



Haas Automation, Inc.

Instrukcja obsługi operatora tokarki

Uzupełnienie instrukcji obsługi
96-PL8900
Wersja C
Czerwiec 2015
Polski
Tłumaczenie oryginalnych instrukcji

W celu otrzymania przetłumaczonych wersji niniejszej instrukcji:

1. Przejść do witryny internetowej www.HaasCNC.com
2. Przejść do "Owner Resources" (u dołu strony)
3. Wybrać "*Manuals and Documentation*"

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

© 2015 Haas Automation, Inc.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być powielona, umieszczona w systemie wyszukiwania danych, czy też przesłana 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 wynikłe w związku z korzystaniem z informacji zawartych w niniejszej publikacji.

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.

Wyłącznie naprawa lub wymiana

Wyłączna odpowiedzialność Producenta, jak również wyłączne rozwiązanie 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, zsuwnie 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 włącznie z użyciem nieprawidłowego chłodziwa lub innych cieczy, (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, powodzie, 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 rozwiązywanie 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 przesyłać uwagi do Rzecznika Klienta.

Elektroniczna kopia niniejszej instrukcji oraz inne pomocne informacje można znaleźć w naszej witrynie internetowej w zakładce "Resource Center" (Centrum zasobów). Przyłącz się do właścicieli maszyn Haas w sieci i zostań członkiem szerokiej społeczności CNC na następujących witrynach:



diy.haascnc.com



atyourservice.haascnc.com



haasparts.com



www.facebook.com/HaasAutomationInc



www.twitter.com/Haas_Automation



www.linkedin.com/company/haas-automation



www.youtube.com/user/haasautomation



www.flickr.com/photos/haasautomation

Polityka zadowolenia klientów

Szanowny Kliencie 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 (centra tokarskie)*

*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 / EC
- Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2014 / 30 / EU
- Dyrektywa w sprawie niskiego napięcia 2014 / 35 / EU
- Normy dodatkowe:
 - EN 60204-1:2006 / A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - CEN 13849-1:2015

czenia 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 zaświedcza, 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 Wymogi bezpieczeństwa dla centrów tokarskich i automatycznych tokarek ze sterowaniem numerycznym*
- *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 oryginalnych 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 Code Block (blok kodu) podaje przykłady programowania.	G00 G90 G54 X0. Y0. ;
Control Button Reference (odnośnik do przycisku sterującego) podaje nazwę klawisza lub przycisku sterującego, który użytkownik zamierza nacisnąć.	Nacisnąć [CYCLE START] (Start cyku).
File Path (ścieżka pliku) opisuje sekwencję katalogów systemu plików.	Service > <i>Documents and Software >...</i> (Serwis > <i>Dokumenty i oprogramowanie >...</i>)
Mode Reference (odniesienie do trybu) opisuje tryb maszyny.	MDI
Screen Element (element ekranowy) opisuje obiekt na wyświetlaczu maszyny, z którym użytkownik komunikuje się.	Wybrać zakładkę SYSTEM .
System Output (wyjście systemowe) opisuje tekst wyświetlony na układzie sterowania maszyny w odpowiedzi na działania użytkownika.	KONIEC PROGRAMU
User Input (wejście użytkownika) opisuje tekst, który należy wprowadzić do układu sterowania maszyny.	G04 P1. ;
Variable n (zmienna n) wskazuje zakres nieujemnych liczb całkowitych od 0 do 9.	D _n przedstawia D00 do D99.

Spis treści

Rozdział 1	Bezpieczeństwo	1
1.1	Ogólne wagi dotyczące bezpieczeństwa	1
1.1.1	Przeczytać przed uruchomieniem	1
1.1.2	Ograniczenia środowiskowe maszyny	4
1.1.3	Ograniczenia hałasu maszyny	5
1.2	Obsługa bez nadzoru	5
1.3	Tryb konfiguracji	5
1.3.1	Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach	6
1.3.2	Komórki zautomatyzowane	7
1.4	Modyfikacje maszyny	7
1.5	Nieprawidłowe chłodzivo	8
1.6	Naklejki bezpieczeństwa	9
1.6.1	Naklejki ostrzegawcze	10
1.6.2	Inne naklejki bezpieczeństwa	11
1.7	Więcej informacji w trybie online	12
Rozdział 2	Wprowadzenie	13
2.1	Orientacja tokarki	13
2.2	Kaseta sterownicza	18
2.2.1	Panel przedni kasety	19
2.2.2	Prawa strona kasety, panel górny i spodni	20
2.2.3	Klawiatura	21
2.2.4	Wyświetlacz sterowania	35
2.2.5	Wykonywanie rzutu ekranu	49
2.3	Podstawowa nawigacja w menu z zakładkami	50
2.4	Pomoc	50
2.4.1	Menu pomocy z zakładkami	51
2.4.2	Zakładka wyszukiwania	52
2.4.3	Indeks pomocy	52
2.4.4	Zakładka stołu wiertniczego	52
2.4.5	Zakładka kalkulatora	53
2.5	Więcej informacji w trybie online	58
Rozdział 3	Ikony sterowania	59
3.1	Wprowadzenie	59
3.2	Instrukcja dotycząca ikon sterowania	60
3.3	Więcej informacji w trybie online	69

Rozdział 4	Obsługa	71
4.1	Włączanie zasilania maszyny	71
4.2	Menedżer urządzeń	72
4.2.1	Systemy katalogów plików	73
4.2.2	Wybór programu	74
4.2.3	Przenoszenie programów	74
4.2.4	Usuwanie programów	75
4.2.5	Maksymalna liczba programów	76
4.2.6	Powielanie plików	76
4.2.7	Zmiana numerów programów	77
4.3	Wykonywanie kopii zapasowych danych maszyny	77
4.3.1	Wykonywanie kopii zapasowych	78
4.3.2	Przywracanie z kopii zapasowej	79
4.4	Podstawowe wyszukiwanie programów	80
4.5	RS-232	81
4.5.1	Długość przewodu	81
4.5.2	Gromadzenie danych maszyny	81
4.6	sterowanie numeryczne plików (FNC)	84
4.7	Bezpośrednie sterowanie numeryczne (DNC)	85
4.7.1	Uwagi dot. DNC	86
4.8	Tryb impulsowania	86
4.9	Ustawianie korekcji narzędzi	87
4.10	Ręczne ustawianie korekcji narzędzi	88
4.11	Korekcja linii środkowej dla głowic hybrydowych (VDI oraz BOT)	88
4.12	Ustawianie dodatkowego oprzyrządowania	89
4.13	Ustawianie części	89
4.13.1	Pedał nożny uchwytu	89
4.13.2	Ostrzeżenie dot. uchwytu/tulei wysuwanej	90
4.13.3	Obsługa tulei wysuwanej	91
4.13.4	Wymiana uchwytu i tulei zaciskowej	93
4.13.5	Podtrzymka stała pedału nożnego	96
4.14	Konfiguracja i obsługa konika	96
4.14.1	Rodzaje koników	96
4.14.2	ST-20/30/40 Obsługa konika	100
4.14.3	Strefa ograniczona konika	102
4.14.4	Impulsowanie konikiem	103
4.15	Operacje głowicy narzędziowej	104
4.15.1	Ciśnienie powietrza	104
4.15.2	mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki	104
4.15.3	Zatyczka ochronna	105
4.15.4	Ładowanie narzędzi lub wymiana narzędzi	106
4.16	Ustawianie położenia zerowego części dla osi Z (powierzchnia czołowa części)	106

4.17	Funkcje	106
4.17.1	Tryb graficzny	107
4.17.2	Praca na sucho	108
4.17.3	Regulator czasowy przeciążenia osi.	109
4.18	Uruchamianie programów	109
4.19	Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie	109
4.20	Więcej informacji w trybie online	111
Rozdział 5	Programowanie	113
5.1	Programy ponumerowane	113
5.2	Edytory programów	113
5.2.1	Podstawowa edycja programów.	113
5.2.2	Edycja w tle	114
5.2.3	ręczne wprowadzanie danych (MDI).	115
5.2.4	Edytor zaawansowany.	116
5.2.5	Edytor sterowania numerycznego plików (FNC).	126
5.3	Wskazówki i porady	136
5.3.1	Programowanie	136
5.3.2	Korekcje	137
5.3.3	Ustawienia i parametry	138
5.3.4	Obsługa	139
5.3.5	Kalkulator	140
5.4	Optymalizator programów	140
5.4.1	Obsługa optymalizatora programów.	140
5.5	Importer plików DXF.	141
5.5.1	Położenie początkowe części	142
5.5.2	Łańcuch i grupa geometrii części	142
5.5.3	Wybór ścieżki narzędzia.	143
5.6	Programowanie podstawowe	143
5.6.1	Czynności przygotowawcze	144
5.6.2	Skrawanie	146
5.6.3	Ukończenie	146
5.6.4	Absolutne a inkrementalne (XYZ a UVW)	147
5.7	Kody różne	147
5.7.1	Funkcje narzędzi.	147
5.7.2	Komendy wrzeciona	149
5.7.3	Komendy zatrzymania programu	149
5.7.4	Komendy chłodziwa	150
5.8	Kody G skrawania	150
5.8.1	Ruch interpolacji liniowej.	150
5.8.2	Ruch interpolacji kolistej	151
5.9	Kompensacja ostrza narzędzia	152
5.9.1	Programowanie	153

5.9.2	Koncepcja kompensacji ostrza narzędzia	154
5.9.3	Używanie kompensacji ostrza narzędzia	155
5.9.4	Ruchy podejścia i odejścia dla TNC	156
5.9.5	Korekcja promienia ostrza narzędzia oraz zużycia	157
5.9.6	Kompensacja ostrza narzędzia oraz geometria długości narzędzia	159
5.9.7	Kompensacja ostrza narzędzia w cyklach standardowych	160
5.9.8	Przykłady programów wykorzystujących kompensację ostrza narzędzia	160
5.9.9	Wyimaginowana nakładka noża i kierunek	170
5.9.10	Programowanie bez kompensacji ostrza narzędzia	171
5.9.11	Ręczne obliczanie kompensacji	171
5.9.12	Geometria kompensacji ostrza narzędzia	172
5.10	Układy współrzędnych	184
5.10.1	Obowiązujący układ współrzędnych	184
5.10.2	Automatyczne ustawianie korekcji narzędzi	186
5.10.3	Globalny układ współrzędnych (G50)	186
5.11	"Live Image"	186
5.11.1	"Live Image", konfiguracja obrabianego materiału	187
5.11.2	Przykładowy program	188
5.11.3	"Live Image", konfiguracja narzędzi	188
5.11.4	Konfiguracja konika ("Live Image")	192
5.11.5	Obsługa	193
5.11.6	Wykonanie obróbki części	194
5.11.7	Przerzucanie części	196
5.12	Konfiguracja i obsługa konika	197
5.12.1	Programowanie kodów M	198
5.13	Podprogramy standardowe	198
5.14	Więcej informacji w trybie online	199
Rozdział 6	Programowanie opcji	201
6.1	Wprowadzenie	201
6.2	Makra (opcja)	201
6.2.1	Wprowadzenie do makr	201
6.2.2	Uwagi dot. obsługi	203
6.2.3	Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych	216
6.2.4	Używanie zmiennych	225
6.2.5	Zastępowanie adresów	225
6.2.6	G65 Opcja wywołania makropodprogramu standardowego (grupa 00)	238
6.2.7	Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi - DPRNT[]	239
6.2.8	Makra typu Fanuc niedostępne	242
6.3	Oś Y	244
6.3.1	Strefy ruchu osi Y	244

6.3.2	Tokarka z osią Y i głowicą VDI	245
6.3.3	Obsługa i programowanie	245
6.4	Oprzyrządowanie ruchome	249
6.4.1	Wprowadzenie do oprzyrządowania ruchomego	249
6.4.2	Oprzyrządowanie ruchome - instalacja noży	250
6.4.3	Montaż oprzyrządowania ruchomego w głowicy.	250
6.4.4	Kody M oprzyrządowania ruchomego	252
6.5	Oś C	252
6.5.1	Przekształcanie z układu ortokartezjańskiego na układ biegunkowy (G112)	253
6.5.2	Interpolacja kartezjańska	253
6.6	Tokarki dwuwrzecionowe (seria DS)	257
6.6.1	Sterowanie zsynchronizowane wrzecion	258
6.6.2	Programowanie wrzeciona dodatkowego	261
6.7	Więcej informacji w trybie online	262
Rozdział 7	Kody G	263
7.1	Wprowadzenie	263
7.1.1	Lista kodów G	263
7.2	Więcej informacji w trybie online	364
Rozdział 8	Kody M	365
8.1	Wprowadzenie	365
8.1.1	Lista kodów M	365
8.2	Więcej informacji w trybie online	384
Rozdział 9	Ustawienia	385
9.1	Wprowadzenie	385
9.1.1	Lista ustawień	385
9.2	Więcej informacji w trybie online	428
Rozdział 10	Konserwacja	429
10.1	Wprowadzenie	429
10.2	Monitor konserwacji	429
10.2.1	Ustawienia konserwacji	429
10.2.2	Strona Monitor konserwacji	430
10.2.3	Uruchamianie, zatrzymywanie lub dostosowywanie monitora konserwacji	431
10.3	Więcej informacji w trybie online	432
Rozdział 11	Inne wyposażenie	433
11.1	Wprowadzenie	433
11.2	Tokarka biurowa	433

11.3	Tokarka narzędziowa	433
11.4	Więcej informacji w trybie online	433
Indeks		435

Rozdział 1: Bezpieczeństwo

1.1 Ogólne wagi dotyczące bezpieczeństwa



PRZESTROGA: Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie przez autoryzowany i odpowiednio przeszkolony personel. Należy zawsze postępować zgodnie z instrukcją obsługi operatora, naklejkami bezpieczeństwa, procedurami bezpieczeństwa oraz instrukcjami dotyczącymi bezpiecznej obsługi maszyny. Personel nieprzeszkolony stanowi zagrożenie dla siebie oraz dla maszyny.

WAŻNE: Przed rozpoczęciem używania maszyny należy przeczytać wszystkie ostrzeżenia, przestrogi i instrukcje.



CAUTION: Przykładowe programy w niniejszym podręczniku zostały przetestowane pod kątem dokładności, lecz zostały podane wyłącznie do celów ilustracyjnych. Programy nie definiują narzędzi, korekcji ani materiałów. Nie opisują uchwytów roboczych ani innych uchwytów. Po wybraniu przykładowego programu do uruchomienia na maszynie należy zrobić to w trybie graficznym. Zawsze przestrzegać zasad bezpiecznej obróbki w przypadku uruchamiania nieznanego programu.

Wszystkie maszyny CNC 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. Należy zawsze stosować się do podstawowych procedur bezpieczeństwa w celu ograniczenia ryzyka odniesienia obrażeń ciała i spowodowania uszkodzeń mechanicznych.

1.1.1 Przeczytać przed uruchomieniem



NIEBEZPIECZEŃSTWO: Nie wchodzić w obszar 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 problemów dotyczących bezpieczeństwa.
- Obowiązkiem właściciela warsztatu jest dopilnowanie, aby wszystkie osoby uczestniczące w instalacji i obsłudze maszyny zostały dokładnie zapoznane 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.
- 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.
- 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.
- Natychmiast wymienić uszkodzone lub mocno porysowane okienka.

Bezpieczeństwo elektryczne:

- Zasilanie elektryczne musi być zgodne ze specyfikacją. Próba podłączenia maszyny do dowolnego innego źródła zasilania może spowodować poważne uszkodzenia i utratę uprawnień gwarancyjnych.
- Oś Y 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 jest załączony, w panelu elektrycznym występuje wysokie napięcie (także na płytach drukowanych i w obwodach logicznych), a niektóre podzespoły rozgrzewają się do wysokich temperatur; w związku z tym należy zachować daleko posuniętą ostrożność. Po instalacji maszyny, szafkę sterowniczą należy zamknąć na klucz, który 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]** (Włącz zasilanie/uruchom ponownie) na kasetce sterowniczej przed zakończeniem instalacji maszyny.

Bezpieczeństwo operacyjne:

- Nie uruchamiać maszyny, gdy drzwiczki są otwarte lub blokady drzwiczek nie funkcjonują prawidłowo.
- [EMERGENCY STOP] (zatrzymanie awaryjne) to duży, okrągły przycisk na kasetce 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.
- Gdy wykonywany jest program, głowica rewolwerowa może przesunąć się szybko w dowolnej chwili oraz w dowolnym kierunku.
- Przy dużej prędkości pracy/posuwu, niewłaściwie zaciśnięte części mogą zostać wyrzucone i przebić obudowę. Obróbka skrawaniem części nadwymiarowych lub słabo zaciśniętych jest niebezpieczna.

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.
- Ładowanie i rozładowywianie części – Operator otwiera drzwiczki lub osłonę, wykonuje zadanie, a następnie zamyka drzwiczki lub osłonę przed naciśnięciem [CYCLE START] (co powoduje rozpoczęcie ruchu automatycznego).
- Konfigurowanie zadania obróbki skrawaniem – Naciśnąć [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) przed dodaniem lub zdjęciem osprzętu do/z maszyny.
- Konserwacja / Czyszczenie maszyny – Naciśnąć [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) lub [POWER OFF] (Wyłącz zasilanie) na maszynie przed wejściem do obudowy.
- Ładowanie lub rozładowywianie 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]).

Bezpieczeństwo uchwytu:



DANGER:

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

- 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.

1.1.2 Ograniczenia środowiskowe maszyny

W tej tabeli wymieniono ograniczenia środowiskowe niezbędne do bezpiecznej eksploatacji:

T1.1: Ograniczenia środowiskowe (wyłącznie eksploatacja w pomieszczeniach zamkniętych)*

	Minimalne	Maksymalne
Temperatura robocza	41°F (5.0°C)	122°F (50.0°C)
Temperatura przechowywania	-4°F (-20°C)	158°F (70.0°C)
Wilgotność otoczenia	Wilgotność względna 20%, bez kondensacji	Wilgotność względna 90%, bez kondensacji
Wysokość	nad poziomem morza	6000 stóp (1 829 m)

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

1.1.3 Ograniczenia hałasu maszyny



PRZESTROGA: Przedsięwziąć środki ostrożności w celu zabezpieczenia narzędzi słuchu przed hałasem emitowanym przez maszynę. Używać wyposażenia ochrony słuchu oraz zmieniać procedury i techniki obróbki (oprzyrządowanie, prędkość wrzeciona, prędkość osi, stosowane uchwyty, programowane ścieżki) w celu zredukowania hałasu lub ograniczyć dostęp do obszaru pracy maszyny podczas obróbki skrawaniem.

Osoba znajdująca się w typowej pozycji operatora jest narażona na poziomy hałasu od 70 dB do 85 dB lub więcej w trakcie obsługiwanego maszyny.

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. Właściciel musi monitorować proces obróbki, aby zapobiec szkodom, obrażeniom lub utracie życia w przypadku pojawiącego się niebezpiecznej sytuacji.

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 budynku. 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 zamykane na zamek podczas wykonywania programu CNC, ruchu obrotowego wrzeciona lub ruchu osi. Drzwiczki odblokowują się automatycznie, gdy maszyna nie wykonuje cyklu. Gdy drzwiczki są otwarte, wiele funkcji maszyny jest niedostępnych.

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.

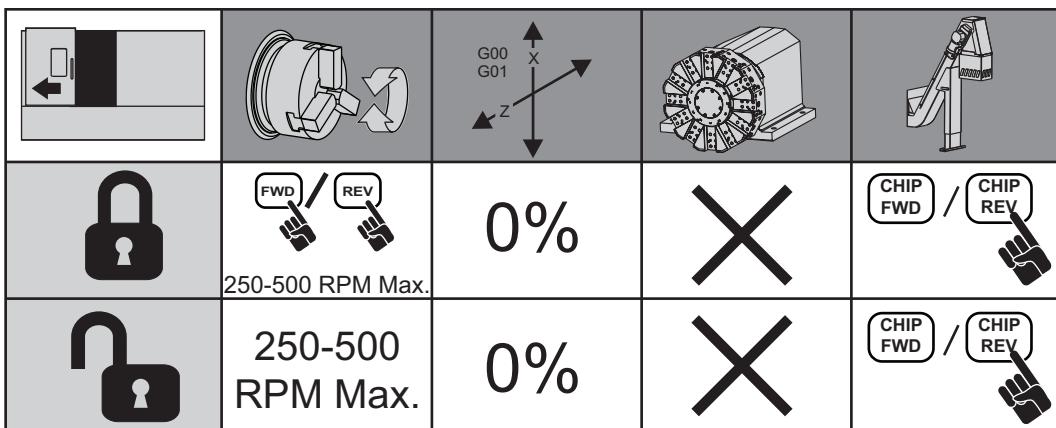
1.3.1 Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach

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 z otwartymi drzwiami.

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.
Start cyklu	Niedozwolone. Brak ruchu maszyny lub niemożność wykonywania programów.	Niedozwolone. Brak ruchu maszyny lub niemożność wykonywania programów.
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.
Następne narzędzie	Niedozwolone.	Niedozwolone.

Funkcja maszyny	Zablokowana (tryb pracy)	Odblokowana (tryb konfiguracji)
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	Dozwolony, ale trzeba nacisnąć i przytrzymać [CHIP REV] w celu załączenia ruchu wstecznego.	Dozwolony, ale trzeba nacisnąć i przytrzymać [CHIP REV] w celu załączenia ruchu wstecznego.



1.3.2 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.

1.4 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 Nieprawidłowe chłodziwo

Chłodziwo jest ważnym składnikiem wielu operacji obróbki. Prawidłowo stosowane i konserwowane chłodziwo może poprawiać wykończenie przedmiotu, wydłużać okres użytkowania narzędzi i chronić komponenty maszyny przed rdzą i innymi uszkodzeniami. Jednak nieprawidłowe rodzaje chłodziwa mogą spowodować poważne uszkodzenia maszyny.

Takie szkody mogą skutkować unieważnieniem gwarancji, lecz także spowodować powstawanie niebezpiecznych warunków w warsztacie. Na przykład wycieki chłodziwa przez uszkodzone uszczelki mogą powodować niebezpieczeństwo poślizgnięcia się.

Nieprawidłowe zastosowanie chłodziwa obejmuje, bez ograniczeń, następujące punkty:

- Nie używać zwykłej wody. To powoduje rdzewienie komponentów.
- Nie używać chłodziw łatwopalnych.
- Nie używać zwykłych ani "nierozcieńczonych" produktów z olejem mineralnym. Te produkty powodują uszkodzenia uszczelek gumowych i rur w całej maszynie. Jeżeli stosowany jest układ smarowania minimalnymi ilościami dla prawie suchej obróbki, używać wyłącznie zalecanych olejów.

Chłodziwo maszyny musi być chłodziwem lub substancją smarującą rozpuszczalną w wodzie, opartą na oleju syntetycznym lub syntetyczną.

W razie pytań dotyczących specyficznego chłodziwa, które ma być używane, należy skontaktować się z HFO lub dostawcą chłodziwa. W witrynie internetowej Centrum zasobów Haas dostępne są filmy video i inne ogólne informacje na temat stosowania i konserwacji chłodziwa. Kod poniżej można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby uzyskać bezpośredni dostęp do tych informacji.



1.6 Naklejki bezpieczeństwa

Fabryka Haas umieszcza na maszynie naklejki, które służą do szybkiego przekazywania informacji o potencjalnych zagrożeniach. Jeżeli naklejki zostaną uszkodzone lub zużyją się, bądź jeśli wymagane będą dodatkowe naklejki w celu podkreślenia danego aspektu bezpieczeństwa, należy skontaktować się z autoryzowanym punktem fabrycznym Haas.

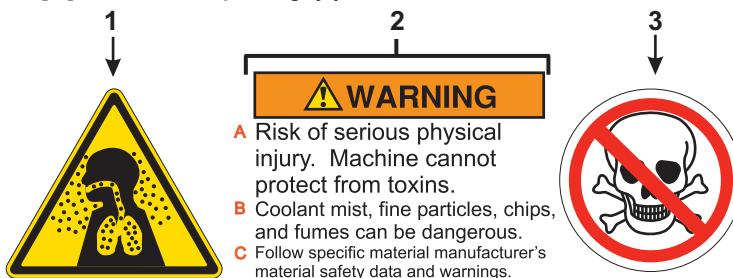


UWAGA:

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 wszystkie ostrzeżenia bezpieczeństwa i zapoznać się z symbolami.

F1.1: Standardowe rozmieszczenie ostrzeżeń. [1] Symbol ostrzeżenia, [2] komunikat słowny dotyczący powagi sytuacji, [3] symbol działania. [A] Opis zagrożenia, [B] skutki zignorowania ostrzeżenia, [C] działania zapobiegające odniesieniu obrażeń.



1.6.1 Naklejki ostrzegawcze

Jest to przykład ogólnej naklejki ostrzegawczej tokarki w języku angielskim. Można skontaktować się z autoryzowanym punktem fabrycznym Haas (HFO) w celu uzyskania tych naklejek w innych językach.

F1.2: Ogólne naklejki ostrzegawcze tokarek



1.6.2 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.

F1.3: Przykłady innych naklejek bezpieczeństwa



1.7 Więcej informacji w trybie online

W celu uzyskania informacji zaktualizowanych i uzupełniających, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i dalszych informacji, należy przejść na stronę diy.HaasCNC.com i wybrać **Centrum zasobów**.

Ten kod można również zeskanować przy użyciu urządzenia mobilnego w celu uzyskania bezpośredniego dostępu do strony „Najlepsze praktyki” w Centrum zasobów, która zawiera informacje na temat bezpieczeństwa.

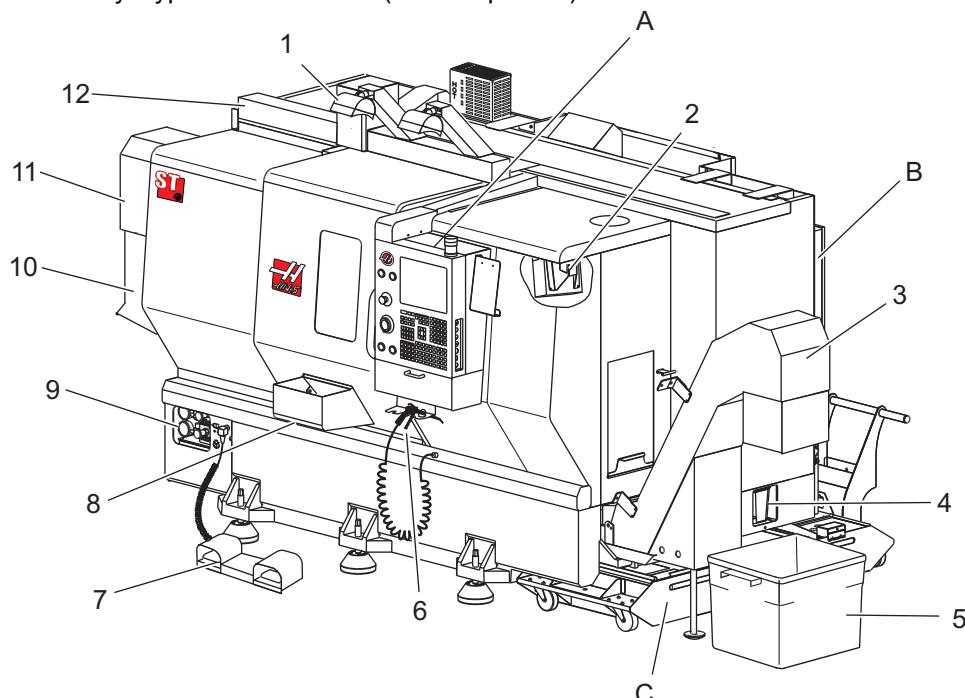


Rozdział 2: Wprowadzenie

2.1 Orientacja tokarki

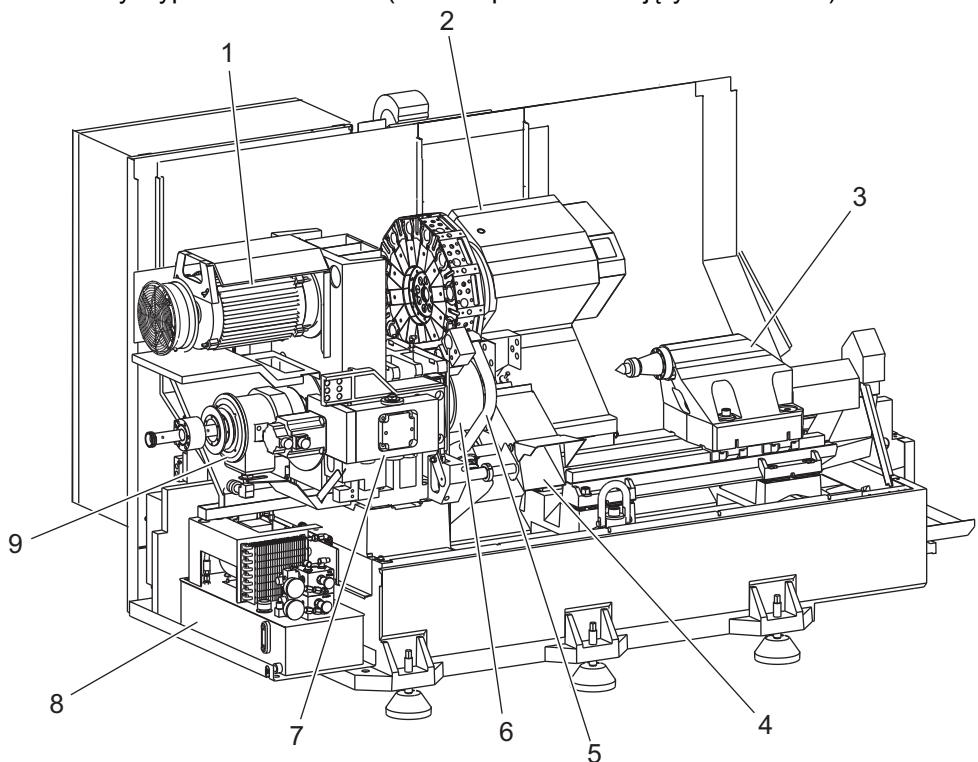
Poniższe rysunki przedstawiają niektóre elementy wyposażenia standardowego i opcjonalnego tokarki Haas. Niektóre z pokazanych elementów wyposażenia zostały odpowiednio zaznaczone w odnośnych rozdziałach. Należy zauważyć, iż te rysunki mają jedynie charakter poglądowy; wygląd posiadanej maszyny może różnić się w zależności od modelu i zainstalowanych opcji.

