G17 Płaszczyzna XY jest aktywna, obsługuje ona skoki liniowe XY G01 oraz G02 i G03 dla ruchu kolistego. Komendy położenia X, Y są przekształcane na ruch obrotowy osi C i ruchy liniowe osi X.

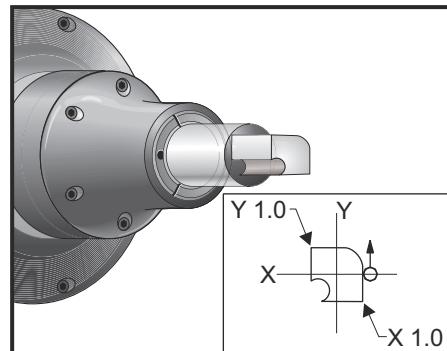


UWAGA: *Kompensacja frezu właściwa dla frezarki staje się aktywna w razie użycia G112. Kompensacja frezu (G41, G42) musi być anulowana (G40) przed opuszczeniem G112.*

G112 Przykładowy program

F6.60: G112 Interpretacja XY do XC

%	G2X-.375Y-.75R.375 ;
T0101 ;	G1Y-1. ;
G54 ;	G3X-.25Y-1.125R.125 ;
G17 ;	G1X.75 ;
G112 ;	G3X.875Y-1.R.125 ;
M154	G1Y0. ;
G0G98Z.1 ;	G0Z.1 ;
G0X.875Y0. ;	G113 ;
M8 ;	G18 ;
G97P2500M133 ;	M9 ;
G1Z0.F15. ;	M155 ;
Y.5F5. ;	M135 ;
G3X.25Y1.125R.625 ;	G28U0. ;
G1X-.75 ;	G28W0.H0. ;
G3X-.875Y1.R.125 ;	M30 ;
G1Y-.25 ;	%
G3X-.75Y-.375R.125 ;	



G113 Anuluj G112 (grupa 04)

G113 anuluje funkcję przekształcania z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy.

G154 Wybór współrzędnych roboczych P1-99 (grupa 12)

Ta funkcja zapewnia 99 dodatkowych korekcji roboczych. G154 z wartością P od 1 do 99 aktywuje dodatkowe korekcie robocze. Dla przykładu, G154 P10 wybiera korekcję roboczą 10 z listy dodatkowych korekcji roboczych.



UWAGA:

G110 do G129 odnoszą się do tych samych korekcji roboczych, co G154 P1 do P20 włącznie; można je wybrać za pomocą dowolnej z metod.

W razie uaktywnienia korekcji roboczej G154, nagłówek w górnej prawej korekcji roboczej przedstawia wartość G154 P.

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)
#14061- #14066 G154 P4 (także #7061-#7066)
#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
```

Kody G (cykle standardowe)

```
#14481- #14486 G154 P25
#14501- #14506 G154 P26
#14521- #14526 G154 P27
#14541- #14546 G154 P28
#14561- #14566 G154 P29
#14581- #14586 G154 P30
#14781- #14786 G154 P40
#14981- #14986 G154 P50
#15181- #15186 G154 P60
#15381- #15386 G154 P70
#15581- #15586 G154 P80
#15781- #15786 G154 P90
#15881- #15886 G154 P95
#15901- #15906 G154 P96
#15921- #15926 G154 P97
#15941- #15946 G154 P98
#15961- #15966 G154 P99
```

G159 Podniesienie/zwrot części w tle

Komenda automatycznej ładowarki części (APL). Patrz instrukcja obsługi APL Haas.

G160 Tylko tryb komend osi APL

Tokarki z automatyczną ładowarką części (APL) wykorzystują tę komendę do poinformowania układu sterowania, iż kolejne komendy osi dotyczą APL (nie tokarki). Patrz instrukcja obsługi APL Haas.

Tokarki z podajnikami prętów wykorzystują tę komendę do poinformowania układu sterowania, iż kolejne komendy osi V przesuną oś V podajnika prętów i nie będą interpretowane jako ruch inkrementalny głowicy tokarki w osi Y. Po tej komendzie musi nastąpić komenda G161, aby anulować ten tryb.

Przykład:

```
G160 ;
G00 V-10.0 ;
G161 ;
```

Powyższy przykład przesunie podajnik prętów o 10 jednostek (cale/mm) w prawo od położenia początkowego. Ta komenda jest czasami stosowana do ustawiania popychacza podajnika prętów jako ogranicznika części.

**UWAGA:**

Żadne ruchy podajnika prętów zadane w ten sposób nie są stosowane przez układ sterowania do obliczeń długości pręta. Jeżeli wymagane są inkrementalne ruchy podawania prętów, to bardziej właściwa będzie komenda G105 J1.0. Patrz instrukcja obsługi podajnika prętów w celu uzyskania dodatkowych informacji.

G161 Wyłączony tryb komend osi APL

Komenda G161 wyłącza tryb sterowania osią G160 i przywraca tokarkę do normalnej pracy. Patrz instrukcja obsługi APL Haas.

G184 Cykl standardowy gwintowania odwrotnego dla gwintów lewych (grupa 09)

F - Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

R - Położenie płaszczyzny R

S - Obr./min., wywołane zanim niezbędny będzie G184

***W** - Odległość inkrementalna na osi Z

***X** - Komenda ruchu osi X

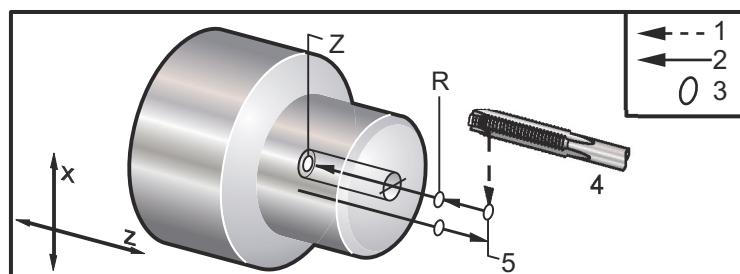
***Z** - Położenie u dołu otworu (opcja)

* wskazuje opcję

Uwagi dot. programowania: Podczas nawiercania, prędkość posuwu jest prowadzeniem gwintu. Patrz przykład G84, w razie zaprogramowania jako G99 Posuw na obrót.

Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona CCW przed tym cyklem standardowym; układ sterowania wykonuje to automatycznie.

F6.61: G184 Cykl standardowy gwintowania odwrotnego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Gwint lewy, [5] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



G186 Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne odwrotne (dla gwintów lewych) (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

C - Położenie osi C

R - Położenie płaszczyzny R

S - Obr./min., wywołane zanim niezbędny będzie G186

W - Odległość inkrementalna na osi Z

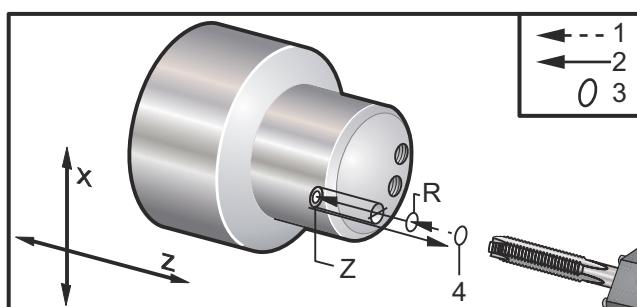
*X - Średnica części, komenda ruchu osi X

*Y - Komenda ruchu osi Y

Z - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

F6.62: G95, G186 Gwintowanie sztywne przy użyciu oprzyrządowania ruchomego:
[1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona CW przed tym cyklem standardowym; układ sterowania wykonuje to automatycznie. Patrz G84.

G187 Kontrola dokładności (grupa 00)

Programowanie G187 odbywa się następująco:

G187 E0.01 (w celu ustawienia wartości) ;

G187 (w celu powrócenia do wartości ustawienia 85) ;

G187 jest używany do wyboru dokładności obróbki naroży. Forma zastosowania G187 to G187 Ennnn, gdzie nnnn to pożądana dokładność.

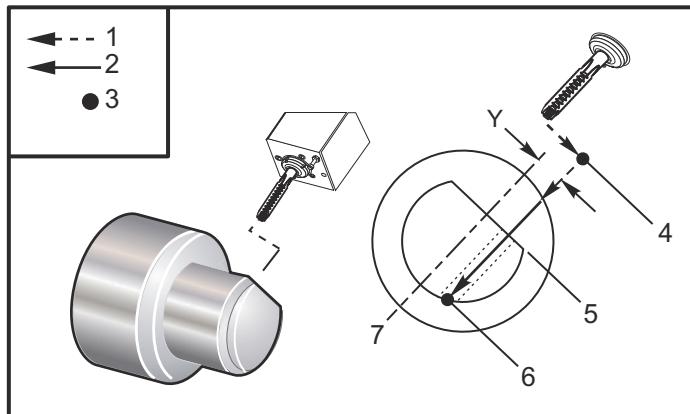
G195/G196 Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie promieniowe do przodu/do tyłu (średnica) (grupa 00)

- F** - Prędkość posuwu na obrót (G99)
- U** - Odległość inkrementalna w osi X
- S** - Obr./min., wywołane przed G195
- X** - Pozycja osi X u dołu otworu
- Z** - Położenie osi Z przed nawierceniem

Narzędzie musi być ustawione w punkcie rozpoczęcia przed zadaniem G195/G196. Ten kod G jest wywoływany dla każdego gwintowanego otworu. Cykl rozpoczyna się od bieżącego położenia, gwintowanie do wskazanej głębokości osi X. Płaszczyzna R nie jest używana. Tylko wartości X i F powinny być stosowane w wierszach G195/G196. Narzędzie musi być ustawione w punkcie rozpoczęcia wszelkich dodatkowych otworów przed ponownym zadaniem G195/G196.

S obr./min. należy wywołać jako liczbę dodatnią. Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona w prawidłowym kierunku; układ sterowania wykonuje to automatycznie.

F6.63: G195/G196 Gwintowanie sztywne przy użyciu oprzyrządowania ruchomego:
 [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Punkt rozpoczęcia, [5] Powierzchnia części, [6] Spód otworu, [7] Linia środkowa.



Przykładowy program:

```
%  
O01950 (GWINTOWANIE OPRZYRZĄDOWANIEM RUCHOMYM -  
PROMIENIOWE) ;  
T101 ;  
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;  
G00 X3.25 Z-0.75 C0. Y0. (Punkt rozpoczęcia) ;
```

Kody G (cykle standardowe)

```
G99 (Konieczność ustawienia na posuw/obrót dla tego
cyklu) ;
S500 ;
G195 X2. F0.05 (Gwintowanie do X2., dół otworu) ;
G00 C180. (Indeksowanie osi C. Nowy punkt rozpoczęcia) ;
G195 X2. F0.05 ;
G00 C270. Y-1. Z-1. (Opcjonalne pozycjonowanie osi Y i
Z, Nowy punkt rozpoczęcia) ;
G195 X2. F0.05 ;
G00 G80 Z0.25 ;
M135 ;
M155 ;
G00 G28 H0. (Przywraca oś C do położenia początkowego) ;
G00 X6. Y0. Z3. ;
G98 ;
M30 ;
%
```

G198 Dezaktywacja synchronicznego sterowania wrzecion (grupa 00)

G198 dezaktywuje synchroniczne sterowanie wrzecion, umożliwiając niezależne sterowanie wrzecionem głównym i wrzecionem dodatkowym.

G199 Aktywacja synchronicznego sterowania wrzecion (grupa 00)

*R - Stopnie i faza wrzeciona nadążającego względem wrzeciona sterowanego

* wskazuje opcję

Ten kod G synchronizuj obr./min. obu wrzecion. Komendy położenia lub prędkości do wrzeciona nadążającego, z reguły wrzeciona dodatkowego, są ignorowane, gdy aktywna jest funkcja synchronicznego sterowania wrzecion. Jednakże kody M obu wrzecion są sterowane niezależnie.

Wrzeciona pozostają zsynchronizowane, dopóki tryb synchroniczny nie zostanie dezaktywowany za pomocą G198. Będzie tak nawet w razie załączenia zasilania.

Wartość R w bloku G199 ustawia wrzeciono nadążające z dokładnością do wskazanej liczby stopni względem znacznika 0 na wrzecionie sterowanym. W poniżej tabeli podano przykłady wartości R w blokach G199:

G199 R0.0 (Położenie początkowe wrzeciona nadążającego,

znacznik 0, jest dopasowane do położenia początkowego wrzeciona sterowanego, znacznik 0) ;
G199 R30.0 (Położenie początkowe wrzeciona nadążającego, znacznik 0, jest ustawione w odległości +30 stopni od położenia początkowego wrzeciona sterowanego, znacznik 0) ;
G199 R-30.0 (Położenie początkowe wrzeciona nadążającego, znacznik 0, jest ustawione w odległości -30 stopni od położenia początkowego wrzeciona sterowanego, znacznik 0) ;

Gdy w bloku G199 określona zostanie wartość R , układ sterowania w pierwszej kolejności dopasowuje prędkość wrzeciona nadążającego względem wrzeciona sterowanego, a następnie reguluje orientację (wartość R w bloku G199). Po osiągnięciu wskazanej orientacji R , wrzeciona zostają zablokowane w trybie synchronicznym aż do odblokowania za pomocą komendy G198. Można to również osiągnąć przy zerowej wartości obr./min. Patrz także część G199 wyświetlacza sterowania zsynchronizowanego wrzecion na **281**.

Przykład programowania G199:

```
(Część odcięta w trybie synchronicznego sterowania wrzecion) ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
T1010 ;
G54 ;
G00 X2.1 Z0.5 ;
G98 G01 Z-2.935 F60. (cale na minutę) ;
M12 (Nadmuch powietrza włączony) ;
M110 (Blokada uchwytu wrzeciona dodatkowego) ;
M143 P500 (Wrzeciono dodatkowe na 500 obr./min.) ;
G97 M04 S500 (Wrzeciono główne na 500 obr./min.) ;
G99 ;
M111 (Odblokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego) ;
M13 (Nadmuch powietrza wyłączony) ;
M05 (Wrzeciono główne wyłączone) ;
M145 (Wrzeciono dodatkowe wyłączone) ;
G199 (Synchronizacja wrzecion) ;
G00 B-28. (Szybki ruch wrzeciona dodatkowego do powierzchni czołowej części) ;
G04 P0.5 ;
G00 B-29.25 (Posuw wrzeciona dodatkowego do części) ;
M110 (Blokada uchwytu wrzeciona dodatkowego) ;
G04 P0.3 ;
M08 ;
G97 S500 M03 ;
G96 S400 ;
G01 X1.35 F0.0045 ;
X-.05 ;
```

Kody G (cykle standardowe)

```
G00 X2.1 M09 ;
G00 B-28.0 ;
G198 (Synchronizacja wrzecion wyłączona) ;
M05 ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
M01 ;
(Wrzeciono dodatkowe) ;
(Wykończenie powierzchni czołowej) ;
(Przykład G14) ;
N11 G55 G99 (G55 dla korekcji roboczej wrzeciona
dodatkowego) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14 ;
T626 (Narzędzie nr 6 Korekcja nr 26) ;
G50 S3000 ;
G97 S1300 M03 ;
G00 X2.1 Z0.5 ;
Z0.1 M08 ;
G96 S900 ;
G01 Z0 F0.01 ;
X-0.06 F0.005 ;
G00 X1.8 Z0.03 ;
G01 Z0.005 F0.01 ;
X1.8587 Z0 F0.005 ;
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;
G01 X1.935 Z-0.35 ;
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;
G97 S500 ;
G15 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
M01 ;
```

G200 Indeksowanie na bieżąco (grupa 00)

U - Opcjonalny ruch względny po osi X do położenia wymiany narzędzia

W - Opcjonalny ruch względny po osi Z do położenia wymiany narzędzia

X - Opcjonalne położenie końcowe X

Z - Opcjonalne położenie końcowe Z

T - Wymagany numer narzędzia i numer korekcji w formacie standardowym

G200 Indeksowanie na bieżąco powoduje, iż tokarka wykonuje ruch odsuwający, wymienia narzędzia i powraca do części, aby zaoszczędzić czasu.



OSTRZEŻENIE: *G200 rzeczywiście przyspiesza pracę, ale także wymaga zachowania większej ostrożności. Bezwzględnie przeprowadzić dokładne sprawdzenie programu, przy ruchu szybkim 5%, a ponadto zachować daleko posuniętą ostrożność w razie zaczynania od połowy programu.*

Normalnie wiersz wymiany narzędzi składa się z kilku wierszy kodu, przykładowo:

```
G53 G00 X0. (PRZESTAWIĆ GŁOWICĘ REWOLWEROWĄ DO  
BEZPIECZNEGO POŁOŻENIA WYMIANY NARZĘDZI X) ;  
G53 G00 Z-10. (PRZESTAWIĆ GŁOWICĘ REWOLWEROWĄ DO  
BEZPIECZNEGO POŁOŻENIA WYMIANY NARZĘDZI Z) ;  
T202 ;
```

Użycie G200 zmieni ten kod następująco:

```
G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;
```

Jeżeli T101 dopiero co zakończyło wytaczanie średnicy zewnętrznej części, to nie ma potrzeby powrócenia do bezpiecznego położenia wymiany narzędzi w razie używania G200. Zamiast tego (jak w przykładzie) w momencie wywołania wiersza G200 głowica rewolwerowa:

1. Odblokuje się w swoim aktualnym położeniu.
2. Przesunie się inkrementalnie w osiach X i Z o wartości podane w U i W (U.5 W.5)
3. Zakończy wymianę narzędzi w tym położeniu.
4. Używając nowych korekcji narzędzi i roboczych, głowica wykona ruch szybki do położenia XZ wywołanego w wierszu G200 (X8. Z2.).

Wszystko to zachodzi bardzo szybko, niemal jednocześnie, w związku z czym należy przeprowadzić kilka prób w bezpiecznej odległości od uchwytu.

Po odblokowaniu, głowica rewolwerowa przesuwa się w kierunku wrzeciona o niewielką wartość (być może .1-.2"), w związku z czym nie pożądane, aby narzędzie znalazło się bezpośrednio przy szczękach lub tulei wysuwanej w chwili zadania komendy G200.

Ponieważ ruchy U i W są odległościami inkrementalnymi od bieżącego położenia narzędzia, w razie odsunięcia za pomocą zdalnego regulatora i uruchomienia programu w nowym położeniu, głowica rewolwerowa przesunie się do tego nowego położenia, zatrzymując się na prawo od niego. Innymi słowy, w razie impulsowania ręcznego na odległość .5" od konika, a następnie zadania komendy G200 T202 U.5 W1. X1. Z1., głowica rewolwerowa uderzyłaby o konik - przesuwając się o inkrementalną odległość W1. (1" w prawo). Z tego powodu zaleca się skonfigurowanie ustawienia 93 i ustawienia 94, Strefa ograniczona konika. Informacje na ten temat zamieszczone na 110.

G211 Ręczne ustawianie narzędzi/G212 Automatyczne ustawianie narzędzi

Te dwa kody G są używane podczas sondowania zarówno dla sond automatycznych, jak i ręcznych (tylko tokarki SS i ST). W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz "Sonda automatycznego ustawiania narzędzi" na 285.

G241 Standardowy promieniowy cykl nawiercania (grupa 09)

C - Komenda ruchu absolutnego osi C

F - Prędkość posuwu

R - Położenie płaszczyzny R (średnica)

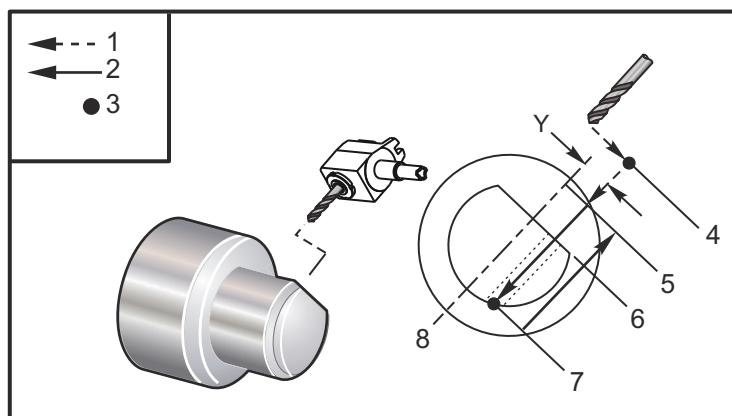
*X - Położenie u dołu otworu (średnica)

*Y - Komenda ruchu absolutnego osi Y

*Z - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

F6.64: G241 Promieniowy cykl standardowy nawiercania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Punkt rozpoczęcia, [5] Płaszczyzna R, [6] Powierzchnia części, [7] Spód otworu, [8] Linia środkowa.



(G241 - NAWIERCANIE PROMIENIOWE) ;
G54 (Korekcja robocza G54) ;
G00 G53 Y0 (Przywrócenie osi Y do położenia początkowego) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;

```
M133 P2500 (2500 obr./min.) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Nawiercanie do X
2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Zatrzymać wrzeciono z oprzyrządowaniem ruchomym)
;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
```

G242 Standardowy promieniowy cykl nawiercania wstępnego (grupa 09)

C - Komenda ruchu absolutnego osi C

F - Prędkość posuwu

P - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

R - Położenie płaszczyzny R (średnica)

***X** - Położenie u dołu otworu (średnica)

***Y** - Komenda ruchu osi Y

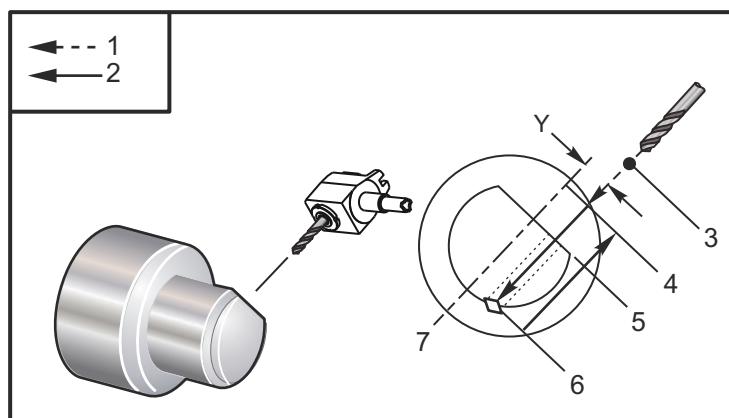
***Z** - Komenda ruchu osi Z

* wskazuje opcję

Ten kod G jest modalny. Pozostaje on aktywny do czasu anulowania (G80) lub wyboru innego cyklu standardowego. Po uruchomieniu, każdy ruch Y i/lub Z powoduje wykonanie tego cyklu standardowego.

Kody G (cykle standardowe)

F6.65: G242 Promieniowy cykl standardowy nawiercania wstępnego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Płaszczyzna R, [5] Powierzchnia części, [6] Sterowana przerwa w ruchu u dołu otworu, [7] Linia środkowa.



Przykładowy program:

```
(G242 - NAWIERCANIE WSTĘPNE PROMIENIOWE) ;
G54 (Korekcja robocza G54) ;
G00 G53 Y0 (Przywrócenie osi Y do położenia
początkowego) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;
M133 P2500 (2500 obr./min.) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G242 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. (Nawiercanie
do X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Zatrzymać wrzeciono z oprzyrządowaniem ruchomym)
;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
```

G243 Promieniowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

C - Komenda ruchu absolutnego osi C

F - Prędkość posuwu

***I** - Wielkość pierwszej głębokości skrawania

***J** - Wartość zmniejszająca głębokość skrawania z każdym przejściem

***K** - Minimalna głębokość skrawania

***P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

***Q** - Wartość wcięcia, zawsze inkrementalna

R - Położenie płaszczyzny R (średnica)

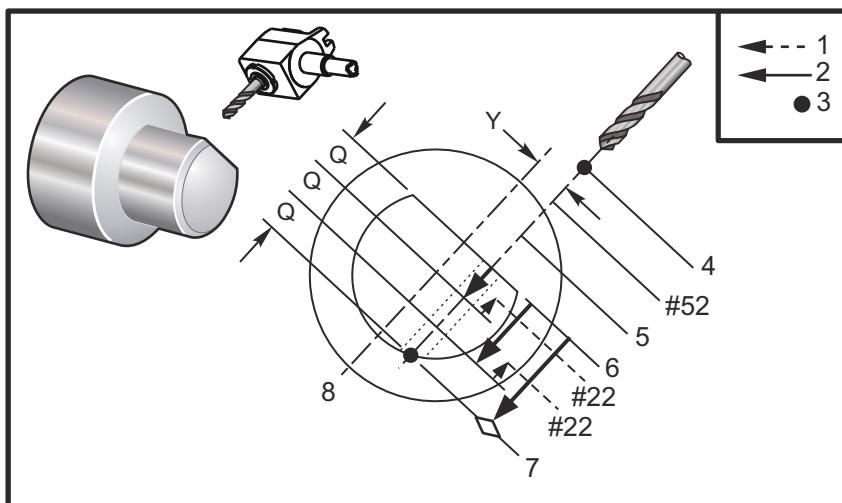
***X** - Położenie u dołu otworu (średnica)

***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

F6.66: G243 Promieniowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna R, [#52] Ustawienie 52, [5] Płaszczyzna R, [6] Powierzchnia części, [#22] Ustawienie 22, [7] Sterowana przerwa w ruchu u dołu otworu, [8] Linia środkowa.



Uwagi dotyczące programowania: W razie określenia **I**, **J** i **K** wybrany zostanie inny tryb pracy. Pierwsze przejście wykona nacięcie o wartości **I**, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość **J**, przy czym minimalna głębokość cięcia to **K**. Nie używać wartości **Q** podczas programowania z **I**, **J** i **K**.

Kody G (cykle standardowe)

Ustawienie 52 zmienia sposób pracy G243 w chwili powrotu do płaszczyzny R. Z reguły płaszczyzna R jest ustawiona w bezpiecznej odległości od nacięcia w celu zapewnienia, żeby ruch usuwania wiórów umożliwiał usunięcie wiórów z otworu. Skutkuje to jednak ruchem zmarnowanym podczas pierwszego nawiercania przez 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. W chwili wystąpienia ruchu usuwania do R, Z zostanie przesunięte za R o tę wartość w ustawieniu 52. Ustawienie 22 jest wartością posuwu w X, konieczną w celu powrócenia do tego samego punktu, w którym nastąpiło wycofanie.

Przykładowy program:

```
(G243 - NAWIERCANIE PROMIENIOWE PRECYZYJNE Z UŻYCIEM Q)
;
G54 (Korekcja robocza G54) ;
G00 G53 Y0 (Przywrócenie osi Y do położenia
początkowego) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;
M133 P2500 (2500 obr./min.) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20. (Nawiercanie
do X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Zatrzymać wrzeciono z oprzyrządowaniem ruchomym)
;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M00 ;
(G243 - NAWIERCANIE PRECYZYJNE PROMIENIOWE Z I, J, K) ;
G54 (Korekcja robocza G54) ;
G00 G53 Y0 (Przywrócenie osi Y do położenia
początkowego) ;
G00 G53 X0 Z-7 ;
T303 ;
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;
M133 P2500 (2500 obr./min.) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5.
(Nawiercanie do X 2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 ;
G00 G53 X0. Y0. ;
```

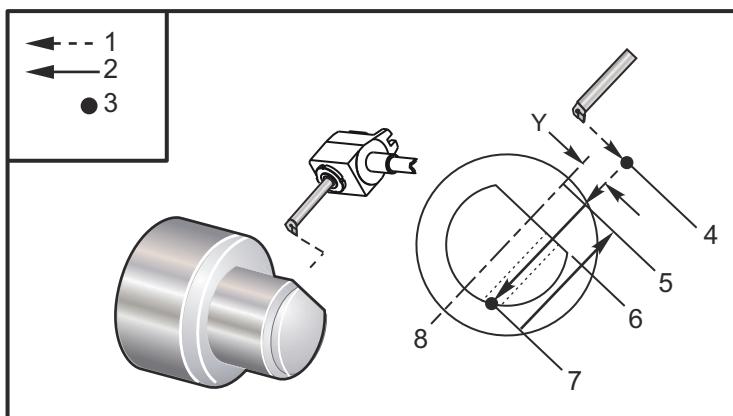
G00 G53 Z-7. ;
M00 ;

G245 Promieniowy cykl standardowy wytaczania (grupa 09)

C - Komenda ruchu absolutnego osi C
F - Prędkość posuwu
R - Położenie płaszczyzny R (średnica)
***X** - Położenie u dołu otworu (średnica)
***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y
***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

F6.67: G245 Promieniowy cykl standardowy wytaczania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Punkt rozpoczęcia, [5] Płaszczyzna R, [6] Powierzchnia części, [7] Spód otworu, [8] Linia środkowa.



(G245 - WYTACZANIE PROMIENIOWE) ;
 G54 (Korekcja robocza G54) ;
 G00 G53 Y0 (Przywrócenie osi Y do położenia początkowego) ;
 G00 G53 X0 Z-7. ;
 T303 ;
 M154 (Zasprzęglenie osi C) ;
 M133 P2500 (2500 obr./min.) ;
 G98 (IPM) ;
 G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
 G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Nawiercanie do X 2.1) ;
 X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;

Kody G (cykle standardowe)

```
G00 G80 Z1. ;
M135 (Zatrzymać wrzeciono z oprzyrządowaniem ruchomym)
;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30 ;
```

G246 Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)

C - Komenda ruchu absolutnego osi C

F - Prędkość posuwu

R - Położenie płaszczyzny R (średnica)

***X** - Położenie u dołu otworu (średnica)

***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma wrzeciono, gdy narzędzie osiągnie spód otworu. Narzędzie zostanie wycofane po zatrzymaniu się wrzeciona.

Przykład:

```
(G246 - WYTACZANIE PROMIENIOWE) ;
G54 (Korekcja robocza G54) ;
G00 G53 Y0 (Przywrócenie osi Y do położenia
początkowego) ;
G00 G53 X0 (Przywrócenie osi X do położenia
początkowego) ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;
M133 P2500 (2500 obr./min.) ;
G98 (IPM) ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Wytaczanie do X
2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;
G00 G80 Z1. ;
M135 (Zatrzymać wrzeciono z oprzyrządowaniem ruchomym)
;
G00 G53 X0. Y0. ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
M30 ;
```

G247 Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne (grupa 09)

C - Komenda ruchu absolutnego osi C

F - Prędkość posuwu

R - Położenie płaszczyzny R (średnica)

***X** - Położenie u dołu otworu (średnica)

***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcje

Ten kod G zatrzyma wrzeciono u dołu otworu. Następnie narzędzie zostanie wycofane z otworu impulsowaniem ręcznym. Program będzie kontynuowany po naciśnięciu [CYCLE START].

Przykład:

```
(G247 - WYTACZANIE PROMIENIOWE) ;  
G54 (Korekcja robocza G54) ;  
G00 G53 Y0 (Przywrócenie osi Y do położenia  
początkowego) ;  
G00 G53 X0 (Przywrócenie osi X do położenia  
początkowego) ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
T303 ;  
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;  
M133 P2500 (2500 obr./min.) ;  
G98 (IPM) ;  
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;  
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Wytaczanie do X  
2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;  
G00 G80 Z1. ;  
M135 (Zatrzymać wrzeciono z oprzyrządowaniem ruchomym)  
;  
G00 G53 X0. Y0. ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
M30 ;
```

G248 Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne (grupa 09)

C - Komenda ruchu absolutnego osi C
F - Prędkość posuwu
P - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
R - Położenie płaszczyzny R (średnica)
***X** - Położenie u dołu otworu (średnica)
***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y
***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma narzędzie u dołu otworu, gdzie pozostanie na czas sterowanej przerwy, obracając się przez czas oznaczony wartością P. Następnie narzędzie zostanie wycofane z otworu impulsowaniem ręcznym. Program będzie kontynuowany po naciśnięciu [CYCLE START].

Przykład:

```
(G248 - WYTACZANIE PROMIENIOWE) ;  
G54 (Korekcja robocza G54) ;  
G00 G53 Y0 (Przywrócenie osi Y do położenia  
początkowego) ;  
G00 G53 X0 (Przywrócenie osi X do położenia  
początkowego) ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
T303 ;  
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;  
M133 P2500 (2500 obr./min.) ;  
G98 (IPM) ;  
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;  
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. (Wytaczanie do  
X 2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. ;  
G00 G80 Z1. ;  
M135 (Zatrzymać wrzeciono z oprzyrządowaniem ruchomym)  
;  
G00 G53 X0. Y0. ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
M30 ;
```

G249 Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu (grupa 09)

C - Komenda ruchu absolutnego osi C

F - Prędkość posuwu

P - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

R - Położenie płaszczyzny R

***X** - Położenie u dołu otworu

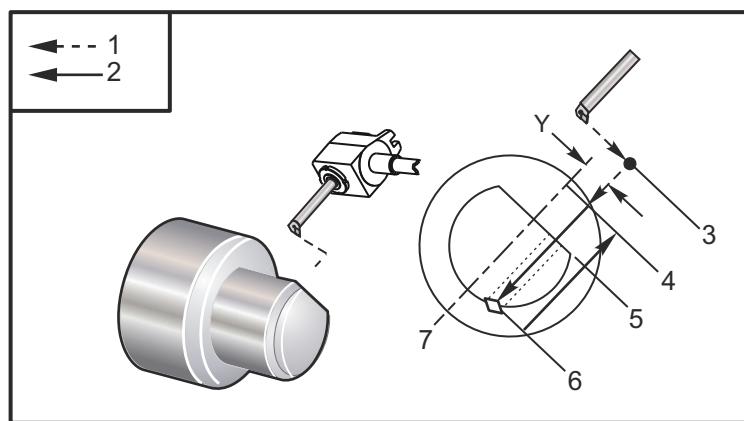
***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Komenda ruchu osi Z

* wskazuje opcję

F6.68: G249 Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu:

[1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Płaszczyzna R,
 [5] Powierzchnia części, [6] Sterowana przerwa w ruchu u dołu otworu, [7] Linia środkowa.



```
(G249 - WYTACZANIE PROMIENIOWE I STEROWANA PRZERWA W
RUCHU) ;
G54 ;
G00 G53 Y0 ;
G00 G53 X0 Z-7. ;
T303 ;
M154 (Zasprzęglenie osi C) ;
M133 P2500 ;
G98 ;
G00 X5. Z-0.75 Y0 ;
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. P1.35 R4. F20. ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 ;
G00 G80 Z1. ;
M135 ;
```

Kody M (funkcje różne)

```
G00 G53 X0. Y0. ;  
G00 G53 X0 Z-7. ;  
M30 ;
```

6.1.3 Kody M (funkcje różne)

Kody M są komendami nie powodującymi ruchu osi, przeznaczonymi dla maszyny. Format kodu M to litera M, po której następują dwie lub trzy cyfry, przykładowo M03.

Dla jednego wiersza kodu można zaprogramować tylko jeden kod M. Wszystkie kody M skutkują na końcu bloku.

T6.4: Lista kodów M tokarki

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
M00	Zatrzymanie programu	M69	Usuń przekaźnik wyjścia
M01	Zatrzymanie programu	M76/M77	Dezaktywacja/aktywacja wyświetlacza
M02	Koniec programu	M78/M79	Alarm w razie wykrycia/niewykrycia sygnału pominięcia
M03/M04/M05	Włączenie wrzeciona w kierunku do przodu/do tyłu/zatrzymanie	M85/M86	Otwarcie/zamknięcie drzwiczek automatycznych (opcja)
M08/M09	Włączanie/wyłączanie chłodziwa	M88/M89	Włączenie/wyłączenie chłodziwa pod wysokim ciśnieniem (opcja)
M10/M11	Zaciskanie/odblokowanie uchwytu	M95	Tryb obniżonej gotowości
M12/M13	Automatyczny nadmuch strumienia powietrza włączony/wyłączony (opcja)	M96	Pominąć w razie braku sygnału
M14/M15	Włączenie/wyłączenie hamulca wrzeciona głównego (opcjonalna oś C)	M97	Wywołanie podprogramu lokalnego

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
M17/M18	Ruch obrotowy głowicy do przodu/do tyłu	M98	Wywołanie podprogramu
M19	Orientacja wrzeciona (opcja)	M99	Powrót lub pętla podprogramu
M21/M22	Posuwanie naprzód/wycofywanie konika (opcja)	M104/M105	Wysunięcie/wsunięcie ramienia sondy (opcja)
M23/M24	Frezowanie poza gwintem włączone/wyłączone	M109	Interaktywne wejście użytkownika
M30	Koniec programu i resetowanie	M110/M111	Blokowanie/odblokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego (opcja)
M31/M33	Przenośnik śrubowy wiórów do przodu/zatrzymanie (opcja)	M112/M113	Włączenie/wyłączenie nadmuchu powietrza wrzeciona dodatkowego (opcja)
M36/M37	Chwytcz części wł./wył. (opcja)	M114/M115	Włączenie/wyłączenie hamulca wrzeciona dodatkowego (opcja)
M38/M39	Wahania prędkości wrzeciona włączone/wyłączone	M119	Orientacja wrzeciona dodatkowego (opcja)
M41/M42	Niski/wysoki bieg (opcja)	M121-128	Kody M użytkownika (opcja)
M43/M44	Odblokowanie/zablokowanie głowicy (wyłącznie do celów serwisowych)	M133/M134/M135	Oprzyrządowanie ruchome do przodu/do tyłu/zatrzymanie (opcja)
M51-M58	Włączenie M przez użytkownika (opcja)	M143/M144/M145	Wrzeciono dodatkowe do przodu/do tyłu/zatrzymanie (opcja)

Kody M (funkcje różne)

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
M59	Ustaw przekaźnik wyjścia	M154/M155	Wysprzęglenie/zasprzęglenie osi C (opcja)
M61-M68	Wyłączenie M przez użytkownika (opcja)		

M00 Zatrzymanie programu

M00 zatrzymuje program. Zatrzymuje on osie i wrzeciono oraz wyłącza układ chłodziwa (w tym opcjonalny układ chłodziwa pod wysokim ciśnieniem). Następny blok (po M00) zostanie podświetlony podczas przeglądania w edytorze programów. Naciśnięcie [CYCLE START] kontynuuje pracę programu od podświetlonego bloku.

M01 Zatrzymanie programu

M01 działa tak samo jak M00, ale z tym wyjątkiem, iż funkcja opcjonalnego zatrzymania musi być włączona (ON).

M02 Zakończenie programu

M02 kończy program.



UWAGA: Programy najczęściej kończy się za pomocą M30.

M03/M04/M05 Włączenie wrzeciona w kierunku do przodu/do tyłu/zatrzymanie

M03 włącza wrzeciono w kierunku "do przodu". M04 włącza wrzeciono w kierunku "do tyłu". M05 zatrzymuje wrzeciono. Odnośnie do prędkości wrzeciona, patrz G96/G97/G50.

M08/M09 Włączenie/wyłączenie chłodziwa

M08 włącza opcjonalny dopływ chłodziwa, zaś M09 wyłącza go. Odnośnie do chłodziwa pod wysokim ciśnieniem, patrz M88/M89.

M10/M11 Zaciskanie/odblokowanie uchwytu

M10 zaciska uchwyty, zaś M11 odblokowuje go. Kierunek zaciskania jest sterowany przez ustawienie 92 (patrz strona 436 w celu uzyskania dodatkowych informacji).

M12/M13 Automatyczny nadmuch strumienia powietrza włączony/wyłączony (opcja)

M12 i M13 służą do aktywacji opcjonalnego automatycznego nadmuchu strumienia powietrza. M12 włącza nadmuch powietrza, zaś M13 wyłącza nadmuch powietrza. Ponadto, M12 Pnnn (nnn jest w milisekundach) automatycznie włącza nadmuch na ścisłe określony czas, po czym wyłącza go. Odnośnie do subwrzeciona, patrz M112/M113.

M14/M15 Włączenie/wyłączenie hamulca wrzeciona głównego (opcjonalna oś C)

Te kody M są używane dla maszyn wyposażonych w opcjonalną oś C. M14 przykłada hamulec typu szczękowego, który przytrzymuje wrzeciono główne, podczas gdy M15 zwalnia hamulec.

M17/M18 Ruch obrotowy głowicy do przodu/do tyłu

M17 i M18 obracają głowicę rewolwerową do przodu (M17) lub do tyłu (M18) w razie dokonania wymiany narzędzi. Poniższy program kodu M17 powoduje przejście głowicy rewolwerowej do narzędzia 1 lub jej cofnięcie do narzędzia 1 w razie zadania M18.

N1 T0101 M17 (Do przodu) ;
N1 T0101 M18 (Do tyłu) ;

M17 lub M18 obowiązuje przez pozostałą część programu.



UWAGA: *Ustawienie 97 (kierunek wymiany narzędzi) musi być ustawione na M17/M18.*

M19 Orientacja wrzeciona (opcja)

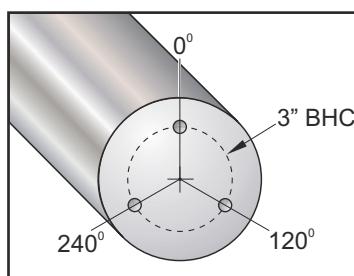
M19 reguluje stałe położenie wrzeciona. Wrzeciono jest orientowane do położenia zerowego wyłącznie w razie niezainstalowania opcjonalnej funkcji orientacji wrzeciona M19.

Funkcja orientacji wrzeciona umożliwia stosowanie kodów adresowych P i R. Dla przykładu, M19 P270 orientuje wrzeciono w położeniu 270 stopni. Wartość R pozwala programiście wprowadzić maksymalnie dwa miejsca po przecinku, przykładowo M19 R123.45.

Orientacja wrzeciona jest zależna od masy, średnicy i długości obrabianego przedmiotu i/lub uchwytu roboczego. Skontaktować się z działem aplikacji Haas w razie planowanego zastosowania jakiejkolwiek konfiguracji nietypowo ciężkiej, o dużej średnicy lub długiej.

M19 Przykład programowania

F6.69: M19 Przykład orientacji wrzeciona dla okręgu otworów na śruby: 3 otwory pod kątem 120 stopni na 3" BHC.