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



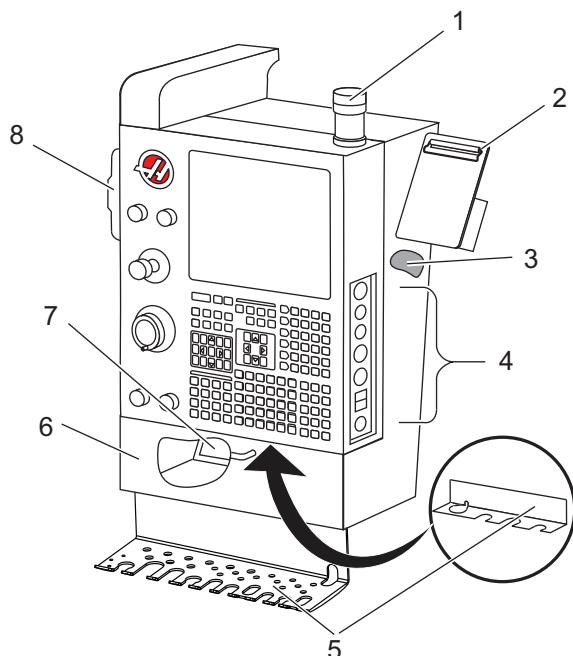
- | | |
|---|---|
| 1. 2X światła o dużym natężeniu (opcja) | 9. Jednostka zasilania hydraulicznego (HPU) |
| 2. Oświetlenie robocze (2X) | 10. Kolektor chłodziwa |
| 3. Przenośnik wiórów (opcja) | 11. Silnik wrzeciona |
| 4. Pojemnik spustowy oleju | 12. Automatyczne drzwiczki z serwomotorem (opcja)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

F2.2: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu ze zdjętymi osłonami)



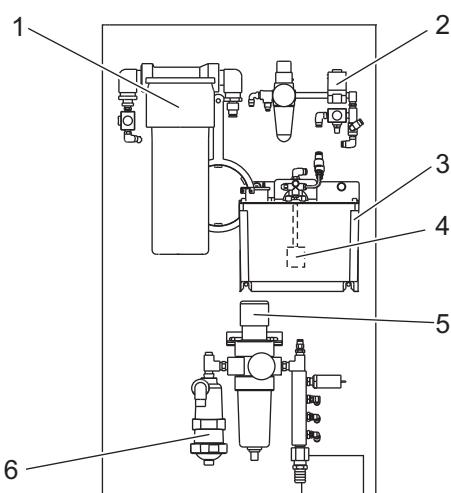
- 1. Silnik wrzeciona
- 2. Zespół głowicy rewolwerowej
- 3. Konik (opcja)
- 4. Chwytnacz części (opcja)
- 5. Ramię LTP (opcja)
- 6. Uchwyt
- 7. Zespół napędu osi C (opcja)
- 8. Jednostka zasilania hydraulicznego (HPU)
- 9. Zespół głowicy wrzeciona
 - A Szafka sterownicza
 - B Panelu bocznego szafki sterowniczej

F2.3: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu) Detal A - Kaseta sterownicza z szafką



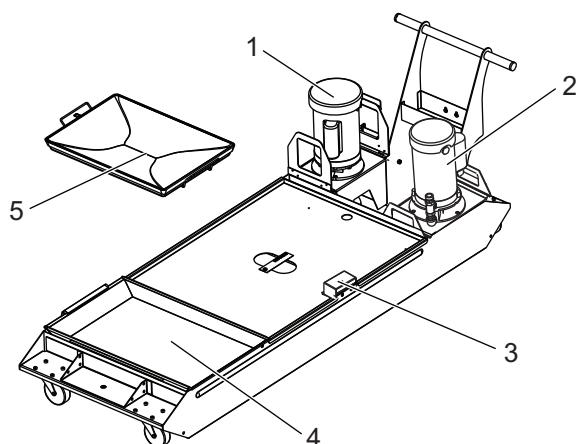
1. Robocza lampka sygnalizacyjna
2. Schowek
3. Instrukcja obsługi operatora oraz dane dot. montażu (przechowywane za kasetą)
4. Elementy sterujące panelu bocznego
5. Uchwyty narzędziowy (również prezentowany, uchwyt narzędziowy dla kasety cienkiej)
6. Tacka składowa
7. Lista referencyjna kodów G i M
8. Zdalny regulator

F2.4: Przykład panelu smarowania



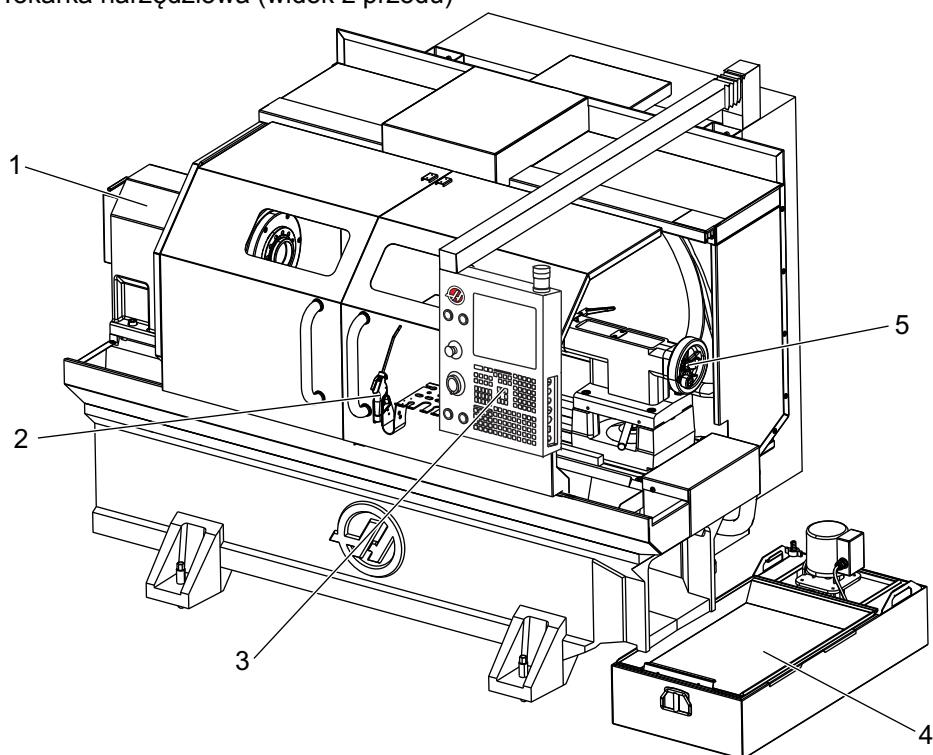
1. Zespół zbiornika smaru
2. Układ sterowania powietrzem i pompą wrzeciona
3. Zespół pompy zbiornika oleju wrzeciona
4. Zespół pompy wrzeciona
5. Zespół rury rozgałęzionej głównego regulatora powietrza
6. Zespół separatora wody

F2.5: Elementy wyposażenia tokarki (widok z boku 3/4) Detal C - Zespół zbiornika chłodziwa



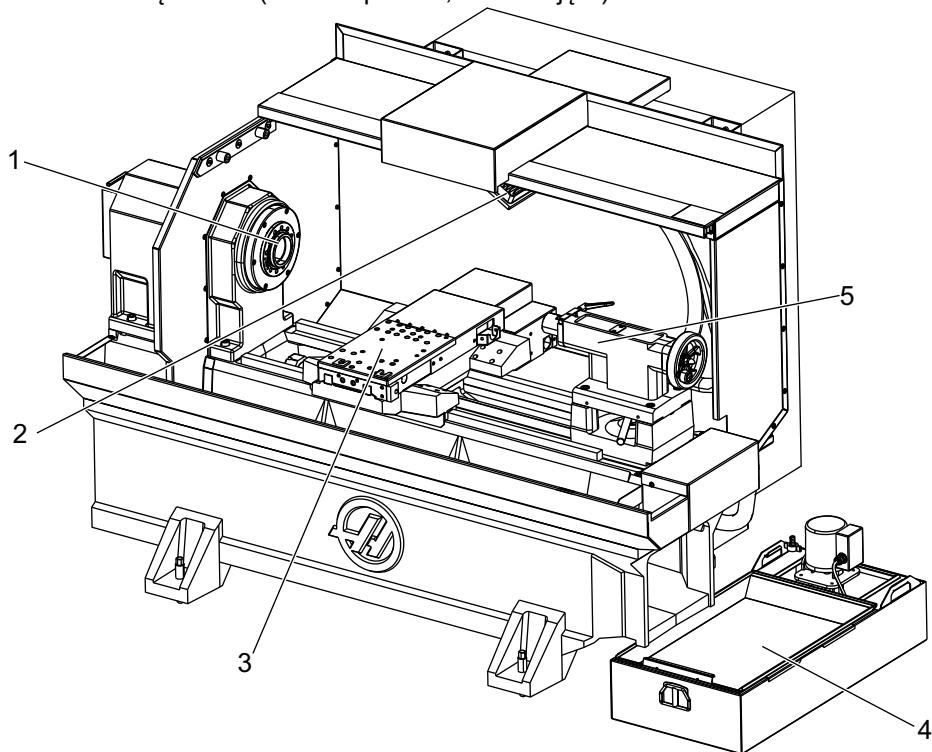
1. Standardowa pompa chłodziwa
2. Chłodziwo pod wysokim ciśnieniem (opcjonalnie)
3. Czujnik poziomu chłodziwa
4. Filtr siatkowy na zwierciny
5. Filtr siatkowy

F2.6: Tokarka narzędziowa (widok z przodu)



1. Zespół wrzeciona
2. Pistolet natryskowy
3. Kasa sterownicza
4. Zbiornik chłodziwa
5. Konik

F2.7: Tokarka narzędziowa (widok z przodu, drzwi zdj&ęte)



1. Końcówka wrzeciona
2. Oświetlenie robocze
3. Sanie poprzeczne (stanowisko narzędziowe / głowica niewidoczna)
4. Zbiornik chłodziwa
5. Konik

2.2 Kaseta sterownicza

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

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

2.2.1 Panel przedni kasety

T2.1: Elementy sterujące panelu przedniego

Nazwa	Obraz	Funkcja
[POWER ON]		Włącza zasilanie maszyny
[POWER OFF]		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] (Zdalny regulator)). 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] (Start cyklu), 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 (jeżeli dostępne).
Automatyczne drzwiczki z serwomotorem		Nacisnąć ten przycisk, aby otworzyć lub zamknąć automatyczne drzwiczki z serwomotorem (jeżeli znajdują się na wyposażeniu).
Oświetlenie robocze		Te przyciski przełączają między wewnętrznym oświetleniem roboczym i oświetleniem o dużym natężeniu (jeżeli znajduje się na wyposażeniu).

T2.3: Panel górnny kasety sterowniczej

Lampa sygnalizacyjna	
Umożliwia szybkie wzrokowe potwierdzenie aktualnego stanu maszyny. Lampka sygnalizacyjna obsługuje pięć różnych stanów:	
Stan lampki	Znaczenie

Lampa sygnalizacyjna	
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

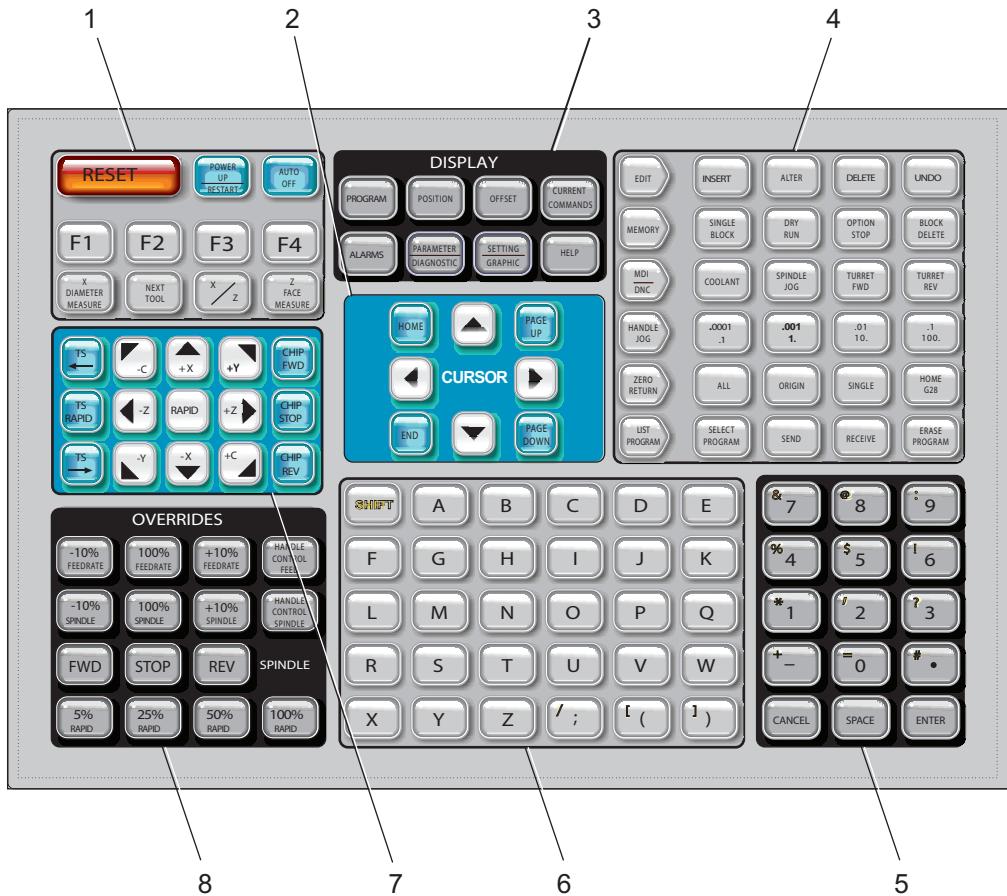
Nazwa	Funkcja
Sygnalizator dźwiękowy klawiatury	Zlokalizowany u dołu kasety sterowniczej. Obrócić pokrywę w celu wyregulowania głośności.

2.2.3 Klawiatura

Klawisze klawiatury są zgrupowane w następujących obszarach funkcjonalnych:

1. Funkcja
2. Kursor
3. Ekran
4. Tryb
5. Numeryczny
6. Alfanumeryczny
7. Impulsowanie
8. Przejęcia sterowania ręcznego

- F2.8:** Klawiatura tokarki: Klawisze funkcyjne [1], Klawisze kursora [2], Klawisze wyświetlacza [3], Klawisze trybu [4], Klawisze numeryczne [5], Klawisze alfanumeryczne [6], Klawisze impulsowania [7], Klawisze przejęcia sterowania ręcznego [8].



Klawisze funkcyjne

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Resetowanie	[RESET]	Usuwa alarmy. Ustawia przejęcia sterowania ręcznego na wartości domyślne.
Włączenie zasilania/ponowne uruchomienie	[POWER UP/RESTART]	Wysyła osie do położenia początkowego. Usuwa alarm 102. Wyświetla stronę BIEŻ. POLECENIA.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
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]	Zapisuje korekcje przesunięć narzędzi w osi X na stronie korekcji podczas ustawiania części.
Następne narzędzie	[NEXT TOOL]	Wybiera następne narzędzie z głowicy rewolwerowej (używane z reguły podczas ustawiania części).
X/Z	[X/Z]	Przełącza 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

Klawisze kurSORA umożliwiają poruszanie się między polami danych i przewijanie programów.

T2.5: Lista klawiszy 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] (Do góry), [DOWN] (Do dołu), [LEFT] (W lewo), [RIGHT] (W prawo)	Przesuwają jedną pozycję, blok lub pole w odnośnym kierunku. Na klawiszach są symbole strzałek, lecz w niniejszej instrukcji stosuje się przeliterowane nazwy tych klawiszy.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Strona do góry (w góre), Strona do dołu (w dół)	[PAGE UP] (Strona do góry)/ [PAGE DOWN] (Strona w dół)	Służą do zmiany wyświetlaczy lub do przechodzenia o jedną stronę w górę/w dół 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.

T2.6: Lista klawiszy wyświetlacza i ich działanie

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

Nazwa	Klawisz	Funkcja
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 maszyny. Wszystkie klawisze trybów mają kształt strzałek i wskazują rząd klawiszy wykonujących funkcje związane z tym klawiszem trybu. Bieżący tryb jest zawsze wyświetlany w górnym lewym rogu ekranu, w formacie *Mode : Key*.

T2.7: Lista klawiszy funkcyjnych [EDIT] (Edycja) i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Edycja	[EDIT]	Wybiera tryb EDIT do edycji programów w pamięci układu sterowania. Pokazuje <i>EDIT:EDIT</i> w górnym lewym ekranie.
Wstaw	[INSERT]	Wprowadza tekst z wiersza wpisywania danych lub ze schowka do programu w położeniu kurSORA.
Zmień	[ALTER]	Zastępuje zaznaczoną komendę lub tekst tekstem z wiersza wpisywania danych lub ze schowka.  UWAGA: <i>[ALTER] (Zmień) nie działa dla korekcji.</i>
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.  UWAGA: <i>[UNDO] (Cofnij) nie działa na usunięte zaznaczone bloki ani nie umożliwia odzyskania usuniętego programu.</i>

T2.8: Lista klawiszy funkcyjnych [MEMORY] (Pamięć) i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Pamięć	[MEMORY]	Wybiera tryb pamięci. Z tego trybu wykonywane są programy, zaś pozostałe klawisze w rzędzie MEM kontrolują sposoby wykonania programu. Pokazuje OPERACJA: PAM w górnym lewym ekranie.
Blok pojedynczy	[SINGLE BLOCK]	Włącza/wyłącza blok pojedynczy. Gdy blok pojedynczy jest włączony, układ sterowania wykonuje tylko jeden blok programu po każdym naciśnięciu [CYCLE START] (Start cyklu).
Praca na sucho	[DRY RUN]	Sprawdzić rzeczywisty ruch maszyny bez cięcia części.
Zatrzymanie opcjonalne	[OPTION STOP]	Włącza/wyłącza opcjonalne zatrzymanie. Gdy opcjonalne zatrzymanie jest włączone, maszyna zatrzyma się po osiągnięciu komend M01.
Usuń blok	[BLOCK DELETE]	Włącza/wyłącza usuwanie bloku. Program ignoruje (nie wykonuje) pozycji z ukośnikiem ("/"), kiedy ta opcja jest włączona.

T2.9: Lista klawiszy trybu [MDI/DNC] i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Ręczne wprowadzanie danych/bezpośrednie sterowanie numeryczne	[MDI/DNC]	W trybie MDI można napisać program, lecz nie zostanie on wprowadzony do pamięci. Tryb DNC umożliwia „dozowanie” dużych programów do układu sterowania (patrz część dotycząca trybu DNC).
Chłodziwo	[COOLANT]	Włącza i wyłącza opcjonalny układ chłodzenia. Nacisnąć [SHIFT], a następnie [COOLANT] (Chłodziwo), aby włączyć opcjonalne chłodziwo pod wysokim ciśnieniem (HPC). Ponieważ HPC i zwykły układ chłodzenia korzystają ze wspólnego otworu, nie można aktywować ich jednocześnie.
Impulsowanie wrzecionem	[SPINDLE JOG]	Obraca wrzeciono z prędkością wybraną w ustawieniu 98 (obr./min. impulsowania wrzecionem).

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Główica rewolwerowa do przodu	[TURRET FWD]	Obraca główicę 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.
Główica rewolwerowa do tyłu	[TURRET REV]	Obraca główicę rewolwerową narzędzi do tyłu, do poprzedniego narzędzia. W razie wpisania Tnn w wierszu wprowadzania danych, głowica rewolwerowa przesunie się do tyłu do narzędzia nn.

T2.10: Lista klawiszy trybu [HAND JOG] (Zdalny regulator) i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
.0001/.1	[.0001 /1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100]	Wybiera wartość impulsowania dla każdego kliknięcia zdalnego regulatora. Gdy frezarka znajduje się w trybie MM, pierwsza liczba jest mnożona przez dziesięć podczas impulsowania osią (np. .0001 przekształca się w 0.001 mm). Liczba dolna jest używana do trybu pracy na sucho. Pokazuje KONFG: IMP w górnym lewym ekranie.

T2.11: Lista klawiszy trybu [ZERO RETURN] (Zerowanie) i ich działanie

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. Pokazuje KONFG: ZERO w górnym lewym ekranie.
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.
Położenie początkowe	[ORIGIN]	Ustawia wybrane wartości na zero.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Pojedyncza	[SINGLE]	Przesuwa jedną do położenia zerowego maszyny. Nacisnąć literę odnośnej osi na klawiaturze alfanumerycznej, a następnie nacisnąć [SINGLE].
Położenie początkowe G28	[HOME G28]	Przywraca wszystkie osie do położenia zerowego w ruchu szybkim. [HOME G28] (Położenie początkowe G28) wykona położenie początkowe pojedynczej osi w taki sam sposób, jak funkcja [SINGLE] (Pojedynczy).



PRZESTROGA: Po naciśnięciu tego przycisku, wszystkie osie rozpoczną ruch niezwłocznie. Aby zapobiec zderzeniu, należy uprzednio sprawdzić, czy ścieżka ruchu osi jest wolna od przeszkód.

T2.12: Lista klawiszy trybu **[LIST PROGRAM]** (Lista programów) i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Lista programów	[LIST PROGRAM]	Zapewnia dostęp do menu z zakładkami w celu załadowania i zapisania programów. Pokazuje <i>EDYC: LIST</i> w górnym lewym ekranie.
Wybierz program	[SELECT PROGRAM]	Powoduje, że zaznaczony program staje się programem aktywnym.
Wyślij	[SEND]	Przesyła programy przez opcjonalny port szeregowy RS-232.
Odbierz	[RECEIVE]	Odbiera programy z opcjonalnego portu szeregowego RS-232.
Skasuj program	[ERASE PROGRAM]	Usuwa wybrany program w trybie Listy programów. Usuwa cały program w trybie MDI.

Klawisze numeryczne

Użyć klawiszy numerycznych do wprowadzania numerów wraz ze znakami specjalnymi (nadrukowanymi w kolorze żółtym na klawiszu głównym). Nacisnąć **[SHIFT]** w celu przejścia do znaków specjalnych.

T2.13: Lista klawiszy numerycznych i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Liczby	[0]-[9]	Wpisuje liczby.
Znak minus	[-]	Dodaje znak minusa (-) 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 monity, zapisuje dane wejściowe.
Znaki specjalne	Nacisnąć [SHIFT] , a następnie klawisz numeryczny.	Wprowadza znak żółty z lewego górnego rogu klawisza. Te znaki są używane w komentarzach, makrach i określonych funkcjach specjalnych.
	[SHIFT], a następnie [-]	Wstawia +
	[SHIFT], a następnie [0]	Wstawia =
	[SHIFT], a następnie [.]	Wstawia #
	[SHIFT], a następnie [1]	Wstawia *
	[SHIFT], a następnie [2]	Wstawia `
	[SHIFT], a następnie [3]	Wstawia ?
	[SHIFT], a następnie [4]	Wstawia %

Nazwa	Klawisz	Funkcja
	[SHIFT] , a następnie [5]	Wstawia §
	[SHIFT] , a następnie [6]	Wstawia !
	[SHIFT] , a następnie [7]	Wstawia &
	[SHIFT] , a następnie [8]	Wstawia @
	[SHIFT] , a następnie [9]	Wstawia :

Klawisze alfanumeryczne

Użyć klawiszy alfanumerycznych do wprowadzania liter alfabetu wraz z pewnymi znakami specjalnymi (nadrukowanymi w kolorze żółtym na klawiszu głównym). Nacisnąć **[SHIFT]** w celu przejścia do znaków specjalnych.

T2.14: Lista klawiszy alfanumerycznych i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Alfabet	[A]-[Z]	Domyślne są duże litery. Aby uzyskać małe litery, nacisnąć [SHIFT] i klawisz litery.
Koniec bloku (EOB)	[;]	Jest to znak końca bloku, który oznacza koniec wiersza programu.
Nawiasy okrągłe	[(], [)]	Oddzielają komendy programowe CNC od komentarzy użytkownika. Zawsze należy wprowadzać je parami.
Shift	[SHIFT]	Pozwala uzyskać dostęp do dodatkowych znaków na klawiaturze lub przełączca znaki alfanumeryczne na małe litery. Dodatkowe znaki są widoczne w lewym górnym rogu niektórych klawiszy alfanumerycznych i numerycznych.
Znaki specjalne	Nacisnąć [SHIFT] , a następnie klawisz alfanumeryczny.	Wprowadza znak żółty z lewego górnego rogu klawisza. Te znaki są używane w komentarzach, makrach i określonych funkcjach specjalnych.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
	[SHIFT], a następnie [;]	Wstawia /
	[SHIFT], a następnie [(]	Wstawia /
	[SHIFT], a następnie [)]	Wstawia /

Klawisze impulsowania

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.
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]** (Zdalny regulator).
3. Obrócić zdalny regulator w celu impulsowania osią Y.

Impulsowanie XZ (dwuosiowe)

Osie Osie X i Z 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]** (Zdalny regulator).
3. Obrócić element sterujący **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) w celu impulsowania osią C.

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego

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%.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
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 [HANDLE JOG] (Zdalny regulator) do regulacji prędkości wrzeciona w przyrostach 1%, w zakresie od 0% do 999%.
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] (Zatrzymanie posuwu). Gdy program zostanie ponownie uruchomiony za pomocą [CYCLE START] (Start cyklu), wrzeciono zostanie przywrócone do poprzednio zadanej prędkości.
Stop	[STOP]	Zatrzymuje wrzeciono.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
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] (Zatrzymanie posuwu). Gdy program zostanie ponownie uruchomiony za pomocą [CYCLE START] (Start cyklu), 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] (Zatrzymanie posuwu) działa jak przejęcie, które zatrzymuje ruchy szybkie i ruchy posuwu po naciśnięciu. **[FEED HOLD]** (Zatrzymanie posuwu) zatrzymuje również wymiany narzędzi i regulatory czasowe części, lecz nie zatrzymuje cykli gwintowania lub czasów przerwy.

Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu), aby kontynuować po użyciu opcji **[FEED HOLD]** (Zatrzymanie posuwu). Gdy klawisz trybu konfiguracji jest odblokowany, przełącznik drzwiczek na obudowie pełni podobną rolę, ale wyświetli *WST.DZRWI* w razie otwarcia drzwiczek. Gdy drzwiczki są zamknięte, układ sterowania znajduje się w trybie Feed Hold (zatrzymanie posuwu) i należy nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu), aby kontynuować. Funkcje "Door Hold" i **[FEED HOLD]** (Zatrzymanie posuwu) nie powodują zatrzymania żadnej osi dodatkowej.

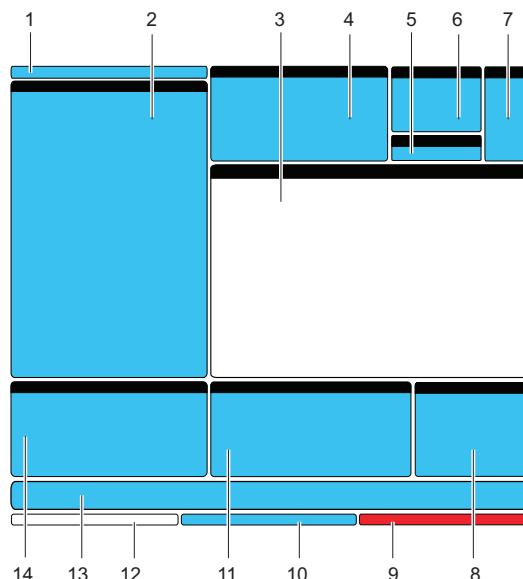
Możliwe jest przejęcie kontroli ręcznej nad ustawieniem chłodziwa przez naciśnięcie **[COOLANT]** (Chłodziwo). Pompa chłodziwa pozostała włączona lub wyłączona do czasu następnego kodu M lub działania operatora (patrz ustawienie 32).

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.

2.2.4 Wyświetlacz sterowania

Ekran układu sterowania jest podzielony na okienka z różnymi trybami maszyny i wyświetlania.

F2.9: 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. Chłodziwo
8. Regulatorzy czasowe/Zarządzanie narzędziem
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 naciskać **[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.

- F2.10:** Słupek trybu oraz aktywnego wyświetlacza pokazuje [1] bieżący tryb i [2] aktualną funkcję wyświetlacza.



- T2.15:** Wyświetlacz trybu, dostępu klawiszowego i słupka

Tryb	Klawisz trybu	Słupek wyświetlacza	Funkcja
Konfiguracja	[ZERO RETURN]	USTAWIENIA: ZERO	Zapewnia wszystkie funkcje sterowania związane z konfigurowaniem maszyny.
	[HANDLE JOG]	USTAWIENIA: IMPULSOWANIE	
Edycja	[EDIT]	EDYCJA: EDYCJA	Zapewnia wszystkie funkcje związane z edycją, zarządzaniem i przenoszeniem.
	[MDI/DNC]	EDYCJA: MDI	
	[LIST PROGRAM]	EDYCJA: LISTA	
Obsługa	[MEMORY]	OPERACJA: PAM	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.

T2.16: 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.

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.

Aby uzyskać dostęp do tego ekranu, nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia), następnie nacisnąć **[PAGE UP]** (Strona w góre) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół), aby przechodzić między stronami.

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 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 „Makra” na stronie w części Opcjonalne programowanie.

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.



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.

Resetowanie regulatora czasowego i licznika

W celu zresetowania regulatorów czasowych i liczników na stronie **CURRENT COMMANDS TIMERS AND COUNTERS**:

1. Nacisnąć klawisze strzałek kurSORA w celu zaznaczenia nazwy regulatora czasowego lub licznika, który ma być zresetowany.
2. Nacisnąć **[ORIGIN]** (Położenie początkowe) w celu zresetowania regulatora czasowego lub licznika.



WSKAZÓWKA: *Liczniki M30 można resetować niezależnie w celu śledzenia skończonych części na dwa różne sposoby; dla przykładu, części skończone podczas zmiany oraz całkowita liczba skończonych części.*

Ustawianie daty i godziny

W celu ustawienia daty i godziny:

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (komendy bieżące).
2. Nacisnąć **[PAGE UP]** (Strona w góRę) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół), dopóki nie pojawi się ekran **DATA I GODZINA**.
3. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).
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]** (Zatrzymywanie awaryjne) i usunąć alarm.

Ustawianie funkcji wyświetlacza graficznego

Naciskać polecenia **[SETTING/GRAFIC]** (Ustawienie/grafika), aż się pojawią Ekran Ustawienia. Ustawienia zmieniają zachowanie tokarki; zobacz część „Ustawienia” zaczynającą się na stronie **385**, aby zapoznać się z bardziej szczegółowym opisem.

Aby użyć trybu graficznego, należy nacisnąć **[SETTING/GRAFIC]** (Ustawienie/grafika), aż pojawi się ekran Grafika. 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. Zobacz tryb graficzny na stronie **107**, aby zapoznać się z bardziej szczegółowym opisem.

Aktywne kody

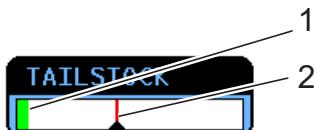
F2.11: Wyświetlacz aktywnych kodów, przykład

ACTIVE CODES			
G00	RAPID MOTION	D00	
G90	ABSOLUTE POSITION	H00	
G40	CUTTER COMPENSATION CANCEL	M00	
G80	CYCLE CANCEL	T0	
G54	WORK OFFSET #54		

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

F2.12: Przykład wyświetlacza konika



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

Aktywne narzędzie

F2.13: Wyświetlacz aktywnego narzędzia, przykład



Przyrząd 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 chłodz wo 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 (Ten cykl, Ostatni cykl i Pozostały).

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

- M30 Licznik #1: i M30 Licznik #2: za każdym razem po osiągnięciu przez program polecenia **M30** liczniki zwiększają się o jeden. Jeżeli ustawienie 118 jest włączone, to liczniki zwiększają 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.

Naciskać **[ALARMS]** (Alarmy), dopóki nie pojawi się ekran ALARMS (alarmy). Naciskać klawisze strzałek kurSORA **[RIGHT]** (W prawo) i **[LEFT]** (W lewo) 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]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu) 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 naciśnąć **[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. Naciskać **[ALARMS]** (Alarmy), dopóki nie pojawi się ekran **MESSAGES** (komunikaty).
2. Wpisać komunikat za pomocą bloku klawiszy.

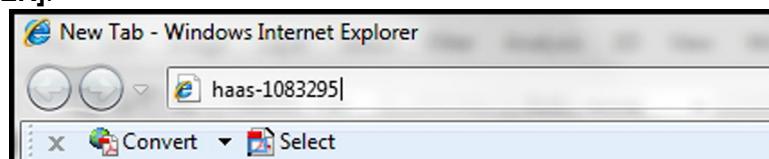
Nacisnąć **[CANCEL]** (Anuluj) lub **[SPACE]** (Spacja) w celu usunięcia istniejących znaków. Nacisnąć **[DELETE]** (Usuń) w celu usunięcia całego wiersza. Dane komunikatu są zapisywane automatycznie i przechowywane nawet w razie wyłączenia zasilania.

Powiadomienia o alarmach

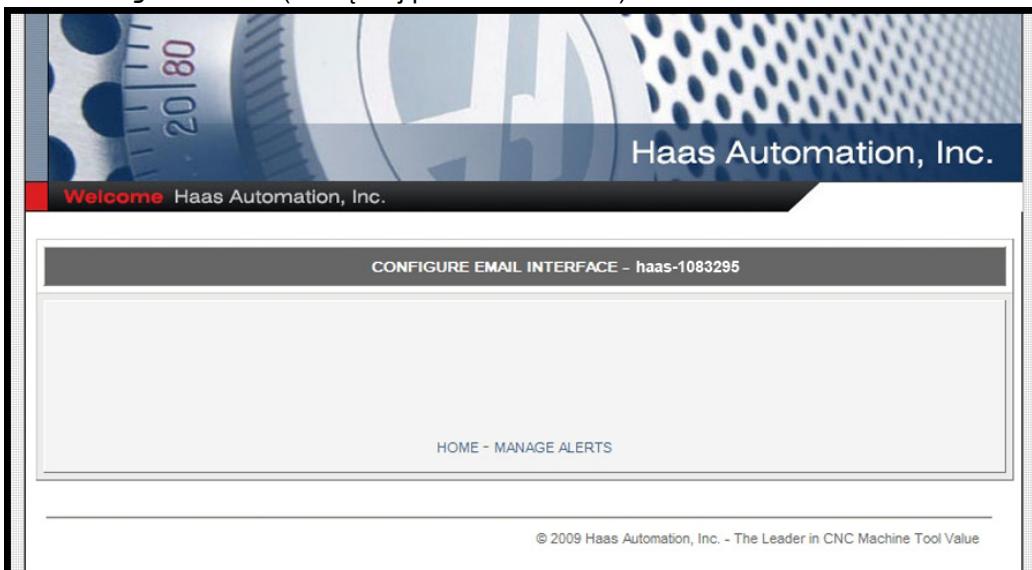
Maszyny Haas są wyposażone w podstawową aplikację, która w razie wystąpienia alarmu przesyła powiadomienie na adres e-mailowy lub na telefon komórkowy. Ustawienie tej aplikacji wymaga pewnej wiedzy o sieci; jeżeli prawidłowe ustawienia nie są znane, to należy skontaktować się z administratorem systemu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

Przed ustawieniem funkcji powiadamiania należy sprawdzić, czy maszyna jest połączona 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 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:

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.

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

The screenshot shows a web-based configuration interface for an email interface. The top banner features a background image of a mechanical part and the text "Haas Automation, Inc.". A red bar at the top left says "Welcome Haas Automation, Inc.". The main title is "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295". There are four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port:" (with the value "25" entered), and "Authorized EMAIL account:". Below these fields is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the form is a link "HOME - MANAGE ALERTS". At the very bottom of the page, centered, is the copyright notice: "© 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 użyje do wysłania powiadomienia.
7. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne) 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]** (Pozycja) w celu przejścia przez poszczególne punkty odniesienia.

T2.17: Punkty odniesienia położenia osi

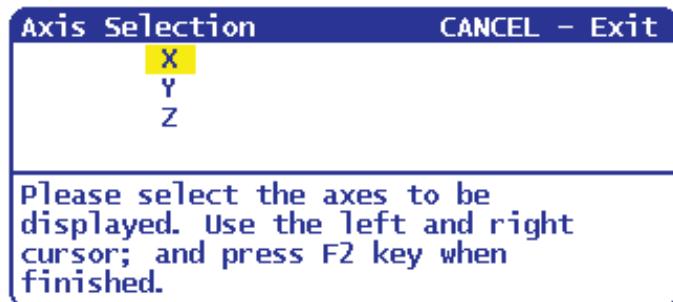
Wyświetlacz współrzędnych	Funkcja
OPERATOR	To położenie pokazuje odległość impulsowania osi. Nie jest to koniecznie faktyczna odległość osi od położenia zerowego maszyny, chyba że po raz pierwszy załączono zasilanie maszyny.
WORK (G54)	Wyświetla położenia osi względem położenia zerowego części. W razie załączenia zasilania, to położenie wykorzystuje korekcję roboczą G54 automatycznie. Następnie zostaną wyświetlane położenia osi względem ostatnio używanej korekcji roboczej.
MASZYNA	Wyświetla położenia osi względem położenia zerowego maszyny.
ODLEGŁOŚĆ DO POKONANIA	Wyświetla odległość, jaką 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.

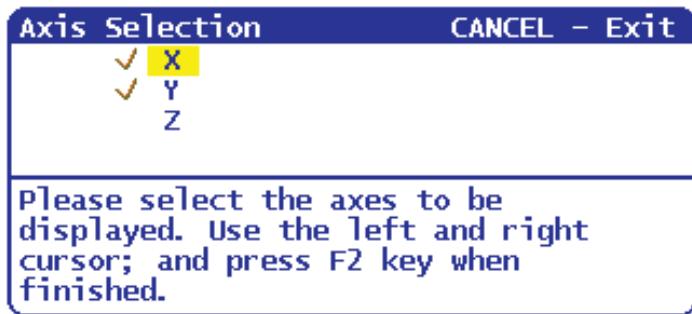
1. Gdy wyświetlacz położenia jest aktywny, naciśnij **[F2]**. Pojawi się menu wyskakujące **Axis Selection** (wybór osi).

F2.14: Menu wyskakujące wyboru osi



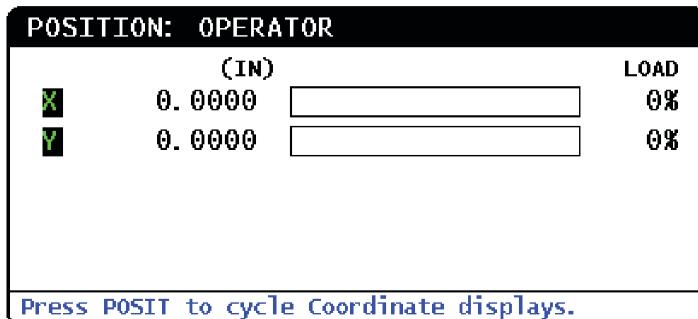
2. Nacisnąć klawisze strzałek kurSORA **[LEFT]** (W lewo), **[RIGHT]** (W prawo), **[UP]** (Do góRy) lub **[DOWN]** (Na dół), aby podświetlić literę osi.
3. Naciśnij **[ENTER]** w celu umieszczenia znacznika przy zaznaczonym literze osi. Ten znacznik oznacza, iż litera osi ma znaleźć się na wyświetlaczu położenia.

F2.15: 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. Naciśnij **[F2]**. Wyświetlacz położenia aktualizuje wszystkie wybrane osie.

F2.16: Zaktualizowany wyświetlacz położenia



Pasek wejścia

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

F2.17: Pasek wejścia



Wprowadzanie symboli specjalnych

Niektórych symboli specjalnych nie ma na klawiaturze.

T2.18: Symbole specjalne

Symbol	Nazwa
-	podkreślenie
^	karetka
~	tylda
{	nawias klamrowy otwierający
}	nawias klamrowy zamkujący
\	ukośnik
	Pionowa kreska
<	mniejsze niż
>	większe niż

W celu wprowadzenia symboli specjalnych należy wykonać następujące czynności:

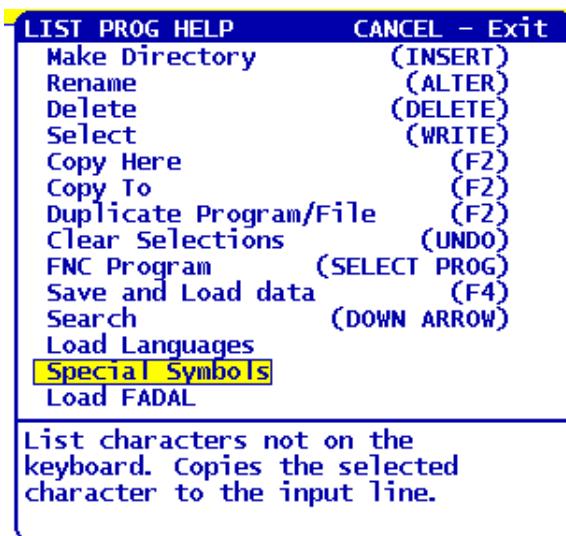


UWAGA:

Aby uzyskać dostęp do menu SYMBOLE SPECJALNE, do kasety sterowniczej musi być podłączone urządzenie USB lub opcjonalny dysk twardy.

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAMS]** (Lista programów) i wybrać polecenie **URZ . USB** lub opcjonalnie **DYSK TWARDY**.
2. Nacisnąć **[F1]**.

Pojawi się menu **WYKAZ TEMATÓW POMOCY PROGRAMU**:



3. Wybrać **Symbol specjalne** i nacisnąć **[ENTER]**.

Pojawia się lista wyboru **SYMBOLE SPECJALNE**:



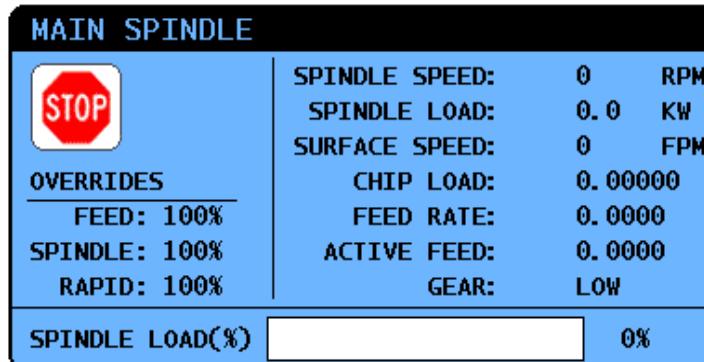
4. Wybrać symbol i nacisnąć **[ENTER]** w celu skopiowania symbolu na pasek **INPUT**:

Na przykład, aby zmienić nazwę katalogu na **MÓJ_KATALOG**:

1. Podświetlić katalog, które nazwa ma zostać zmieniona.
2. Wprowadzić **MÓJ**.
3. Nacisnąć **[F1]**.
4. Wybrać **Symbol specjalne** i nacisnąć **[ENTER]**.
5. Zaznaczyć **_** (podkreślenie) i nacisnąć **[ENTER]**.
6. Wprowadzić **KATALOG**.
7. Nacisnąć **[ALTER]**.

Wyświetlacz wrzeciona głównego

F2.18: 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.

W drugiej kolumnie wyświetlone jest rzeczywiste obciążenie silnika w kW. Ta wartość odzwierciedla rzeczywistą moc wrzeciona doprowadzaną 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.

- 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]** (w lewo) i **[RIGHT]** (w prawo) 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 **[UP]** (Do góry) lub **[DOWN]** (Do góry) w celu jego przejrzenia.*

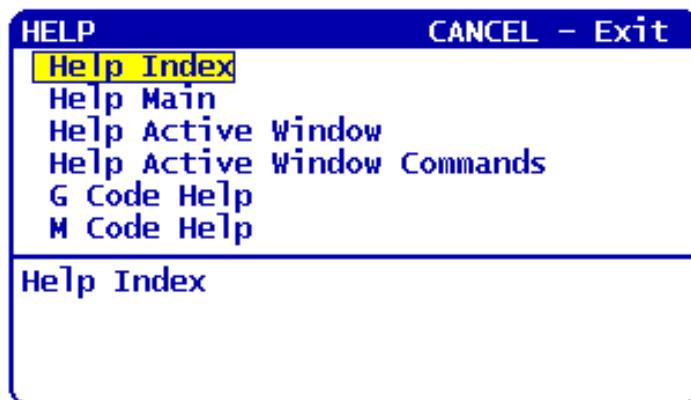
4. Nacisnąć **[CANCEL]** (Anuluj) w celu zamknięcia podzakładki i powrócenia do zakładki wyższego poziomu.

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]** (Pomoc) pojawi się menu wyskakujące z opcjami dla różnych informacji pomocy. Chcąc uzyskać bezpośredni dostęp do menu pomocy z zakładkami, ponownie nacisnąć **[HELP]** (Pomoc). Patrz strona **51** w celu uzyskania informacji na temat tego menu. Ponownie nacisnąć **[HELP]**, aby opuścić funkcję pomocy.

F2.19: Wyskakujące menu pomocy



Użyć klawiszy strzałek kurSORA [UP] (Do góry) i [DOWN] (Do dołu) 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 52.
- **Help Main (pomoc główna)** - Podaje spis treści instrukcji obsługi operatora w układzie sterowania. Użyć klawiszy strzałek kurSORA [UP] (Do góry) i [DOWN] (Do dołu) w celu zaznaczenia tematu, a następnie nacisnąć [ENTER] w celu przejrzenia zawartości tego tematu.
- **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]** (Anuluj) 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 50.

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 **52**.
- **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 **53**, 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]**, aby przejrzeć.

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 **[PAGE UP]** (Strona w góre) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół) i strzałek kurSORA **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Na dół), aby odczytać tabelę.

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 /). Liczby do obliczenia wprowadza się z paska wprowadzania po naciśnięciu **[ENTER]**.

1. **LOAD** i okienko kalkulatora są początkowo zaznaczone. Pozostałe opcje można wybrać za pomocą kurSORA **[LEFT]/[RIGHT]** (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 (+, -, *, /), obliczenie zostanie wykonane z nowo wprowadzoną liczbą oraz z liczbą uprzednio wprowadzoną do okienka kalkulatora.
3. Kalkulator przyjmuje również wyrażenia matematyczne na pasku wprowadzania. Na przykład wprowadzić $23*4 - 5.2+6/2$ i nacisnąć **[ENTER]**. Układ sterowania ocenia to wyrażenie przez wykonanie w pierwszej kolejności mnożenia i dzielenia, a następnie odejmowania i dodawania. W oknie zostaje wyświetlony wynik 89.8. 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 jest używane w programie.

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

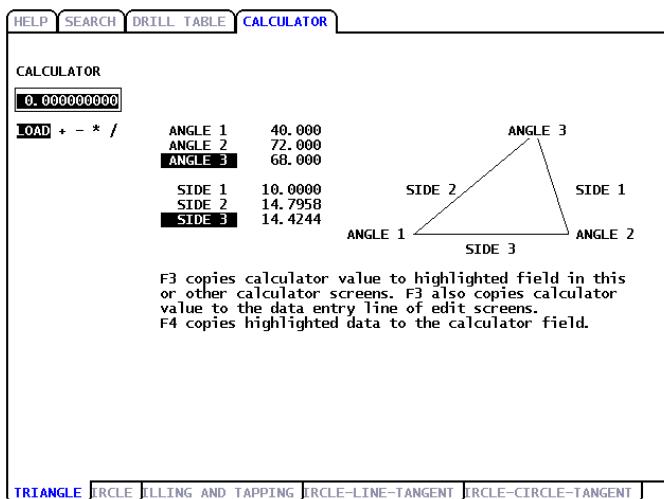
Podzakładka trójkąta

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]** (Do góry) i **[DOWN]** (Na dół) 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.

F2.20: Przykład kalkulatora trójkąta



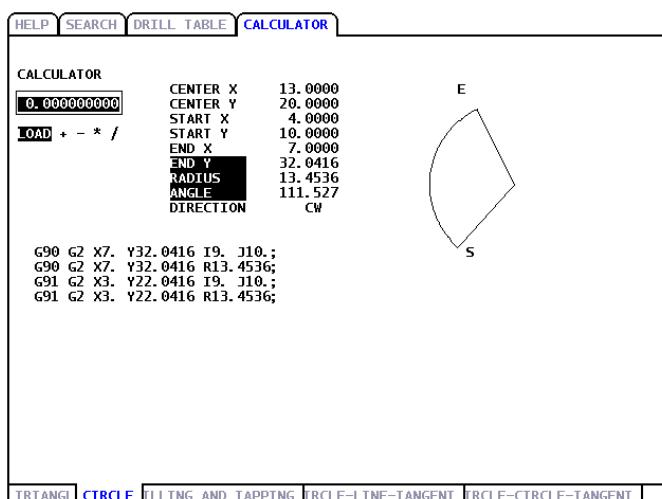
Podzakładka okręgu

Ta strona kalkulatora pomaga rozwiązywać problemy dotyczące okręgów.

1. Użyć strzałek kurSORA [UP] (Do góry) i [DOWN] (Na dół) 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 kolistego i przedstawia resztę wartości. Nacisnąć [ENTER] w polu **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.

F2.21: Przykład kalkulatora okręgu

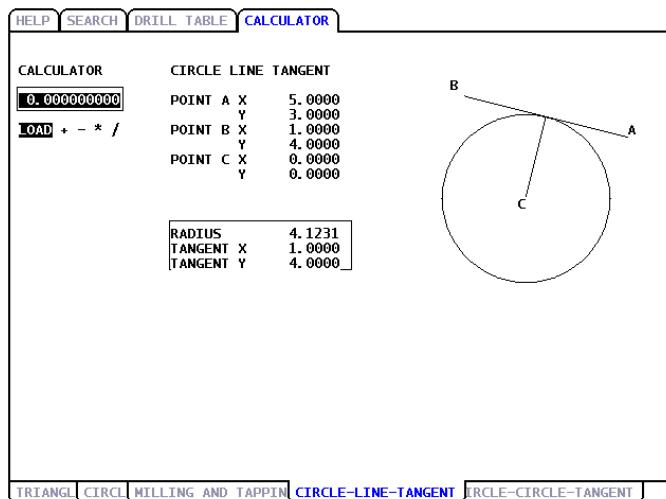


Podzakładka kalkulatora tangensa okrąg-prosta

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

1. Użyć strzałek kurSORA [UP] (Do góry) i [DOWN] (Do dołu) 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 to tej prostej.

F2.22: 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.

**UWAGA:**

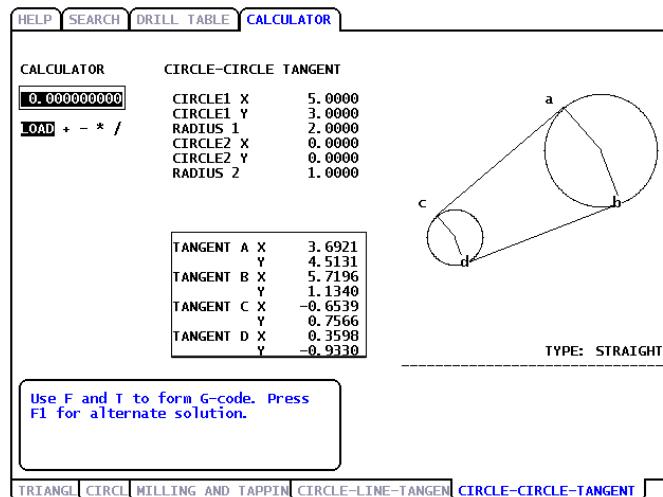
Dla każdego warunku wejścia z dwoma nie uporządkowanymi okręgami istnieje maksymalnie osiem punktów przecięcia. Cztery punkty uzyskuje się poprzez narysowanie prostych tangensów, zaś kolejne cztery poprzez utworzenie tangensów krzyżowych.

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.

- Nacisnąć **[MDI DNC]** lub **[EDIT]** (Edycja) i nacisnąć **[INSERT]** (Wstaw) w celu przejścia do kodu G z paska wejścia.

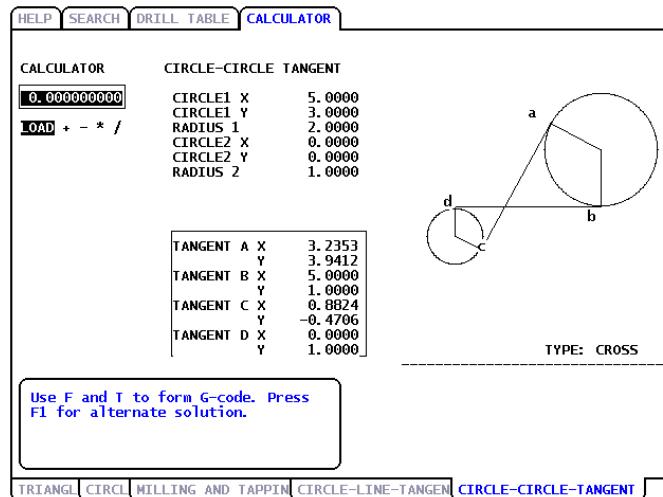
F2.23: Typ kalkulatora tangensa okrąg-okrąg: Przykład prosty



W tym przykładzie ten kod G zostaje utworzony w wierszu wprowadzania. Od: A do: C generuje:

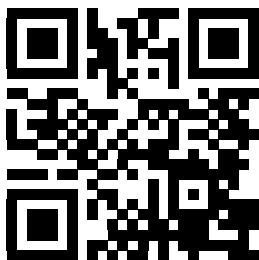
G01 X-4.346 Y-3.7565

F2.24: Typ kalkulatora tangensa okrąg-okrąg: Przykład krzyżowy



2.5 Więcej informacji w trybie online

W celu uzyskania informacji zaktualizowanych i uzupełniających, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i dalszych informacji, należy odwiedzić Centrum zasobów Haas pod adresem diy.HaasCNC.com. Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do Centrum zasobów Haas.



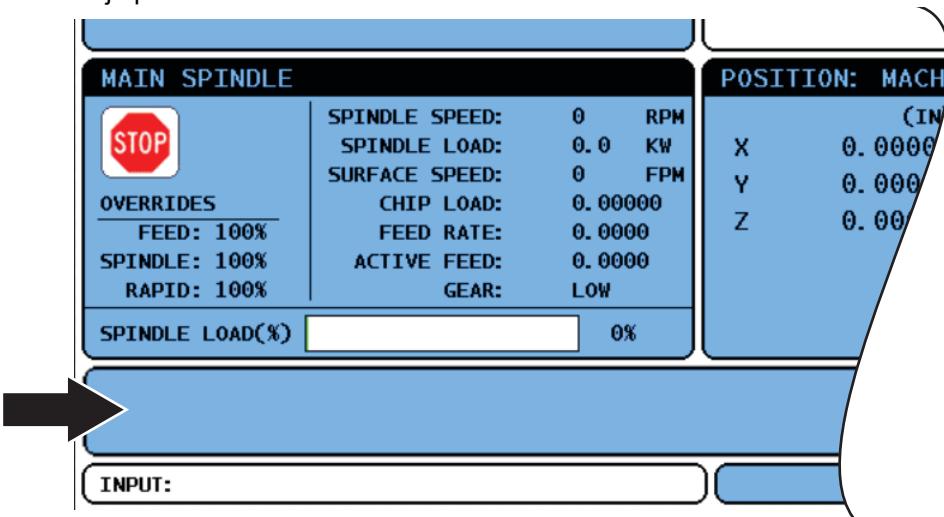
Rozdział 3: Ikony sterowania

3.1 Wprowadzenie

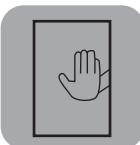
Na ekranie układu sterowania widać ikony, przy użyciu których można szybko uzyskać informacje o stanie maszyny. Ikony informują o aktualnych trybach maszyny, programie, który jest uruchomiony, i stanie konserwacji maszyny.

Pasek ikon znajduje się blisko dolnej części wyświetlacza kasety sterowniczej nad paskami wprowadzania i stanu.

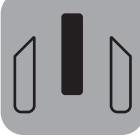
F3.1: Lokalizacja paska ikon



3.2 Instrukcja dotycząca ikon sterowania

Nazwa	Ikona	Znaczenie
KLAWISZ KONFIGURACJI ZABLOKOWANY		Tryb konfiguracji jest zablokowany; układ sterowania jest w trybie "Praca". Większość funkcji maszyny jest wyłączenych lub ograniczonych w czasie, gdy drzwi maszyny są otwarte.
KLAWISZ KONFIGURACJI ODBLOKOWANY		Tryb konfiguracji jest odblokowany; układ sterowania jest w trybie "Konfiguracja". Większość funkcji maszyny jest dostępnych, lecz może być ograniczonych w czasie, gdy drzwi maszyny są otwarte.
WSTRZYMANIE DRZWICZEK		Ruch maszyny zatrzymał się w związku z zasadami określającymi pracę drzwiczek.
WYKONYWANIE		Maszyna wykonuje program.
OSZCZĘDZANIE ENERGII DLA SERW WYŁĄCZONE		Funkcja wyłączenia oszczędzania energii dla serw jest aktywna. Serwa są wyłączone. Pompa HPU jest wyłączona. Nacisnąć przycisk w celu aktywacji serw i pompy HPU.
IMP. POWR.		Ta ikona wyświetla się w czasie, gdy układ sterowania powraca do obrabianego przedmiotu w trakcie operacji praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
IMPULSOWANIE WSTRZYZMANE		W trakcie części powrotu operacji praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie naciśnięto [FEED HOLD] (Zatrzymaj posuw).
IMP. OD		Ta ikona monituje użytkownika o odejście impulsowe w trakcie praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie.
PONOWNE URUCHOMIENIE		Układ sterowania skanuje program przed ponownym uruchomieniem, jeżeli ustawienie 36 jest ustawione na WŁ.
POJBLK STOP		Aktywny jest tryb POJ. BLOK, zaś układ sterowania czeka na polecenie, aby kontynuować.
WSTPOSUW		Maszyna znajduje się w stanie wstrzymania posuwu. Ruch osi został zatrzymany, lecz wrzeciono w dalszym ciągu obraca się.
POSUW		Maszyna wykonuje ruch skrawania.
SZYBKÓ		Maszyna wykonuje ruch osi nie związany ze skrawaniem (G00) z największą dostępną prędkością.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
STEROWANA PRZERWA W RUCHU		Maszyna wykonuje komendę sterowanej przerwy w ruchu (G04).
STREFA OGRANICZONA		Bieżące położenie osi znajduje się w strefie ograniczonej.
IMPULSOWANIE ZDALNE		Opcjonalny zdalny regulator jest aktywny.
IMP. WEKT.		Oś impulsuje z bieżącą prędkością impulsowania.
G14		Zamiana wrzeciona dodatkowego z aktywnym odbiciem lustrzanym osi Z.
OBRAZ LUSTRZANY X		Tryb obrazu lustrzanego jest aktywny w kierunku ujemnym.
WRZECIONO GŁÓWNE ZWOLNIONE		Hamulec wrzeciona tokarki jest wyłączony. W połączeniu z opcją osi C, kodem M15 lub z wrzecionem dodatkowym kod M115 wyłącza hamulec wrzeciona.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
WRZECIONO ZABL.		Hamulec wrzeciona tokarki jest włączony. W połączeniu z opcją osi C, kodem M14 lub z wrzecionem dodatkowym kod M114 wyłącza hamulec wrzeciona.
OSTRZEŻENIE O NISKIM NAPIĘCIU		Napięcie przychodzące modułu PFDM (Power Fault Detect Module) spadło poniżej nominalnego poziomu roboczego.
OSTRZEŻENIE O WYSOKIM NAPIĘCIU		Napięcie przychodzące PFDM jest wyższe niż nominalny poziom roboczy.
ALARM O WYSOKIM NAPIĘCIU		Napięcie przychodzące PFDM jest wyższe niż nominalny poziom roboczy.
ALARM O NISKIM CIŚNIENIU POWIETRZA		Ciśnienie powietrza w systemie jest krytycznie niskie.
NISKIE CIŚNIENIE POWIETRZA		Ciśnienie powietrza w systemie jest niskie.
OSTRZEŻENIE O WYSOKIM CIŚNIENIU POWIETRZA		Ciśnienie powietrza w systemie jest wysokie.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
ALARM O WYSOKIM CIŚNIENIU POWIETRZA		Ciśnienie powietrza w systemie jest krytycznie wysokie.
NISKI PRZEPŁYW OLEJU PRZEKŁADNIOWEGO, NISKI POZIOM OLEJU PRZEKŁADNIOWEGO		Poziom oleju w przekładni wrzeciona jest niski.
NISKI POZIOM KONCENTRATU CHŁODZIWA		Zasobnik koncentratu systemu uzupełniania chłodzicha wymaga serwisu.
NISKI POZIOM OLEJU WRZECIONA, NISKI POZIOM OLEJU DRUGIEGO WRZECIONA, NISKI POZIOM SMARU		Układ smarowania wrzeciona wykrył niski poziom oleju lub układ smarowania śruby kulistej osi wykrył niski poziom smaru lub niskie ciśnienie. Patrz uwagi pod tą tabelą.
TERMIN KONSERWACJI		Nadszedł termin konserwacji, w oparciu o informacje na stronie MAINTENANCE (konserwacja). Strona konserwacji należy do bieżących poleceń.
OSTRZEŻENIE O NISKIM POZIOMIE OLEJU HPU		Poziom oleju jednostki zasilania hydraulicznego (HPU) wymaga serwisu
OSTRZEŻENIE O WYSOKIEJ TEMPERATURZE OLEJU HPU		Temperatura oleju HPU osiągnęła zakres ostrzegawczy.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
ALARM O WYSOKIEJ TEMPERATURZE OLEJU HPU		Temperatura oleju HPU osiągnęła poziom alarmowy.
PODAJNIK PRĘTÓW POZA POZYCJĄ		Podajnik prętów Haas nie jest prawidłowo zorientowany lub wyrównany z tokarką.
POKRYWA BEZPIECZEŃSTWA PODAJNIKA PRĘTÓW OTWARTA		Pokrywa podajnika prętów Haas jest otwarta. Ładowanie prętów będzie kontynuowane ze zredukowanymi prędkościami i niektóre operacje będą zabronione.
ZATRZYMANIE AWARYJNE KASETY STEROWNICZEJ		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na kasecie sterowniczej. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
ZATRZYMANIE AWARYJNE PODAJNIKA PRĘTÓW		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na podajniku prętów. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
Zatrzymanie awaryjne urządzenia pomocniczego 1		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na urządzeniu pomocniczym. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
Zatrzymanie awaryjne urządzenia pomocniczego 2		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na urządzeniu pomocniczym. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).