```
%  
O0050 ;  
T101 ;  
G54 ;  
G00 X3.0 Z0.1 ;  
G98 (Posuw na minutę) ;  
M19 P0 (Orientacja wrzeciona) ;  
M14 (Włączenie hamulca wrzeciona głównego) ;  
M133 P2000 (Włączenie oprzyrządowania ruchomego w
```

```

kierunku do przodu) ;
G01 Z-0.5 F40.0 ;
G00 Z0.1 ;
M19 P120 (Orientacja wrzeciona) ;
M14 (Włączenie hamulca wrzeciona głównego) ;
G01 Z-0.5 ;
G00 Z0.1 ;
M19 P240 (Orientacja wrzeciona) ;
M14 (Włączenie hamulca wrzeciona głównego) ;
G01 Z-0.5 ;
G00 Z0.1 ;
M15 (Wyłączenie hamulca wrzeciona głównego) ;

```

M21/M22 Posuwanie naprzód/wycofywanie konika (opcja)

M21 i M22 służą do ustawiania konika. M21 wykorzystuje ustawienia 106 i 107 do przesunięcia punktu trzymania konika. M22 wykorzystuje ustawienie 105 do przesunięcia konika do punktu wycofania.



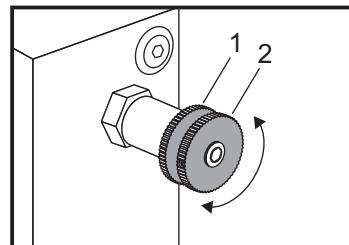
UWAGA: ST10 nie wykorzystuje żadnych ustawień (105, 106, 107).

Wyregulować ciśnienie za pomocą zaworów na HPU (z wyjątkiem ST-40, gdzie do definiowania ciśnienia docisku stosuje się ustawienie 241). Odnośnie do wykresów ciśnienia ST, patrz strony **103 i 104**.



OSTRZEŻENIE: Nie używać M21 w programie, jeżeli konik jest ustawiany ręcznie. W takiej sytuacji konik wycofa się od obrabianego przedmiotu i zmieni swoje położenie względem niego, co może spowodować upadek obrabianego przedmiotu.

F6.70: Śruba nastawcza zaworu ciśnieniowego: [1] Pokrętło blokujące, [2] Pokrętło regulacyjne.



M23/M24 Frezowanie poza gwintem włączone/wyłączone

M23 wydaje układowi sterowania komendę wykonania ukosu na końcu gwintu wykonanego za pomocą G76 lub G92. M24 wydaje układowi sterowania komendę nie wykonania ukosu na końcu cyklu gwintowania (G76 lub G92). M23 obowiązuje do czasu zmiany przez M24; podobnie jest dla M24. Patrz ustawienia 95 i 96 odnośnie do kontroli wielkości i kąta ukosu. M23 jest ustawieniem domyślnym przy włączaniu zasilania oraz w przypadku resetowania układu sterowania.

M30 Koniec programu i resetowanie

M30 zatrzymuje program. Zatrzymuje on wrzeciono i wyłącza dopływ chłodziwa, zaś kurSOR programu powraca do początku programu. M30 anuluje korekcje narzędzi.

M31/M33 Przenośnik śrubowy wiórów do przodu/zatrzymanie (opcja)

M31 rozpoczyna pracę silnika opcjonalnego przenośnika śrubowego wiórów w kierunku "do przodu"; jest to kierunek usuwania wiórów z maszyny. Przenośnik śrubowy nie będzie obracać się, jeżeli drzwiczki są otwarte. Zalecane jest przerywane stosowanie przenośnika śrubowego wiórów. Praca ciągła spowoduje przegrzanie silnika. Ustawienia 114 i 115 sterują czasami cyklu roboczego przenośnika śrubowego.

M33 zatrzymuje ruch przenośnika śrubowego.

M36/M37 Chwytnacz części wł./wył. (opcja)

M36 obraca chwytnacz części do położenia przechwytywania części. M37 obraca chwytnacz części poza zasięg roboczy.

M38/M39 Wahania prędkości wrzeciona włączone/wyłączone

Funkcja Wahania prędkości wrzeciona (SSV) pozwala operatorowi określić zakres, w jakim prędkość wrzeciona będzie zmieniać się ciągle. Jest to pomocne przy tłumieniu drgań narzędzi, które mogą prowadzić do niewłaściwego wykończenia części i/lub uszkodzić narzędzie tnące. Układ sterowania zmienia prędkość wrzeciona w oparciu o ustawienia 165 i 166. Dla przykładu, aby zmienić prędkość wrzeciona w zakresie +/- 50 obr./min. od bieżącej zadanej prędkości przy cyklu roboczym 3 sekund, ustawienie 165 należy ustawić na 50, zaś ustawienie 166 na 30. Z tymi ustawieniami, poniższy program będzie zmieniać prędkość wrzeciona w zakresie od 950 do 1050 obr./min. po wydaniu komendy M38.

M38/39 Przykładowy program

```

O0010 ;
S1000 M3 ;
G4 P3. ;
M38 (SSV WŁ.) ;
G4 P60. ;
M39 (SSV WYŁ.) ;
G4 P5. ;
M30 ;

```

Prędkość wrzeciona zmienia się ciągle przy cyklu roboczym 3 sekund, dopóki nie zostanie wykryta komenda M39. Wówczas maszyna powróci do zadanej prędkości, zaś tryb SSV zostanie wyłączony.

Komenda zatrzymania programu, przykładowo M30 lub naciśnięcie [RESET], także wyłączy SSV. Jeżeli odchył obr./min. przekroczy zadaną wartość prędkości, to wszelkie ujemne wartości obr./min. (poniżej zera) zostaną przełożone na wartość równoważną dodatnią. Jednakże wrzeciono nie może zejść poniżej 10 obr./min., gdy tryb SSV jest aktywny.

Stała prędkość powierzchniowa: W razie aktywacji stałej prędkości powierzchniowej (G96) (co skutkuje obliczeniem prędkości wrzeciona), komenda M38 zmieni tę wartość za pomocą ustawień 165 i 166.

Operacje gwintowania: G92, G76 i G32 umożliwiają odchyły prędkości wrzeciona w trybie SSV. Nie jest to zalecane, gdyż mogą wystąpić problemy z prowadzeniem gwintu, wynikające z niedopasowanego przyspieszania wrzeciona i osi Z.

Cykle gwintowania: G84, G184, G194, G195 i G196 są wykonywane przy zadanej prędkości bez zastosowania SSV.

M41/M42 Niski/wysoki bieg (opcja)

W maszynach z przekładnią, M41 służy do wyboru biegu niskiego, zaś M42 do wyboru biegu wysokiego.

M43/M44 Odblokowanie/zablokowanie głowicy (wyłącznie do celów serwisowych)

Wyłącznie do celów serwisowych.

M51-M58 Włączenie M przez użytkownika (opcja)

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 należy użyć M61-M68. [RESET] wyłączy wszystkie te przekaźniki. Patrz M121-M128 w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat przekaźników kodów M.

M59 Ustaw przekaźnik wyjścia

Ten kod M włącza przekaźnik. Przykład jego zastosowania to M59 Pnn, gdzie nn to numer włączanego przekaźnika. Komenda M59 służy do włączenia dowolnego przekaźnika wyjścia dyskretnego w zakresie od 1100 do 1155. W razie użycia makr, M59 P1103 wykonuje to samo, co opcjonalna makrokomenda #1103=1, przy czym z tą różnicą, że jego przetworzenie następuje w tej samej kolejności, co ruch osi.



UWAGA: Grupa 8 zapasowych funkcji M wykorzystuje adresy 1140-1147.

M61-M68 Wyłączenie M przez użytkownika (opcja)

Kody od M61 do M68 włącznie są opcjonalne dla interfejsów użytkownika. Wyłączają one jeden z przekaźników. Do ich włączenia należy użyć M51-M58. [RESET] wyłączy wszystkie te przekaźniki. Patrz M121-M128 w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat przekaźników kodów M.

M69 Usuń przekaźnik wyjścia

Ten kod M wyłącza przekaźnik. Przykład jego zastosowania to M69 Pnn, gdzie nn to numer wyłączanego przekaźnika. Komenda M69 może być użyta do wyłączenia dowolnego przekaźnika wyjścia w zakresie od 1100 do 1155. W razie użycia makr, M69 P1103 wykonuje to samo, co opcjonalna makrokomenada #1103=0, przy czym z tą różnicą, że jego przetworzenie następuje w tej samej kolejności, co ruch osi.

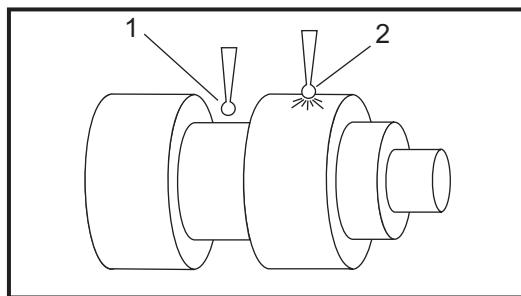
M76/M77 Dezaktywacja/aktywacja wyświetlacza

M76 i M77 są używane do dezaktywowania i aktywowania wyświetlacza ekranu. Ten kod M jest przydatny podczas wykonywania dużych, skomplikowanych programów, gdyż odświeżanie ekranu pochłania moc obliczeniową, która byłaby potrzebna do wydawania komend ruchu maszyny.

M78/M79 Alarm w razie wykrycia/niewykrycia sygnału pominięcia

Ten kod M jest używany z sondą. M78 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja pominięcia (G31) otrzyma sygnał od sondy. Jest on używany wówczas, gdy nie oczekuje się sygnału pominięcia, co może wskazywać na zderzenie sondy. M79 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja pominięcia (G31) nie otrzyma sygnału od sondy. Jest on używany wówczas, gdy brak sygnału pominięcia oznacza błąd pozycjonowania sondy. Te kody mogą być umieszczane w tym samym wierszu z kodem G pominięcia lub w dowolnym kolejnym bloku.

F6.71: M78/M79 Alarm w razie wykrycia/niewykrycia sygnału pominięcia: [1] Nie wykryto sygnału, [2] Wykryto sygnał.



M85/M86 Otwarcie/zamknięcie drzwiczek automatycznych (opcja)

M85 otwiera drzwiczki automatyczne, zaś M86 zamyka je. Kaseta sterownicza wydaje sygnał dźwiękowy, gdy drzwiczki znajdują się w ruchu.

M88/M89 Włączenie/wyłączenie chłodziwa pod wysokim ciśnieniem (opcja)

M88 włącza opcjonalny układ chłodziwa pod wysokim ciśnieniem, zaś M89 wyłącza ten układ. Użyć M89 w celu wyłączenia układu chłodziwa pod wysokim ciśnieniem podczas wykonywania programu przed obróceniem głowicy rewolwerowej.



OSTRZEŻENIE: Wyłączyć układ chłodziwa pod wysokim ciśnieniem przed wykonaniem wymiany narzędzi.

M93/M94 Rozpoczęcie/zatrzymanie przechwytywania położenia osi

Te kody M pozwalają układowi sterowania przechwycić położenie osi pomocniczej, gdy wejście dyskretne zmieni się na 1. Format to M93 Pnn Qmm. nn to numer osi. mm numer wejścia dyskretnego z zakresu od 0 do 63.

M93 powoduje, że układ sterowania obserwuje wejście dyskretne określone przez wartość Q, a gdy zostaje ono przestawione na 1, przechwytuje położenie osi określonej przez wartość P. Położenie jest następnie kopowane do ukrytej makrozmiennej 749. M94 zatrzymuje przechwytywanie. M93 i M94 zostały wprowadzone w celu wsparcia podajnika prętów Haas, który wykorzystuje sterownik osi pojedynczej dla osi pomocniczej V. P5 (osi V) i Q2 muszą być użyte dla podajnika prętów.

M95 Tryb obniżonej gotowości

Tryb obniżonej gotowości jest długotrwałą sterowaną przerwą w ruchu. Trybu obniżonej gotowości można użyć, gdy użytkownik chce, aby maszyna rozpoczęła rozgrzewanie. Dzięki temu będzie ona gotowa do pracy po przybyciu operatora. Format komendy M95 to: M95 (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 następującą komendę: M95 (12:30). Wiersz (wiersze) następujący (następujące) po M95 powinien zawierać komendy ruchu osi oraz komendy rozgrzewki wrzeciona.

M96 Pomiąć w razie braku sygnału

P - Blok programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego
Q - Zmienna wejścia dyskretnego do testu (0 do 63)

Ten kod testuje wejście dyskretne pod kątem statusu 0 (wyłączony). Jest to przydatne podczas sprawdzania statusu automatycznego uchwytu roboczego lub innych akcesoriów, które generują 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 znajdować się w tym samym programie).

Przykład:

```
N05 M96 P10 Q8 (Test wejścia nr 8, przełącznik
drzwiczek, do zamknięcia) ;
N10 (Początek pętli programu) ;
.
.
.
N85 M21 (Wykonanie zewnętrznej funkcji użytkownika) ;
N90 M96 P10 Q27 (Pętla do N10, jeżeli wejście zapasowe
[nr 27] jest 0) ;
N95 M30 (Jeżeli wejście zapasowe 1, to koniec programu)
;
```

M97 Wywołanie podprogramu lokalnego

Ten kod służy do wywołania podprogramu (podprogramu standardowego) wzorcowanego przez numer wiersza (*N*) w tym samym programie. Wymagany jest kod *Pnn*, który musi pasować do numeru wiersza w tym samym programie. Jest to przydatne dla prostych podprogramów standardowych w programie; nie jest bowiem wymagany oddzielny program. Podprogram standardowy musi kończyć się M99. Kod *Lnn* w bloku M97 powtórzy wywołanie podprogramu standardowego *nn* raz.

Przykład:

```
00001 ;
M97 P1000 L2 (Komenda L2 wykona wiersz N1000 dwukrotnie)
;
M30 ;
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0 (N wiersz, który zostanie
wykonany po wykonaniu M97 P1000) ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G91 G28 X0 ;
G28 Z0 ;
G90 ;
M99 ;
```

M98 Wywołanie podprogramu

Ten kod służy do wywołania podprogramu. Format to M98 *Pnnnn* (*Pnnnn* to numer wywoływanego programu). Podprogram musi znajdować się na liście programów i zawierać M99, aby powrócić do programu głównego. Istnieje możliwość wprowadzenia zliczania *Lnn* do wiersza zawierającego M98; spowoduje to wywołanie podprogramu *nn* razy przed przejściem do następnego bloku.

W razie wywołania podprogramu M98, układ sterowania poszukuje podprogramu na aktywnym napędzie, a w następnej kolejności - jeżeli nie można zlokalizować podprogramu - w pamięci. Aktywnym napędem może być pamięć, napęd USB lub dysk twardy. Jeżeli układ sterowania nie znajdzie podprogramu na aktywnym napędzie lub w pamięci, to generowany jest alarm.

Przykład:

```
00001 (Numer programu głównego) ;
M98 P100 L4 (Wywołać podprogram, (numer 100), 4-krotna
```

```
pętla) ;
M30 (Koniec programu) ;
O0100 (Numer podprogramu) ;
G00 G90 G55 X0 Z0 ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G91 G28 Z0 ;
G90 ;
M99 ;
```

M99 Powrót lub pętla podprogramu

Ten kod ma trzy główne zastosowania:

1. Użyto M99 na końcu podprogramu, podprogramu lokalnego lub makra w celu powrócenia do programu głównego.
2. M99 Pnn przestawia program do odpowiadającego mu Nnn w programie.
3. M99 w programie głównym powoduje powrót programu w pętli do początku oraz jego wykonywanie do chwili naciśnięcia [RESET].

Uwagi dot. programowania - Zachowanie Fanuc można symulować za pomocą następującego kodu:

	Haas	Fanuc
Wywoływanie programu:	O0001	O0001

	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (kontynuować tutaj)
	N100 (kontynuować tutaj)	...
	...	M30
	M30	

Kody M (funkcje różne)

	Haas	Fanuc
Podprogram:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

M99 With Macros (M99 z makrami) - Jeżeli maszyna jest wyposażona w opcjonalne makra, to można użyć zmiennej globalnej i określić blok, do którego ma nastąpić przejście, poprzez dodanie #nnn=dddd do podprogramu standardowego, a następnie zastosowanie M99 P#nnn po wywołaniu podprogramu standardowego.

M104/M105 Wysunięcie/wsunięcie ramienia sondy (opcja)

Opcjonalne ramię sondy do ustawiania narzędzi jest wysuwane i wsuwane za pomocą tych kodów M.

M109 Interaktywne wejście użytkownika

Ten kod M pozwala programowi z kodem G umieścić krótką podpowiedź (komunikat) na ekranie. Makrozmienna z zakresu 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, Grawerowanie tekstu, zawiera listę znaków ASCII).

Poniższy program przykładowy zada użytkownikowi pytanie typu Tak/Nie, a następnie poczeka na wprowadzenie odpowiedzi T lub N. Wszystkie inne znaki zostaną zignorowane.