Nazwa	Ikona	Znaczenie
BLOK POJEDYNCZY		Aktywny jest tryb POJ. BLOK (blok pojedynczy). Układ sterowania wykonyuje programy po (1) bloku jednocześnie i należy nacisnąć [CYCLE START] (Start cyklu) w celu wykonania następnego bloku.
PRACA NA SUCHO		Aktywny jest tryb DRY RUN (praca na sucho).
STOP OPCJA		Aktywna jest funkcja OPTIONAL STOP (zatrzymanie opcjonalne). Układ sterowania zatrzymuje program przy każdej komendzie M01.
USUŃ BLOK		Polecenie USUŃ BLOK jest aktywne. Układ sterowania pomija bloki programu zaczynające się kreską ukośną (/).
WYMIANA NARZĘDZI		Operacja wymiany narzędzi jest w toku.
sonda opuszczona		Ramię sondy jest opuszczone do operacji sondowania.
CHWYTACZ CZĘŚCI WŁĄCZONY		Aktywowano chwytač części.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
KONIK TRZYMA CZĘŚĆ		Konik jest zajęty trzymaniem części.
KONIK NIE TRZYMA CZĘŚĆ		Konik nie jest zajęty trzymaniem części.
PRZENOŚNIK DO PRZODU		Przenośnik jest aktywny i aktualnie przesuwa się do przodu.
PRZENOŚNIK DO TYŁU		Przenośnik jest aktywny i aktualnie przesuwa się do tyłu.
CHŁODZIWO POD WYSOKIM CIŚNIENIEM		Układ chłodziva pod wysokim ciśnieniem jest aktywny.
NADMUCH POWIETRZA WŁĄCZONY		Automatyczny nadmuch strumienia powietrza jest aktywny.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
WŁĄCZENIE CHŁODZIWA		Główny układ chłodziva jest aktywny.
UZUPEŁNIANIE CHŁODZIWA WŁ.		Opcja uzupełniania chłodziva miesza i dodaje chłodzivo do zbiornika.



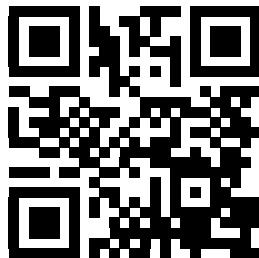
UWAGA:

* - Komunikat dotyczący smaru dla osi dla typu 3 to **Niski poziom smaru?**. Komunikat smaru osi dla typu 5 zależy od wykrytego stanu:

- Ostatni cykl smarowania zakończył się normalnie.
- Ciśnienie powietrza było niskie w trakcie poprzedniego cyklu smarowania osi. Sprawdzić, czy wystarczające ciśnienie powietrza i objętość są dostarczane do maszyny zawsze, kiedy pracuje.
- Ciśnienie smarowania osi nie wykryte. Uzupełnij zbiornik smaru. Jeżeli zbiornik smaru został ostatnio uzupełniony, to ostrzeżenie może się pojawiać przez kilka cykli smarowania, aż powietrze zostanie usunięte z systemu.
- Ciśnienie smarowania spadło szybciej niż zazwyczaj. Uzupełnij zbiornik smaru. Jeżeli zbiornik smaru został ostatnio uzupełniony, to ostrzeżenie może się pojawiać przez kilka cykli smarowania, aż powietrze zostanie usunięte z systemu.?

3.3 Więcej informacji w trybie online

W celu uzyskania informacji zaktualizowanych i uzupełniających, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i dalszych informacji, należy odwiedzić Centrum zasobów Haas pod adresem diy.HaasCNC.com. Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do Centrum zasobów Haas.

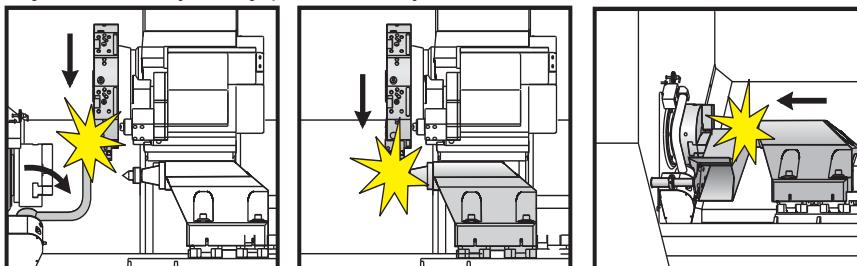


Rozdział 4: Obsługa

4.1 Włączanie zasilania maszyny

Przed wykonaniem tej procedury należy się upewnić, że obszary możliwego zderzenia, takie jak sonda narzędziowa, chwytnicza części, konik, głowica narzędziowa i wrzeciona dodatkowe są gotowe.

F4.1: Potencjalne obszary kolizji podczas włączania zasilania



1. Nacisnąć i przytrzymać **[POWER ON]** (Włącz zasilanie), aż na ekranie pojawi się logo Haas. Po sekwencji autotestu i rozruchu na wyświetlaczu pojawi się ekran początkowy.

Na ekranie początkowym wyświetlane są podstawowe instrukcje dotyczące uruchomienia maszyny. Nacisnąć **[CANCEL]** (ANULUJ), aby pominąć ekran. Aby wykonać tą czynność, można również nacisnąć **[F1]**.

2. Przestawićłącznik **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne) w prawo w celu zresetowania.
3. Nacisnąć **[RESET]** w celu usunięcia alarmów uruchamiania. Jeżeli alarmu nie można usunąć, maszyna może wymagać serwisowania. Skontaktować się z autoryzowanym punktem fabrycznym Haas (HFO) w celu uzyskania pomocy.
4. Jeżeli maszyna znajduje się w obudowie, zamknąć drzwi.



OSTRZEŻENIE: Przechodząc do kolejnego kroku należy pamiętać, iż ruch automatyczny zaczyna się niezwłocznie po naciśnięciu **[POWER UP/RESTART]** (Włącz zasilanie/uruchom ponownie). Sprawdzić, czy ścieżka ruchu jest wolna od przeszkód. Trzymać się z dala od wrzeciona, stołu maszyny i urządzenia do wymiany narzędzi.

-
- Nacisnąć **[POWER UP/RESTART]** (Włącz zasilanie/uruchom ponownie).



Osie wykonują ruch szybki w kierunku swoich położień początkowych. Następnie osie przesuwają się powoli, aż maszyna znajdzie przełącznik początkowy dla każdej osi. To powoduje ustalenie położenia początkowego maszyny.

Układ sterowania jest teraz w trybie **OPERACJA: PAM**.

4.2 Menedżer urządzeń

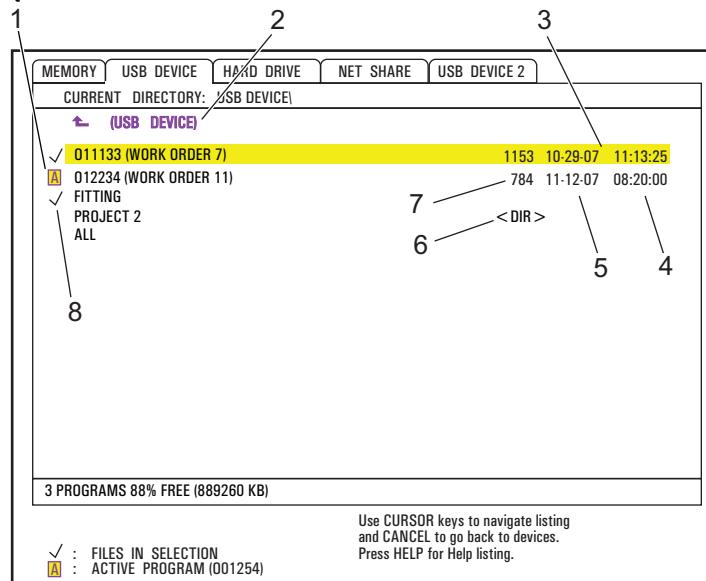
Menedżer urządzeń pokazuje dostępne urządzenia pamięci masowej oraz ich zawartość w menu z zakładkami. W celu uzyskania informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami w układzie sterowania Haas, patrz strona **50**.



UWAGA:

Zewnętrzne dyski twardy 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.

F4.2: Menu urządzeń USB

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

4.2.1 Systemy katalogów plików

Urządzenia pamięci masowej, takie jak mikronapędy lub dyski twarde USB, mają z reguły strukturę katalogów (zwana niekiedy strukturą "folderów"), z folderem głównym zawierającym katalogi, które mogą zawierać kolejne podkatalogi, 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). Nacisnąć [ENTER].
2. Aby powrócić do poprzedniego poziomu katalogu, zaznaczyć nazwę katalogu u góry listy plików. 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] (Wstaw).
- Nowy katalog pojawi się na liście plików z oznaczeniem <DIR>.

4.2.2 Wybór programu

W razie wyboru danego programu, staje się on aktywny. Aktywny program jest widoczny w głównym okienku trybu **EDYC:** **EDYC**; jest to program, który zostanie uruchomiony przez układ sterowania w razie naciśnięcia [**CYCLE START (START CYKLU)**] w trybie **OPERACJA: PAM**.

1. Nacisnąć [**LIST PROGRAM**] (Lista programów) w celu wyświetlenia programów w pamięci. Można również użyć menu z zakładkami w celu wyboru programów z innych urządzeń w menedżerze urządzeń. Patrz strona **50** 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**] (Wybierz program).
- Program staje się aktywnym programem.
3. W trybie **OPERACJA: PAM** można wpisać numer istniejącego programu i nacisnąć strzałkę kurSORA [**UP**] (Do góry) lub [**DOWN**] (Na dół) w celu szybkiego przełączenia programów.

4.2.3 Przenoszenie programów

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

Program przesłany do układu sterowania z komputera PC musi zaczynać i kończyć się %.

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. W ten sposób można zaznaczyć wiele plików.
2. Aby zmienić nazwę pliku w miejscu docelowym, wprowadzić nową nazwę. Pominąć ten krok, jeżeli nie ma konieczności zmiany nazwy pliku.
3. Nacisnąć **[F2]**.
4. W oknie **KOP.** do użyć strzałek kurSORA w celu wybrania miejsca docelowego.
5. Nacisnąć **[ENTER]** w celu skopiowania programu.

4.2.4 Usuwanie programów



UWAGA:

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

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów) i wybrać zakładkę urządzenie, które zawiera programy przeznaczone do usunięcia.
2. Użyć strzałek kurSORA **[UP]** (W góre) lub **[DOWN]** (W dół) w celu zaznaczenia nazwy programu.
3. Nacisnąć **[ERASE PROGRAM]** (Skasuj 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]** (Skasuj program).
 - c. Gdy pojawi się zapytanie, udzielić odpowiedzi **T/N** dla każdego programu.
6. Aby usunąć wszystkie programy znajdujące się na liście, wybrać **wszys.** na końcu listy i nacisnąć **[ERASE PROGRAM]** (Skasuj 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.

4.2.5 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.

4.2.6 Powielanie plików

W celu powielenia pliku:

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów) w celu przejścia do Menedżera Urządzeń.
2. Wybrać zakładkę **Memory** (pamięć).
3. Naprowadzić kursor na program, który ma być powielony.
4. Wprowadzić nową nazwę programu (Onnnnn) i nacisnąć klawisz **[F2]**.
Zaznaczony program zostanie powielony z nową nazwą i stanie się programem aktywnym.
5. Aby zduplikować program na inne urządzenie, należy zaznaczyć go i nacisnąć **[F2]**.
Nie wpisywać numeru programu.

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.

4.2.7 Zmiana numerów programów

Aby zmienić numer programu:

1. Podświetlić plik w trybie LIST PROGRAM.
2. Wprowadzić nowy numer programu w formacie Onnnnn.
3. Nacisnąć **[ALTER]**.

Zmiana numeru programu (w pamięci)

Aby zmienić numer programu w **MEMORY**:

1. Uczynić program aktywnym programem. Patrz strona **74** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat aktywnego programu.
2. Wpisać numer nowego programu w trybie **EDIT**.
3. Nacisnąć **[ALTER]**.

Numer programu zmieni się na nazwę podaną przez użytkownika.

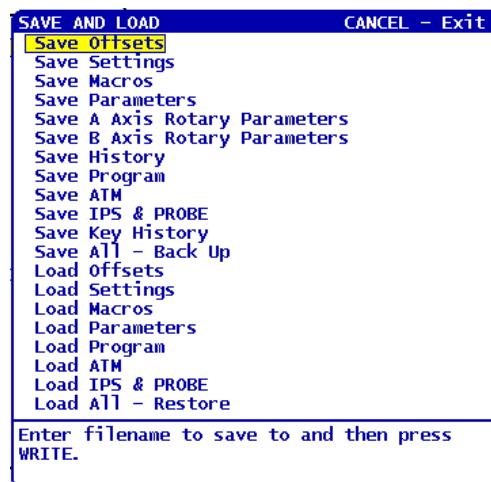
Jeżeli program w pamięci ma już nowy numer programu, układ sterowania wyświetli komunikat **PROG ISTNIEJE**. Numer programu nie zmienia się.

4.3 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 **ZAP. I ZAŁAD..** Aby uzyskać dostęp do menu rozwijanego, naciśnij **[LIST PROG]** (Lista programów), następnie wybierz kartę **USB, SIEĆ** lub **DYSK TWARDY**, a następnie naciśnij **[F4]**.

F4.3: Menu wyskakujące "zapisz i załaduj"



4.3.1 Wykonywanie kopii zapasowych

Funkcja wykonywania kopii zapasowych pozwala zapisywać pliki z nazwą wskazaną przez użytkownika. Wyznaczona nazwa otrzymuje odpowiednie rozszerzenie dla każdego typu danych:

Zapisz typ pliku	Rozszerzenie pliku
Korekcje	.OFS
Ustawienia	.SET
Makrozmienne	.VAR
Parametry	.PAR
Parametry - położenia palet (frezarka)	.PAL
Parametry - liniowa kompensacja śruby	.LSC
Parametry obrotowe osi A (frezarka)	.ROT
Parametry obrotowe osi B (frezarka)	.ROT
Historia	.HIS
Program	.PGM

Zapisz typ pliku	Rozszerzenie pliku
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 **74**.
4. Otworzyć katalog docelowy. Aby utworzyć nowy katalog na kopię zapasową danych, patrz instrukcje w rozdziale Tworzenie katalogów.
5. Nacisnąć **[F4]**.
Pojawi się menu wyskakujące **ZAP. I ZAŁAD.** (Zapisz i załaduj).
6. Zaznaczyć pożądaną opcję.
7. Wprowadzić nazwę dla kopii zapasowej. Ta nazwa zostanie dołączona do unikatowego rozszerzenia każdej wybranej opcji kopii zapasowej. Nacisnąć **[ENTER]**.

Układ sterowania zapisze wybrane dane pod wpisaną nazwą (z rozszerzeniami) w bieżącym katalogu na urządzeniu pamięci masowej USB.

4.3.2 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. Wyróżnić polecenie **Load All - Restore** (Załaduj wszystkie - przywróć) w celu załadowania wszystkich typów plików (ustawienia, parametry, programy, makra, korekcje narzędzi, zmienne itd.)
7. Wprowadzić nazwę kopii zapasowej, która ma zostać przywrócona (np. 28012014) i nacisnąć **[ENTER]**.

Wszystkie pliki o wpisanej nazwie kopii zapasowej zostaną załadowane na maszynie. Po zakończeniu ładowania pojawia się komunikat „Disk Done” (Dysk wykonano).

8. Aby załadować określony typ pliku (taki jak **name.PAR** dla parametrów), nacisnąć **[F4]**, podświetlić typ pliku (w tym przypadku **Zał. parametry**), wprowadzić nazwę kopii zapasowej bez rozszerzenia, a następnie nacisnąć **[ENTER]**.

Plik o wpisanej nazwie kopii zapasowej (w tym przypadku case name.PAR) zostanie załadowany na maszynie. Po zakończeniu ładowania pojawia się komunikat „Disk Done” (Dysk wykonano).

4.4

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 122 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]** (Do góry) lub **[DOWN]** (Do dołu).

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

4.5 RS-232

RS-232 to jeden ze sposobów podłączenia układu sterowania Haas CNC do komputera (PC). Ta funkcja pozwala programiście ładować i pobierać programy, ustawienia i korekcje 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 częściej stosowane w komputerach osobistych PC. Podłączyć 25-wtykowy koniec złącza do złącza na maszynie Haas, znajdującego się na panelu bocznym szafki sterowniczej z tyłu maszyny.



UWAGA: *Haas Automation nie dostarcza kabli bezmodemowych.*

4.5.1 Długość przewodu

Poniższa tabela zawiera szybkości transmisji oraz odnośne maksymalne długości przewodów.

T4.1: Długość przewodu

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

4.5.2 Gromadzenie danych maszyny

Gromadzenie danych maszyny pozwala wyodrębnić polecenie Q przez port RS-232 (lub z opcjonalnym pakietem sprzętowym). Ustawienie 143 włącza funkcję. Jest to funkcja oparta na oprogramowaniu, która 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. Układ sterowania korzysta z następującego formatu wyjściowego:

<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 odpowiedź >.

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 odpowiedź >. Dostępne są następujące polecenia:

T4.2: 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
Q303	Czas ostatniego cyklu	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	Czas poprzedniego cyklu	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00

Komenda	Definicja	Przykład
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, xxxx)	>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 polecenia **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: Tego polecenia należy używać tylko wtedy, kiedy nie ma alarmów.

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]** (Zatrzymywanie awaryjne) 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]** (Zatrzymywanie awaryjne). Parametr 315, bit 26 "Status Relays" (prekaźniki statusu), musi być aktywny. Można wciąż korzystać ze standardowych zapasowych kodów M.

Dostępne są następujące stany maszyny:

- Styki E-STOP. Nastąpi zamknięcie po naciśnięciu klawisza **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymywanie awaryjne).
- 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 jest w cyklu (pracuje.)
- 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)

4.6 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]** (Wybierz 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).



PRZESTROGA: Podprogramy można edytować, gdy program CNC jest wykonywany. Podczas wykonywania programu FNC należy zachować ostrożność - mógł on ulec zmianie od czasu ostatniego uruchomienia.

4.7 Bezpośrednie sterowanie numeryczne (DNC)

Bezpośrednie Sterowanie Numeryczne (DNC) to metoda załadowania programu do układu sterowania przez port RS-232. Program można również uruchomić po odebraniu go przez układ sterowania. Ponieważ układ sterowania uruchamia program w trakcie odbierania go, nie ma ograniczenia rozmiaru programu CNC.

F4.4: Oczekujący i odebrany program DNC

PROGRAM (DNC)	N00000000
WAITING FOR DNC . . .	
DNC RS232	

PROGRAM (DNC)	N00000000
<pre>O01000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x8x8 6061 ALUMINUM) ; ; (MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (FOR VE - SERIES MACHINES W/THREE AXIS CARDS) ; (USE / FOR HS, VR, VB, AND NON - FORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; (SETTINGS TO CHANGE) ; (SETTING SI SET TO OFF) ; ; ; DNC RS232 DNC END FOUND</pre>	

T4.3: Zalecane ustawienia RS-232 dla DNC

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



PRZESTROGA: *DNC należy używać z włączoną opcją XMODEM lub parzystością. Dzięki temu system może wykrywać błędy transmisji i zatrzymać maszynę zanim ulegnie awarii.*

Ustawienia transmisji danych muszą być takie same w układzie sterowania CNC i komputerze. Aby zmienić

1. [SETTING/GRAFIC] (Ustawienie/grafika) i przewinąć do ustawień RS-232 (lub wpisać "11" i nacisnąć strzałkę "do góry" lub "do dołu").
2. Użyć strzałek kurSORA [**UP**] (Do góry) i [**DOWN**] (Do dołu) w celu zaznaczenia zmiennych oraz strzałki lewej i prawej do zmiany wartości.
3. Nacisnąć [**ENTER**], aby potwierdzić wybór.
4. 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.
5. Program przesłany do układu sterowania musi zaczynać i kończyć się "%". Wybrana szybkość transmisji (ustawienie 11) dla portu RS-232 musi zapewnić nadążanie za szybkością realizacji bloku w programie. Jeżeli szybkość transmisji jest zbyt wolna, to narzędzie może zatrzymać się w nacięciu.
6. Rozpocząć wysyłanie programu do układu sterowania przed naciśnięciem przycisku [**CYCLE START**] (Start cyklu). Po wyświetleniu komunikatu *Znaleziono program DNC* nacisnąć [**CYCLE START**] (Start cyklu).

4.7.1 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 (1) blok (polecenie) 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.

W pełni dupleksowa komunikacja podczas DNC jest możliwa przy użyciu polecenia **G102** lub **DPRNT** aby współrzędne osi zostały wyprowadzone do sterującego komputera osobistego. Patrz strona **340**.

4.8 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**] (Zdalny regulator).
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.

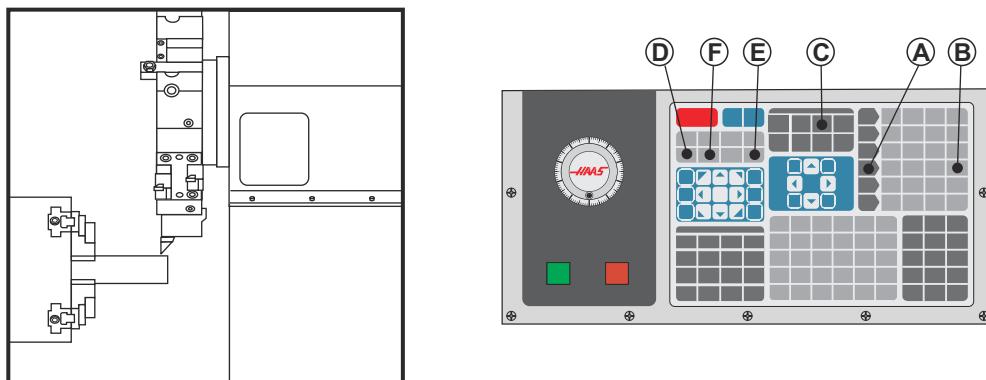
4.9 Ustawianie korekcji narzędzi

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

- Nóż 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 **249**.

F4.5: Korekcja narzędzi tokarki



1. Załadować nóż do toczenia średnic zewnętrznych do głowicy rewolwerowej. Nacisnąć **[NEXT TOOL]** (Następne narzędzie) [F], aż pojawi się bieżące narzędzie.
2. Zaciśnąć obrabiany przedmiot we wrzecionie.
3. Nacisnąć **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) [A].
4. Nacisnąć **[.1/100]** [B]. Podczas kręcenia uchwytu, 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) [D] 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.
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]** (Pomiar powierzchni czołowej Z) (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.

4.10 Ręczne ustawianie korekcji narzędzi

Aby wyłączyć ręcznie korekcje narzędzi:

1. Wybrać jedną ze stron korekcji narzędzi.
2. Przestawić 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.

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

W celu ustawienia korekcji X względem linii środkowej dla narzędzi:

1. Nacisnąć **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) 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 oś X I.D. Korekcja narzędzia dla średnicy wewnętrznej 1" (25 mm). Narzędzie BOT. Wyregulować korekcję ręcznie dla oprzyrządowania innych rozmiarów oraz dla posprzedażnych uchwytów narzędziowych.

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

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

4.12 Ustawianie dodatkowego oprzyrządowania

W komendach bieżących znajdują się inne strony ustawień narzędzi.

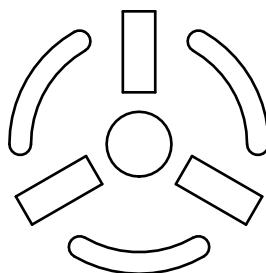
1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia), a następnie użyć **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (Strona w góre/strona w dół), aby przewinąć te strony.
2. Pierwsza strona jest zatytułowana "Tool Load" (obciążenie narzędzi). Można dodać wartość graniczną obciążenia narzędzi. Układ sterowania wzorcuje te wartości, przy czym można ustawić go na wykonanie ściśle określonej czynności w razie osiągnięcia zadanej wartości granicznej. Patrz ustawienie 84 (strona **407**) 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.

4.13 Ustawianie części

Prawidłowy uchwyt roboczy jest bardzo ważny, aby uzyskać pożądane wyniki. Istnieje wiele opcji uchwytów roboczych dla różnych zastosowań. Skontaktować się z HFO lub dostawcą uchwytów roboczych w celu uzyskania informacji.

4.13.1 Pedał nożny uchwytu

F4.6: Ikona педаłu ноžного уchwytu





UWAGA:

Tokarki dwuwrzecionowe są wyposażone w oddzielne pedały dla każdego uchwytu. Względne położenia pedałów informują o tym, który uchwyt kontroluję (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 **410** i ustawienie 122 na stronie **415** w celu uzyskania dodatkowych informacji).

Użyć ustawienia 76 w celu aktywacji lub dezaktywacji sterowania za pomocą pedałów. Patrz strona **405** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

4.13.2 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:

Przymocowanie zderzaków o stałej długości do silownika hydraulicznego spowoduje uszkodzenie.



OSTRZEŻENIE:

Nie obrabić części większych od uchwytu.



OSTRZEŻENIE:

Stosować się do wszystkich ostrzeżeń producenta uchwytu.



OSTRZEŻENIE: 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.



OSTRZEŻENIE: Szczęki uchwytów nie mogą wystawać poza średnicę uchwytu.



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



OSTRZEŻENIE: Nie przekraczać znamionowych obr./min. uchwytu.



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



UWAGA: Smarować uchwyty co tydzień i utrzymywać w czystości.

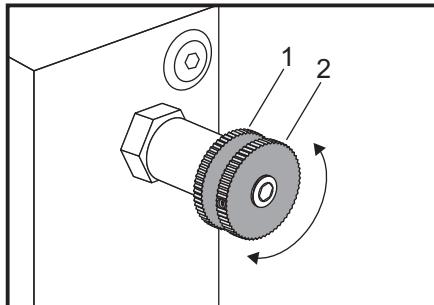
4.13.3 Obsługa tulei wysuwanej

Jednostka hydrauliczna zapewnia ciśnienie niezbędne w celu zablokowania części.

Procedura regulacji siły zacisku

W celu wyregulowania siły zacisku na tulei wysuwanej:

F4.7: Regulacja siły zacisku na tulei wysuwanej: [1] Pokrętło blokujące, [2] Pokrętło regulacyjne.

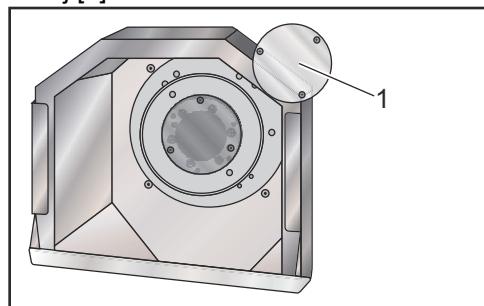


1. Przejść do ustawienia 92 na stronie **Settings** (ustawienia) i wybrać albo zaciskanie I.D. (średnica wewnętrzna), albo zaciskanie O.D. (średnica zewnętrzna). Nie wykonywać tej procedury, gdy uruchomiony jest program.
2. Obrócić pokrętło blokujące [1] w lewo w celu poluzowania.
3. Obrócić pokrętło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

F4.8: Nakładka tulei wysuwanej [1].



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

4.13.4 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, należy przejść na stronę www.HaasCNC.com i wybrać **Centrum zasobów**.

Instalacja uchwytu

W celu zainstalowania uchwytu::



UWAGA:

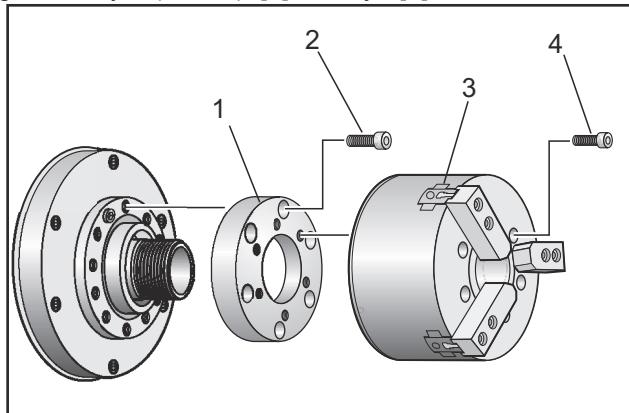
W razie potrzeby, zainstalować płytke pośredniczącą przed instalacją uchwytu.

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 wysuwającą, 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 wysuwającą 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.

F4.9: Ilustracja przedstawiająca demontaż uchwytu: [1] Płytki pośredniczące uchwytu, [2] 6X Śruby z łączem gniazdowym (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.



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

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

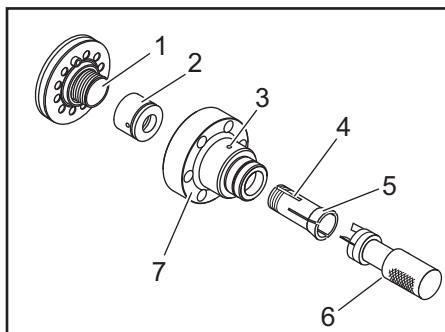
W celu zainstalowania tulei zaciskowej:

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:

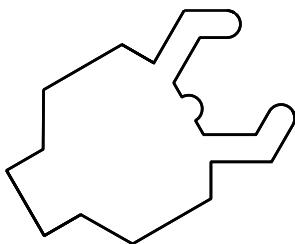
F4.10: Ilustracja przedstawiająca demontaż tulei zaciskowej: [1] Tuleja wysuwna, [2] Element pośredniczący tulei zaciskowej, [3] Śruba dociskowa, [4] Szczelina śruby dociskowej, [5] Tuleja zaciskowa, [6] Klucz do tulei zaciskowej, [7] Końcówka wrzeciona.



1. Poluzować śrubę dociskową [3] z boku końcówki wrzeciona [7]. Okrącić tuleję zaciskową [5] z końcówki wrzeciona [7] za pomocą klucza do tulei zaciskowej [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].

4.13.5 Podtrzymka stała pedału nożnego

F4.11: Ikona podtrzymki stałej pedału nożnego



W razie naciśnięcia tego pedału, 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 pedałów. Patrz strona 405 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

4.14 Konfiguracja i obsługa konika

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.

4.14.1 Rodzaje koników

Dostępne są trzy podstawowe typy konika: z hydrauliczną tuleją łożyskową, hydraulicznie ustawiany i serwo. 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.



PRZESTROGA: *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). Jedyną częścią, która porusza się automatycznie, jest tuleja łożyskowa wrzeciona. Wyregulować ciśnienie hydrauliczne przy HPU, aby kontrolować siłę trzymającą tulei łożyskowej wrzeciona. Zobacz naklejkę ostrzegawczą umieszczoną na maszynie, aby uzyskać informacje na temat siły trzymającej tulei łożyskowej wrzeciona i ciśnienia hydraulicznego.

Nie można poruszyć tuleją łożyskową wrzeciona konika za pomocą elementu sterującego **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) lub zdalnego regulatora. Ponadto ani **[POWER UP/RESTART]** (Włącz zasilanie/Uruchom ponownie), ani **[ZERO RETURN]** (Zerowanie) lub **[ALL]** (Wszystko) nie poruszają tulei łożyskowej wrzeciona konika. Konik ST-10 nie dysponuje przydziałem osi.

Konik hydrauliczny (ST-20/30)

W modelach tokarek ST-20 i ST-30 konik jest ustawiany przez hydrauliczny siłownik, który przykładą siły trzymającej do obrabianego przedmiotu.

Wyregulować ciśnienie hydrauliczne przy HPU, aby kontrolować siłę trzymającą konika. Należy zapoznać się z naklejką umieszczoną na maszynie w celu ustalenia ustawienia ciśnienia dla wymaganej siły trzymającej.

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]** (Zatrzymaj posuw) nie zatrzymuje ruchu konika hydraulicznego. Należy nacisnąć **[RESET]** lub **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).*

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.

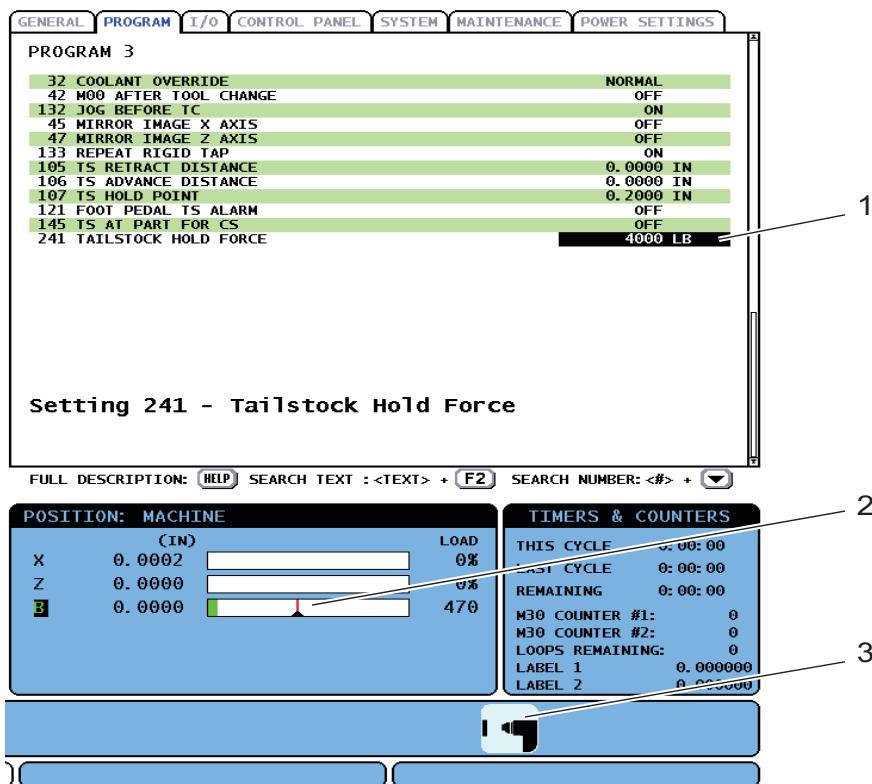
ST-40 Obsługa konika z serwomotorem

W tokarkach modelu ST-40 konik jest ustawiany przez servomotor, 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-siły (jeżeli ustawienie 9 jest INCH) lub 4450 i 20110 niutonów (jeżeli ustawienie 9 jest MM).

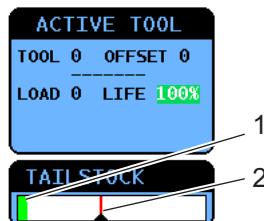
Obciążenie konika i bieżąca siła trzymająca są wyświetlane jako oś B w okienku obciążenia osi (w trybach takich jak **MDI** czy **MEM**). Wykres słupkowy wskazuje bieżące obciążenie, zaś czerwona linia wskazuje maksymalną wartość siły trzymającej określona w ustawieniu 241. Rzeczywista siła trzymająca jest wyświetlana obok wykresu słupkowego. W trybie **IMP** ten ekran jest widoczny w okienku **AKTYWN NARZ**.

F4.12: 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 **60** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat ikony trzymania konika.

- F4.13:** 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.



PRZESTROGA: 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 zabezpieczają strefy ograniczonej konika przed kolizją.

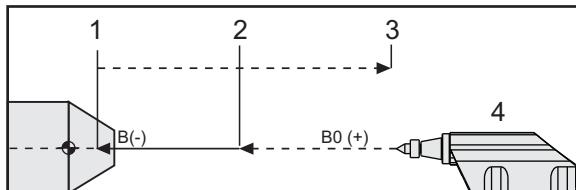
Wyzerować konik przed uruchomieniem nowego cyklu na nowym obrabianym przedmiocie. Wówczas można przywrócić komendy ruchu konika do programu dla przyszłych cykli.

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

4.14.2 ST-20/30/40 Obsługa konika

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

F4.14: 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 **Pozycja maszyny** dla osi B i zapisać tę wartość.
4. Wprowadzić wartość z kroku 3 do ustawienia 107.

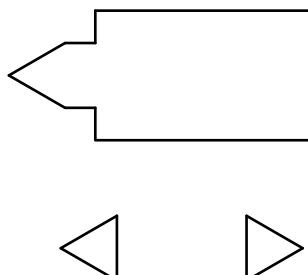
Punkt posuwania naprzód/wycofywania konika (ustawienie 106/105)

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**).

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

Obsługa pedału nożnego konika

F4.15: Ikona педаlu nožnega 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 **405** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

4.14.3 Strefa ograniczona konika

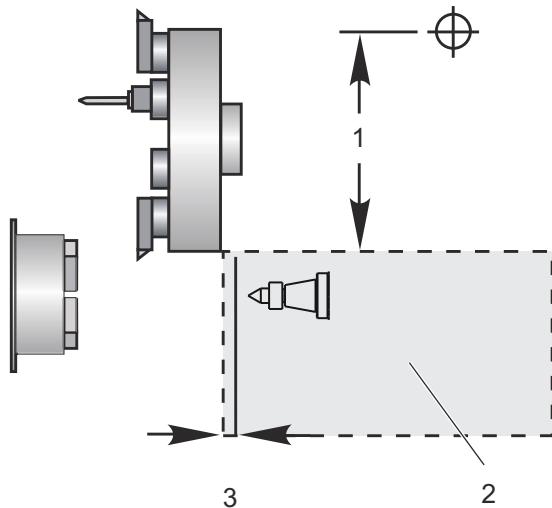
Ustawianie konika wiąże się z konfigurowaniem strefy ograniczonej konika.

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 separację pomiędzy osią Z i osią B (osią konika). Jeżeli zaprogramowany ruch wejdzie w strefę ograniczoną, to generowany jest komunikat ostrzegawczy.

F4.16: [1] Ustawienie 93, [2] Strefa ograniczona konika, [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 oś X do impulsowania oraz odsunąć oś X od konika.
5. Wybrać konik (oś B) do impulsowania i przesunąć konik pod wybrane narzędzie.
6. Wybrać oś X i zbliżyć się do konika, dopóki narzędzie i konik nie będą oddalone od siebie o ok. 0.25".
7. Nieznacznie odsunąć narzędzie w osi X, następnie wprowadzić wartość 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]** (Zerowanie) i **[HOME G28]** (Początek).
2. Wybrać oś X i przesunąć głowicę rewolwerową przed końcówką tulei łożyskowej wrzeciona konika.
3. Przesunąć oś 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

Używanie strefy ograniczonej konika może nie być zawsze pożądane (podczas konfiguracji, na przykład). Aby anulować strefę ograniczoną:

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

4.14.4 Impulsowanie konikiem



PRZESTROGA: *W przypadku ręcznego pozycjonowania konika nie należy używać M21 w programie. To powoduje, że konik wycofa się od obrabianego przedmiotu i następnie do niego, co może spowodować upadek obrabianego przedmiotu. Gdy konik z serwomotorem przywróci siłę trzymania po przerwie w zasilaniu, należy uznać, że konik jest ustawiony ręcznie, ponieważ układ sterowania nie zna położenia konika do czasu jego wyzerowania.*

Konika ST-40 z serwomotorem 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]** i **[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.

4.15 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.

4.15.1 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.

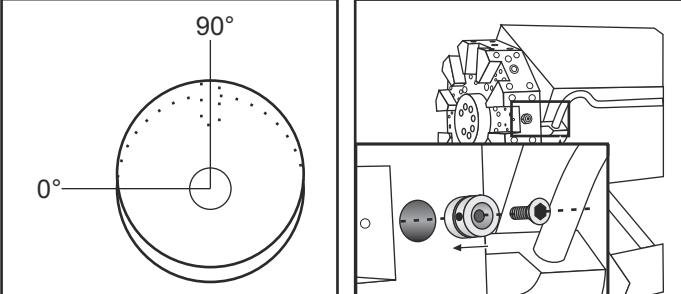
4.15.2 mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki

Głowice śrubowane mają mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki, które umożliwiają dokładne wyrównanie średnicy wewnętrznej uchwytów narzędziowych względem linii środkowej wrzeciona.

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

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

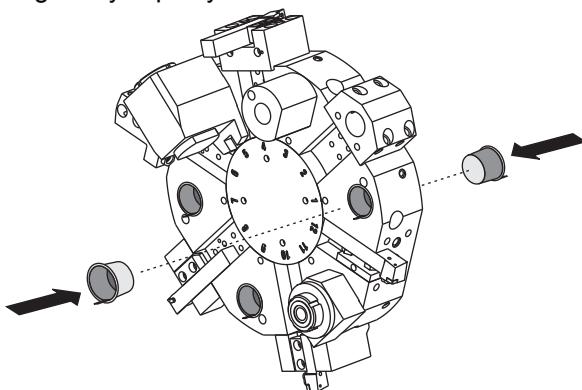
Obrót (w stopniach)	Efekt
0	bez zmiany
15	0.0018" (0.046 mm)
30	0.0035" (0.089 mm)
45	0.0050" (0.127 mm)
60	0.0060" (0.152 mm)
75	0.0067" (0.170 mm)
90	0.0070" (0.178 mm)



4.15.3 Zatyczka ochronna

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

F4.17: Zatyczki ochronne głowicy w pustych kieszeniach



4.15.4 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.

4.16 Ustawianie położenia zerowego części 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. Nacisnąć przycisk **[MDI/CNC]** w celu wybrania narzędzia #1.
2. Wprowadzić **T1** i nacisnąć **[TURRET FWD]** (Głowica do przodu).
3. Impulsując przesunąć osь X i Z, dopóki narzędzie nie zetknie się z powierzchnią czołową części.
4. Nacisnąć **[OFFSET]** (Korekcja) w celu aktywacji ekranu **PRZESUNIECIE ZERA ROBOCZEGO**. Podświetlić kolumnę oś **Z** i wiersz kodu **G**, który ma zostać użyty (zalecany **G54**).
5. Nacisnąć **[Z FACE MEASURE]** (Pomiar powierzchni czołowej **Z**) w celu ustawienia położenia zerowego części.

4.17 Funkcje

Funkcje operacji Haas:

- Tryb graficzny
- Operacja przebiegu na sucho
- Edycja w tle
- Regulator czasowy przeciążenia osi

4.17.1 Tryb graficzny

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.

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 obszaru roboczego. Przedstawia ikonę narzędzia skrawającego i ścieżki narzędzi podczas graficznej symulacji programu.



UWAGA:

Ruch posuwu jest wyświetlany jako cienkie linie ciągłe. Szybkie ruchy są wyświetlane jako linie kropkowane. Ustawienie 4 dezaktywuje wyświetlanie linii kropkowanej. Miejsca, w których stosowany jest cykl standardowy nawiercania, są oznaczone X. Ustawienie 5 wyłącza wyświetlanie X.

- **Adjusting Zoom** (regulacja powiększenia) Nacisnąć **[F2]** w celu wyświetlenia prostokąta (okienka powiększenia) wskazującego obszar do powiększenia. Użyć klawisza **[PAGE DOWN]** (Strona w dół) w celu zmniejszenia wielkości okienka powiększenia (przybliżanie) lub klawisza **[PAGE UP]** (Strona w górę) 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 narzędzi. 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.
- **Control Status** (status kontroli) Dolna lewa część ekranu wyświetla status kontroli. Jest ona taka sama, jak cztery ostatnie wiersze wszystkich pozostałych wyświetlaczy.
- **Position Pane** (okno położenia) Okno położenia przedstawia lokalizacje osi w taki sam sposób, jak podczas faktycznej pracy z częścią.
- **Simulation Speed** (Prędkość symulacji) **[F3]** zmniejsza prędkość symulacji i **[F4]** zwiększa prędkość symulacji.

Tryb Grafiki można uruchomić z trybu Memory (pamięć), MDI, DNC, FNC lub Edit (edytacja). W celu uruchomienia programu:

1. Nacisnąć **[SETTING/GRAFIC]** (Ustawienie/grafika), dopóki nie zostanie wyświetlona strona **GRAFIKA**. Aby przejść do trybu Grafiki z trybu Edycji, można również nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu) w okienku aktywnego programu.
2. Aby uruchomić DNC w trybie grafiki, należy nacisnąć **[MDI/DNC]** w celu aktywacji trybu DNC, a następnie przejść do strony **GRAFIKA** i przesłać program do układu sterowania maszyny (patrz rozdział dot. DNC).
3. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu).



UWAGA:

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

4.17.2 Praca na sucho



PRZESTROGA:

Maszyna wykonuje wszystkie ruchy dokładnie tak, jak zostały zaprogramowane. Nie używać obrabianego przedmiotu w momencie, kiedy aktywny jest tryb pracy na sucho.

Funkcja pracy na sucho służy do szybkiego sprawdzenia programu bez cięcia części. W celu wyboru pracy na sucho:

1. W trybie MEM lub MDI nacisnąć **[DRY RUN]** (Praca na sucho).
Podczas korzystania z funkcji pracy na sucho, wszystkie ruchy szybkie i posuwy są wykonywane z prędkością wybraną za pomocą przycisków prędkości impulsowania.
2. Funkcję "Dry Run" można włączyć lub wyłączyć jedynie wtedy, gdy cały program dobiegł końca, bądź po naciśnięciu przycisku **[RESET]**. Funkcja pracy na sucho wykona wszystkie zadane ruchy X Y Z i żądane wymiany narzędzi. Klawisze sterowania ręcznego można użyć do wyregulowania prędkość wrzeciona.



UWAGA:

Tryb grafiki jest równie przydatny i może nawet być bezpieczniejszy, gdyż nie przesuwa osi maszyny przed sprawdzeniem programu.

4.17.3 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 1.935 minuty do zera. Wyświetlony zostaje alarm przeciążenia osi **SERVO OVERLOAD** (przeciążenie serwomotoru), gdy czas osiągnie wartość zero.

4.18 Uruchamianie programów

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

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

4.19 Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie

Ta funkcja pozwala zatrzymać uruchomiony program, impulsując odejść od części, a następnie ponownie uruchomić program.

1. Nacisnąć **[WST. POSUWU]**.
Ruch osi zostanie zatrzymany. Wrzeciono w dalszym ciągu obraca się.
2. Nacisnąć **[X]**, **[Y]** lub **[Z]**, następnie nacisnąć **[HANDLE JOG]** (Impulsowanie regulatorem). Układ sterowania zapisze bieżące położenia X, Y i Z.



UWAGA:

W tym trybie można impulsować wyłącznie osie X, Y i Z.

3. Układ sterowania wyświetli komunikat *Jog Away*. Użyć zdalnego regulatora lub klawiszy w celu odsunięcia narzędzia od części. Operator może zadać zastosowanie chłodziwa przy użyciu **[AUX CLNT]** lub **[COOLANT]** (Chłodziwo). Wrzeciono można uruchamiać lub zatrzymywać przy użyciu **[CW]**, **[CCW]** lub **[STOP]**. Narzędzie można również zwolnić w celu zmiany wkładek.



PRZESTROGA:

W przypadku ponownego uruchomienia programu układ sterowania używa poprzednich korekcji dla pozycji powrotnej. Dlatego 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. Nacisnąć **[PAMIEC]** lub **[MDI/DNC]**, aby powrócić do trybu pracy. Układ sterowania będzie kontynuować pracę tylko w razie powrotu do trybu, który był aktywny w chwili zatrzymania programu.
6. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu). Układ sterowania wyświetli komunikat *IMP. POWR.* i ruchem szybkim przesunie X i Y w przyrostach 5% do położenia, w którym naciśnięto **[FEED HOLD]** (Wstrzymanie posuwu). Następnie przywróci oś Z. Jeżeli w trakcie tego ruchu operator naciśnie **[FEED HOLD]** (Wstrzymanie posuwu), to ruch osi zostanie wstrzymany, a układ sterowania wyświetli komunikat *IMP. POWR. WSTRZYMANE*. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu), aby wznowić ruch impulsowania powrotnego. Po zakończeniu ruchu układ sterowania przejdzie ponownie do stanu wstrzymania posuwu.



PRZESTROGA: *Układ sterowania nie podąży tą samą ścieżką użytką do odejścia.*

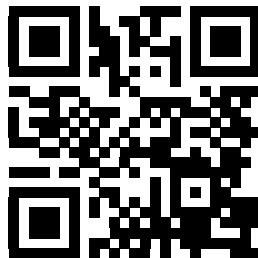
7. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu) ponownie - program wznowi pracę.



PRZESTROGA: *Jeżeli ustawienie 36 jest włączone (ON), to układ sterowania przeskanuje program w celu ustalenia, czy maszyna jest w prawidłowym stanie (narzędzia, korekcje, kody G i M itp.) i może bezpiecznie kontynuować program. Jeżeli ustawienie 36 jest wyłączone (WYŁ), to układ sterowania nie skanuje programu. Pozwala to zaoszczędzić czasu, ale w przypadku programu niesprawdzonego może dojść do kolizji.*

4.20 Więcej informacji w trybie online

W celu uzyskania informacji zaktualizowanych i uzupełniających, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i dalszych informacji, należy odwiedzić Centrum zasobów Haas pod adresem diy.HaasCNC.com. Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do Centrum zasobów Haas.



Rozdział 5: Programowanie

5.1 Programy ponumerowane

Aby stworzyć nowy program:

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów) w celu przejścia do wyświetlacza programu i trybu listy programów.
2. Wprowadzić numer programu (Onnnnn) i nacisnąć klawisz **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz 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 74 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]** (Edycja), aby pracować z nowym programem. Nowy program zawiera jedynie numer programu oraz znak końca bloku (średnik).

5.2 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).

5.2.1 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 116.

1. Programy są pisane oraz modyfikowane w aktywnym okienku **EDIT:EDIT** lub **EDIT:MDI**.
 - a. Aby edytować program w MDI, nacisnąć **[MDI/DNC]**. To jest tryb **EDYC: MDI**.
 - b. Aby edytować program numerowany, wybrać go i nacisnąć **[EDIT]** (Edytuj). To jest tryb **EDYC: EDYC**. Patrz strona 74, aby uzyskać informacje na temat sposobu wyboru programu.

2. W celu zaznaczenia kodu w trybie edycji:
 - a. Użyć klawiszy strzałek kurSORA lub elementu sterującego **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) 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]** (Zdalny regulator) w celu przesunięcia strzałki kurSORA (>) do pierwszego lub ostatniego wiersza, który ma być zaznaczony. Nacisnąć **[ENTER]** lub **[F2]** celu zaznaczenia całego kodu. Nacisnąć **[CANCEL]** (Anuluj), aby zakończyć zaznaczanie danych.
3. Aby dodać kod do programu w trybie edycji:
 - a. Zaznaczyć kod, przed który zostanie wprowadzony nowy kod.
 - b. Wpisać kod, który ma być dodany do programu.
 - c. Nacisnąć **[INSERT]** (Wstaw). Nowy kod pojawi się przed zaznaczonym blokiem.
4. Aby zastąpić kod w trybie edycji:
 - 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 polecenia w trybie edycji:
 - a. Zaznaczyć tekst, który ma być usunięty.
 - b. Nacisnąć **[DELETE]** (Usuń). Zaznaczony kod zostanie usunięty z programu.



NOTE:

*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 **126**.*

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

5.2.2 Edycja w tle

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

1. Nacisnąć **[EDIT]** (Edytuj), dopóki nie uaktywni się okienko edycji w tle (program nieaktywny) z prawej strony ekranu.
2. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz 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]** (Wybierz 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]**.
6. Przycisk **[CYCLE START]** (Start cyklu) nie może być używany podczas korzystania z funkcji "Background Edit". Jeżeli program zawiera zatrzymanie zaprogramowane (M00 lub M01), to opuścić „Background Edit” (nacisnąć **[PROGRAM]**), a następnie nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu) 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.*

5.2.3 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.

F5.1: Przykład strony wprowadzania danych MDI

```

MDI
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;

```

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

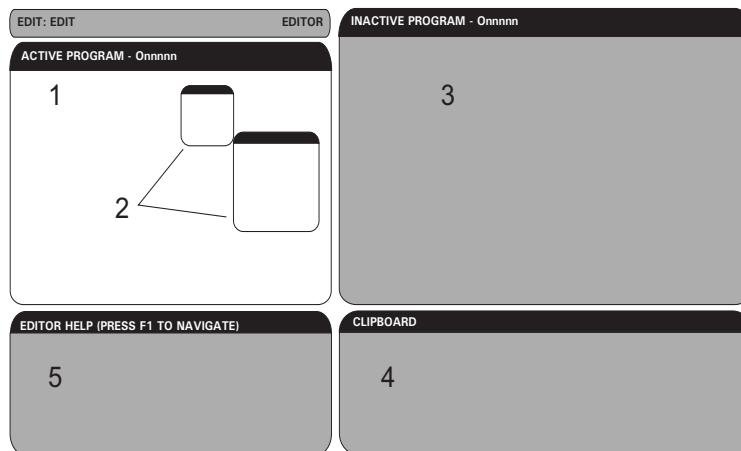
Układ sterowania zapisuje program w pamięci i usuwa zawartość strony wprowadzania danych MDI. Nowy program można znaleźć w zakładce **PAMIEC** (pamięć) w menu menedżera urządzeń (nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów)).

- Nacisnąć **[ERASE PROGRAM]** (Skasuj program) w celu usunięcia całej zawartości strony wprowadzania danych MDI.

5.2.4 Edytor zaawansowany

Edytor zaawansowany umożliwia edytowanie programów za pomocą menu wyskakujących.

F5.2: Wyświetlacz edytora zaawansowanego: [1] Okienko aktywnego programu, [2] Menu wyskakujące, [3] Okienko programu nieaktywnego, [4] Schowek, [5] Pomoc kontekstowa.



- Nacisnąć klawisz **[EDIT]** w celu przejścia do trybu edycji.
- Dostępne są dwa okienka edycji; okienko aktywnego programu i okienko nieaktywnego programu. Nacisnąć **[EDIT]** (Edycja) w celu przełączenia pomiędzy dwoma okienkami.
- Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz program).
W aktywnym oknie wyświetlana jest lista programów aktywnych w pamięci, przy tym aktywne programy zaznaczone są znakiem gwiazdki (*) przed nazwą.
- Aby edytować program, wprowadzić numer programu (Onnnnn) lub wybrać go z listy programów i nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz program).
Program otworzy się w aktywnym oknie.
- Nacisnąć **[F4]** w celu otwarcia kolejnej kopii tego programu w okienku nieaktywnego programu, jeżeli nie znajduje się w nim żaden program.

6. Można również wybrać inny program z okienka nieaktywnego programu. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz program) w okienku nieaktywnego programu i wybrać program z listy.
7. Nacisnąć **[F4]** w celu wymiany programów pomiędzy oboma okienkami (dezaktywować program aktywny i na odwrót).
8. Użyć zdalnego regulatora lub klawiszy kurSORA w celu przewinięcia kodu programu.
9. Nacisnąć **[F1]** w celu przejścia do menu wyskakującego.
10. Użyć klawisza strzałki kurSORA **[LEFT]** (W lewo) i **[RIGHT]** (W prawo) w celu dokonania wyboru w menu tematycznym (HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM), po czym wybrać funkcję za pomocą klawiszy strzałek **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu) lub zdalnego regulatora.
11. Nacisnąć **[ENTER]** w celu wykonania komendy z menu.

**UWAGA:**

Okienko pomocy kontekstowej w dolnym lewym rogu zawiera informacje na temat aktualnie wybranej funkcji.

12. Użyć **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (Strona w góRĘ/Strona w dÓŁ) w celu przewinięcia komunikatu pomocy. Ten komunikat wymienia również gorące klawisze, których można użyć dla określonych funkcji.

Menu wyskakujące edytora zaawansowanego

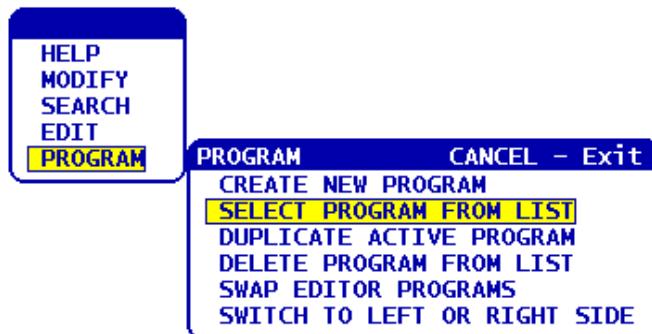
Ten menu wyskakujące zapewnia łatwy dostęp do funkcji edytora w 5 kategoriach: **HELP** (pomoc), **MODIFY** (zmień), **SEARCH** (szukaj), **EDIT** (edytuj) i **PROGRAM** (programuj). Niniejszy rozdział opisuje poszczególne kategorie i opcje dostępne po jego wyborze.

Nacisnąć **[F1]** w celu przejścia do menu. Użyć strzałek kurSORA **[LEFT]** (W lewo) i **[RIGHT]** (W prawo) w celu dokonania wyboru z listy kategorii oraz strzałek kurSORA **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu) w celu wyboru komendy w liście kategorii. Nacisnąć **[ENTER]** w celu wykonania polecenia.

Menu programu

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

- F5.3: Menu programu edytora zaawansowanego



Utwórz nowy program

1. Wybierz polecenie **UTWÓRZ NOWY PROGRAM** z kategorii menu wyskakującego **PROGRAM**. Litera O zostanie wpisana w polu INPUT::.
2. Wpisać numer programu (nnnnn), który jeszcze nie znajduje się w katalogu programu.
3. Nacisnąć **[ENTER]** w celu utworzenia programu.

Wybierz program z listy

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Wybrać polecenie **WYBIERZ 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]**.

Powiel aktywny program

1. Wybrać komendę **DUPLIKUJ AKTYWNY PROGRAM** z kategorii menu wyskakującego **PROGRAM**.
2. Gdy pojawi się podpowiedź, wpisać nowy numer programu (Onnnnn) i nacisnąć **[ENTER]** w celu utworzenia programu.

Usuń program z listy

1. Wybrać polecenie **USUN PROGRAM Z LISTY** z kategorii menu rozwijanego **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.

Zamień programy edytora

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

1. Wybrać polecenie **PRZEŁĄCZ PROGRAMY EDYTORA** z kategorii menu wyskakującego **PROGRAM**.
2. Nacisnąć **[ENTER]** w celu zmiany programu.
3. Aby wykonać tą czynność, można również nacisnąć **[F4]**.

Przełącz na lewą lub prawą stronę

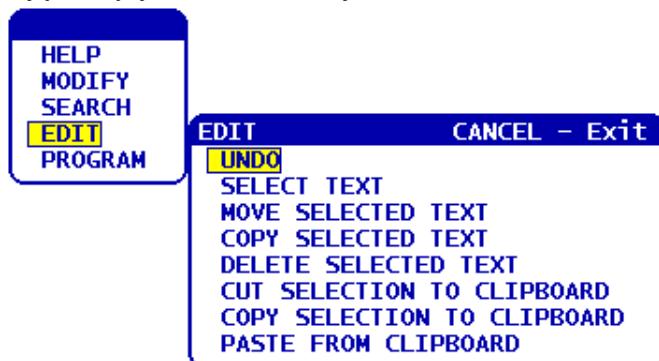
Przełącz sterowanie edycją pomiędzy programem aktywnym i programem nieaktywnym. Program nieaktywny i program aktywny pozostają w swych odnośnych okienkach.

1. Wybrać polecenie **ZMIEN NA LEWA LUB PRAWA STRONE** z menu wyskakującego **PROGRAM**.
2. Nacisnąć **[ENTER]** w celu przełączenia pomiędzy programem aktywnym i nieaktywnym.

Menu edycji

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

- F5.4: Menu wyskakujące edycji zaawansowanej



Cofnij

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

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

Zaznacz tekst

Ta pozycja menu służy do zaznaczania wierszy kodu programu:

1. Wybrać komendę **ZAZNACZ TEKST** z kategorii menu wyskakującego **EDYCJA**.
2. Nacisnąć [ENTER] lub użyć klawisza szybkiego dostępu - [F2] w celu ustawienia punktu rozpoczęcia zaznaczania tekstu.
3. Użyć klawiszy kurSORA **[HOME]** (Położenie początkowe), **[END]** (Koniec), **[PAGE UP]** / **[PAGE DOWN]** (Strona w góre/Strona w dół) 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 odznaczyć blok, nacisnąć **[UNDO]** (Cofnij).

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 **PRZESUN ZAZNACZONY TEKST** (przenieś zaznaczony tekst) z kategorii menu wyskakującego **EDIT**.
3. Nacisnąć **[ENTER]** w celu przeniesienia zaznaczonego tekstu do miejsca za kursorem (>).

Kopiuj 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** (Edycja).
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 zaznaczony, to usunięta będzie aktualnie zaznaczona pozycja.

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 polecenie **WYTNIJ DO SCHOWKA** z kategorii menu wyskakującego **EDIT** (Edycja).
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 polecenie **KOPIUJ DO SCHOWKA** z kategorii menu wyskakującego **EDYCJA**.
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 pozycją kurSORA:

1. Przestawić kurSOR (**>**) do wiersza programu, w którym ma być wklejony tekst ze schowka.
2. Wybrać komendę **WKLEJ ZE SCHOWKA** (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.

F5.5: 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 **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 rozpoczęte 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 ścisłe określonego tekstu lub programu i zastępuje poszczególne (lub wszystkie) wystąpienia innym tekstem.

1. Nacisnąć **[F1]**. Wybrać polecenie **ZNAJDZ I ZAMIEN TEKST** z kategorii menu rozwijanego **SZUKAJ**.
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.

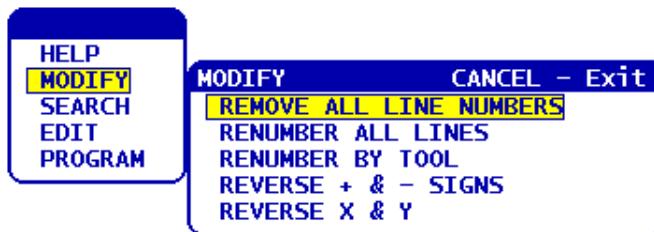
Wybrać **All** (wszystkie), aby automatycznie zastąpić wszystkie wystąpienia wyszukiwanego terminu.