```
N1 #501= 0. (Usunięcie zmiennej) ;
N5 M109 P501 (Obniżona gotowość 1 min.?) ;
JEŻELI [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Pocześć na klawisz) ;
JEŻELI [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (T) ;
JEŻELI [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (Kontynuować sprawdzanie) ;
N10 (Wprowadzono T) ;
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 (Usunięcie zmiennej nr 501) ;  
(Zmienna nr 501 zostanie sprawdzona) ;  
(Operator wprowadza jeden z następujących wyborów) ;  
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;  
JEŻELI [#501 EQ 0] GOTO5 ;  
(Czekanie na pętlę wprowadzania z klawiatury do  
wprowadzenia) ;  
(Odpowiedniki dziesiętne z 49-53 oznaczają 1-5) ;  
JEŻELI [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (Wprowadzono 1; przejść do  
N10) ;  
JEŻELI [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (Wprowadzono 2; przejść do  
N20) ;  
JEŻELI [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (Wprowadzono 3; przejść do  
N30) ;  
JEŻELI [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (Wprowadzono 4; przejść do  
N40) ;  
JEŻELI [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (Wprowadzono 5; przejść do  
N50) ;  
GOTO1 (Sprawdzanie pod kątem pętli wprowadzania przez  
użytkownika aż do znalezienia) ;  
N10 ;  
(Jeżeli wprowadzono 1, to wykonać ten podprogram  
standardowy) ;  
(Przejść do trybu obniżonej gotowości na 10 minut) ;  
#3006= 25 (Start cyklu przechodzi do trybu obniżonej  
gotowości 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) ;
```

Kody M (funkcje różne)