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.

F5.6: Okienko wyskakujące modyfikacji zaawansowanej



Usuń wszystkie numery wierszy

Ta komenda automatycznie usuwa wszystkie numery wierszy kodu N nie posiadające wzorcowania z edytowanego programu. Jeżeli wybrano grupę wierszy (patrz strona 120), 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 120), 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 **[T]** (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 literowy kod adresowy wartości, która ma być zmieniona.

X, Y, Z, itd.



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

3. Nacisnąć **[ENTER]**.

Odwróć X i Y

Ta funkcja zmienia literę X w programie na literę Y, a literę Y na literę X. Skuteczne przełączanie wartości X na wartości Y i wartości Y na wartości X.

1. Wybrać komendę **REVERSE X & Y** (odwróć X i Y) z kategorii menu wyskakującego **MODIFY** (modyfikuj).
2. Nacisnąć **[ENTER]**.

5.2.5 Edytor sterowania numerycznego plików (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 (np. HDD, USB, Net Share). Patrz podrozdział Podstawowa edycja programów (strona 113) oraz Edytor zaawansowany (strona 116) w celu uzyskania informacji na temat tych edytorów.

W celu zapisania programu po przeprowadzeniu edycji w edytorze FNC:

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

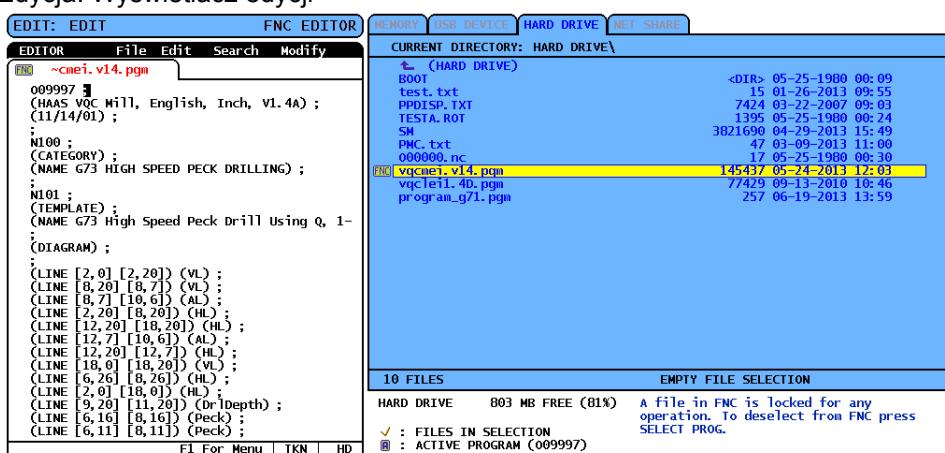
Ładowanie programu (FNC)

W celu załadowania programu:

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów).
2. Zaznaczyć program w zakładce **USB, HARD DRIVE** lub **NET SHARE** okienka **LIST PROGRAM**.
3. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz 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.

F5.7: 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 klawiszy strzałki kurSORA **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu) 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 **[ENTER]**.
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 zakładkami 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]** (Edycja). Gdy zaznaczone okienko jest aktywne, przełączyć pomiędzy zakładkami za pomocą komendy "Swap Programs" (zamień programy) w menu "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.

F5.8: Stopka wyświetlacza programu

```

CALLS 1ST & 2ND OP. CHAMFER PGM) ;
(-----) ;
(WORK OFFSET #54 UPPER RIGHT) ;
(CORNER OF PART.) ;
(WORK OFFSET #55 IS THE LARGE) ;
(DIAMETER THAT IS X5.831 FROM ZERO) ;
(IN X-AXIS. AND IS Y-.9157 FROM) ;
(ZERO IN Y-AXIS.) ;
(-----) ;
;
```

F1 For Menu	TKN	USB
-------------	-----	-----

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, w którym znajduje się program, zaznaczyć program za pomocą klawiszy strzałek do góry/do dołu lub zdalnego regulatora i nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz 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" w menu "File" 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.

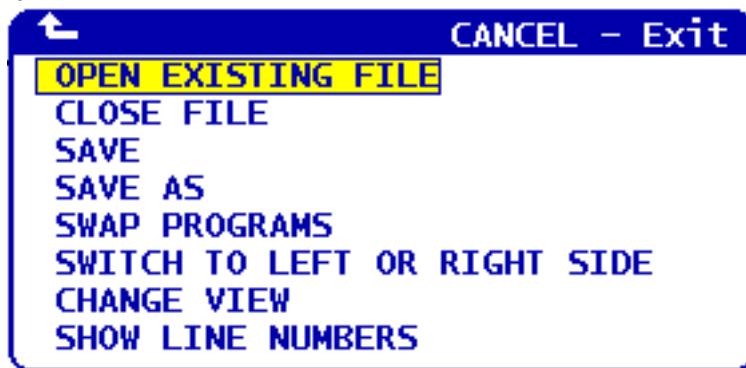
2. Aby ukryć numery wierszy, należy ponownie wybrać opcję w menu "File" (plik).

Menu pliku (FNC)

W celu uzyskania dostępu do menu Pliku:

1. Będąc w trybie FNC EDITOR, nacisnąć **[F1]**.
2. Wybierz menu Plik.

F5.9: Menu Pliku



Otwórz istniejący plik

Będąc w trybie FNC EDITOR,

1. Nacisnąć **[F1]** w celu przejścia do menu wyskakującego.
2. Wybrać opcję Otwórz istniejący plik.
3. Wcisnąć przycisk kurSORA w góRę lub w dół, aby przejść do pliku. Nacisnąć **[SELECTPROGRAM]** (Wybierz program).

Otwiera plik z menu LIST PROGRAM w nowej zakładce.

Zamknij plik

Będąc w trybie FNC EDITOR,

1. Nacisnąć **[F1]** w celu przejścia do menu wyskakującego.
2. Wybrać Zamknij plik.

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

Zapisz



UWAGA:

Programy nie są zapisywane automatycznie. Jeżeli zasilenie zostanie przerwane lub wyłączone przed zapisaniem zmian, to te zmiany będą utracone. Należy często zapisywać program.

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

1. Nacisnąć **[F1]** w celu przejścia do menu wyskakującego.
2. Wybrać **Zapisz**.

Zapisuje bieżący aktywny plik pod tą samą nazwą pliku.

Zapisz jako

Będąc w trybie FNC EDITOR,

1. Nacisnąć **[F1]** i przejść do menu Plik.
2. Wybrać 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]** w celu przejścia do menu wyskakującego.
2. Wybrać polecenie Przełącz programy.

Wyświetla 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 klawisza szybkiego dostępu: **[EDIT]** (Edycja).
2. Jeżeli naciśnięto **[F1]**, 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]** w celu przejścia do menu wyskakującego.
2. 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]** w celu przejścia do menu wyskakującego.
2. Wybrać Pokaż numery linii.

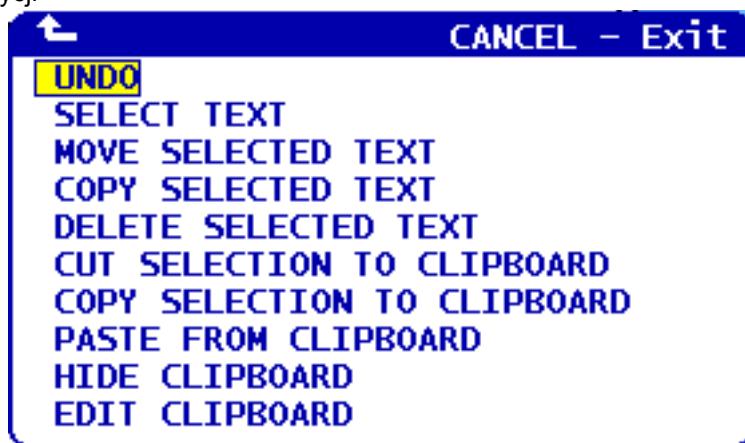
Wyświetla tylko referencyjne numery wierszy niezależne od tekstu programu. Nie są one zapisywane jako część programu, jak na przykład numery Nxx. Wybrać opcję ponownie w celu ukrycia numerów wierszy.

Menu edycji (FNC)

W celu uzyskania dostępu do menu Edycji:

1. Będąc w trybie FNC EDITOR, naciśnąć **[F1]**.
2. Przestawić kursor do menu edycji.

F5.10: Menu edycji



Cofnij

Cofa zmiany dokonane w aktywnym programie w trybie FNC EDITOR:



UWAGA: Funkcje bloku i globalne nie mogą być cofnięte.

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

Zaznacz tekst

Zaznacza blok tekstu w trybie FNC EDITOR:

1. Przed wyborem tej opcji menu lub klawisza szybkiego dostępu **[F2]** ustawić kursor przy pierwszym wierszu bloku, który ma być zaznaczony.
2. Naciśnąć **[F2]** (klawisz szybkiego dostępu) lub naciśnąć **[F1]**.
3. Jeżeli klawisz szybkiego dostępu jest używany, przejść do czynności 4. W przeciwnym razie przestawić kursor do menu **EDYCJA** i wybrać polecenie **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

Usuwa wybrany tekstu z jego bieżącej lokalizacji i umieszcza go za pozycją kurSORA (klawisz szybkiego dostępu: **[ALTER]** (Zmień)), umieszcza zaznaczony tekst za pozycją kurSORA bez usuwania go z jego bieżącej lokalizacji (klawisz szybkiego dostępu: **[INSERT]** (Wstaw)), lub usuwa zaznaczony tekst z programu (klawisz szybkiego dostępu: **[DELETE]** (Usuń)) w trybie FNC EDITOR:

1. Przed wyborem tej opcji menu lub użyciem klawiszy szybkiego dostępu: **[ALTER]** (Zmień), **[INSERT]** (Wstaw) lub **[DELETE]** (Usuń) ustawić kurSOR w wierszu nad miejscem, w którym ma być ustawiony wybrany tekst. **[DELETE]** usuwa zaznaczony tekst i zamkna listę programów.
2. Jeżeli nie użyto klawiszy szybkiego dostępu, nacisnąć **[F1]**.
3. Przestawić kurSOR do 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/kopiuj zaznaczenie do schowka

Usuwa zaznaczony tekst z bieżącego programu i przenosi go do schowka lub umieszcza zaznaczony tekst 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

Umieszcza zawartość 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" (edycja) i wybrać "Past from Clipboard" (Wklej ze schowka).

Ukryj/pokaż schowek

Ukrywa schowek, 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" (edycja) 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” (Edycja) i wybrać „Edit Clipboard” (Edytuj schowek).
3. Po zakończeniu nacisnąć **[F1]**, ustawić kursor na menu „Edit” (Edycja) i wybrać „Close Clipboard” (Zamknij schowek).

Menu wyszukiwania (FNC)

Otwiera menu wyszukiwania:

1. Będąc w trybie FNC EDITOR, nacisnąć **[F1]**.
2. Przestawić kursor do menu wyszukiwania.

F5.11: Menu wyszukiwania



Znajdź tekst

Definiuje termin do wyszukania, kierunek wyszukiwania oraz zlokalizowanie pierwszego wystąpienia poszukiwanego terminu we wskazanym kierunku w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przesuwa kurSOR na menu "Search" (wyszukaj) i wybrać "Find Text" (znajdź tekst).
3. Wprowadź szukany tekst.
4. Wprowadź kierunek wyszukiwania. Wybierając kierunek wyszukiwania, nacisnąć F, aby rozpocząć wyszukiwanie terminu poniżej położenia kurSora, bądź nacisnąć B, aby rozpocząć wyszukiwanie nad położeniem kurSora.

Znajdź ponownie

Lokalizuje następne wystąpienie wyszukiwanego terminu w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przesuwa 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

Definiuje termin do wyszukania, terminu, który ma go zastąpić, kierunek wyszukiwania oraz wybór 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. Wprowadź 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 **TAK** lub **NIE** edytor wykona wybór i przejdzie do następnego wystąpienia wyszukiwanego terminu. Wybrać **All** (wszystkie), aby automatycznie zastąpić wszystkie wystąpienia wyszukiwanego terminu. Wybrać **ANULUJ**, aby opuścić funkcję bez zmian (w razie wyboru tej opcji, tekst już zastąpiony nie zostanie przywrócony).

Znajdź narzędzie

Wyszukuje numery narzędzi w programie w trybie FNC EDITOR:

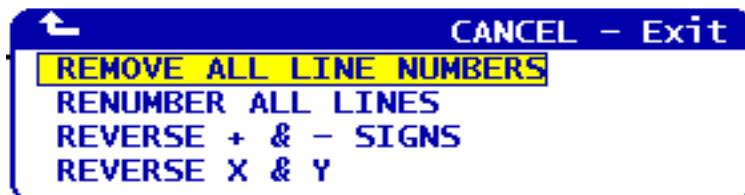
1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przesuwa kursor na menu "Search" (wyszukaj) i wybrać "Find Tool" (znajdź narzędzie).
3. Wybrać ponownie, aby zlokalizować następny numer narzędzia.

Menu modyfikacji (FNC)

Otwiera menu modyfikacji:

1. Będąc w trybie FNC EDITOR, nacisnąć **[F1]**.
2. Przestawić kursor do menu modyfikacji.

F5.12: Menu modyfikacji



Usuń wszystkie numery wierszy

Usuwa wszystkie numery wierszy Nxx z programu w trybie FNC EDITOR:

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

Zmień numerację wszystkich wierszy

Zmienia numerację wszystkich wierszy programu z kodami Nxx w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przestawić kursor do menu "Modify" (modyfikuj) i wybrać **PONUMERUJ WSZYS. LINIE**.
3. Wybrać numer początkowy.
4. Wybrać inkrement numeru wiersza.

Odwróć znaki + oraz -

Zmienia wszystkie wartości dodatnie na ujemne oraz ujemne na dodatnie w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przestawia kursor do menu "Modify" (modyfikuj) i wybrać **ODWROC ZNAKI + & -**.
3. Wprowadzić kod adresowy (lub kody adresowe) w celu zmiany wartości.
Niedozwolone adresy literowe: D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S i T.

5.3 Wskazówki i porady

Poniższe rozdziały zawierają informacje ułatwiające programowanie centrum tokarskiego Haas.

5.3.1 Programowanie

Krótkie programy pętlowane wielokrotnie nie zresetują przenośnika wiórów, jeżeli włączono funkcję pracy nieciąglej. Przenośnik będzie w dalszym ciągu włączać i wyłączać się o zadanych porach. Patrz strona **414** 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. Różne tryby wyświetlania zmieniają wyświetlane informacje.

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 wybrać inny program, wprowadzić numer programu (Onnnnn) i nacisnąć strzałkę do góry lub na dół. Maszyna musi znajdować się w trybie **Memory** lub **Edit**. W celu wyszukania określonego polecenia w programie należy użyć trybu pamięci lub edycji. Wprowadzić kod literowy adresu (A, B, C itp.) lub kod adresowy i wartość (A1.23), a następnie nacisnąć klawisz strzałkowy w góre lub w dół. 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 przedstawianie kurSORA 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 **PROGRAM NIEAKTYWNY** nacisnąć **[F4]**, gdy okienko **EDYCJA** zawiera aktywny program.

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

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

To Copy Programs - W trybie **EDYCJA** program można skopiować do innego programu, wiersza lub bloku wierszy w programie.. Blok można zdefiniować klawiszem [**F2**], a następnie ustawić kursor na ostatni wiersz programu do zdefiniowania, po czym naciśnąć [**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 naciśnąć [**WSTAW**].

Aby załadować pliki - Wybrać wiele plików w menedżerze urządzeń, a następnie naciśnąć [**F2**] w celu wyboru lokalizacji docelowej.

Aby edytować programy - 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.

Aby powieść program - Istniejący program można powieść w trybie Lista programów. W tym celu należy zaznaczyć numer programu do powieśienia, wpisać nowy numer programu (Onnnnn) i naciśnąć [**F2**]. Można to również wykonać poprzez wyskakujące menu pomocy. Nacisnąć [**F1**], a następnie wybrać opcję z listy. Wpisać nazwę nowego programu i naciśnąć [**ENTER**].

Do portu szeregowego można przesyłać kilka programów. Zaznaczyć pożądane programy z listy programów przez zaznaczenie ich i naciśnięcie [**ENTER**]. Nacisnąć [**SEND**] (Wyślij) w celu przesłania plików.

5.3.2 Korekcje

W celu przejścia

1. Nacisnąć [**OFFSET**] (Korekcja), aby przełączać się między okienkami **GEOMETRIA**, **NARZĘDZI** i **PRZESUNIECIE ZERA ROBOCZEGO**.
2. W celu dodania wprowadzonej liczby do wartości wybranej kursorem, naciśnąć [**ENTER**].
3. Nacisnąć [**F1**], aby zastąpić wybraną korekcję wprowadzoną liczbą.
4. Nacisnąć [**F2**], aby wprowadzić wartość ujemną do korekcji.

5.3.3 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 заблокowane. 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. Odwrócić element sterujący **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) 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.

5.3.4 Obsługa

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

[HOME G28] (Położenie początkowe) - 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 **ODLEGŁOSC PRZEJ**, należy przejść do trybu **IMP** i nacisnąć dowolny inny tryb pracy (**[EDIT]** (Edycja), **[MEMORY]** (Pamięć), **[MDI/DNC]** itp.), a następnie nacisnąć **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator). Każdą oś można wyzerować niezależnie do położenia względnego wobec wybranego położenia zerowego. W tym celu należy przejść do strony **Position Operator**, nacisnąć **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator), ustawić osie w odpowiednim położeniu i nacisnąć **[ORIGIN]** (Źródło), 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%.

5.3.5 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 **TRÓJKĄT**, **OKRAGŁY** lub **obracanie i gwintowanie** 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.

5.4 Optymalizator programów

Ta funkcja pozwala przejąć sterowanie ręczne nad prędkością wrzeciona, posuwem osi i położeniami chłodziwa w programie (dla frezarki), podczas gdy jest wykonywany. Gdy program dobiegnie końca, optymalizator programów zaznacza bloki programu, które zostały zmienione, i pozwala zatwierdzić te zmiany na stałe 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]**.

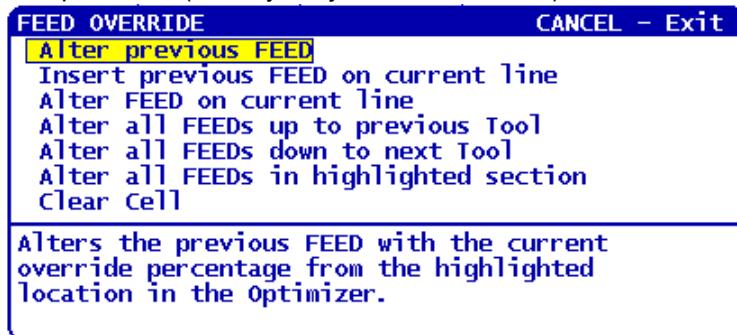
5.4.1 Obsługa optymalizatora programów

W celu przejścia do ekranu optymalizatora programów:

1. Gdy program dobiegnie końca, nacisnąć **[MEMORY]**.
2. Nacisnąć **[F4]**.
3. Użyć strzałek w lewo/w prawo i do góry/do dołu oraz klawiszy **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (Strona w góre/strona w dół) i **[HOME]/[END]** (Początek/koniec), aby przewinąć kolumny **WYM.**, **ZM.** i **Notes**.
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.

- F5.13:** Ekran optymalizatora programów: Przykład okienka wyskakującego przejęcia sterowania ręcznego nad posuwem (wskazywany ekran frezowania)

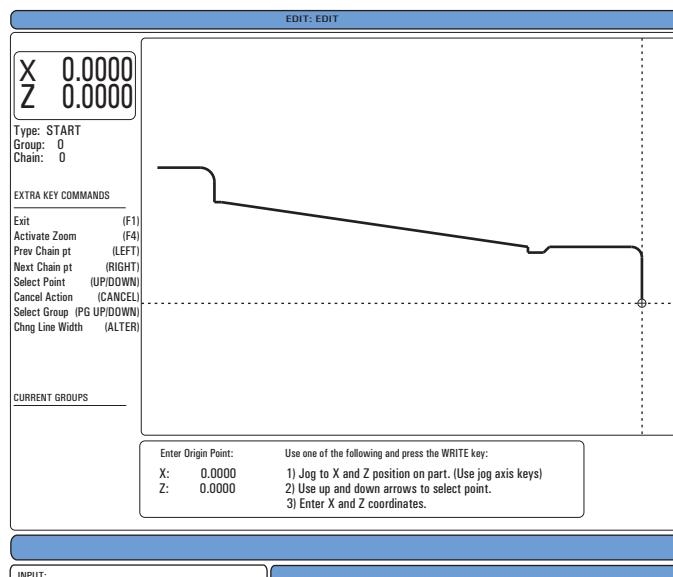


5. Ponadto można podświetlić fragment kodu (ustawić cursor przy początku wyboru, nacisnąć [F2], przewinąć do końca wyboru i nacisnąć [F2]). Powrócić do Optymalizatora programu (nacisnąć [EDIT] (Edycja)) i nacisnąć [ENTER], aby zmienić wszystkie posuwy lub prędkości w podświetlonym fragmencie.

5.5 Importer plików DXF

Ta funkcja pozwala szybko utworzyć program CNC oparty na kodzie G z pliku .dxf.

- F5.14:** Import plików DXF



Funkcja importera DXF zapewnia pomoc na ekranie przez cały proces. W trakcie wykonywania każdego kroku tekst zmienia kolor na zielony w okienku informacyjnym. Po uzupełnieniu ścieżki narzędzia można ją wstawić do dowolnego programu w pamięci. Importer DXF może zidentyfikować i automatycznie wykonywać powtarzalne zadania. Może także automatycznie łączyć długie kontury.



UWAGA:

W maszynie musi być dostępny system programowania intuicyjnego (IPS, Intuitive Programming System). opcja użycia importera DXF.

1. Skonfigurować narzędzia w IPS. Wybrać plik .dxf
2. Nacisnąć **[F2]**.
3. Wybrać **[MEMORY]** (Pamięć) i nacisnąć **[ENTER]**. Układ sterowania rozpozna plik .dxf i zimportuje go do edytora.

5.5.1 Położenie początkowe części

Użyć jednej z tych metod w celu ustawienia położenia początkowego części.

- Wybór punktu
 - Impulsowanie
 - Wprowadzenie współrzędnych
1. Użyć zdalnego regulatora lub strzałek kurSORA do zaznaczenia punktu.
 2. Nacisnąć **[ENTER]** w celu zatwierdzenia zaznaczonego punktu jako położenie początkowe. Układ sterowania używa tego punktu do ustawiania informacji na temat współrzędnych roboczych surowej części.

5.5.2 Łańcuch i grupa geometrii części

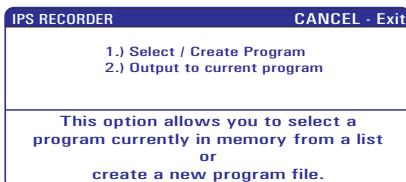
Ta czynność służy do określenia geometrii kształtu (lub kształtów). Funkcja automatycznego łączenia łańcuchowego wykrywa większość geometrii części. Jeżeli geometria jest złożona i rozgałęzia się, to pojawi się podpowiedź umożliwiająca wybór jednego z odgałęzień. Tworzenie automatycznego powiązania jest kontynuowane po wybraniu gałęzi. Importer DXF grupuje ze sobą otwory do operacji nawiercania i gwintowania.

1. Użyć zdalnego regulatora lub strzałek kurSORA do wybrania lokalizacji rozpoczęcia ścieżki narzędzia.
2. Nacisnąć **[F2]** w celu otwarcia okienka dialogowego.
3. Wybrać opcję najlepiej dopasowaną do pożądanego zastosowania. W większości przypadków funkcja automatycznego łączenia łańcuchowego jest najlepszym wyborem, gdyż automatycznie wykreśla ścieżkę narzędzia dla elementu części.
4. Nacisnąć **[ENTER]**. Spowoduje to zmianę koloru danego elementu części oraz dodanie do rejestru grupy pod **Bieżąca grupa** z lewej strony okienka.

5.5.3 Wybór ścieżki narzędzia

Podczas tej czynności ścieżka narzędziowa zostaje zastosowana względem danej grupy połączonej łańcuchowo.

F5.15: Menu rejestratora IPS DXF



1. Wybrać grupę i nacisnąć **[F3]** w celu wyboru ścieżki narzędzia.
2. Za pomocą zdalnego regulatora przepołacić krawędź elementu części. Układ sterowania stosuje to jako punkt wejścia dla narzędzia.
Po wybraniu ścieżki narzędzia pojawia się szablon IPS (Intuitive Programming System) dla ścieżki.
Większość szablonów IPS wypełnia się rozsądnie dobranymi parametrami domyślnymi na podstawie skonfigurowanych narzędzi i materiałów.
3. Nacisnąć **[F4]** w celu zapisania ścieżki narzędzia po wypełnieniu szablonu. Do programu można dodać segment kodu G IPS lub utworzyć nowy program. Nacisnąć **[EDIT]** (Edycja) w celu powrócenia do funkcji importu DXF i utworzenia następnej ścieżki narzędzia.

5.6 Programowanie podstawowe

Typowy program CNC składa się z (3) części:

1. **Czynności przygotowawcze:** Ta część programu wybiera korekcje robocze i narzędzi, prędkość wrzeciona, wybiera nóż oraz włącza chłodziwo.
2. **Skrawanie:** Ta część programu definiuje ścieżkę narzędzia oraz prędkość posuwu dla operacji skrawania.
3. **Ukończenie:** Ta część programu wyłącza chłodziwo, przesuwa narzędzie do położenia początkowego osi Z, przesuwa narzędzie do położenia początkowego osi X, wyłącza wrzeciono i pozwala na wyładowanie części z uchwytu i jej sprawdzenie.

Ten program wykonuje nacięcie powierzchni czołowej o głębokości 0.100" (2.54 mm) w kawałku materiału narzędziem 1 wzdłuż osi X od X = 2.1 do X = - 0.02 (ujemne przekroczenie 0.02 na osi X zapewnia, że niekompenwowane narzędzie nacina całą powierzchnię czołową).