```
(Uruchomić podprogram 22) ;
#3006= 25 (Start cyklu; uruchomiony zostanie program
22) ;
M98 P22 (Wywołanie podprogramu 22) ;
GOTO100 ;
N50 ;
(Jeżeli wprowadzono 5, to wykonać ten podprogram
standardowy) ;
(Zaprogramowany komunikat) ;
#3006= 25 (Zresetowanie - w przeciwnym razie załączenie
cyklu spowoduje wyłączenie zasilania) ;
#1106= 1 ;
N100 ;
M30 ;
%
```

M110/M111 Blokowanie/odblokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego (opcja)

Te kody M blokują i odblokowują uchwyty wrzeciona dodatkowego. Blokowanie średnicy zewnętrznej / średnicy wewnętrznej jest ustawiane za pomocą ustawienia 122.

M112/M113 Włączenie/wyłączenie nadmuchu powietrza wrzeciona dodatkowego (opcja)

M112 włącza nadmuch powietrza wrzeciona dodatkowego. M113 wyłącza nadmuch powietrza wrzeciona dodatkowego.

M114/M115 Włączenie/wyłączenie hamulca wrzeciona dodatkowego (opcja)

M114 przykłada hamulec typu szczękowego, który przytrzymuje wrzeciono dodatkowe, podczas gdy M115 zwalnia hamulec.

M119 Orientacja wrzeciona dodatkowego (opcja)

Ta komenda orientuje wrzeciono dodatkowe (tokarki DS) w położeniu zerowym. Istnieje możliwość dodania wartości P lub R w celu ustawienia wrzeciona w określonym położeniu. Wartość P ustawia wrzeciono z dokładnością do odnośnego pełnego stopnia (np. P120 to 120°). Wartość R ustawia wrzeciono z dokładnością do ułamka stopnia (np. R12.25 to 12.25°). Format: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. Kąt wrzeciona jest widoczny na ekranie Obciążenia narzędzi komend bieżących.

M121-M128 Opcjonalne kody M użytkownika (opcja)

Kody od M121 do M128 włącznie są opcjonalne dla interfejsów użytkownika. Aktywują one jeden z przekaźników od 1132 do 1139 włącznie, czekają na sygnał M-fin, zwalniają przekaźnik i czekają na zakończenie sygnału M-fin. [RESET] kończy wszelkie operacje, które są zawieszone i czekają na M-fin.

M133/M134/M135 Oprzyrządowanie ruchome do przodu/do tyłu/zatrzymanie (opcja)

M133 uruchamia wrzeciono z oprzyrządowaniem ruchomym w kierunku "do przodu" M134 uruchamia wrzeciono z oprzyrządowaniem ruchomym w kierunku "do tyłu". M135 zatrzymuje wrzeciono z oprzyrządowaniem ruchomym.

Prędkość wrzeciona jest kontrolowana przez kod adresowy P. Dla przykładu, P1200 zada prędkość wrzeciona 1200 obr./min.

M143/M144/M145 Wrzeciono dodatkowe do przodu/do tyłu/zatrzymanie (opcja)

M143 uruchamia wrzeciono dodatkowe w kierunku "do przodu". M144 uruchamia wrzeciono dodatkowe w kierunku "do tyłu". M145 zatrzymuje wrzeciono dodatkowe

Prędkość subwrzeciona jest sterowana kodem adresowym P; dla przykładu, P1200 zadaje komendę prędkości wrzeciona 1200 obr./min.

M154/M155 Wysprzęglenie/zasprzęglenie osi C (opcja)

Ten kod M jest używany do zasprzęglania lub wysprzęglania silnika opcjonalnej osi C.

6.1.4 Ustawienia

Strony ustawień zawierają wartości sterujące pracą maszyny, które użytkownik może zechcieć zmienić. Większość ustawień może być zmieniona przez operatora. Ustawienia poprzedza krótki opis po lewej; wartość jest wskazana po prawej. Ogólnie rzecz biorąc, ustawienia pozwalają operatorowi lub osobie dokonującej nastawień zablokować lub wyłączyć ściśle określone funkcje.

Ustawienia są przedstawione w menu z zakładkami. Odnośnie do informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami w układzie sterowania Haas, patrz rozdział niniejszej instrukcji pt. "Wprowadzenie". Ustawienia ekranowe są zorganizowane jako strony funkcjonalnie podobnych grup. 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 **[ENTER]** w celu otwarcia lub zmiany wartości. Komunikat u góry ekranu informuje o sposobie zmiany zaznaczonego ustawienia.

Numer seryjny jest ustawieniem 26 na tej stronie i jest zabezpieczony przed zmianą przez użytkownika. Jeżeli zachodzi potrzeba zmiany tego ustawienia, to należy skontaktować się z Haas lub z dealerem. Poniższe podrozdziały zawierają szczegółowe opisy poszczególnych ustawień.

Poniżej przedstawiono szczegółowy listę wszystkich ustawień:

T6.5: Lista ustawień tokarki

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
1	Regulator czasowy automatycznego wyłączania zasilania	118	M99 Zwiększenie M30 CNTRS
2	Wyłączenie zasilania przy M30	119	Blokada korekcji
3	Grafika 3D	120	Blokada makrozmiennych
4	Graficzna ścieżka szybka	121	Alarm pedału nożnego konika
5	Graficzny punkt nawiercania	122	Blokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
6	Blokada panelu przedniego	131	Drzwiczki automatyczne
7	Blokada parametrów	132	Impulsowanie przed wymianą narzędzi
8	Blokada pamięci programu	133	Powtórz gwintowanie sztywne
9	Wymiarowanie	142	Tolerancja zmiany korekcji
10	Ograniczenie ruchu szybkiego do 50%	143	Gromadzenie danych maszyny
11	Wybór prędkości transmisji	144	Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem->Wrzeciono
12	Wybór parzystości	145	Konik przy części dla CS
13	Bit stopu	156	Zapisz korekcję z programem
14	Synchronizacja	157	Typ formatu korekcji
16	Blokada pracy na sucho	158,159,160	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby XYZ
17	Blokada zatrzymania opcjonalnego	162	Domyślnie do płynaka
18	Blokada usuwania bloku	163	Dezaktywacja prędkości impulsowania .1
19	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu	164	Maks. obr./min. wrzeciona podczas załączania zasilania
20	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem	165	Wahania SSV (obr./min.)
21	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim	166	CYKL SSV (0.1) W SEK.

Ustawienia

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
22	Cykl standardowy, delta Z	167-186	Konserwacja okresowa
23	Blokada edycji programów 9xxx	187	Echo danych maszyny
24	Taśma prowadząca do dziurkarki	196	Wyłączenie przenośnika
25	Wzór EOB	197	Wyłączenie chłodziwa
26	Numer seryjny	198	Kolor tła
28	Działanie dla cyklu standardowego bez X/Z	199	Regulator czasowy wyłączania wyświetlacza
31	Resetowanie wskaźnika programu	201	Pokazuje tylko używane korekcje robocze i korekcje narzędzi
32	Przejęcie sterowania ręcznego nad chłodziwem	202	Skala "Live Image"
33	Układ współrzędnych	203	Korekcja X "Live Image"
36	Ponowne uruchomienie programu	205	Korekcja Z "Live Image"
37	Bitы danych RS-232	206	Wielkość otworu w obrabianym materiale
39	Sygnalizator dźwiękowy przy M00, M01, M02, M30	207	Powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z
41	Dodanie spacji do wyjścia RS-232	208	Średnica zewnętrzna obrabianego materiału
42	M00 po wymianie narzędzi	209	Długość obrabianego materiału
43	Typ kompensacji frezu	210	Wysokość szczek
44	Min. prędkość posuwu jako procent promienia TNC	211	Grubość szczek

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
45/47	Obraz lustrzany osi X/osie Z	212	Zaciskanie obrabianego materiału
52	G83 Wycofanie powyżej R	213	Wysokość skoku szczęk
53	Impulsowanie bez wyzerowania	214	Pokaż ścieżkę szybką "Live Image"
55	Aktywacja DNC z MDI	215	Pokaż ścieżkę posuwu "Live Image"
56	M30 Przywrót domyślne wartości G	216	Wyłączenie serwomotoru i hydrauliki
57	Zatrzymanie dokładne cyklu standardowego X-Z	217	Pokaż szczęki uchwytu
58	Kompensacja frezu	218	Pokaż końcowe przejście
59/60/61/62	Korekcja sondy X+/X-/Z+/Z-	219	Automatyczne powiększenie na część
63	Szerokość sondy narzędziowej	220	Kąt kła obrotowego konika
64	Zastosowania robocze pomiaru korekcji narzędzi	221	Średnica konika
65	Skala wykresu (wysokość)	222	Długość konika
66	Korekcja grafiki względem X	224	Średnica materiału przerzuconej części
68	Korekcja grafiki względem Z	225	Długość materiału przerzuconej części
69	Spacje prowadzące DPRNT	226	Subwrzeciono, średnica obrabianego materiału
70	Kod D otwarcia/zamknięcia DPRNT	227	Subwrzeciono, długość obrabianego materiału
72	Głębokość skrawania w cyklu standardowym	228	Subwrzeciono, grubość szczęk

Ustawienia

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
73	Wycofywanie w cyklu standardowym	229	Subwrezeciono, zaciskanie obrabianego materiału
74	Śledzenie programów 9xxx	230	Subwrezeciono, wysokość szczęk
75	Programy 9xxxx w trybie bloku pojedynczego	231	Subwrezeciono, wysokość skoku szczęk
76	Blokada pedału nożnego	232	G76 Domyślny kod P
77	Skalowanie liczb całkowitych F	233	Subwrezeciono, punkt zaciskania
81	Wymiana narzędzi po naciśnięciu "Auto Off"	234	Subwrezeciono, ruch szybki do punktu
82	Język	235	Subwrezeciono, punkt obróbki skrawaniem
83	M30/Resetowanie przejęć sterowania ręcznego	236	Powierzchnia czołowa obrabianego materiału FP Z
84	Działanie w razie przeciążenia narzędzia	237	Subwrezeciono, powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z
85	Maksymalne frezowanie naroży	238	Regulator czasowy światła o dużym natężeniu (minuty)
86	Tolerancje wykończenia gwintu	239	Regulator czasowy wyłączania oświetlenia roboczego (minuty)
87	Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego TNN	240	Ostrzeżenie dot. trwałości użytkowej narzędzia
88	Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego	241	Siła trzymająca konika
90	Lokalizacja zerowa Z w trybie graficznym	242	Częstotliwość usuwania wody z powietrza (w minutach)

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
91	Lokalizacja zerowa X w trybie graficznym	243	Czas włączenia funkcji usuwania wody z powietrza (w sekundach)
92	Zaciskanie uchwytu	245	Wrażliwość na niebezpieczne wibracje
93	Prześwit X konika	249	Aktywuj ekran początkowy Haas
94	Prześwit Z konika	900	Nazwa sieci CNC
95	Wielkość fazowania gwintu	901	Uzyskaj adres automatycznie
96	Kąt fazowania gwintu	902	Adres IP
97	Kierunek wymiany narzędzi	903	Maska podsieci
98	Obr./min. impulsowania wrzecionem	904	Brama domyślna
99	Minimalne skrawanie gwintu	905	Serwer DNS
100	Opóźnienie wygaszaczka ekranu	906	Nazwa domeny/grupy roboczej
101	Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Ruch szybki	907	Nazwa serwera zdalnego
102	Średnica osi C	908	Zdalna ścieżka dzielona
103	CYC START/FH tym samym klawiszem	909	Nazwa użytkownika
104	Zdalny regulator do bloku pojedynczego	910	Hasło
105	Odległość wycofania konika	911	Dostęp do współdzielenia CNC (wyłączony, odczyt, pełny)

Ustawienia

Kod	Nazwa	Kod	Nazwa
106	Odległość postępu konika	912	Aktywacja zakładki napędu dysków elastycznych
107	Punkt trzymania konika	913	Aktywacja zakładki napędu dysku twardego
109	Czas rozgrzewki w min.	914	Aktywacja zakładki USB
110/111/112	Odległość rozgrzewki X/Y/Z	915	Net Share
113	Metoda wymiany narzędzi	916	Aktywacja drugiej zakładki USB
114/115	Czas cyklu przenośnika/czas włączenia (w minutach)		

1 - Automatyczny regulator czasowy wyłączania zasilania

To ustawienie służy do wyłączania zasilania maszyny, gdy nie była używana przez pewien czas. Wartość wprowadzona do tego ustawienia oznacza liczbę minut, przez jaką maszyna pozostanie bezczynna przed wyłączeniem zasilania. Zasilanie nie zostanie wyłączone automatycznie w trakcie wykonywania programu, zaś czas (liczba minut) powróci do zera każdorazowo po naciśnięciu klawisza lub użytku zdalnego regulatora. Sekwencja automatycznego wyłączania daje operatorowi 15-sekundowe ostrzeżenie przed wyłączeniem zasilania; przez ten czas, naciśnięcie dowolnego klawisza zatrzyma operację wyłączania zasilania.

2 - Wyłączenie zasilania przy M30

To ustawienie wyłącza zasilanie maszyny po zakończeniu programu (M30), jeżeli jest włączone (on). Maszyna udzieli operatorowi 15-sekundowego ostrzeżenia po osiągnięciu M30; naciśnięcie dowolnego klawisza spowoduje przerwanie sekwencji.

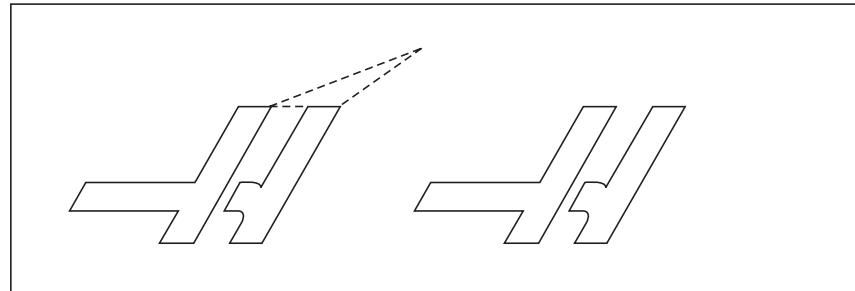
3 - Grafika 3D

Grafika 3D.

4 - Graficzna ścieżka szybka

To ustawienie zmienia sposób, w jaki program jest widziany w trybie graficznym. Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruchy szybkie narzędzi (nie tnące) nie pozostawiają ścieżki. Gdy jest włączone (**ON**), ruchy szybkie narzędzi pozostawiają linię przerwaną na ekranie.

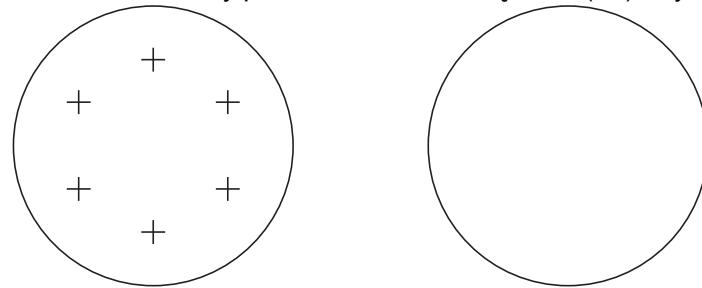
F6.72: Ustawienie 4 - Graficzna ścieżka szybka włączone (**ON**) i wyłączone (**OFF**)



5 - Graficzny punkt nawiercania

To ustawienie zmienia sposób, w jaki program jest widziany w trybie graficznym. 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.

F6.73: Ustawienie 5 - Graficzny punkt nawiercania włączone (**ON**) i wyłączone (**OFF**)



6 - Blokada panelu przedniego

W razie włączenia (**ON**), to ustawienie dezaktywuje klawisze wrzeciona [**FWD**]/[**REV**] oraz klawisze [**TURRET FWD**]/[**TURRET REV**].

7 - Blokada parametrów

Włączenie tego ustawienia (ON) skutkuje blokadą zmiany parametrów, z wyjątkiem parametrów 81-100.



UWAGA: *W chwili włączenia układu sterowania, to ustawienie jest włączone (ON).*

8 - Blokada pamięci programu

To ustawienie blokuje funkcje edycji pamięci (**ALTER**, **INSERT** itp.) w razie jego włączenia (ON). Blokuje ono również MDI. Funkcje edycji w FNC nie zostają ograniczone przez to ustawienie.

9 - Wymiarowanie

To ustawienie wybiera pomiędzy trybem całowym i metrycznym. W razie ustawienia na **INCH** (cale), zaprogramowane jednostki dla X, Y i Z są calami, z dokładnością do 0,0001". W razie ustawienia na **MM**, zaprogramowane jednostki to milimetry, z dokładnością do 0,001 mm. Wszystkie skorygowane wartości są przekształcane, gdy to ustawienie zostanie zmienione z "cali" na "metryczny" lub vice versa. Jednakże zmiana tego ustawienia nie spowoduje automatycznego przełożenia 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 **MM**, domyślny kod G to G21.

	Cal	mm
Posuw	cale/min. oraz cale/obr.	m/min. oraz mm/obr.
Maks. zakres ruchu	Różni się w zależności od osi i modelu	
Minimalny programowalny wymiar	.0001	.001
Zakres posuwu	.0001 do 500.00 cali/min.	.001 do 1000.000 mm/min.

Klawisz impulsowania osi		
.0001	kliknięcie .0001 cala/impuls	kliknięcie .001 mm/impuls
.001	kliknięcie .001 cala/impuls	kliknięcie .01 mm/impuls
.01	kliknięcie .01 cala/impuls	kliknięcie .1 mm/impuls
.1	kliknięcie .1 cala/impuls	kliknięcie 1 mm/impuls

10 - Ograniczenie ruchu szybkiego do 50%

Włączenie tego ustawienia (**ON**) ogranicza maszynę do 50% najszybszego nietrącego ruchu osi (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 (**ON**) tego ustawienia. Gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), układ sterowania wyświetli komunikat przejęcia sterowania ręcznego w ruchu szybkim 50%. 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 portu szeregowego (RS-232). Dotyczy to ładowania/pobierania programów itp. oraz funkcji DNC. To ustawienie musi pasować do szybkości transmisji z komputera osobistego.

12 - Wybór parzystości

To ustawienie definiuje parzystość dla 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) funkcjonują jak normalne funkcje parzystości. Należy upewnić się co do wymagań systemu; dla przykładu, **XMODEM** musi korzystać z 8 bitów danych bez parzystości (ustawić na **NONE**). To ustawienie musi pasować do parzystości z komputera osobistego.

13 - Bit stopu

To ustawienie oznacza liczbę bitów stopu dla portu szeregowego RS-232. Może ono wynosić 1 lub 2. To ustawienie musi pasować do liczby bitów stopu z komputera osobistego.

14 - Synchronizacja

To ustawienie zmienia protokół synchronizacji pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem dla portu szeregowego RS-232. To ustawienie musi pasować do protokołu synchronizacji z komputera osobistego.

W razie ustawienia na **RTS/CTS**, druty sygnałowe w 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.

16 - Blokada pracy na sucho

Funkcja Pacy na sucho nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia (**ON**).

17 - Blokada zatrzymania opcjonalnego

Funkcja Zatrzymania opcjonalnego nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia (**ON**).

18 - Blokada usuwania bloku

Funkcja Usuwania bloku nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia (**ON**).

19 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu zostają odłączone w razie włączenia (ON) tego ustawienia.

20 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością wrzeciona zostają odłączone w razie włączenia (ON) tego ustawienia.

21 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego nad 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 - Blokada edycji programów 9xxx

Włączenie tego ustawienia (ON) uniemożliwia przeglądanie w pamięci, edycję i usuwanie programów serii 9000. Programy serii 9000 nie mogą być ładowane lub pobierane, gdy to ustawienie jest włączone (ON).



UWAGA:

Programy serii 9000 są z reguły makroprogramami.

24 - Taśma prowadząca do dziurkarki

To ustawienie służy do sterowania taśmą prowadzącą (pustą taśmą na początku programu) przesyłaną do dziurkarki taśmy papierowej podłączonej do portu szeregowego RS-232.

25 - Wzór EOB

To ustawienie steruje wzorem EOB (koniec bloku) w razie wysyłania i odbierania danych do/z portu szeregowego (RS-232). To ustawienie musi pasować do wzoru EOB z komputera osobistego.

26 - Numer seryjny

Jest to numer seryjny maszyny. Nie można go zmienić.

28 - Działanie dla cyklu standardowego bez X/Z

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (**ON/OFF**). Ustawienie preferowane to **ON**. W razie wyłączenia (**OFF**), pierwotny blok definicji cyklu standardowego będzie wymagać kodu **X** lub **Z** w celu wykonania cyklu standardowego.

W razie włączenia (**ON**), pierwotny blok definicji cyklu standardowego zarządzi wykonanie jednego cyklu - także wtedy, gdy blok nie zawiera żadnego kodu **X** lub **Z**.



UWAGA:

*Należy pamiętać, że gdy w danym bloku występuje **L0**, cykl standardowy nie zostanie wykonany w wierszu definicji.*

31 - Resetowanie wskaźnika programu

W razie wyłączenia tego ustawienia (**OFF**), **[RESET]** nie zmieni położenia wskaźnika programu. W razie jego włączenia (**ON**), **[RESET]** przesuwa wskaźnik programu do początku programu.

32 - Przejęcie sterowania ręcznego nad chłodziwem

To ustawienie kontroluje sposób pracy pompy chłodziwa. Wybór **NORMAL** pozwala operatorowi włączać i wyłączać pompę ręcznie lub za pomocą kodów M. Zaznaczenie **OFF** generuje alarm w razie podjęcia próby włączenia układu chłodziwa ręcznie lub z programu. Zaznaczenie **IGNORE** (ignoruj) spowoduje zignorowanie wszystkich zaprogramowanych komend chłodziwa, ale pompę będzie można włączyć ręcznie.

33 - Układ współrzędnych

To ustawienie zmienia sposób pracy korekcji przesunięć narzędzi. Można ustawić je na **YASNAC** lub na **FANUC**. To ustawienie zmienia sposób interpretacji komendy **Txxxx** oraz sposób określania układu współrzędnych. W razie ustawienia na **YASNAC**, przesunięcia narzędzi od 51 do 100 są dostępne na ekranie korekcji, a ponadto dozwolone jest **G50 T5100**. W razie ustawienia na **FANUC**, geometria narzędzi dla narzędzi od 1 do 50 jest dostępna na ekranie korekcji, a ponadto dostępne są również współrzędne robocze typu **G54**.

36 - Ponowne uruchomienie programu

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 aktywacji ustawienia 36, przetwarzane są następujące kody M:

M08 Układ chłodziwa włączony	M37 Chwytnacz części włączony
M09 Układ chłodziwa wyłączony	M41 Niski bieg
M14 Blokada wrzeciona głównego	M42 Wysoki bieg
M15 Odblokowanie wrzeciona głównego	M51-M58 Ustawienie M użytkownika
M36 Chwytnacz części włączony	M61-M68 Usuń ustawienie M użytkownika

W razie jego wyłączenia (**OFF**), program rozpoczyna bez sprawdzania stanu maszyny. Wyłączenie (**OFF**) tego ustawienia pozwoli zaoszczędzić czasu w przypadku pracy ze sprawdzonym programem.

37 - Bity danych RS-232

To ustawienie służy do zmiany liczby bitów danych dla portu szeregowego (RS-232). To ustawienie musi pasować do bitów danych z komputera osobistego. Normalnie należy użyć 7 bitów danych, ale niektóre komputery wymagają 8. **XMODEM** musi używać 8 bitów danych bez parzystości.

39 - Sygnalizator dźwiękowy przy M00, M01, M02, M30

Włączenie tego ustawienia (**ON**) uruchamia sygnalizator dźwiękowy klawiatury w razie wykrycia M00, M01 (z aktywną funkcją zatrzymania opcjonalnego), M02 lub M30. Sygnalizator dźwiękowy pozostaje włączony do czasu naciśnięcia klawisza.

41 - Dodanie spacji do wyjścia RS-232

Gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), zostają dodane spacje pomiędzy kodami adresowymi, gdy program jest wysyłany poprzez port szeregowy RS-232. Znaczco ułatwia to odczyt/edycję programu na komputerze osobistym (PC). W razie jego wyłączenia (**OFF**), programy przesyłane przez port szeregowy nie mają żadnych spacji i są trudniejsze do odczytania.

42 - M00 po wymianie narzędzi

Włączenie tego ustawienia (**ON**) zatrzymuje program po wymianie narzędzi; wygenerowany zostanie komunikat informacyjny. Nacisnąć przycisk **[CYCLE START]**, aby kontynuować program.

43 - Typ kompensacji frezu

To ustawienie kontroluje rozpoczęcie pierwszego skoku skrawania skompensowanego oraz sposób usuwania narzędzia z obrabianej części. Dostępne opcje to **A** lub **B**; odnośnie do przykładów, patrz rozdział pt. "Kompensacja frezu".

44 - Min. prędkość posuwu jako procent promienia TNC

(Minimalna prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji ostrza narzędzia) To ustawienie wpływa na prędkość posuwu, gdy kompensacja frezu przesuwa narzędzie do wewnątrz nacięcia 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).

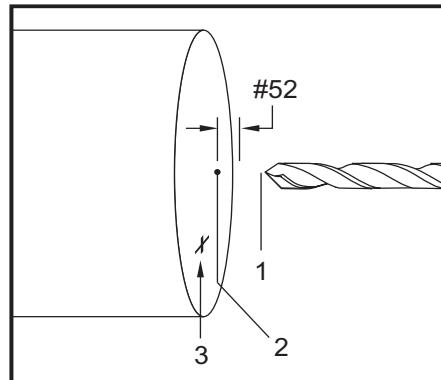
45/47 - Obraz lustrzany osi X/osie Z

Gdy jedno lub więcej z tych ustawień są włączone (ON), ruch osi jest odwracany (odbicie lustrzane) wokół zerowego punktu roboczego. Patrz także G101, Enable Mirror Image (aktywacja obrazu lustrzanego), w rozdziale pt. "Kody G".

52 - G83 Wycofanie powyżej R

Zakres wynosi od 0,0 do 30,00 cali lub 0-761 mm. 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" pustą przestrzeń. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to płaszczyzna R może być umieszczona znacznie bliżej nawiercanej części.

F6.74: Ustawienie 52 - G83 Wycofanie powyżej R : [#52] Ustawienie 52, [1] Położenie początkowe, [2] Płaszczyzna R, [3] Powierzchnia czołowa części.



53 - Impulsowanie bez wyzerowania

Włączenie tego ustawienia (ON) umożliwia impulsowanie osiami bez zerowania maszyny (tj. bez ustalenia położenia początkowego maszyny). Jest to niebezpieczny stan, gdyż osi może uderzyć o mechaniczne ograniczniki, co grozi uszkodzeniem maszyny. Po włączeniu zasilania układu sterowania, to ustawienie automatycznie powraca do OFF (wyłączone).

55 - Aktywacja DNC z MDI

Włączenie tego ustawienia (**ON**) udostępnia funkcję DNC. Aby wybrać DNC w układzie sterowania, należy dwukrotnie nacisnąć klawisz **[MDI/DNC]**. Funkcja DNC (bezpośrednie sterowanie numeryczne) nie jest dostępna w razie wyłączenia tego ustawienia (**OFF**).

56 - M30 Przywróć domyślne wartości G

W razie włączenia tego ustawienia (**ON**), zakończenie programu za pomocą **M30** lub poprzez naciśnięcie **[RESET]** przywróci wszystkie modalne kody G do ich wartości domyślnych.

57 - Zatrzymanie dokładne X-Z w cyklu standardowym

Ruch szybki XZ skojarzony z cyklem standardowym może nie osiągnąć dokładnego zatrzymania, gdy to ustawienie jest wyłączone (**OFF**). Włączenie tego ustawienia (**ON**) zapewnia dokładne zatrzymanie ruchu XZ.

58 - Kompensacja frezu

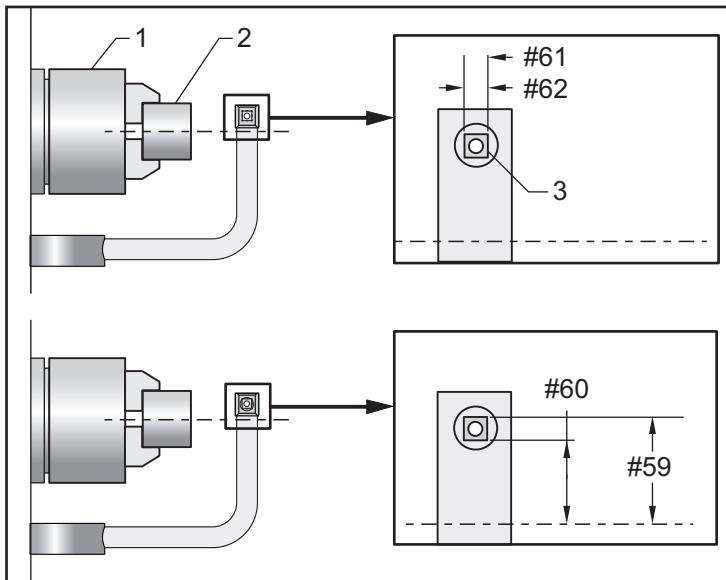
To ustawienie wybiera zastosowany rodzaj kompensacji frezu (**FANUC** lub **YASNAC**). Patrz rozdział pt. "Kompensacja frezu".

59/60/61/62 - Korekcja sondy X+/X-/Z+/Z-

Te ustawienia służą do definiowania przemieszczenia i wielkości ATP. Te cztery ustawienia określają odległość i kierunek ruchu od miejsca uruchomienia sondy do lokalizacji faktycznej wykrytej powierzchni. Te ustawienia są używane przez kod **G31**. Wartości wprowadzone dla każdego ustawienia muszą być liczbami dodatnimi.

W celu uzyskania dostępu do tych ustawień można użyć makr; w celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz rozdział pt. "Makra".

F6.75: 59/60/61/62 Korekcja sondy narzędzi:[1] Uchwyt, [2] Część, [3] Sonda, [#59] Ustawienie 59, [#60] Ustawienie 60, [#61] Ustawienie 61, [#62] Ustawienie 62,



63 - Szerokość sondy narzędzi

To ustawienie służy do określania szerokości sondy użytej do sprawdzania średnicy narzędzia. To ustawienie jest dostępne tylko dla opcji sondy.

64 - Pomiar korekcji narzędzi z wykorzystaniem ustawień roboczych

To ustawienie zmienia sposób pracy klawisza **[Z FACE MEASURE]** (pomiar powierzchni czołowej Z). W razie jego włączenia (**ON**), wprowadzona korekcja narzędzi jest zmierzoną korekcją narzędzi plus korekcja współrzędnych roboczych (osi Z). Gdy jest ono wyłączone (**OFF**), korekcja narzędzi jest równa położeniu Z maszyny.

65 - Skala wykresu (wysokość)

To ustawienie określa wysokość obszaru roboczego, który jest wyświetlany na ekranie trybu grafiki. Wartość domyślna dla tego ustawienia to całkowity ruch w osi X.

Całkowity ruch w osi X = Parametr 6/parametr 5
Skala = Całkowity ruch w osi X/ustawienie 65

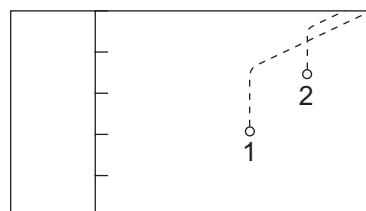
66 - Korekcja grafiki względem X

To ustawienie lokalizuje prawą stronę okienka skalowania względem położenia zerowego X maszyny (patrz rozdział pt. "Grafika"). Jego wartość domyślna to zero.

68 - Korekcja grafiki względem Z

To ustawienie lokalizuje górną część okienka powiększania względem położenia zerowego Z maszyny (patrz rozdział pt. "Grafika"). Jego wartość domyślna to zero.

F6.76: Ustawienie 68 - Korekcja grafiki względem Z: [1] Ustawienie 66 i 68 ustawione na 0, [2] Ustawienie 66 i 68 ustawione na 2,0.



69 - Spacje prowadzące DPRNT

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (ON/OFF). W razie ustawienia na OFF (wyłączone), układ sterowania nie stosuje spacji prowadzących wygenerowanych przez makroinstrukcję w formacie DPRNT. Z kolei w razie ustawienia na ON (włączone), układ sterowania wykorzystuje spacje prowadzące. Poniższy przykład ilustruje zachowanie układu sterowania, gdy to ustawienie jest wyłączone (OFF) lub włączone (ON).

	WYJŚCIE (ustawienie 69 wyłączone (OFF))	WYJŚCIE (ustawienie 69 włączone (ON))
#1 = 3.0 ;		
G0 G90 X#1 ;		
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 - Kod D otwarcia/zamknięcia DPRNT

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. Jego wartość domyślna to ON (włączone).

72 - Głębokość skrawania w cyklu standardowym

To ustawienie jest używane z cyklami standardowymi G71 i G72 do określenia głębokości inkrementalnej dla każdego przejścia podczas skrawania zgrubnego. Jest ono używane, jeżeli programista nie określi kodu D. Ważne wartości wynoszą od 0 do 29.9999 cala lub 299.999 mm. Wartość domyślna to .1000 cala.

73 - Wycofanie w cyklu standardowym

To ustawienie jest używane z cyklami standardowymi G71 i G72 do określania wartości wycofania po przejściu zgrubnym. Przedstawia ono prześwit między narzędziem i materiałem, gdy narzędzie nawraca w celu wykonania kolejnego przejścia. Ważne wartości wynoszą od 0 do 29.9999 cala lub 299.999 mm. Wartość domyślna to .0500 cala.

74 - Śledzenie programów 9xxx

To ustawienie, wraz z ustawieniem 75, jest przydatne do usuwania błędów z programów CNC. Gdy ustawienie 74 jest włączone (ON), układ sterowania wyświetla kod w makroprogramach (O9xxxx). W razie jego wyłączenia (OFF), układ sterowania nie wyświetla kodu serii 9000.

75 - Programy 9xxxx w trybie bloku pojedynczego

Gdy ustawienie 75 jest włączone (ON) i układ sterowania pracuje w trybie bloku pojedynczego, układ sterowania zatrzyma się przy każdym bloku kodu w makroprogramie (O9xxxx) i zaczeka, aż operator naciśnie [CYCLE START]. Gdy ustawienie 75 jest wyłączone (OFF), makroprogram jest wykonywany ciągle, zaś układ sterowania nie zatrzymuje się przy każdym bloku - nawet jeśli tryb bloku pojedynczego jest włączony (ON). 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 bloku pojedynczego następuje pauza przed wykonaniem kolejnych bloków.

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 bloku pojedynczego, 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 - Blokada pedału nożnego

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (ON/OFF). Gdy jest ono wyłączone (OFF), pedał nożny pracuje normalnie. Gdy jest ono włączone (ON), wszelkie działania przy wyłączniku nożnym są ignorowane przez układ sterowania.

77 - Skalowanie liczb całkowitych F

To ustawienie pozwala operatorowi wybrać sposób interpretacji wartości F (prędkość posuwu), która nie zawiera kropki dziesiętnej, przez układ sterowania. (Zaleca się, aby programiści zawsze stosowali kropkę dziesiętną.) To ustawienie pomaga operatorom wykonywać programy opracowane na układzie sterowania innym niż Haas. Dla przykładu F12:

Ustawienie 77 wyłączone (OFF) - 0,0012 jedn./min.

Ustawienie 77 włączone (ON) - 12,0 jedn./min.

Dostępnych jest 5 ustawień prędkości posuwu:

CAL		MILIMETR	
DOMYŚLNE	(.0001)	DOMYŚLNE	(.001)
LICZBA CAŁKOWITA	F1 = F1	LICZBA CAŁKOWITA	F1 = F1
.1	F1 = F.0001	.1	F1 = F.001
.01	F10 = F.001	.01	F10 = F.01
.001	F100 = F.01	.001	F100 = F.1
.0001	F1000 = F.1	.0001	F1000 = F1

81 - Wymiana narzędzi po naciśnięciu "Auto Off"

W razie naciśnięcia [AUTO OFF], układ sterowania przeprowadza wymianę narzędzi z wykorzystaniem narzędzia określonego w tym ustawieniu. W razie określenia zera (0), przed wyłączeniem tokarki nie jest wykonywana żadna wymiana narzędzi. Ustawienie domyślne to 1 dla narzędzia 1.

82 - Język

Języki inne niż angielski są dostępne w układzie sterowania Haas. Aby ustawić inny język, należy wybrać język i nacisnąć [ENTER].

83 - M30/Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego

W razie włączenia tego ustawienia (on), M30 przywraca wszystkie funkcje przejęcia sterowania ręcznego (prędkość posuwu, wrzeciono, ruch szybki) do ustawień domyślnych (100%).

84 - Działanie w razie przeciążenia narzędzia

To ustawienie powoduje wykonanie określonego działania (Alarm, Feedhold, Beep, Autofeed) każdorazowo w przypadku przeciążenia narzędzia (patrz rozdział pt. "Oprzyrządowanie").

Wybór **ALARM** spowoduje zatrzymanie maszyny w razie przeciążenia narzędzia.

W razie ustawienia na **FEEDHOLD** (wstrzymanie posuwu), wyświetlony zostanie komunikat *Tool overload* (przeciążenie narzędzia); w takiej sytuacji maszyna zatrzyma się w stanie wstrzymania posuwu. Naciśnięcie dowolnego klawisza usunie komunikat.

Wybór **BEEP** (sygnalizator dźwiękowy) spowoduje wygenerowanie sygnału dźwiękowego przez układ sterowania w sytuacji przeciążenia narzędzia.

W razie ustawienia na **AUTOFEEED** (posuw automatyczny), tokarka automatycznie ograniczy prędkość posuwu w oparciu o obciążenie narzędzia.



UWAGA:

Podczas gwintowania (sztywnego lub swobodnego), funkcje przejęcia sterowania ręcznego nad posuwem i wrzecionem są zablokowane, w związku z czym funkcja posuwu automatycznego jest niedostępna (układ sterowania pozornie zareaguje na naciśnięcie klawiszy przejęcia sterowania ręcznego poprzez wyświetlenie komunikatów sterowania ręcznego). Funkcja posuwu automatycznego nie powinna być stosowana podczas frezowania gwintu lub automatycznego gwintowania odwrotnego głowic, gdyż mogą wystąpić nieprzewidziane skutki lub nawet zderzenie.

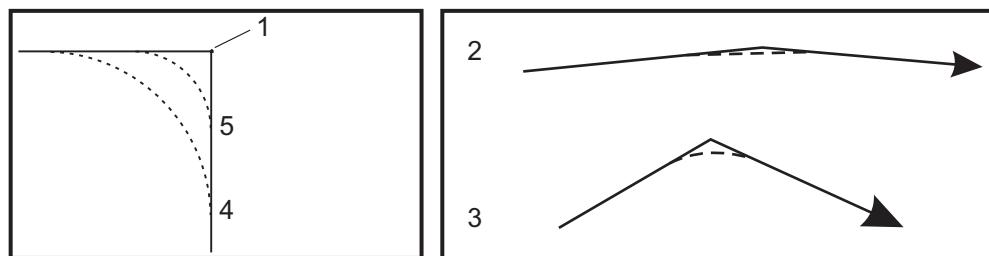
**UWAGA:**

Ostatnia zadana prędkość posuwu zostanie przywrócona po zakończeniu wykonywania programu, bądź gdy operator naciśnie [RESET] lub wyłączy funkcję posuwu automatycznego. Operator może używać klawiaturowych klawiszy przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu, gdy wybrana jest funkcja posuwu automatycznego. Te klawisze zostaną rozpoznane przez funkcję posuwu automatycznego jako nowa zadana prędkość posuwu, dopóki nie zostanie przekroczona wartość graniczna obciążenia narzędzia. Jeżeli jednak wartość graniczna obciążenia zostanie przekroczona, to układ sterowania zignoruje klawisze przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu.

85 - Maksymalne frezowanie naroży

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.

F6.77: Ustawienie 85 - Maksymalne frezowanie naroży: [1] Punkt programu, [2] Nie ma konieczności spowolnienia w celu spełnienia ustawienia dokładności, [3] Wymagana jest znacznie niższa prędkość, aby kontynuować obróbkę skrawaniem w narożu, [4] Ustawienie 85 = 0,050, [5] Ustawienie 85 = 0,025.



86 - Tolerancja wykończenia gwintu

To ustawienie, używane w cyku standardowym gwintowania G76, określa ilość materiału, jaka pozostanie na gwincie do ostatniego przejścia w cyku. Zakres wartości to 0 - .9999 cala. Wartość domyślna to 0.

87 - Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego Tnn

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (ON/OFF). W razie wykonania wymiany narzędzi, gdy to ustawienie jest włączone (ON), wszelkie przejęcia sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości zaprogramowanych.

88 - Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (ON/OFF). Gdy jest ono włączone (ON) i operator naciśnie [RESET], wszelkie przejęcia sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości domyślnych (100%).

90 - Lokalizacja zerowa Z w trybie graficznym

To ustawienie reguluje wartości ekstremalne w wartościach geometrii narzędzi lub przesunięć narzędzi. W trybie graficznym, korekcje narzędzi są ignorowane, przez co ścieżki skrawania poszczególnych narzędzi są wyświetlane w tej samej lokalizacji. Ustawienie na przybliżoną wartość współrzędnych maszyny dla zaprogramowanego położenia zerowego części anuluje wszystkie alarmy "X Over Travel Range" (Przekroczenie zakresu ruchu X), jakie mogą wystąpić w trybie graficznym. Wartość domyślna to -8.000.

91 - Lokalizacja zerowa X w trybie graficznym

To ustawienie reguluje wartości ekstremalne w wartościach geometrii narzędzi lub przesunięć narzędzi. W trybie graficznym, korekcje narzędzi są ignorowane, przez co ścieżki skrawania poszczególnych narzędzi są wyświetlane w tej samej lokalizacji. Ustawienie na przybliżoną wartość współrzędnych maszyny dla zaprogramowanego położenia zerowego części anuluje wszystkie alarmy "X Over Travel Range" (Przekroczenie zakresu ruchu X), jakie mogą wystąpić w trybie graficznym. Wartość domyślna to -6.000.

92 - Zaciskanie uchwytu

To ustawienie określa kierunek zaciskania uchwytu. W razie ustawienia na "O.D.", uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili przesunięcia szczek do środka wrzeciona. W razie ustawienia na "I.D.", uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili odsunięcia szczek od środka wrzeciona.

93 - Prześwit X konika

To ustawienie współpracuje z ustawieniem 94 w celu określenia strefy ograniczonego ruchu konika, która ogranicza współdziałanie konika i głowicy rewolwerowej. To ustawienie określa zakres ruchu osi X, gdy różnica pomiędzy lokalizacją osi Z a lokalizacją konika osiągnie wartość poniżej wartości określonej w ustawieniu 94. W razie wystąpienia tej sytuacji, gdy jest wykonywany program, następuje wygenerowanie alarmu. Podczas impulsowania alarm nie zostanie wygenerowany, ale ruch będzie ograniczony.

94 - Prześwit Z konika

To ustawienie jest minimalną dopuszczalną różnicą pomiędzy osią Z i konikiem (patrz ustawienie 93). Jeżeli jednostkami są caly, to wartość -1.0000 oznacza, że gdy oś X jest poniżej płaszczyzny prześwu X (ustawienie 93), oś Z musi znajdować się w odległości powyżej 1 cala od położenia konika w kierunku ujemnym na osi Z.

95 - Wielkość fazowania gwintu

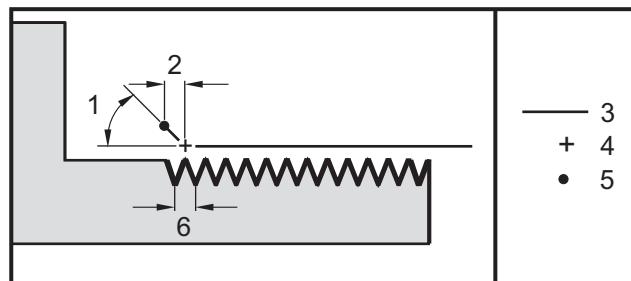
To ustawienie jest używane w cyklach gwintowania G76 i G92 w razie wydania komendy M23. Gdy komenda M23 jest aktywna, skoki gwintowania kończą się wycofaniem kątowym, nie zaś wycofaniem prostym. Wartość w ustawieniu 95 jest równa wymaganej liczbie obrotów (gwintów sfazowanych).



UWAGA:

Należy zauważyć, że ustawienia 95 i 96 są od siebie zależne. Ważny zakres: 0 do 29.999 (Wielokrotność bieżącego prowadzenia gwintu, F lub E).

F6.78: Ustawienie 95 - Wielkość fazowania gwintu, skok gwintowania G76 lub G92 przy aktywnym M23: [1] Ustawienie 96 = 45, [2] Ustawienie 95 x prowadzenie, [3] Ścieżka narzędzia, [4] Zaprogramowany koniec gwintu, [5] Rzeczywisty koniec skoku, [6] Prowadzenie.



96 - Kąt fazowania gwintu

Patrz ustawienie 95. Ważny zakres: 0 do 89 stopni (Kropka dziesiątna jest niedozwolona)

97 - Kierunek wymiany narzędzi

To ustawienie określa domyślny kierunek wymiany narzędzi. Można je ustawić albo na **SHORTEST** (najkrótsze), albo na **M17/M18**.

W razie wyboru **SHORTEST** (najkrótsze), układ sterowania wykonuje obrót w kierunku wymaganym w celu osiągnięcia następnego narzędzia przy najmniejszym zakresie ruchu. Program może wciąż użyć **M17** i **M18** w celu ustalenia kierunku wymiany narzędzi, ale po dokonaniu tej operacji powrót do najkrótszego kierunku narzędzia jest możliwy wyłącznie za pomocą **[RESET]** lub **M30/M02**.

Poprzez wybór **M17/M18**, układ sterowania przesuwa głowicę rewolwerową albo stale do przodu, albo stale do tyłu, w zależności od ostatniego **M17** lub **M18**. W razie wykonania **[RESET]**, **[POWER ON]** (załączenie zasilania) lub **M30/M02**, układ sterowania przyjmuje **M17** jako kierunek głowicy rewolwerowej podczas wymian narzędzi, przy czym zawsze do przodu. Ta opcja jest przydatna, gdy program musi ominąć pewne obszary głowicy narzędziowej w uwagi na oprzyrządowanie o niestandardowych wymiarach.

98 - Obr./min. impulsowania wrzeciona

To ustawienie określa obr./min. wrzeciona dla klawisza **[SPINDLE JOG]** (impulsowanie wrzeciona). Wartość domyślna to 100 obr./min.

99 - Minimalne skrawanie gwintu

To ustawienie, używane w cyklu standardowym gwintowania G76, określa minimalną liczbę kolejnych skrawań gwintu. Liczba kolejno następujących przejść nie może być mniejsza niż wartość określona w tym ustawieniu. Wartości muszą mieścić się w przedziale od 0 do .9999 cala włącznie. Wartość domyślna to .0010 cala.

100 - Opóźnienie wygaszacz ekranu

W razie ustawienia na zero, wygaszacz ekranu zostaje dezaktywowany. Jeżeli dla tego ustawienia zostanie wprowadzona określona liczba minut, to w razie nie używania klawiatury przez tak zadany czas pojawi się logo Haas, które będzie zmieniać położenie co 2 sekundy (dezaktywować poprzez naciśnięcie dowolnego klawisza, poruszenie zdalnym regulatorem lub alarm). Wygaszacz ekranu nie włączy się, gdy układ sterowania znajduje się w trybie Obniżonej gotowości, Impulsowania, Edycji lub Grafiki.

101 - Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Ruch szybki

W razie naciśnięcia **[HANDLE CONTROL FEED]** (sterowanie posuwem za pomocą regulatora), gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), zdalny regulator wywrze wpływ zarówno na przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem, jak i nad ruchem szybkim. Ustawienie 10 wpływa na maksymalną prędkość ruchu szybkiego. Prędkość ruchu szybkiego nie może przekroczyć 100%. Ponadto, również **[+10% FEEDRATE]** (prędkość posuwu +10%), **[-10% FEEDRATE]** (prędkość posuwu -10%) i **[100% FEEDRATE]** (prędkość posuwu 100%) zmieniają prędkość ruchu szybkiego oraz prędkość posuwu.

102 - Średnica osi C

To ustawienie obsługuje oś C. Patrz rozdział pt. "Oś C". Wartość domyślna to 1.0 cal, zaś maksymalna dopuszczalna wartość to 29.999 cala.

103 - CYC START/FH tym samym klawiszem

Należy nacisnąć i przytrzymać przycisk **[CYCLE START]**, uruchomić program, gdy to ustawienie jest włączone (**ON**). W razie zwolnienia **[CYCLE START]**, generowany jest stan wstrzymania posuwu. To ustawienie nie może być włączone (**ON**) przy włączonym (**ON**) ustawieniu 104. Gdy dowolne z nich jest włączone (**ON**), drugie zostanie automatycznie wyłączone (**OFF**).

104 - Zdalny regulator do bloku pojedynczego