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.

```
% ;  
O40001 (PROGRAM PODSTAWOWY) ;  
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;  
(T1 jest narzędziem do skrawania czołowego) ;  
(powierzchni końcowej) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T101 (Wybrać narzędzie i korekcję 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;  
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;  
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
M08 (Chłodz wo wł.) ;  
G96 S200 (CSS wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G01 Z-0.1 F.01 (Posuw liniowy) ;  
X-0.02 (Posuw liniowy) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;  
G97 S500 (CSS wył.) ;  
G53 X0 (Położenie początkowe X) ;  
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

5.6.1 Czynności przygotowawcze

Są to przygotowawcze bloki kodu w programie przykładowym:

Przygotowawczy blok kodu	Opis
%	Oznacza początek programu napisanego w edytorze tekstu.
O40001 (PROGRAM PODSTAWOWY) ;	O40001 to nazwa programu. Konwencja nazewnictwa programów jest zgodna z formatem Onnnnn: Litera „O” lub „o”, po której następuje 5-cyfrowa liczba.

Przygotowawczy blok kodu	Opis
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;	Komentarz
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;	Komentarz
(T1 jest narzędziem do skrawania czołowego powierzchni końcowej) ;	Komentarz
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;	T101 wybiera narzędzie, korekcję 1 i zadaje komendy wymiany narzędzi na narzędzie 1.
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;	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. G80 anuluje wszelkie cykle standardowe. G99 wprowadza maszynę do trybu Posuwu na obrót.
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;	G50 ogranicza wrzeciono do maks. 1000 obr./min. S1000 to adres prędkości wrzeciona. Używając kodu adresowego Snxxxx, gdzie xxxx to pożądana wartość obr./min. wrzeciona.
G97 S500 M03 (CSS wyłąc., wrzeciono włąc. CW) ;	G97 anuluje stałą prędkość powierzchniową (CSS), nadając S stałą wartość 500 obr./min. W maszynach ze skrzynką przekładniową, układ sterowania automatycznie wybiera bieg wysoki lub bieg niski, w zależności od zadanej prędkości wrzeciona. Można użyć M41 lub M42 w celu przejęcia sterowania ręcznego nad tą funkcją. Patrz strona 375 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych kodów M. S500 to adres prędkości wrzeciona. Używając kodu adresowego Snxxxx, gdzie xxxx to pożądana wartość obr./min. wrzeciona. M03 włącza wrzeciono.
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;	G00 określa, że następujący po nim ruch osi ma być wykonany w trybie ruchu szybkiego. G54 definiuje układ współrzędnych, który ma być wycentrowany na korekcji roboczej zapisanej w G54 na ekranie Offset. X2.0 zadaje osi X polecenie przesunu do X = 2.0. Z0.1 Zadaje osi Z komendę przesunu do Z=0.1.

Przygotowawczy blok kodu	Opis
M08 (Chłodziwo wł.) ;	M08 włącza chłodziwo.
G96 S200 (CSS wł.) ;	G96 włącza CSS. S200 określa prędkość skrawania 200 ipm, jaka ma być użyta wraz z bieżącą średnicą do obliczania prawidłowej wartości obr./min.

5.6.2 Skrawanie

Są to bloki kodu skrawania w programie przykładowym:

Blok kodu skrawania	Opis
G01 Z-0.1 F.01 (Posuw liniowy) ;	G01 określa, że następujące po nim ruchy osi mają być wykonane w linii prostej. Z-0.1 zadaje osi Z komendę przesuwu do Z=-0.1. G01 wymaga kodu adresowego Fn.nnnn. F.01 określa prędkość posuwu dla ruchu wynoszącą .0100" (.254 mm)/obr.
X-0.02 (posuw liniowy) ;	X-0.02 zadaje osi X polecenie przesuwu do X = -0.02.

5.6.3 Ukończenie

Są to bloki kodu ukończenia w programie przykładowym:

Blok kodu ukończenia	Opis
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłąc.) ;	G00 zadaje komendę ukończenia ruchu osi w trybie ruchu szybkiego. Z0.1 Zadaje osi Z komendę przesuwu do Z=0.1. M09 wyłącza chłodziwo.
G97 S500 (CSS wyłąc.) ;	G97 anuluje stałą prędkość powierzchniową (CSS), nadając S stałą wartość 500 obr./min. W maszynach ze skrzynką przekładniową, układ sterowania automatycznie wybiera bieg wysoki lub bieg niski, w zależności od zadanej prędkości wrzeciona. S500 to adres prędkości wrzeciona. Używając kodu adresowego Sn.nnnn, gdzie nnnn to pożądana wartość obr./min. wrzeciona.

Blok kodu ukończenia	Opis
G53 X0 (Położenie początkowe X) ;	G53 definiuje, że następujące po nim ruchy osi muszą odbywać się względem układu współrzędnych maszyny. X0 zadaje osi X polecenie ruchu do X = 0.0 (położenie początkowe X).
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;	G53 definiuje, że następujące po nim ruchy osi muszą odbywać się względem układu współrzędnych maszyny. Z0 zadaje osi Z polecenie ruchu do Z = 0.0 (położenie początkowe Z). M05 wyłącza wrzeciono.
M30 (Koniec programu) ;	M30 kończy program i przesuwa kursor na układzie sterowania do góry programu.
%	Oznacza koniec programu napisanego w edytorze tekstu.

5.6.4 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.

5.7 Kody różne

W tej części zostały wymienione używane kody M. Większość programów ma przynajmniej jeden kod M z poniższych rodzin. Patrz podrozdział niniejszej instrukcji obsługi pt. "Kody M", zaczynając od strony 369, odnośnie do listy wszystkich kodów M z opisami.

5.7.1 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).

Układ współrzędnych FANUC

Kody T mają format $T_{xx}yy$, 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.

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 narzędzi dla promienia, stożka i nakładki. 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.

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

Korekcje narzędzi stosowane przez 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 tłołk 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]** (Włącz zasilanie/uruchom ponownie) lub **[ZERO RETURN]** (Zerowanie), a następnie **[ALL]** (Wszystko).
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.

5.7.2 Komendy wrzeciona

Występują trzy (3) główne komendy kodów M wrzeciona:

- M03 zleca wrzecionu polecenie obracania się do przodu.
- M04 zleca wrzecionu polecenie obracania się do tyłu.



NOTE:

Prędkość dla wrzeciona można zadać przy użyciu kodu adresowego Snnnn, gdzie nnnn określa prędkość w obrotach na minutę, lecz wartości sterowania ręcznego z G50, G96 lub G97 mogą odnosić się do rzeczywistej prędkości wrzeciona.

- M05 zadaje wrzecionu komendę zatrzymania.



UWAGA:

Jeżeli zostanie użyte polecenie M05, to przed kontynuacją programu układ sterowania zaczeka, aż wrzeciono zatrzyma się.

5.7.3 Komendy zatrzymania programu

Dostępne są (2) główne kody M oraz (1) kod M podprogramu do określania końca programu lub podprogramu:

- M30 - Program End and Rewind (koniec programu i przewijanie) kończy program i wykonuje reset do początku programu. Jest to najczęstszy sposób kończenia programu.
- M02 - Program End (koniec programu) kończy program i pozostaje w lokalizacji bloku kodu M02 w programie.

- M99 - Sub-Program Return or Loop (powrót lub pętla podprogramu standardowego) opuszcza podprogram i wznowia program, który go wywołał.



UWAGA:

Jeżeli podprogram standardowy nie kończy się kodem M99, układ sterowania wyświetla Alarm 312 – KONIEC PROGRAMU.

5.7.4 Komendy chłodziwa

Użyć M08 w celu wydania komendy włączenia chłodziwa standardowego. Użyć M09 w celu wydania komendy wyłączenia chłodziwa standardowego. Patrz strona **370** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych kodów M.

Jeżeli maszyna jest wyposażona w chłodziwo pod wysokim ciśnieniem (HPC), to użyć komendy M88 w celu jego włączenia oraz komendy M89 w celu jego wyłączenia.

5.8 Kody G skrawania

Główne kody G skrawania zostały pogrupowane w ruchu interpolacji i cyklach standardowych. Kod skrawania dla ruchu interpolacji dzielą się na:

- G01 - Ruch interpolacji liniowej
- G02 - Ruch interpolacji kolistej w prawo
- G03 - Ruch interpolacji kolistej w lewo
- G12 - Frezowanie koliste gniazd w prawo
- G13 - Frezowanie koliste gniazd w lewo

5.8.1 Ruch interpolacji liniowej

G01 Ruch interpolacji liniowej jest używany do skrawania linii prostych. Wymagane jest podanie prędkości posuwu za pomocą kodu adresowego Fnnn.nnnn. Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn oraz Annn.nnn to opcjonalne kody adresowe pozwalające określić skrawanie. Kolejne komendy ruchu osi będą korzystać z prędkości posuwu wskazanej przez G01 do czasu zadania innego ruchu osi, G00, G02, G03, G12 lub G13.

Naroża można fazować poprzez użycie opcjonalnego argumentu Cnn.nnnn w celu zdefiniowania fazy. Naroża można zaokrąglać poprzez użycie opcjonalnego kodu adresowego Rnn.nnnn w celu zdefiniowania promienia łuku. Patrz strona **271** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat G01.

5.8.2 Ruch interpolacji kolistej

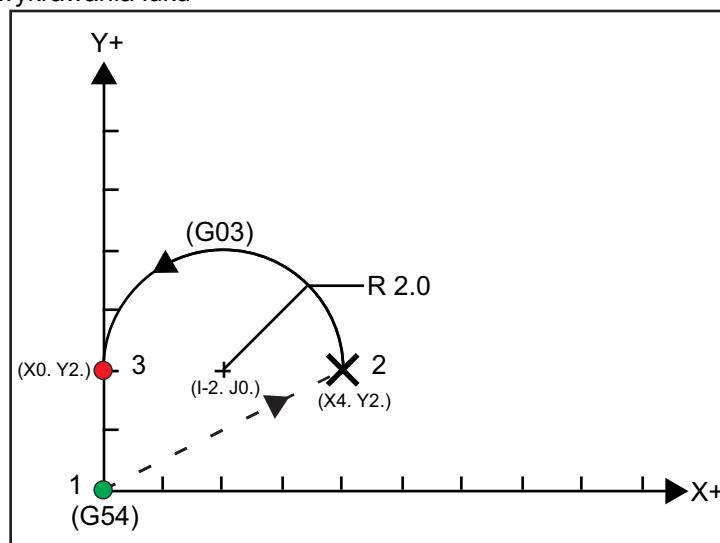
G02 i G03 to kody G obsługujące koliste ruchy skrawające. Ruch interpolacji kolistej dysponuje kilkoma opcjonalnymi kodami adresowymi do definiowania łuku lub okręgu. Wykrawanie łuku lub okręgu zaczyna się od bieżącego położenia frezu [1] do geometrii określonej w komendzie =G02/G03.

Łuki można definiować na dwa różne sposoby. Preferowana metoda polega na zdefiniowaniu środka łuku lub okręgu za pomocą I, J i/lub K oraz na zdefiniowaniu punktu końcowego [3] łuku za pomocą X, Y i/lub Z. Wartości I, J, K definiują względne odległości X, Y, Z od punktu rozpoczęcia [2] do środka okręgu. Wartości X, Y, Z definiują absolutne odległości X, Y, Z od punktu rozpoczęcia do punktu końcowego łuku w bieżącym układzie współrzędnych. Jest to jedyny sposób wykrawania okręgu. Zdefiniowanie tylko wartości I, J, K - bez zdefiniowania wartości X, Y, Z punktu końcowego - skutkuje wykrawaniem okręgu.

Druga metoda wykrawania łuku polega na zdefiniowaniu wartości X, Y, Z dla punktu końcowego oraz na zdefiniowaniu promienia okręgu wartością R.

Poniżej podano przykłady użycia dwóch różnych metod do wykrawania łuku 180 stopni w lewo o promieniu 2" (lub 2 mm). Narzędzie zaczyna pracę przy X0 Y0 [1], przechodzi do punktu rozpoczęcia łuku [2] i wykrawa łuk do punktu końcowego [3]:

F5.16: Przykład wykrawania łuku



Metoda 1:

```
% ;
T01 M06
;
... G00 X4. Y2.
;
G01 F20.0 Z-0.1
;
```

```
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2.  
;  
. . . M30  
;  
% ;
```

Metoda 2:

```
% ;  
T01 M06  
;  
. . . G00 X4. Y2.  
;  
G01 F20.0 Z-0.1  
;  
G03 F20.0 X0. Y2. R2.  
;  
. . . M30  
;  
% ;
```

Poniżej podano przykład wykrawania okręgu o promieniu 2" (lub 2 mm):

```
% ;  
T01 M06  
;  
. . . G00 X4. Y2.  
;  
G01 F20.0 Z-0.1  
;  
G02 F20.0 I2.0 J0.  
;  
. . . M30  
;  
% ;
```

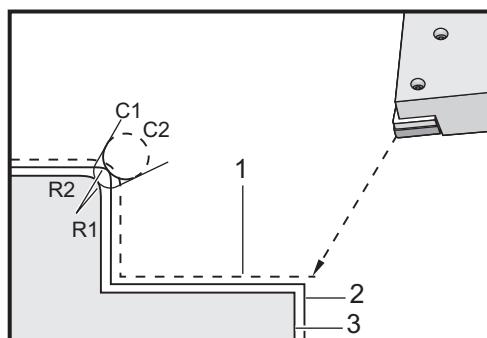
5.9 Kompenamacja ostrza narzędzia

Kompensacja ostrza narzędzi (TNC) to funkcja, która pozwala użytkownikowi wyregulować zaprogramowaną ścieżkę narzędzi dla różnych rozmiarów frezów, czy też normalnego zużycia frezów. Dzięki TNC wystarczy tylko wprowadzić dane minimalnej korekcji podczas uruchamiania programu. Nie jest wymagane dodatkowe programowanie.

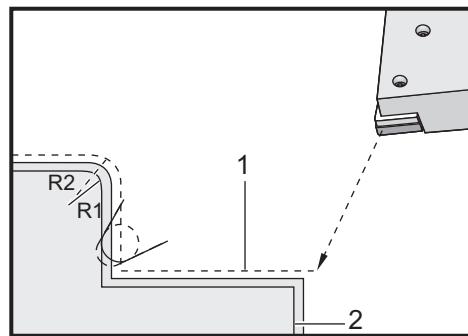
5.9.1 Programowanie

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 niedostateczne 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.

- F5.17:** Ścieżka cięcia bez kompensacji ostrza narzędzia: [1] Ścieżka narzędzia, [2] Cięcie po zużyciu [3] Pożądane cięcie.



- F5.18:** Ścieżka cięcia z kompensacją ostrza narzędzia: [1] Skompensowana ścieżka narzędzia, [2] Pożądane cięcie i zaprogramowana ścieżka narzędzia.





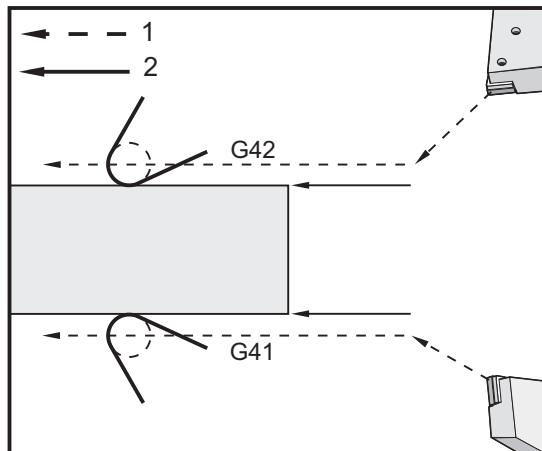
UWAGA:

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.

5.9.2 Koncepcja kompensacji ostrza narzędzia

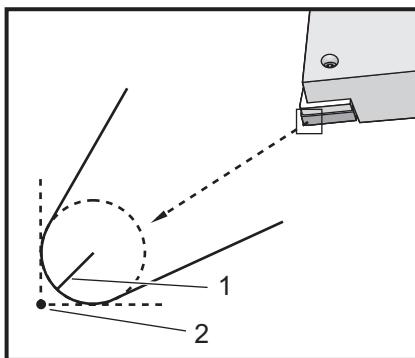
Kompensacja ostrza narzędzia polega na przesunięciu zaprogramowanej ścieżki narzędzia w prawo lub w lewo. Programista z reguły programuje ścieżkę narzędzia na końcowy rozmiar. W razie zastosowania kompensacji ostrza narzędzia, układ sterowania wprowadza kompensację dla promienia narzędzia w oparciu o 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.

- F5.19: 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.

- F5.20:** 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.

5.9.3 Używanie kompensacji ostrza narzędzia

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

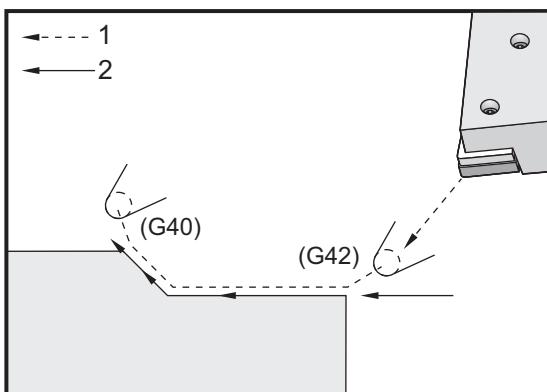
1. **Zaprogramować** część na wymiary końcowe.
2. **Podejście i odejście** – Sprawdzić, czy dla każdej skompensowanej ścieżki istnieje ruch podejścia oraz ustalić zastosowany kierunek (G41 lub G42). Sprawdzić także, czy dla każdej skompensowanej ścieżki istnieje ruch odejścia.
3. **Promień oraz zużycie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

5.9.4 Ruchy podejścia i odejścia dla TNC

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

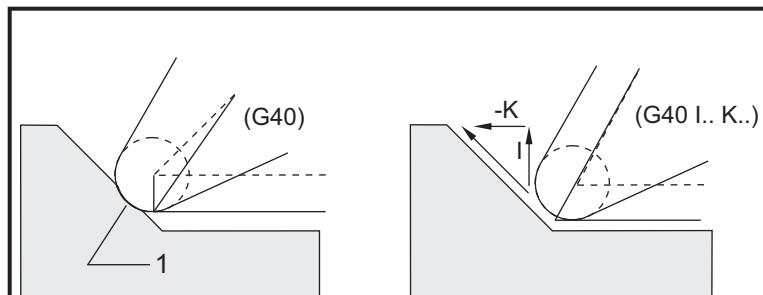
F5.21: Ruchy podejścia i odejścia TNC: [1] Ścieżka skompensowana, [2] Ścieżka zaprogramowana.



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 kompensowane. Patrz poprzedni rysunek.

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 ustalany 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.

F5.22: TNC Użycie I oraz K w bloku G40: [1] Nacięcie dolne.



5.9.5 Korekcja promienia ostrza narzędzia oraz zużycia

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

Z każdym narzędziem na stronie korekci geometry jest skojarzona korekcja promienia ostrza narzędziwa. Kolumna oznaczona **Radius** (promień) zawiera wartość dla promienia ostrza narzędziwa dla każdego narzędzia. Jeżeli wartość dowolnej korekci promienia ostrza narzędziwa 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 korekci promienia w celu uzyskania skutecznego promienia, który posłuży do wygenerowania wartości skompensowanych.

Drobne korekty (wartości dodatnie) korekci promienia podczas serii produkcyjnych powinny być wprowadzane do strony korekci 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 narzędziwa. 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 narzędziwa 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.

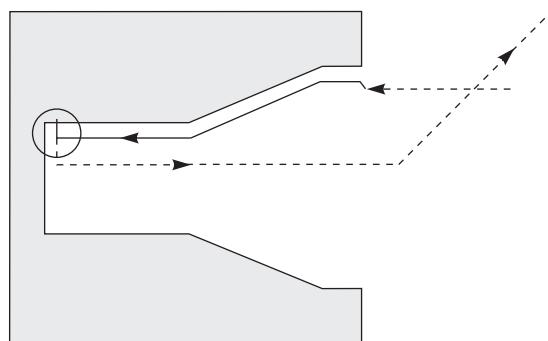
Czynności przygotowawcze:

- Ustawienie 33 to FANUC

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

Przykład:

```
% ;
o30411 (KOREKCJA PROMIENIA OSTRZA ORAZ ZUŻYCIA) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest wyciązkiem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X0.49 Z0.05 (Szybko na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G96 S750 (CSS wł.) ;
G41 G01 X.5156 F.004 (TNC lewa wł.) ;
Z-.05 (Posuw liniowy) ;
X.3438 Z-.25 (Posuw liniowy) ;
Z-.5 (Posuw liniowy) ;
X.33 (Posuw liniowy) ;
G40 G00 X0.25 (TNC wył., wiersz wyjścia) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 X0 (Położ. początk. X) ;
G53 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

F5.23: Błąd skrawania przy ruchu odejścia TNC

5.9.6 Kompensacja ostrza narzędzia oraz geometria długości narzędzia

Konfiguracja geometrii długości dla narzędzi, które korzystają z kompensacji ostrza narzędzi, odbywa się tak samo, jak konfiguracja narzędzi, które nie korzystają z kompensacji. Patrz strona 87 w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat stykania narzędzi i zapisywania geometrii długości narzędzi. Podczas konfiguracji nowego narzędzia należy pamiętać o wyczyszczeniu zużycia geometrii do zera.

W przypadku polecenia szczególnie głębokich nacięć na krawędzi narzędzi może się ono nierównomiernie zużywać. W takiej sytuacji wyregulować **zużycie geometrii X lub Z** zamiast **zużycie promienia**. Przez wyregulowanie geometrii zużycia długości X lub Z często można skompensować nierówne zużycie ostrza narzędzi. Zużycie geometrii długości przesuwa wszystkie wymiary dla pojedynczej osi.

Konstrukcja programu może nie pozwalać na zastosowanie przesunięcia geometrii długości do skompensowania zużycia. Aby określić zużycie, które należy wyregulować, należy sprawdzić kilka wymiarów X i Z na gotowej części. Zużycie równomierne spowoduje podobne zmiany wymiarowe na osi X i Z, a ponadto wskazuje, że 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 części, powinna wyeliminować problemy nierównego zużycia. Ogólnie rzecz biorąc, należy stosować narzędzia do obróbki wykańczającej, które wykorzystują cały promień frezu do kompensacji ostrza narzędzi.

5.9.7 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 269 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

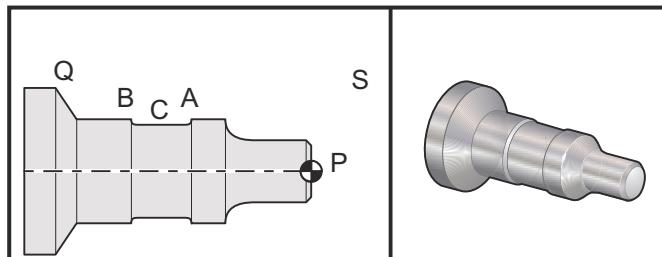
5.9.8 Przykłady programów wykorzystujących kompensację ostrza narzędzia

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.

F5.24: Standardowe tryby interpolacji TNC G01, G02 i G03



Czynności przygotowawcze

- 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	-8.8400	-12.588	.016	4

```
% ;
O30421 (STANDARDOWE TRYBY INTERPOLACJI TNC) ;
(G01/G02/G03) ;
(Z0 znajduje się w środku obrotu) ;
(T1 jest zgrubna średnicą zewn. narzędzia) ;
(T2 jest końcową średnicą zewn. narzędzia) ;
(T3 jest narzędziem do rowkowania) ;
(T1 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wyłąc., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Szybko na pozycję S) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
(T1 BLOKI SKRAWANIA) ;
G71 P1 Q2 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (Początek G71) ;
N1 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P1 - TNC wł.) ;
G01 Z0 F.005 (Początek ścieżki narzędzia) ;
X0.65 (Posuw liniowy) ;
X0.75 Z-0.05 (Posuw liniowy) ;
Z-0.75 (Posuw liniowy) ;
G02 X1.25 Z-1. R0.25 (Posuw CW) ;
G01 Z-1.5 (Posuw liniowy na pozycję A) ;
G02 X1. Z-1.625 R0.125 (Posuw CW) ;
G01 Z-2.5 (Posuw liniowy) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Posuw CW na pozycję B) ;
```

```
G01 Z-3.5 (Posuw liniowy) ;
X2. Z-3.75 (Koniec ścieżki narzędzia) ;
N2 G00 G40 X2.1 (Q2 - TNC wył.) ;
(T1 BLOKI UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wył.) ;
G53 X0 M09 (Położ. początk. X, chłodziwo wył.) ;
G53 Z0 (Położ. początk. Z, gotowość do wymiany) ;
(narzędzia) ;
M01 (Opcjonalne zatrzymanie programu) ;
(T2 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) ;
T202 (T2 jest końcową średnicą zewn. narzędzia) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch.) ;
G50 S1000 (Ogranicz wzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Szybko na pozycję S) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
(T2 BLOKI SKRAWANIA) ;
G70 P1 Q2 (Zakończ P1 - Q2 przy użyciu T2, G70 i TNC) ;
(T2 BLOKI UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wył.) ;
G53 X0 M09 (Położ. początk. X, chłodziwo wył.) ;
G53 Z0 (Położ. początk. Z, gotowość do wymiany) ;
(narzędzia) ;
M01 (Opcjonalne zatrzymanie programu) ;
(T3 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) ;
T303 (T3 jest narzędziem do rowkowania) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (TNC wł., szybko do punktu C) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
(T3 BLOKI SKRAWANIA) ;
G01 X1. F0.003 (Posuw liniowy) ;
G01 Z-2.5 (Posuw liniowy) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Posuw CW na pozycję B) ;
G01 G40 X1.5 (TNC wył.) ;
T313 (Zmień korekcję na druga stronę wkładki) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (TNC lewa wł.) ;
G01 X1. F0.003 (Posuw liniowy) ;
G01 Z-1.625 (Posuw liniowy) ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (Posuw CCW na pozycję A) ;
(T3 BLOKI UKOŃCZENIA) ;
G00 G40 X1.6 M09 (TNC wył., chłodziwo wył.) ;
G97 S500 (CSS wył.) ;
G53 X0 (Położ. początk. X) ;
G53 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
```

```
M30 ;
% ;
```

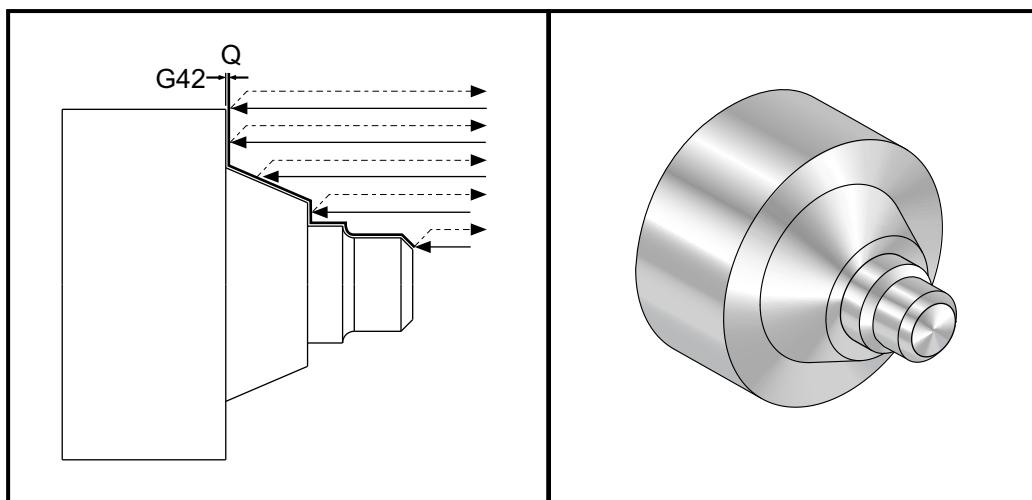
**UWAGA:**

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 zdzierania G71

Niniejszy przykład dotyczy TNC z G71 cykl standardowy obróbki zgrubnej.

F5.25: TNC G71 Cykl standardowy obróbki zgrubnej



Czynności przygotowawcze:

- Ustawienie 33 to **FANUC**.
- Narzędzia:
Wkładka T1 o promieniu 0.032, do obróbki zgrubnej

Narzędzie	Korekcja	Promień	Nakładka
T1	01	.032	3

```
% ;
o30711 (TNC Z CYKLEM OBRÓBKI ZGRUBNEJ A G71) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
```

```
(T1 jest narzędziem skrawającym średnicę zewnętrzną) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wyłąc., wrzeciono włąc. CW) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Szybko na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodz wo włąc.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G96 S200 (CSS włąc.) ;
G71 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Początek G71) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1 - TNC włąc.) ;
G01 Z0 F0.01 (Początek ścieżki narzędzia) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (Faza 45 stopnie) ;
Z-0.5 (Posuw liniowy) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Posuw CW) ;
G01 Z-0.9 (Posuw liniowy) ;
X1.4 (Posuw liniowy) ;
X2.0 Z-1.6 (Stożek 23 stopnie) ;
G01 X3. (koniec ścieżki narzędzia) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC wyłąc.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wyłąc.) ;
G53 X0 M09 (Położ. początk. X, chłodz wo wyłąc.) ;
G53 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłąc.) ;
M30 (Koniec programu.) ;
% ;
```

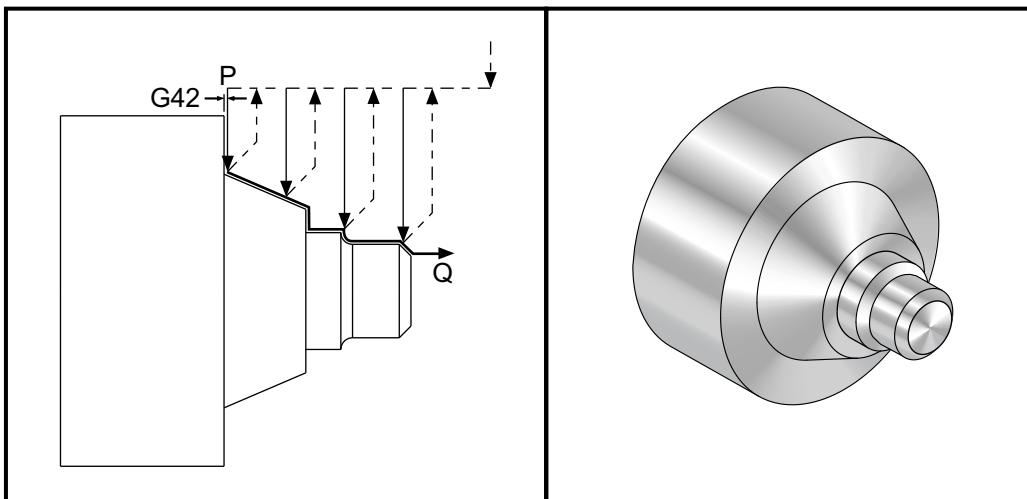
**UWAGA:**

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 więcej większą wydajność.

F5.26: TNC G72 Cykl standardowy obróbki zgrubnej



Ustawienie 33 to **FANUC**.

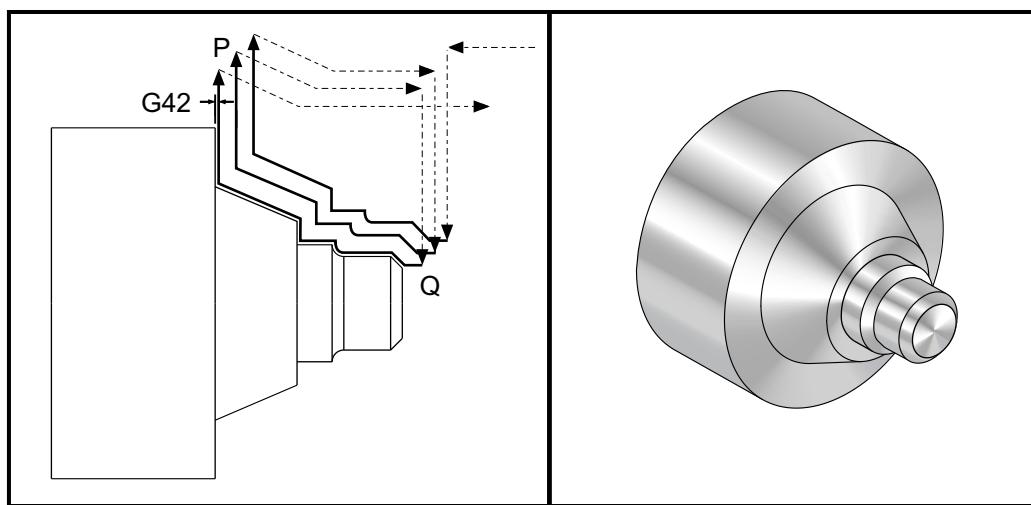
```
% ;
o30721 (TNC Z CYKLEM OBRÓBKI ZGRUBNEJ A G72) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem skrawającym średnicę zewnętrzna) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0 (Szybko na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
G72 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Początek G72) ;
N1 G41 G00 Z-1.6 (P1 - TNC wł.) ;
G01 X2. F0.01 (początek ścieżki narzędzia) ;
X1.4 Z-0.9 (zbieżność) ;
X1. (Posuw liniowy) ;
Z-0.6 (Posuw liniowy) ;
G03 X0.8 Z-0.5 R0.1 (Posuw CCW) ;
```

```
G01 Z-0.1 (Posuw liniowy) ;  
X0.7 Z0 (Faza, koniec ścieżki narzędzia) ;  
N2 G00 G40 Z0.1 (Q2 - TNC wył.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G97 S500 (CSS wył.) ;  
G53 X0 M09 (Położ. początk. X, chłodziwo wył.) ;  
G53 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

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.

F5.27: TNC G73 Cykl standardowy obróbki zgrubnej



Ustawienie 33 to **FANUC**.

```
% ;  
o30731 (TNC Z CYKLEM OBRÓBKI ZGRUBNEJ A G73) ;  
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;  
(T1 jest narzędziem skrawającym średnicę zewnętrzną) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;  
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
```

```

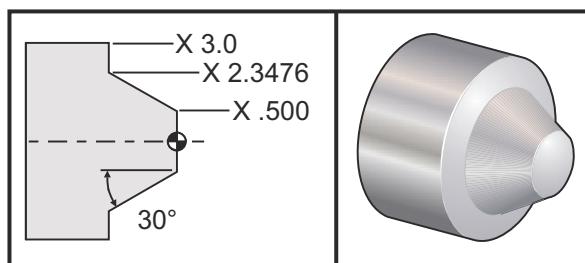
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Szybko na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
G73 P1 Q2 U.01 W.005 I0.3 K0.15 D3 F.012 (Początek) ;
(G73) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1- TNC wł.) ;
G01 Z0 F0.01 (Początek ścieżki narzędziwa) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (Faza) ;
Z-0.5 (Posuw liniowy) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Posuw CW) ;
G01 Z-0.9 (Posuw liniowy) ;
X1.4 (Posuw liniowy) ;
X2.0 Z-1.6 (Stożek) ;
G01 X3. (koniec ścieżki narzędziwa) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC wył.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wył.) ;
G53 X0 M09 (Położ. początk. X, chłodziwo wył.) ;
G53 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu.) ;
% ;

```

Przykład 5: TNC z modalnym cyklem toczenia zgrubnego G90

Niniejszy przykład dotyczy TNC z G90 modalny cykl toczenia zgrubnego.

F5.28: TNC z G90 Cykl toczenia zgrubnego



Obsługa	Narzędzie	Korekcja	Promień ostrza narzędziwa	Nakładka
obróbka zgrubna	T1	01	0.032	3

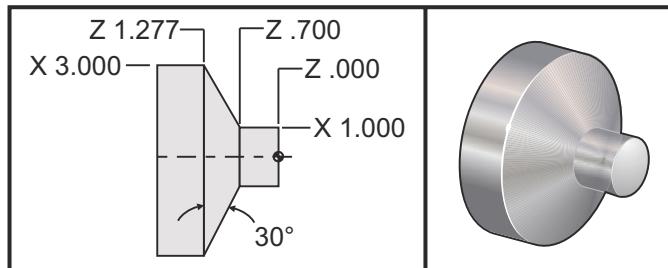
Ustawienie 33: FANUC

```
% ;  
o30901 (TNC Z CYKLEM OBRÓBKI ZGRUBNEJ A G90) ;  
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;  
(T1 jest narzędziem skrawającym średnicę zewnętrzną) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;  
G97 S500 M03 (CSS wyłąc., wrzeciono włąc. CW) ;  
G00 G54 X4.0 Z0.1 (Szybko na 1 pozycję) ;  
M08 (Chłodz wo włąc.) ;  
G96 S200 (CSS włąc.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 (Początek G90) ;  
X2.45 (Opcjonalne dodatkowe przejście) ;  
X2.3476 (Opcjonalne dodatkowe przejście) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 G40 X3.0 Z0.1 M09 (TNC wyłąc., chłodz wo wyłąc.) ;  
G97 S500 (CSS wyłąc.) ;  
G53 X0 (Położ. początk. X) ;  
G53 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłąc.) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

Przykład 6: TNC z modalnym cyklem toczenia zgrubnego G94

Niniejszy przykład dotyczy TNC z G94 modalny cykl toczenia zgrubnego.