Zdalny regulator może być używany do przechodzenia w pojedynczych krokach przez program, gdy to ustawienie jest włączone (ON). Odwrócenie kierunku zdalnego reglatora generuje stan wstrzymania posuwu. To ustawienie nie może być włączone (ON) przy włączonym (ON) ustawieniu 103. Gdy dowolne z nich jest włączone (ON), drugie zostanie automatycznie wyłączone (OFF).

105 - Odległość wycofania konika

Odległość od punktu trzymania (ustawienie 107), na jaką wycofa się konik w razie wydania komendy. To ustawienie powinno być wartością dodatnią.

106 - Odległość postępu konika

Gdy konik przesuwa się ku punktowi trzymania (ustawienie 107), jest to punkt, w którym konik wstrzymuje ruch szybki i rozpoczyna posuw. To ustawienie powinno być wartością dodatnią.

107 - Punkt trzymania konika

To ustawienie ma postać absolutnych współrzędnych maszyny i powinno być wartością ujemną. Jest to punkt docelowy trzymania w razie wydania komendy M21. Z reguły znajduje się on wewnątrz trzymanej części. Jest on określany poprzez impulsowanie do części i dodanie .375 - .500" (9,5 - 12,7 mm) do położenia absolutnego.

109 - Czas rozgrzewki w 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! Określono kompensację rozgrzewania!

Czy aktywować

Kompensacja rozgrzewania (T/N) ?

W razie podania T, układ sterowania natychmiast zastosuje całą kompensację (ustawienia 110, 111, 112), zaś kompensacja zacznie obniżać się wraz z upływem czasu. Dla przykładu, po upływie 50% czasu określonego w ustawieniu 109, odległość kompensacji będzie wynosić 50%.

Aby ponownie załączyć czas, należy wyłączyć i włączyć zasilanie maszyny, 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 "Wejścia diagnostyczne 2" w standardowym formacie hh:mm:ss.

110/112 - Odległość rozgrzewki X/Z

Ustawienia 110 i 112 określają wartość kompensacji (maks. = $\pm 0,0020"$ lub $\pm 0,051$ mm) zastosowaną dla osi. Ustawienie 109 musi mieć określoną wartość, aby ustawienia 110 i 112 zadziałały.

113 - Metoda wymiany narzędzi

To ustawienie jest używane dla tokarek TL-1 i TL-2. Patrz instrukcja obsługi tokarki narzędziowej.

114/115 - Czas cyklu/czas włączenia przenośnika (w minutach)

Ustawienia 114 i 115 sterują opcjonalnym przenośnikiem wiórów. Ustawienie 114 (Czas cyklu przenośnika) jest odstępem czasu, po którym przenośnik włącza się automatycznie. Ustawienie 115 (Czas włączenia przenośnika) 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 2 minuty, a następnie wyłączać się.

Czas włączenia należy ustawić na nie więcej niż 80% czasu cyklu.



UWAGA:

Przycisk [CHIP FWD] (przenośnik wiórów do przodu) (lub M31) włącza przenośnik w kierunku do przodu i aktywuje cykl. Klawisz [CHIP STOP] (zatrzymanie przenośnika wiórów) (lub M33) zatrzyma przenośnik i anuluje cykl.

118 - M99 Zwiększenie M30 CNTRS

Gdy to ustawienie jest włączone (ON), M99 doda jeden do liczników M30 (są one widoczne na wyświetlaczu [CURRENT COMMANDS] (komendy bieżące)).



UWAGA:

M99 zwiększa liczniki tylko w razie wystąpienia w programie głównym, nie zaś w podprogramie.

119 - Blokada korekcji

Włączenie tego ustawienia (ON) uniemożliwia zmianę wartości na ekranie Korekcji. Jednakże programy, które zmieniają korekcje z makrami lub G10, mogą dalej tak robić.

120 - Blokada makrozmiennych

Włączenie tego ustawienia (ON) uniemożliwi zmianę makrozmiennych. Jednakże programy, które zmieniają makrozmienne, wciąż mogą je zmieniać.

121 - Alarm pedału nożnego konika

W razie użycia M21 w celu przesunięcia konika do punktu trzymania i przytrzymania części, układ sterowania wygeneruje alarm, jeżeli część nie zostanie wykryta po osiągnięciu punktu trzymania. Ustawienie 121 można włączyć (ON), a wówczas wygenerowany zostanie alarm w przypadku użycia pedału nożnego do przesunięcia konika do punktu trzymania i niewykrycia części.

122 - Blokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego

Ta funkcja obsługuje tokarki z wrzecionem dodatkowym. Dostępne wartości to **O.D.** (średnica zewnętrzna) lub **I.D.** (średnica wewnętrzna); podobne do ustawienia 92 dla wrzeciona głównego.

131 - Drzwiczki automatyczne

Ten parametr obsługuje opcję drzwiczek automatycznych. Należy go włączyć (**ON**) dla maszyn z drzwiczkami automatycznymi. Patrz także M85/M86 (Kody M otwarcia/zamknięcia drzwiczek automatycznych).

Drzwiczki zamkują się po naciśnięciu **[CYCLE START]** i otwierają, gdy program osiągnie M00, M01 (z włączonym zatrzymaniem opcjonalnym) lub M30, zaś wrzeciono przestanie się obracać.

132 - Impulsowanie przed wymianą narzędzi

Jest to ustawienie bezpieczeństwa, które chroni przed kolizją głowicy w razie użycia klawiszy **[TURRET FWD]** (głowica rewolwerowa do przodu), **[TURRET REV]** (głowica rewolwerowa do tyłu) lub **[NEXT TOOL]** (następne narzędzie). Gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), układ sterowania generuje komunikat w razie naciśnięcia jednego z tych klawiszy i nie pozwala na ruch obrotowy głowicy, dopóki wszystkie osie nie znajdą się w położeniu początkowym lub jedna lub więcej głowic nie zostanie poruszonych w trybie impulsowania zdalnym regulatorem.

Gdy to ustawienie jest wyłączone (**OFF**), nie przyjmuje się żadnych założeń, zaś tokarka przeprowadza wymiany narzędzi bez wyświetlania komunikatu.

133 - Powtórz gwintowanie sztywne

To ustawienie zapewnia, że podczas gwintowania wrzeciono jest zorientowane w sposób zapewniający ustawienie gwintów w linii w razie zaprogramowania drugiego przejścia gwintowania w tym samym otworze.

142 - Tolerancja zmiany korekcji

To ustawienie generuje komunikat ostrzegawczy, gdy korekcja zostanie zmieniona o więcej niż wartość wprowadzona dla tego ustawienia. W razie próby zmiany korekcji o wartość przekraczającą wartość wprowadzoną (dodatnią lub ujemną), pojawi się następująca podpowiedź: *XX zmienia korekcję o więcej niż ustawienie 142! Zaakceptować (T/N)?* W razie wpisania T, układ sterowania zaktualizuje korekcję w sposób standardowy; w przeciwnym razie zmiana zostanie odrzucona.

143 Gromadzenie danych maszyny

To ustawienie pozwala użytkownikowi pobrać dane z układu sterowania za pomocą komendy Q przesłanej przez port RS-232 oraz ustawić makrozmienne za pomocą komendy E. Ta funkcja bazuje na oprogramowaniu i wymaga użycia dodatkowego komputera w celu zażądania, zinterpretowania i zapisania danych z układu sterowania. Opcja sprzętowa pozwala także odczytywać status maszyny. W celu uzyskania szczegółowych informacji, patrz "Przesył danych CNC" w rozdziale pt. "Programowanie operacji".

144 - Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem->Wrzeciono

W razie włączenia tego ustawienia (ON), każde przejęcie sterowania ręcznego nad prędkością posuwu zostanie również zastosowane do prędkości wrzeciona, zaś wszelkie przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem zostaną dezaktywowane.

145 - Konik przy części dla CS

Gdy ustawienie 145, Konik przy części dla [CYCLE START] jest wyłączone (OFF), maszyna zachowuje się tak jak uprzednio. Gdy to ustawienie jest włączone (ON), konik musi docisnąć do części w chwili naciśnięcia [CYCLE START] - w przeciwnym razie wyświetlony zostanie komunikat i program nie uruchomi się.

156 - Zapisz korekcję z programem

Układ sterowania zapisze korekcje w tym samym pliku, co programy, gdy program zostanie zapisany na USB, HD lub NetShare z tym ustawieniem włączonym (**ON**), pod nagłówkiem 0999999. Korekcje są widoczne w pliku przed końcowym znakiem %. Gdy program zostanie ponownie załadowany do pamięci, pojawi się zgłoszenie konwersacyjne *Load Offsets (Y/N?)* (załadować korekcje (T/N?)). Naciśnięcie **Y** (T) załaduje zapisane korekcje, zaś naciśnięcie **N** (N) nie skutkuje niczym.

157 - Typ formatu korekcji

To ustawienie kontroluje format, w jakim korekcje są zapisywane wraz z programami.

W razie ustawienia na **A** format jest podobny do wyświetlnego przez układ sterowania i zawiera kropki dziesiętne oraz nagłówki kolumn. Przesunięcia zapisane w tym formacie można łatwiej edytować na komputerze osobistym, a następnie ładować ponownie.

W razie ustawienia na **B**, każda korekcja zostaje zapisana w oddzielnym wierszu z wartością **N** i wartością **V**.

158,159,160 - % kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby XYZ

Te ustawienia można regulować w przedziale od -30 do +30; służą one do zmiany istniejących wartości kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby w zakresie, odpowiednio, od -30% do +30%.

162 - Domyślnie do płynaka

Gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), układ sterowania dodaje kropkę dziesiątną do wartości wprowadzonych bez kropki dziesiątnej (dla niektórych kodów adresowych). Gdy to ustawienie jest wyłączone (**OFF**), wartości następujące za kodami adresowymi, które nie zawierają kropek dziesiątnych, są traktowane jako notacja operatora (np. części tysięczne lub dziesięciotysięczne). To ustawienie wyklucza wartość A (kąt narzędzi) w bloku G76. Tak więc ta funkcja dotyczy następujących kodów adresowych:

	Wprowadzona wartość	Przy wyłączonym ustawieniu	Przy włączonym ustawieniu
W trybie całowym	X-2	X-.0002	X-2.
W trybie MM	X-2	X-.002	X-2.

Ta funkcja dotyczy następujących kodów adresowych:

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

A (z wyjątkiem G76) Jeżeli wartość A G76 A zawierająca kropkę dziesiątną zostanie znaleziona podczas wykonywania programu, to generowany jest alarm 605 "Invalid Tool Nose Angle" (nieważny kąt ostrza narzędzi).

D (z wyjątkiem z G73)

R (z wyjątkiem z G71 w trybie YASNAC)



UWAGA:

To ustawienie wpływa na interpretację wszystkich programów wprowadzonych ręcznie lub z dysku, czy poprzez RS-232. Nie wpływa ono na ustawienie 77 Skalowanie liczb całkowitych F.

163 - Dezaktywacja prędkości impulsowania .1

To ustawienie wyłącza najwyższą prędkość impulsowania. Jeżeli operator wybierze najwyższą prędkość impulsowania, to zamiast niej maszyna automatycznie dobierze prędkość bezpośrednio niższą.

164 - Maks. obr./min. wrzeciona podczas załączania zasilania

To ustawienie jest używane do ustawiania maksymalnej prędkości obrotowej wrzeciona każdorazowo po włączeniu zasilania maszyny. Zasadniczo, powoduje ono wykonanie komendy G50 Snnn w chwili załączania zasilania, gdzie nnn to wartość z ustawienia. Jeżeli ustawienie zawiera zero, bądź wartość równą lub większą od parametru 131 MAX SPINDLE RPM (maks. obr./min. wrzeciona), to ustawienie 164 będzie bezskuteczne.

165 - Wahania SSV (obr./min.)

Określa wartość, o jaką obr./min. mogą wachać się na plus lub na minus od zadanej wartości podczas używania funkcji Spindle Speed Variation (wahania prędkości wrzeciona). Tylko wartość dodatnia.

166 - CYKL SSV (0.1) W SEK.

Określa cykl pracy lub szybkość zmiany prędkości wrzeciona. Tylko wartość dodatnia.

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.

187 - Echo danych maszyny

Włączenie tego ustawienia (ON) powoduje wyświetlenie danych dot. zgromadzonych komend Q na ekranie komputera osobistego.

196 - Wyłączenie przenośnika

Określa czas czekania bez aktywności przed wyłączeniem przenośnika wiórów. Jednostki to minuty.

197 - Wyłączenie chłodziwa

Określa czas czekania bez aktywności przed wyłączeniem "Flood" (zalewu), "Shower" (natrysku) chłodziwa, a także "High Pressure Coolant" (chłodziwo pod wysokim ciśnieniem). Jednostki to minuty.

198 - Kolor tła

Określa kolor tła dla nieaktywnych okienek wyświetlacza. Zakres wynosi od 0 do 254.

199 - Regulator czasowy wyłączania wyświetlacza

Określa czas w minutach, po jakim wyświetlacz maszyny zostanie wyłączony, gdy użytkownik nie korzysta z układu sterowania (z wyjątkiem trybu JOG, GRAPHICS lub SLEEP, bądź gdy występuje alarm). Nacisnąć dowolny klawisz w celu przywrócenia ekranu (preferowany klawisz to [CANCEL] (anuluj)).

201 - Pokaż tylko używane korekcje robocze i korekcje narzędzi

Włączenie tego ustawienia (on) powoduje wyświetlenie jedynie korekcji roboczych i korekcji narzędzi używanych przez uruchomiony program. Aby aktywować tę funkcję, program musi być najpierw uruchomiony w trybie graficznym.

202 - Skala "Live Image" (wysokość)

Określa wysokość obszaru roboczego, która jest wyświetlana w "Live Image". Maksymalna wielkość jest automatycznie ograniczana do wysokości domyślnej. Wysokość domyślna przedstawia cały obszar roboczy maszyny.

203 - Korekcja X "Live Image"

Lokalizuje górną część okienka skalowania względem położenia zerowego X maszyny. Ustawienie domyślne to zero.

205 - Korekcja Z "Live Image"

Lokalizuje prawą stronę okienka skalowania względem położenia zerowego X maszyny. Ustawienie domyślne to zero.

206 - Wielkość otworu w obrabianym materiale

Przedstawia średnicę wewnętrzną części. To ustawienie można także wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w HOLE SIZE w zakładce STOCK SETUP w IPS.

207 - Powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z

Kontroluje powierzchnię czołową obrabianego materiału Z dla surowej części wyświetlaną w "Live Image". To ustawienie można także wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w STOCK FACE w zakładce STOCK SETUP w IPS.

208 - Średnica zewnętrzna obrabianego materiału

To ustawienie kontroluje średnicę surowej części, która zostanie wyświetlona w "Live Image". To ustawienie można również regulować z IPS.

209 - Długość obrabianego materiału

Kontroluje długość surowej części wyświetlana w "Live Image". To ustawienie można także wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w STOCK LENGTH w zakładce STOCK SETUP w IPS.

210 - Wysokość szczęki

To ustawienie kontroluje wysokość szczęk uchwytu, która zostanie wyświetlona w "Live Image". To ustawienie można również regulować z IPS.

211 - Grubość szczęki

Kontroluje grubość szczęk uchwytu wyświetlaną w "Live Image". To ustawienie można także wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w JAW THICKNESS w zakładce STOCK SETUP w IPS.

212 - Blokowanie obrabianego materiału

Kontroluje wartość blokowania obrabianego materiału przez szczęki uchwytu, która zostanie wyświetlona w "Live Image". To ustawienie można także wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w CLAMP STOCK w zakładce STOCK SETUP w IPS.

213 - Wysokość kroku szczęki

Kontroluje wysokość kroku szczek uchwytu, która zostanie wyświetlona w "Live Image". To ustawienie można także wyregulować poprzez wprowadzenie wartości w JAW STEP HEIGHT w zakładce STOCK SETUP w IPS.

214 - Pokaż ścieżkę szybką "Live Image"

Kontroluje widoczność czerwonej przerywanej linii, która przedstawia ścieżkę szybką w "Live Image".

215 - Pokaż ścieżkę posuwu "Live Image"

Kontroluje widoczność ciągłej niebieskiej linii, która przedstawia ścieżkę posuwu w "Live Image".

216 - Wyłączenie serwomotoru i hydrauliki

To ustawienie wyłącza serwomotory i pompę hydrauliczną, jeżeli znajdują się na wyposażeniu, po upływie wskazanej liczby minut bez aktywności, takiej jak uruchomienie programu, impulsowanie, naciśnięcie klawiszy itp. Wartość domyślna to 0.

217 - Pokaż szczęki uchwytu

Steruje wyświetlaniem szczęk uchwytu w "Live Image".

218 - Pokaż końcowe przejście

Kontroluje widoczność ciągłej zielonej linii, która przedstawia końcowe przejście w "Live Image". Jest ona pokazywana w razie uprzedniego uruchomienia lub symulowania programu.

219 - Automatyczne powiększenie na część

Kontroluje automatyczne powiększenie części w dolnym lewym rogu przez "Live Image". Włączyć lub wyłączyć poprzez naciśnięcie **[F4]** na stronie "Live Image".

220 - Kąt kła obrotowego konika

Kąt kła obrotowego konika zmierzony w stopniach (0 do 180). Używany tylko dla "Live Image". Zainicjalizować z wartością 60.

221 - Średnica konika

Średnica kła obrotowego konika zmierzona w calach lub centymetrach (w zależności od ustawienia 9), razy 10 000. Używany tylko dla "Live Image". Wartość domyślna to 12500 (1.25"). Używać wyłącznie wartości dodatnich.

222 - Długość konika

Długość kła obrotowego konika zmierzona w calach lub centymetrach (w zależności od ustawienia 9) razy 10 000. Używany tylko dla "Live Image". Wartość domyślna to 20000 (2.0000"). Używać wyłącznie wartości dodatnich.

224 - Średnica materiału przerzuconej części

Kontroluje nową lokalizację średnicy szczek po przerzuceniu części.

225 - Długość materiału przerzuconej części

Kontroluje nową lokalizację długości szczek po przerzuceniu części.

226 - Subwrzeciono, średnica obrabianego materiału

Kontroluje średnicę części w miejscu, w którym ta jest zaciskana przez wrzeciono dodatkowe.

227 - Subwrzeciono, długość obrabianego materiału

Kontroluje długość wrzeciona dodatkowego od lewej strony części.

228 - Subwrzeciono, grubość szczek

Kontroluje grubość szczek wrzeciona dodatkowego.

229 - Subwrzeciono, zaciskanie obrabianego materiału

Kontroluje wartość zaciskania obrabianego materiału dla wrzeciona dodatkowego.

230 - Subwrzeciono, wysokość szczek

Kontroluje wysokość szczek wrzeciona dodatkowego.

231 - Subwrzeciono, wysokość skoku szczek

Kontroluje wysokość skoku szczek wrzeciona dodatkowego.

232 - G76 Domyślny kod P

Domyślna wartość kodu P, jakiej należy użyć, gdy kod P nie istnieje w wierszu G76, bądź gdy użyty kod P ma wartość mniejszą niż 1 lub większą niż 4. Dostępne wartości to P1, P2, P3 lub P4.

233 - Subwrzeciono, punkt zaciskania

Kontroluje punkt zaciskania (punkt na części, w którym wrzeciono dodatkowe zaciska część) do celów wyświetlania w "Live Image". Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożądaną operację wrzeciona dodatkowego.

234 - Subwrzeciono, punkt docelowy ruchu szybkiego

Kontroluje punkt docelowy ruchu szybkiego (punkt, do którego wrzeciono dodatkowe wykonuje ruch szybki przed zablokowaniem części) do celów wyświetlania w "Live Image". Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożądaną operację wrzeciona dodatkowego.

235 - Subwrzeciono, punkt obróbki skrawaniem

Kontroluje punkt obróbki skrawaniem (miejsce, w którym wrzeciono dodatkowe obrabia część skrawaniem) do celów wyświetlania w "Live Image". Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożądaną operację wrzeciona dodatkowego.

236 - Część przerzucona, powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z

Kontroluje powierzchnię czołową obrabianej przerzuconej części do celów wyświetlania w "Live Image". Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożądaną operację wrzeciona dodatkowego.

237 - Subwrzeciono, powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z

Kontroluje powierzchnię czołową obrabianej części dla wrzeciona dodatkowego do celów wyświetlania w "Live Image". Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożądaną operację wrzeciona dodatkowego.

238 - Regulator czasowy światła o dużym natężeniu (minuty)

Określa czas, w minutach, przez jaki opcjonalne światło o dużym natężeniu (HIL) pozostaje włączone po załączeniu. Światło włącza się w razie otwarcia drzwiczek oraz załączenia włącznika światła. Jeżeli ta wartość wynosi zero, to światło pozostanie włączone, gdy drzwiczki są otwarte.

239 - Regulator czasowy wyłączania oświetlenia roboczego (minuty)

Określa czas w minutach, po jakim oświetlenie robocze wyłączy się automatycznie, jeżeli nie zostaną naciśnięte żadne klawisze lub nie zostanie użyty [HANDLE JOG] (zdalny regulator). Jeżeli w chwili wyłączenia oświetlenia wykonywany jest program, to będzie on kontynuowany.

240 - Ostrzeżenie dot. trwałości użytkowej narzędzia

Wartość procentowa pozostałego okresu trwałości użytkowej narzędzia, przy której generowane jest ostrzeżenie dot. trwałości użytkowej narzędzia. Narzędzia o trwałości użytkowej poniżej progu określonego w Ustawieniu 240 są podkreślone na pomarańczowo, zaś lampka sygnalizacyjna migra na żółto.

241 - Siła trzymająca konika

Siła, jaka ma być przyłożona do części przez konik z serwomotorem (tylko ST-40 i ST-40L). Jednostka to funt-siła w trybie standardowym oraz niuton w trybie metrycznym, według ustawienia 9. Dostępny zakres wynosi od 1000 (4448 w trybie metrycznym) do 4500 (20017 w trybie metrycznym).

242 - Częstotliwość usuwania wody z powietrza (w minutach)

To ustawienie określa częstotliwość usuwania kondensatu ze zbiornika powietrza układu. Gdy czas określony w ustawieniu 242 upłynie, zaczynając od północy, rozpoczyna się usuwanie.

243 - Czas włączenia funkcji usuwania wody z powietrza (w sekundach)

To ustawienie określa czas, przez jaki kondensat jest usuwany ze zbiornika powietrza układu. Jednostkami są sekundy. Gdy czas określony w ustawieniu 242 upłynie - zaczynając od północy - rozpoczyna się usuwanie, które trwa przez liczbę sekund zadaną w ustawieniu 243.

900 - Nazwa sieci CNC

Nazwa układu sterowania, która pojawi się w sieci.

901 - 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: Na układzie sterowania nacisnąć [LIST PROGRAM]. Użyć strzałki "do dołu" w celu przejścia do Hard Drive (napęd dysku twardego). Nacisnąć prawy klawisz strzałki w celu przejścia do katalogu napędu dysku twardego. Wpisać ADMIN i nacisnąć [INSERT]. Wybrać folder ADMIN i nacisnąć [ENTER]. Skopiować plik IPConfig.txt na dysk lub napęd USB i odczytać go na komputerze z systemem operacyjnym Windows.

902 - Adres IP

Używane w 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 ponownełączenie maszyny.



UWAGA:

Format adresu dla "Subnet Mask" (maska podsieci), "Gateway" (brama) 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 - Maska podsieci

Używane w sieci ze statycznymi adresami TCP/IP. Administrator sieci przydzieli wartość maski. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponownełączenie maszyny.

904 - Brama

Służy do uzyskiwania dostępu poprzez routery. Administrator sieci przydzieli adres. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponownełączenie maszyny.

905 - Serwer DNS

Adres IP serwera nazw domen lub protokołu dynamicznego konfigurowania węzłów w sieci. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponownełączenie maszyny.

906 - 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 ponownełączenie maszyny.

907 - Nazwa serwera zdalnego

W przypadku maszyn Haas z WINCE FV 12.001 lub nowszą wersją, wpisać nazwę NETBIOS z komputera, na którym znajduje się współdzielony folder. Adresy IP nie są obsługiwane.

908 - Zdalna ścieżka dzielona

Nazwa współdzielonego folderu sieciowego. Aby po wyborze nazwy hosta zmienić nazwę ścieżki, należy wpisać nową nazwę i nacisnąć [ENTER].



UWAGA: *Nie stosować spacji w polu PATH.*

909 - Nazwa użytkownika

Jest to nazwa używana do logowania 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 - 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 - 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 z/zapisu do napędu dysku twardego z sieci. Wyłączenie (**OFF**) tego ustawienia oraz ustawienia 913 dezaktywuje komunikację z kartą sieciową.

912 - Aktywacja zakładki napędu dysków elastycznych

Wyłącza/włącza (OFF/ON) dostęp do napędu dysków elastycznych USB. W razie ustawienia na OFF (wył.), napęd dysków elastycznych USB stanie się niedostępny.

913 - Aktywacja zakładki napędu dysku twardego

Wyłącza/włącza (OFF/ON) dostęp do napędu dysku twardego. W razie ustawienia na OFF (wył.), napęd dysku twardego staje się niedostępny. Wyłączenie (OFF) tego ustawienia oraz ustawienia 911 (współdzielenie CNC) dezaktywuje komunikację z kartą sieciową.

914 - Aktywacja zakładki USB

Wyłącza/włącza (OFF/ON) dostęp do portu USB. W razie ustawienia na OFF (wył.), port USB staje się niedostępny.

915 - Współdzielenie sieciowe

Wyłącza/włącza (OFF/ON) dostęp do napędu serwerowego. W razie ustawienia na OFF (wył.), dostęp do serwera z układu CNC nie jest możliwy.

916 - Aktywacja zakładki drugiego USB

Wyłącza/włącza (OFF/ON) dostęp do drugorzędnego portu USB. W razie ustawienia na OFF (wył.), port USB staje się niedostępny.

Rozdział 7: Konserwacja

7.1 Wprowadzenie

Regularna konserwacja ma kluczowe znaczenie dla wydłużenia trwałości użytkowej i sprawności maszyny. Niniejszy podrozdział zawiera wykaz zadań konserwacyjnych, które mogą być wykonywane przez operatora we wskazanych odstępach w celu utrzymania sprawności maszyny. Ponadto, dealerzy mogą zaoferować kompleksowy program konserwacji prewencyjnej, który ułatwi wykonywanie bardziej złożonych zadań konserwacyjnych.

Odnośnie do szczegółowych instrukcji do procedur wymienionych w niniejszym podrozdziale, patrz witryna internetowa Haas DIY pod adresem diy.haascnc.com.

7.2 Konserwacja codzienna

- Sprawdzić poziom chłodziwa podczas każdej ośmiogodzinnej zmiany (zwłaszcza podczas intensywnego użytkowania HPC).

**UWAGA:**

Jeżeli układ chłodziwa zawiera filtr dodatkowy, to nie należy napełniać zbiornika chłodziwa do pełna na koniec dnia pracy. W ciągu nocy, filtr dodatkowy odprowadzi mniej więcej (5) galonów (19 litrów) chłodziwa z powrotem do zbiornika chłodziwa.

- Sprawdzać poziom oleju pompy HPC codziennie.
- Sprawdzić poziom w zbiorniku smaru.
- Usunąć wióry z osłon prowadnicy i osadnika.
- Usunąć wióry z głowicy, obudowy, dwuzłączki obrotowej i rurki przedłużającej. Płyta osłonowa tulei wysuwanej musi być zainstalowana na dwuzłączce obrotowej lub na otworze uchwytu.
- Sprawdzić poziom oleju w jednostce hydraulicznej (tylko DTE-25). Pojemność: 8 galonów (10 galonów dla SL-30B i wyżej).

7.3 Konserwacja cotygodniowa

- Sprawdzić filtry układu chłodziwa pod wysokim ciśnieniem (HPC). Wyczyścić lub wymienić, w zależności od potrzeb.
- Sprawdzić prawidłowość pracy automatycznego spustu na filtrze regulatora.

-
- W maszynach z opcją HPC oczyścić osadnik wiórów w zbiorniku chłodziwa. Wykonywać tę czynność comiesięcznie dla maszyn bez opcji HPC.
 - Sprawdzić, czy manometr/regulator powietrza wskazuje 85 psi.
 - Oczyścić wszystkie zewnętrzne powierzchnie delikatnym środkiem czyszczącym. NIE używać rozpuszczalników.



OSTRZEŻENIE: *Nie czyścić tokarki Haas za pomocą myjki wysokociśnieniowej; może to spowodować uszkodzenie wrzeciona.*

7.4 Konserwacja comiesięczna

- Opróżnić kubel ze spuszczonym olejem. Sprawdzić poziom oleju w skrzynce przekładniowej (jeżeli znajduje się na wyposażeniu).
- Zdjąć pompę ze zbiornika chłodziwa. Oczyścić wnętrze zbiornika z osadu. Zainstalować pompę.



OSTRZEŻENIE: *Przed rozpoczęciem pracy wewnętrz zbiornika, odłączyć pompę chłodziwa od sterownika i wyłączyć zasilanie układu sterowania.*

- Sprawdzić zbiorniki smaru i oleju, i w razie potrzeby dodać smaru lub oleju.
- Sprawdzić, czy osłony prowadnice działają prawidłowo i w razie potrzeby nasmarować je lekkim olejem.
- Sprawdzić, czy na otworach wentylacyjnych szafki elektrycznej napędu wektorowego (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 sprzążonego powietrza w celu usunięcia nagromadzonego kurzu.

7.5 Co (6) miesięcy

- Wymienić chłodziwo i dokładnie oczyścić zbiornik chłodziwa.
- Wymienić filtr oleju hydraulicznego.
- Sprawdzić wszystkie przewody giętkie i linie smarowe pod kątem pęknięć.

7.6 Konserwacja doroczna

- Wymienić olej w skrzynce przekładniowej (jeżeli znajduje się na wyposażeniu).

Konserwacja

- Oczyścić filtr oleju w zbiorniku oleju panelu smarowania oraz usunąć osad ze spodu filtra.

Rozdział 8: Inne wyposażenie

8.1 Wprowadzenie

Niektóre maszyny Haas posiadają specjalne funkcje/elementy wyposażenia, których opisy wykraczają poza zakres tematyczny niniejszej instrukcji obsługi. Do takich maszyn dodano drukowane uzupełnienia instrukcji obsługi, które można również pobrać z witryny internetowej www.haascnc.com.

8.2 Tokarka biurowa

Tokarki z serii biurowej to kompaktowe tokarki, które można przenieść przez standardową ościeżnicę drzwiową i zasilać prądem jednofazowym.

8.3 Tokarka narzędziowa

Tokarka narzędziowa oferuje funkcje skierowane do operatorów przyzwyczajonych dla tokarek ustawianych ręcznie. Tokarka wykorzystuje dobrze znane uchwyty ręczne, jednocześnie oferując pełną funkcjonalność CNC.

Indeks

A

Adres	
zastępowanie.....	240
aktywne kody	43
Aliasowane kody G i M	252
ATM	
makra i	125
nawigacja.....	124
obsługa.....	124
ustawianie grup narzędzi	124
wskaźówki i porady	125
ATP.....	285
alarmy	290
kalibracja	288
kalibracja - kontrola pracy	289
kierunek nakładki noża.....	288
obsługa.....	285
procedura kalibracji	289
tryb automatyczny.....	287
tryb ręczny	286
wykrywanie uszkodzeń	287
automatyczne ustawianie korekcji narzędzi.	199

B

bezpieczeństwo	
komórce zautomatyzowanej.....	6
ładowanie/rozładowywanywanie części	4
ładowanie/rozładowywanywanie narzędzi	4
materiały niebezpieczne	2
naklejki	11
obsługa przełącznika klawiszowego.....	6
panel elektryczny	2
wprowadzenie	1
wyposażenia ochrony wzroku i słuchu	2
bezpōśrednie sterowanie numeryczne (DNC)	94
uwagi dot. obsługi	95

blokada pamięci.....	23
----------------------	----

C

chłodziwo	
przejęcie sterowania ręcznego przez operatora	39
chwytač części.....	277
obsługa	278
zakłócenia uchwytu	279

D

dane adresowe ostatniego bloku (modalne) nr 4101 - nr 4126	234
dane maszyny	
kopia zapasowa	87
przywracanie	88
wykonywanie kopii zapasowych danych oraz odzyskiwanie danych	86
Departure move.....	132
detal	20
drugi położenie początkowe.....	23
drzwi	
bezpieczeństwo	6
drzwiczki automatyczne (opcja)	
przejęcie sterowania ręcznego	23

E

edycja w tle.....	118, 161
edycji	
zaznaczyć kod	160
edytor sterowania numerycznego plików (FNC)	
zaznaczanie tekstu	179
edytor zaawansowany.....	163
menu edycji	166
menu modyfikacji.....	170
menu programu	164

menu wyskakujące	164
menu wyszukiwania	168
zaznaczanie tekstu	166
ekran	
grafiki.....	51
ustawienia.....	51
F	
funkcja pomocy	69
Funkcje.....	242
edykcja w tle	117
Grafika	116
praca na sucho	117, 118
regulator czasowy przeciążenia osi	117
uruchamianie programów	117
funkcje makro FANUC	
nie uwzględnione.....	257
funkcje narzędzi	195
ładowanie lub wymiana narzędzi.....	196
Układ współrzędnych FANUC	195
układ współrzędnych YASNAC	196
G	
G65 Wywołanie makropodprogramu standardowego	251
głowica rewolwerowa	
ciśnienie powietrza	126
ładowanie lub wymiana narzędzi.....	127
mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki	
126	
operacje	125
zatyczki ochronne	127
granice obciążenia narzędzi	116
gromadzenie danych	90
z RS-232	90
zapasowe kody M	92
I	
instalacja tulei zaciskowej	101
K	
kalkulator	
okrąg	73
tangens okrąg-okrąg	76
tangens okrąg-prosta	75
trójkąt	72
kaseta sterownicza	21–23
detal.....	16
elementy sterujące panelu przedniego...	22
Port USB.....	23
klawiatura	24
klawisze alfanumeryczne	34
klawisze funkcyjne.....	26
klawisze impulsowania	35
klawisze kurSORA	27
klawisze numeryczne	34
klawisze trybu.....	29
klawisze wyświetlacza.....	27
przejście sterowania ręcznego	37
klawisze EDIT (edykcja)	
INSERT (wstaw)	160
klawisze edycji	
ALTER (zmień).....	161
DELETE (usuń)	161
UNDO (cofnij).....	161
kod Tnn	112
kody M	
na temat.....	394
komendy bieżące	53
dodatkowa konfiguracja.....	116
komórka zautomatyzowana	
integracja	6
kompensacja frezu dla promienia narzędzia	267
przechodzenie do oraz opuszczanie.....	270
przykład	272
regulacje posuwu	271
kompensacja ostrza narzędzi, See TNC	
komunikacja	
RS-232	89
Komunikat DIR FULL	85
konik	
anulowanie strefy ograniczonej	112
impulsowanie	112
pedał nożny	110
płaszczyzna prześwitu osi X	111
programowanie.....	211
punkt trzymania	109
punkt wycofania	109
punkt wysunięcia.....	109
ruch.....	108

siła trzymająca	106
ST-40 obsługa konika z serwomotorem	106
ST-40 załączenie serwohamulca	107
strefa ograniczona	110
ustawienia.....	108
Ustawienie 94 i	111
wznowienie pracy	105
konik z serwomotorem	
awaria zasilania	107
rozruch.....	107
konserwacja	459
komendy bieżące	54
kopiowanie plików	83
korekcja narzędzi.....	115
dostęp ręczny	115
ustawianie.....	113
ustawianie ręczne	115
korekcja x względem linii środkowej	
Główica hybrydowa, BOT oraz VDI	115
ustawianie.....	115
korekcie	
wyświetlacze	42, 55
korekcje narzędzi. Patrz Korekcje narzędzi	
korekcje robocze	237
L	
lampa sygnalizacyjna	
stan	24
Liczniki M30.....	45
limity robocze	
maszyny	4
live image.....	199
Live Imaging	
konfiguracja konika	206
konfiguracja narzędzi	202
konfiguracja obrabianego materiału	200
obróbka skrawaniem	208
obsługa	207
przerzucanie ręczne	210
przykładowy program	201
M	
makra	215
1-bitowe wyjścia dyskretne	230
antycypowanie	217
kody G i M	216
liczników M30 i	45
przykładowy program.....	258
ustawienia	216
uwagi dot. obsługi	218
zaokrąglanie	217
zmienne	221
makrozmienne	
bieżące położenie sygnału pominięcia nr 5061 - nr 5069	235
dostęp do parametrów nr 6996 - nr 6999	236
kody ostatniej grupy bloków (modalne) nr 4001 - nr 4021	234
kompensacja długości narzędzia nr 5081 - nr 5086	236
nr 8550 - nr 8567 oprzyrządowanie	239
ostatnie położenie docelowe nr 5001 - nr 5006	234
położenie osi	235
współrzędne bieżącego położenia maszyny nr 5021 - nr 5026.....	235
współrzędne bieżącego położenia roboczego nr 5041 - nr 5046.....	235
wyświetlacz komend bieżących	54
zatrzymanie programowe nr 3006....	234
materiał	
zagrożenie pożarowe	5
menedżer urządzeń	81
wybór programu.....	82
menu z zakładkami	
nawigacja podstawowa	68
miernik obciążenia wrzeciona.....	68
N	
naklejki	
ostrzeżenia ogólne	12
naklejki bezpieczeństwa	
inne	13
rozemieszczenie standardowe	11
Narzędzie	
korekcje	231
nazwy programów	
format Onnnnn	83
numerów programów O09xxx.....	159
numery programów	

O09xxx.....	159
zmiana w pamięci	85
O	
obrabiany przedmiot	
bezpieczeństwo	3
obsługa	
bez nadzoru	5
menedżer urządzeń	81
obsługa bez nadzoru	
zagrożenie pożarowe i	5
okna	
uszkodzone, bezpieczeństwo i	2
Oprzyrządowanie ruchome	259
instalacja noży	260
kartezjańskie kody M.....	265
komendy współrzędnych ortokartezjańskich	
264	
m133/m134/m135 do przodu/do tyłu/zatrzymanie	263
m19 orientacja wrzeciona.....	263
montaż i wyrównywanie	261
montaż w głowicy	261
oś C.....	259
programowanie współrzędnych ortokartezjańskich	264
przeprogramowywanie z układu ortokartezjańskiego na układ biegunkowy	264
przykład interpolacji kartezjańskiej	266
uwagi dot. programowania.....	260
z układu ortokartezjańskiego na układ biegunkowy	264
optymizator programów.....	121
ekran	122
oś C	263
impulsowanie.....	36
Oś Y	
obsługa i programowanie	274
oś Y	273
głowica vdi i.....	274
impulsowanie.....	36
zakres ruchu.....	274
osie x i z	
impulsowanie.....	36
P	
pasek ikon	56
pasek wejścia	53
pedał nożny uchwytu.....	96
pedały nożne	
konik	110
podtrzymka stała.....	102
uchwyt	96
pliki	
kopiowanie	83
Podprogramy standardowe.....	213
podtrzymka stała pedału nożnego	102
położenia	
maszyna	50
odległość do pokonania.....	50
operator	49
praca (G54)	49
położenie maszyny	50
położenie odległości do pokonania	50
położenie operatora	49
położenie pracy (G54)	49
położenie zerowe części	116
ustawienie dla osi z	116
pomoc	
kalkulator.....	71
menu z zakładkami.....	70
stół wiertrniczy.....	71
wyszukiwanie według słowa kluczowego	70
powielanie programu	85
pozycjonowanie absolutne.....	195
pozycjonowanie inkrementalne	195
Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowane	120
prüty	
bezpieczeństwo i.....	3
program	
aktywny.....	82
numery wierszy	
usuwanie	170
programem aktywnym	82
programie FNC ze sterowaniem numerycznym	
plików (FNC),.....	93
Programowanie podstawowe	192
bloki kodu skrawania.....	194
bloki kodu ukończenia	194

czynności przygotowawcze.....	193
programowanie podstawowe	
absolutne a inkrementalne.....	195
Programowanie wrzeciona	
dodatkowego	284
programy	
edycja podstawowa.....	160
maksymalna liczba	85
nazewnictwo plików	83
powielanie.....	85
przenoszenie	83
rozszerzenie pliku .nc	83
uruchamianie.....	118
usuwanie	84
wyszukiwanie podstawowe	88
zmiana numeru programu	85
przejęcia sterowania ręcznego.....	39
dezaktywacja.....	39
system	232
przykład programu podstawowego	
blok przygotowawczy	193
bloki kodu skrawania	194
bloki kodu ukończenia	194
R	
ręczne wprowadzanie danych (MDI)	162
regulator czasowy przeciążenia osi.....	119
rozgrzewanie wrzeciona	80
rozmieszczenie elementów wyposażenia tokarki	
15	15
RS-232	89
długość przewodu.....	89
DNC i.....	94
gromadzenie danych	90
Ustawienia DNC.....	94
S	
schowek	
kopij do.....	168
wklej z.....	168
wytnij do	168
sonda automatycznego ustawiania narzędzi, See	
ATP	
ST-10 panel układu smarowania minimalnego	
detal	16
ST-20 panel układu smarowania minimalnego	
detal	17
Stałe	221
sterowanie numeryczne plików (FNC)	
Edytor FNC.....	172
ładowanie programu	172
menu	173
otwieranie wielu programów	175
stopka wyświetlacza	174
tryby wyświetlacza	173
Sterowanie zsynchronizowane wrzecion (SSC)..	284
struktura, See folderów i katalogów	
stykanie narzędzi.....	113
ST/DS-30 panel układu smarowania minimalnego	
detal	17
system katalogów plików	82
nawigacja	82
tworzenie katalogów	82
szafka sterownicza	20
panel boczny.....	21
zabezpieczyć zaczepy	2
T	
TNC	
bez	146
cykle standardowe	136
Ex1-interpolację standardową.....	136
Ex2-G71 z cyklem standardowym obróbki	
z grubnej	139
Ex3-G72 cyklem standardowym obróbki	
z grubnej	140
Ex4-G73 cyklem standardowym obróbki	
z grubnej	141
Ex5-G90 modalnym cyklem toczenia z grubego	143
Ex6-G94 modalnym cyklem toczenia z grubego	144
geometria	147
geometrie długości narzędzi	135
konsepcja.....	130
obliczanie ręczne	147
ogólne	128
podejście i odejście	132
programowanie.....	128

promień oraz korekcja zużycia promienia ...	
133	
ruch podejścia	132
używając	131
wyimaginowana nakładka noża	145
Tool Nose Compensation	132
Tryb graficzny	
uruchomienie programu	52
tryb grafiki	117
Tryb impulsowania	113
przejście	113
tryb konfiguracji	
przełącznik klawiszowy	23
tryb "dozowania"	95
tryby bezpieczeństwa	
konfiguracja.....	5
tryby robocze	41
Tuleja wysuwana	
nakładka.....	99
ostrzeżenia	96
regulacja siły zacisku.....	98
U	
uchwyt	
bezpieczeństwo i	3
uchwyt roboczy	95
bezpieczeństwo i	3
układ współrzędnych	
automatyczne ustawianie korekcji narzędzi .	
199	
FANUC	197
globalny.....	199
obowiązujący	197
układ współrzędnych maszyny YASNAC	198
układ współrzędnych wspólnych FANUC	197
Układ współrzędnych YASNAC	198
Współrzędna podrzędna FANUC	197
współrzędna robocza FANUC	197
układy współrzędnych	197
uruchamianie programów	118
urządzenia USB	81
usuwanie programów.....	84
V	
VQC	211
wprowadzanie danych.....	213
wybór kategorii	212
wybór szablonu części	212
W	
włączanie zasilania	79
Wrzeciono dodatkowe	
kody M	284
zaciśkanie średnicy zewnętrznej i średnicy	
wewnętrznej	284
zamiana wrzeciona.....	284
Wrzeciono podwójne	280
Korekcja fazy R	283
sterowanie zsynchronizowane wrzecion	280
wrzeciono dodatkowe.....	280
znajdowanie wartości R	283
wskaźnik pomiarowy poziomu chłodziwa	44
wskazówki i porady	
kalkulator.....	189
obsługa	188
programowanie.....	184, 185
korekcje	186
ustawienia i parametry	187
wstrzymanie posuwu	
jako przejęcie sterowania ręcznego.....	39
wybór programu	82
wyświetlacz aktywnego narzędzia	44
wyświetlacz aktywnych kodów	
komendy bieżące	54
wyświetlacz konika	43
wyświetlacz położenia	49
komendy bieżące	54
wybór osi.....	50
wyświetlacz regulatorów czasowych i liczników..	
44	
wyświetlacz sterowania	
konik	43
korekcje	42, 55
układ podstawowy	40
Wyświetlacz sterowania zsynchronizowanego	
wrzecion podwójnych	281
wyświetlacz trwałości użytkowej narzędzi	
komendy bieżące	54
wyświetlacz trybu	41
wyświetlacz układu sterowania	

aktywne kody.....	43
aktywne narzędzie	44
wyświetlacz wrzeciona głównego	67
wyświetlacz wskaźników pomiarowych	
chłodziwo.....	44
wzrokowy kod szybki, <i>See</i> VQC	

Z

zaawansowane zarządzanie narzędziami	54
Zaawansowane zarządzanie narzędziami, <i>See</i>	
ATM	
zadania warsztatowe	
czyszczenie maszyny	4
właściciel	1
zagrożenia	
obracające się części	1
środowiskowe	4
zaznaczanie tekstu	
Edytor FNC i.....	179
edytor zaawansowany i.....	166
zespół zbiornika chłodziwa	
detal	18
zmiana numeru programu	85
Zmienna	
używanie	239
zmienne	
globalne	223
lokalne	222
system	223
Zmienne globalne	221, 223
Zmienne lokalne	221, 222
Zmienne systemowe.....	221, 223