F5.29: TNC G94 Cykl toczenia zgrubnego



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

Ustawienie 33: FANUC

```
% ;
o30941 (TNC Z MODALNYM CYKLEM TOCZENIA G94) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem skrawającym średnicę zewnętrzną) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wyłąc., wrzeciono włąc. CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0.1 (Szybko na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodz wo włąc.) ;
G96 S200 (CSS włąc.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (Początek G94 w/ TNC) ;
Z-0.6 (Opcjonalne dodatkowe przejście) ;
Z-0.7 (Opcjonalne dodatkowe przejście) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G40 X3.1 Z0.1 M09 (TNC wyłąc., chłodz wo wyłąc.) ;
G97 S500 (CSS wyłąc.) ;
G53 X0 (Położ. początk. X) ;
G53 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłąc.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

5.9.9 Wyimaginowana nakładka noża i kierunek

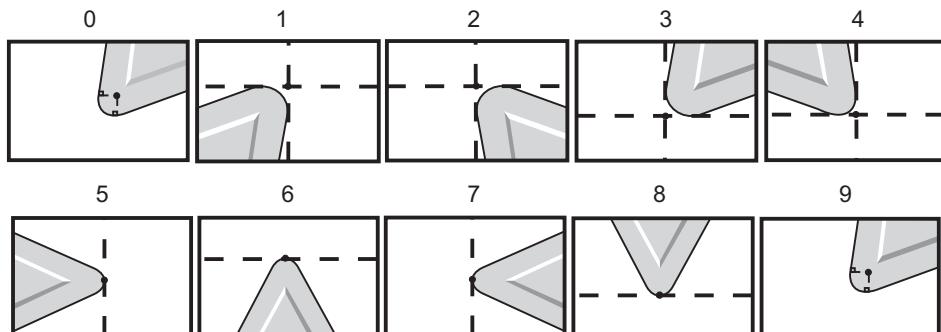
W przypadku tokarki, ustalenie środka promienia narzędzia nie jest rzeczą łatwą. Krawędzie tnące zostają ustawione w chwili zetknięcia narzędzia w celu zarejestrowania geometrii narzędzia. Układ sterowania obliczy położenie środka promienia narzędzia za pomocą informacji o krawędzi, promieniu narzędzia i przewidywanego kierunku cięcia frezu. Korekcie 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 każdego narzędzia jest zakodowany jako pojedyncza liczba całkowita w zakresie 0-9. Kod kierunku nakładki jest podany 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.

F5.30: Kody nakładek oraz lokalizacji środkowa



Kod końcówki wielooperacyjnej	Lokalizacja obrabiarki
--------------------------------------	-------------------------------

0Brak określonego kierunku. 0 nie jest z reguły używane, gdy wymagana jest kompensacja ostrza narzędzia.

1Kierunek X+, Z+: Od narzędzia

Kod końcówki	Lokalizacja obrabiarki wielooperacyjnej
2	Kierunek X+, Z-: Od narzędzia
3	Kierunek X-, Z-: Od narzędzia
4	Kierunek X-, Z+: Od narzędzia
5	Kierunek Z+: Krawędź narzędzia
6	Kierunek X+: Krawędź narzędzia
7	Kierunek Z-: Krawędź narzędzia
8	Kierunek X-: Krawędź narzędzia
9	Taka sama jak nakładka 0

5.9.10 Programowanie bez kompensacji ostrza narzędzia

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

5.9.11 Ręczne obliczanie kompensacji

W razie zaprogramowania prostej linii w osi X lub Z, nakładka noża dotyka części w tym samym punkcie, w którym dotknieto oryginalnych korekci narządzia 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 korekci 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 niedostatecznie lub nadmiernie głębokiego cięcia.

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

5.9.12 Geometria kompensacji ostrza narzędzia

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

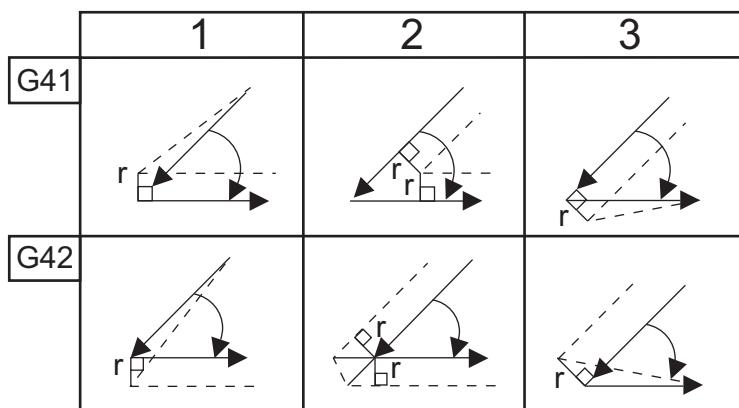
1. liniowe do liniowego
2. liniowe do kolistego
3. koliste do liniowego
4. koliste do kolistego

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

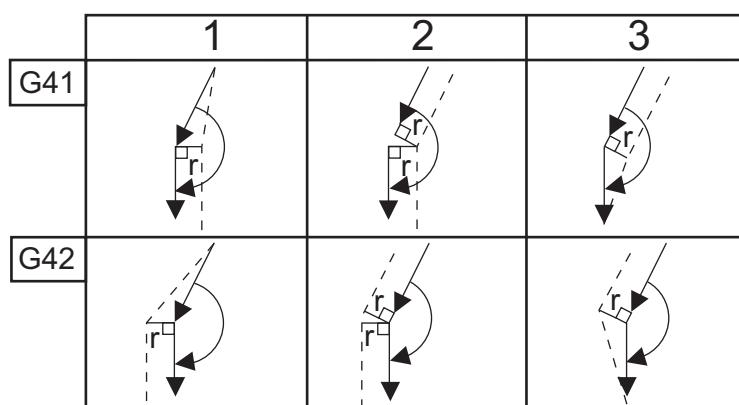
Obsługiwane są dwa rodzaje kompensacji FANUC - typ A oraz typ B. Kompensacja domyślna to typ A.

F5.31: TNC liniowe do liniowego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.

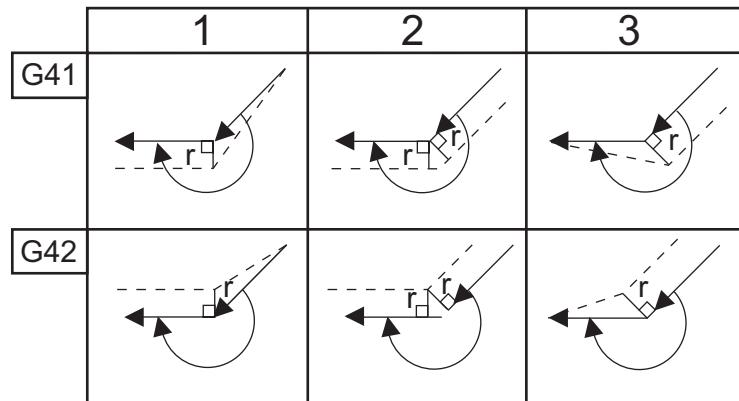
<90



>=90, <180

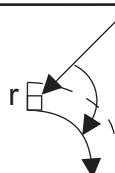
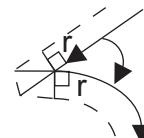


>180

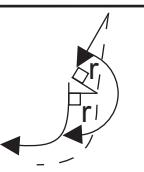
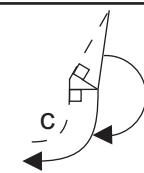


F5.32: TNC liniowe do kolistego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.

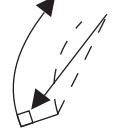
<90

	1	2	3
G41			
G42			

>=90, <180

	1	2	3
G41			
G42			

>180

	1	2	3
G41			
G42			

F5.33: TNC koliste do liniowego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.

<90

	1	2	3
G41			
G42			

>=90, <180

	1	2	3
G41			
G42			

>180

	1	2	3
G41			
G42			

Wykres promieni oraz kątów narzędzi (PROMIEN 1/32)

Obliczony wymiar X opiera się na średnicy części.

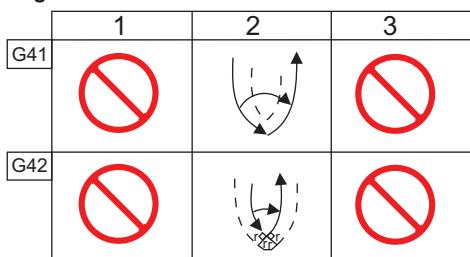
KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
1.	.0010	.0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0110	.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

KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016

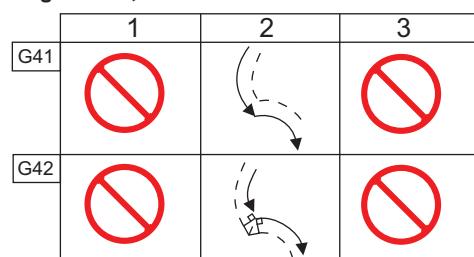
KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

F5.34: TNC koliste do kolistego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.

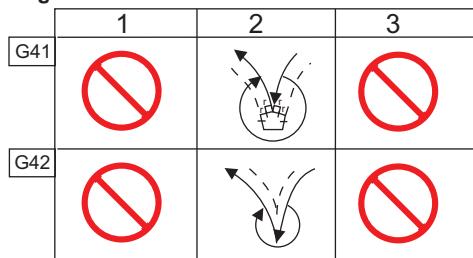
Angle: <90



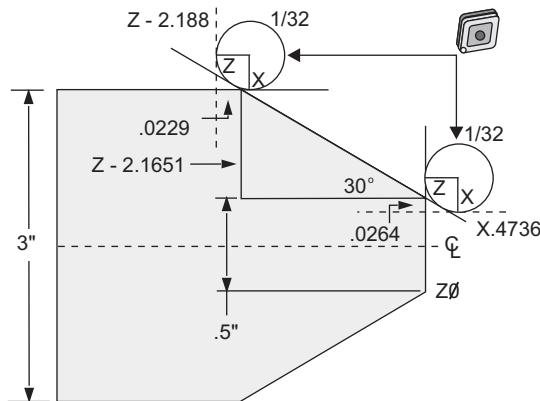
Angle: >=90, <180



Angle: >180

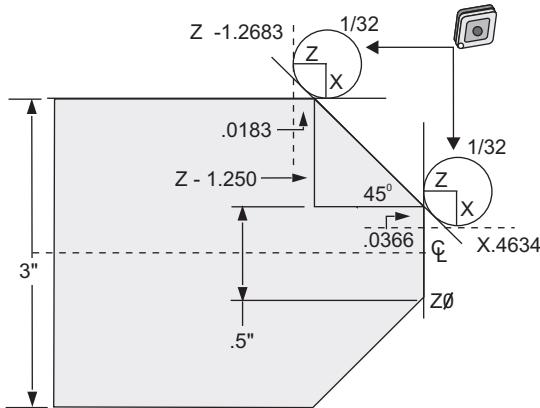


F5.35: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/32, wartość kompensacji dla kąta 30 stopni.



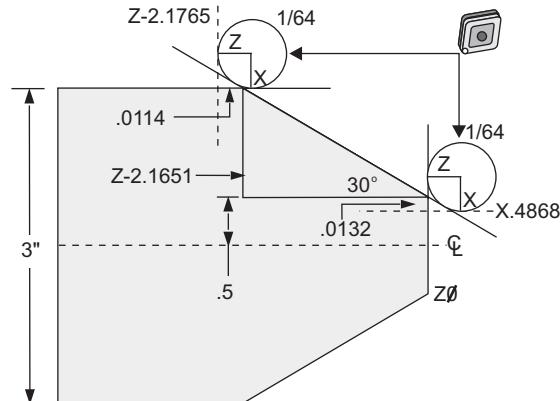
Kod	Kompensacja (promień ostrza narzędzia 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4736	(kompensacja X.5-0.0264)
X 3.0 Z-2.188	(kompensacja Z-2.1651+0.0229)

F5.36: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/32, wartość kompensacji dla kąta 45 stopni.



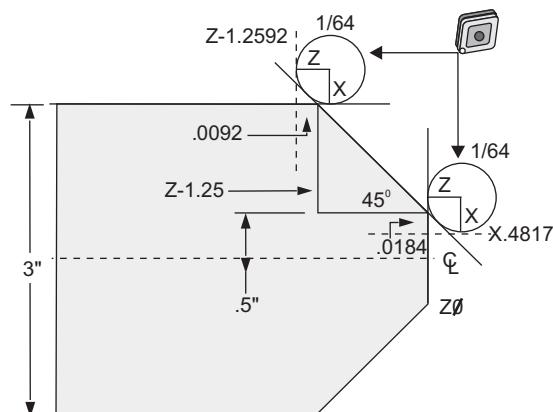
Kod	Kompensacja (promień ostrza narzędzia 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4634	(kompensacja X.5-0.0366)
X 3.0 Z-1.2683	(kompensacja Z-1.250+0.0183)

F5.37: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/64, wartość kompensacji dla kąta 30 stopni.



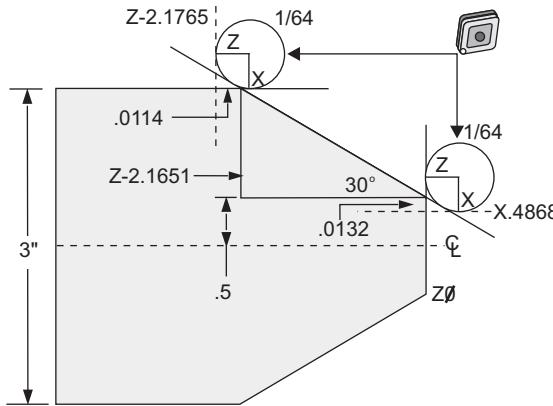
Kod	Kompensacja (promień ostrza narzędzia 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(kompensacja X.5-0.0132)
X 3.0 Z-2.1765	(kompensacja Z-2.1651+0.0114)

F5.38: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/64, wartość kompensacji dla kąta 45 stopni.



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)

F5.39: 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 POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
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

KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005

KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			

5.10 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.

5.10.1 Obowiązujący układ współrzędnych

Oś Y 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 tożsamy z wartościami zaprogramowanymi w programie kodu G przy założeniu, iż nie wykonuje się żadnej kompensacji ostrza narzędzia. Obowiązująca współrzędna = współrzędna globalna + współrzędna wspólna + współrzędna robocza + współrzędna podrzędna + 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 oznaczyć poprzez zapewnienie, żeby wartości X i Z na stronie korekcji roboczych dla G54 były ustawione na zero.

Układ współrzędnych roboczych FANUC - A współrzędna podrzędna to układ współrzędnych pracujący wewnątrz współrzędnej roboczej. Dostępny jest tylko jeden podrzędny 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] (Wyłącz zasilanie).

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.

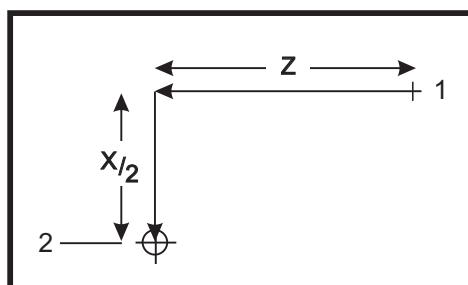
Zmiana położenia współrzędnych roboczych YASNAC - YASNAC obsługuje zmianę położenia współrzędnych roboczych. Pełni on tę samą rolę, co wspólny układ współrzędnych. Gdy ustawienie 33 jest ustawione na YASNAC, układ znajduje się na stronie ekranu PRZES. ROBOCZE pod oznaczeniem T00.

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

Korekcje narzędzi YASNAC - Dostępne są dwie korekcje: 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 nadrówna wobec wcześniej wybranego przesunięcia narzędzia.

F5.40: G50 Przesunięcie narzędzia YASNAC: [1] Maszyna (0,0), [2] Linia środkowa wrzeciona.



000101 ;

;

N1 G51 (Powrót do punktu zerowego maszyny) ;

;

N2 G50 T5100 (Korekcja dla narzędzia 1) ;

;

.

.

%

5.10.2 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.

5.10.3 Globalny układ współrzędnych (G50)

O Y 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]**.

5.11 "Live Image"

W celu wywołania okienka "Live Image" (przed lub po **[CYCLE START]** (Start cyku)):

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (komendy bieżące).
2. Naciskać **[PAGE UP]** (Strona do góry), dopóki nie pojawi się okienko "Live Image".
3. Nacisnąć **[F2]** w celu włączenia/wyłączenia powiększania (w razie wyłączenia pojawi się *Currently Zoomed* (aktualnie powiększone)).
4. Użyć **[PAGE UP]** (Strona do góry) w celu pomniejszenia. Użyć **[PAGE DOWN]** (Strona do dołu) w celu powiększenia.
5. Użyć klawiszy kurSORA **[LEFT]/[RIGHT]** (W lewo/w prawo) lub **[UP]/[DOWN]** (Do góry/do dołu) w celu ustawienia okienka powiększenia nad obszarem, który ma być monitorowany.

6. Nacisnąć [ENTER] w celu ustalenia położenia okienka powiększania i wyczyszczenia ekranu, aby uruchomić grafikę w miejscu aktualnego wykonywania programu lub w preferowanym miejscu przeglądania po uruchomieniu programu.
7. Ekran wyświetla: Skalę "Live Image", Aktualnie wykonywany program, Bieżące narzędzie oraz Bieżącą korekcję

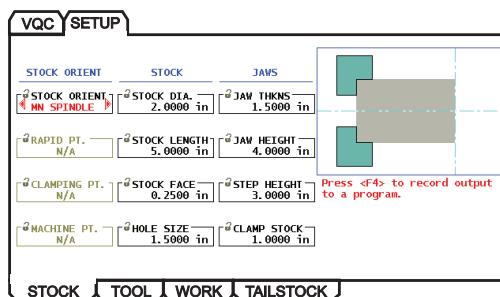
5.11.1 "Live Image", konfiguracja obrabianego materiału

Wartości danych dla obrabianego materiału i wymiarów szczebek są zapisane ekranie "Stock Setup". Funkcja "Live Image" stosuje ww. zapisane dane dla każdego narzędzia.



UWAGA: Włączyć włącz ustawienie 217 (patrz strona 421) w celu pokazania szczebek uchwytu na wyświetlaczu.

F5.41: Ekran Konfiguracja materiału



W celu wprowadzenia wartości dla obrabianego materiału i szczebek:

1. Nacisnąć [MDI/DNC], a następnie [PROGRAM] 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 STOCK (obrabiany materiał), a następnie nacisnąć [ENTER] w celu wyświetlania ekranu Stock Setup (konfiguracja obrabianego materiału). Do przechodzenia przez ekran 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 szczebek uchwytu, które można zmienić na potrzeby obróbki danej części.

3. Po wprowadzeniu wartości, naciśnąć **[F4]** w celu zapisania informacji na temat obrabianego materiału i szczęk w programie.
4. Wybrać jedną z opcji i naciśnąć enter **[ENTER]**. Układ sterowania wprowadzi nowe wiersze kodu przy kurSORZE. Nowy kod musi zostać wprowadzony przy wierszu za numerem programu.

5.11.2 Przykładowy program

```
% ;  
001000 ;  
;  
G20 (TRYB CALOWY) (Początek informacji „Live Image”) ;  
(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 skoku]) (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/GRAphIC]**, wpisanie w pierwszym ustawieniu **LIVE IMAGE** (202) i naciśnięcie strzałki kurSORA **[UP]**. Patrz strona **420** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

5.11.3 "Live Image", konfiguracja narzędzi

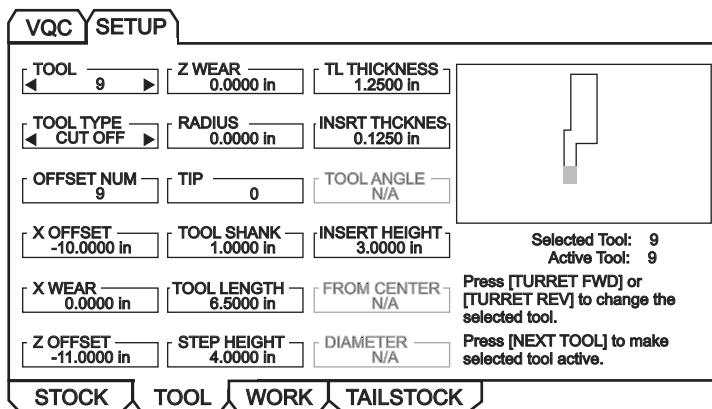
Dane dotyczące narzędzi są zapisane w korekcjach w zakładkach IPS. Funkcja "Live Image" korzysta z tych informacji w celu narysowania i przeprowadzenia symulacji noża w obrabianej części. Odnośnie wymiarów można znaleźć w katalogu dostawcy oprzyrządowania lub zmierzyć.



UWAGA:

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

F5.42: Konfiguracja narzędzi



UWAGA: Dane dotyczące korekcji 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:

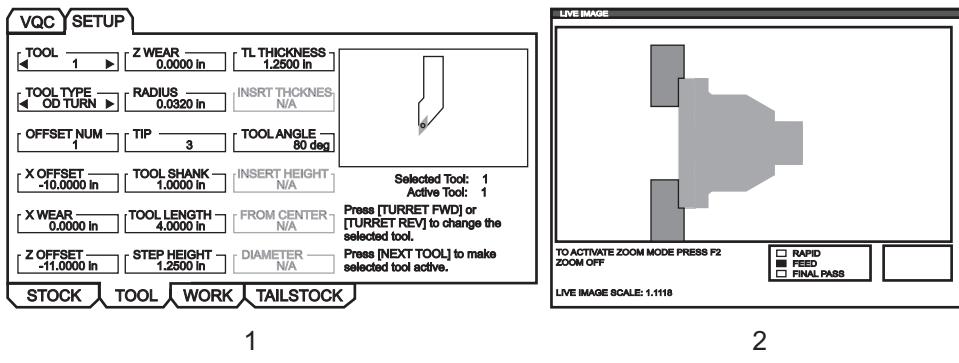
```
% ;
o40002 (KONFIGURACJA NARZĘDZI LIVE IMAGE) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem skrawającym średnicę zewnętrzną) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X6.8 Z0.1 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodzivo wł.) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G71 P1 Q2 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 (Początek G71) ;
N1 G00 G40 X2. (Początek ścieżki narzędzia, TNC wył.) ;
G01 X2.75 Z0. (Posuw liniowy) ;
G01 X3. Z-0.125 (Posuw liniowy) ;
G01 X3. Z-1.5 (Posuw liniowy) ;
G01 X4.5608 Z-2.0304 (Posuw liniowy) ;
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 (Posuw CCW) ;
G01 X5. Z-3.75 (Posuw liniowy) ;
G02 X5.5 Z-4. R0.25 (Posuw CW) ;
```

```

G01 X6.6 Z-4. (Posuw liniowy) ;
N2 G01 G40 X6.8 Z-4. (Posuw liniowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wył.) ;
G00 G53 X0 M09 (Położ. początk. X, chłodz wo wył.) ;
G53 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu.) ;
% ;

```

F5.43: [1] Ustawienia T101 oraz [2] Część obrabiana skrawaniem z ustawień T101.

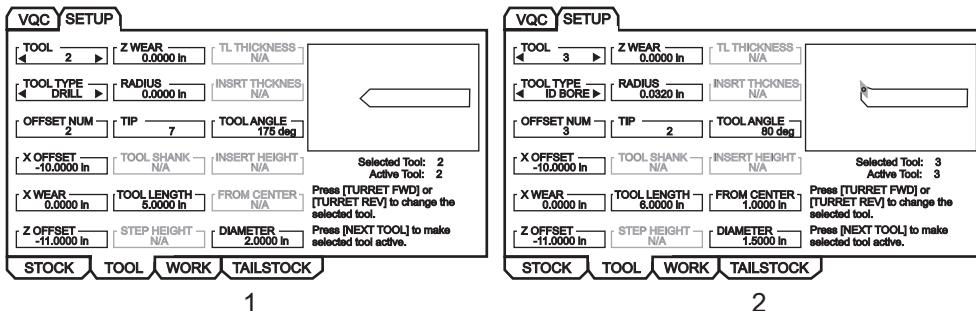


1

2

Przykładowe ekranie konfiguracji narzędzi

F5.44: Konfiguracja narzędzi: [1] Wiertło, [2] Średnica wewnętrzna otworu



1

2

F5.45: Konfiguracja narzędzi: [1] Średnica zewnętrzna rowka, [2] Średnica wewnętrzna rowka

<p>VQC SETUP Selected Tool: 5 Active Tool: 5 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.</p>	<p>VQC SETUP Selected Tool: 6 Active Tool: 6 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.</p>
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK	STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

1

2

F5.46: Konfiguracja narzędzi: [1] Średnica zewnętrzna gwintu, [2] Średnica wewnętrzna gwintu

<p>VQC SETUP Selected Tool: 7 Active Tool: 7 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.</p>	<p>VQC SETUP Selected Tool: 8 Active Tool: 8 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.</p>
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK	STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

1

2

F5.47: Konfiguracja narzędzi: [1] Gwintownik, [2] Rowek czołowy

<p>VQC SETUP Selected Tool: 2 Active Tool: 2 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.</p>	<p>VQC SETUP Selected Tool: 3 Active Tool: 3 Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.</p>
STOCK TOOL WORK TAILSTOCK	STOCK TOOL WORK TAILSTOCK

1

2

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

5.11.4 Konfiguracja konika ("Live Image")

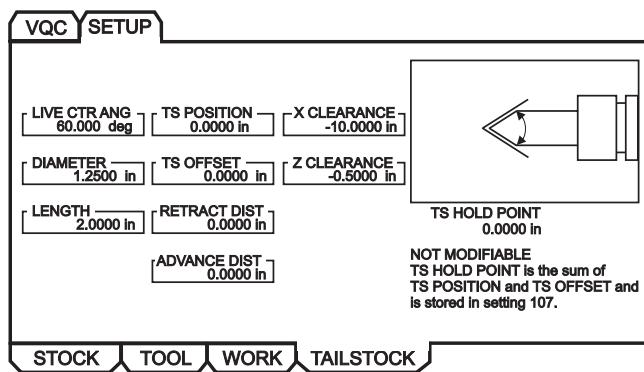
Wartości danych dla parametrów konika są zapisane w korekcjach ekranie konfiguracji konika.



UWAGA:

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

F5.48: Ekran konfiguracji konika



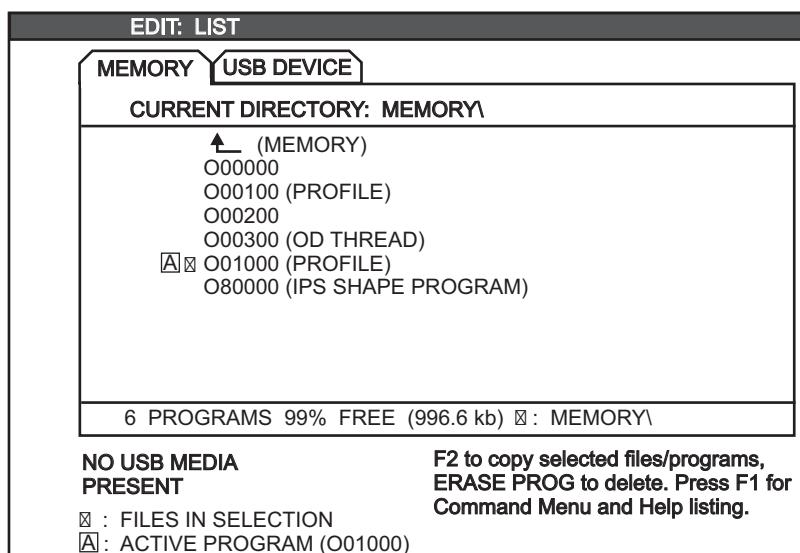
- Nacisnąć **[MDI/DNC]**, a następnie **[PROGRAM]** w celu przejścia do trybu **IPOS JOG**.
- Użyć klawiszy strzałek "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru zakładki **SETUP**, a następnie nacisnąć **[ENTER]**. Użyć klawiszy strzałek "w lewo"/"w prawo" w celu wyboru zakładki **TAILSTOCK** (konik), a następnie nacisnąć **[ENTER]** w celu wyświetlenia ekranu **Tailstock Setup** (konfiguracja konika).
- KĄT CTR AKT, ŚREDNICA i DLUGOS pasują do ustawień 220-222. PRZEŚWIT X pasuje do ustawienia 93. PRZEŚWIT Z pasuje do ustawienia 94. ODLEG WYCOF pasuje do ustawienia 105. ODL DO PRZODU pasuje do ustawienia 106. PKT WSTRZYM TS jest połączeniem POŁOŻENIE TS i KOREKCJA TS i pasuje do ustawienia 107.
- Aby zmienić dane, należy wpisać wartość do wiersza wprowadzania danych i nacisnąć **[ENTER]** w celu dodania wprowadzonej wartości do bieżącej wartości, bądź nacisnąć **[F1]** w celu zastąpienia bieżącej wartości nowo wprowadzoną wartością.

4. Zaznaczyć **POŁOŻENIE TS**, nacisnąć **[Z FACE MEASURE]** (Pomiar powierzchni czołowej Z), aby pobrać wartość osi B i umieścić ją w **POŁOŻENIE TS**. Zaznaczyć **PRZEŚWIT X**, nacisnąć **[X DIAMETER MEASURE]** (Pomiar średnicy X), aby pobrać wartość osi X i umieścić ją w **PRZEŚWIT X**. Zaznaczyć **PRZEŚWIT Z**, nacisnąć **[Z FACE MEASURE]** (Pomiar powierzchni czołowej Z), aby pobrać wartość osi Z i umieścić ją w **PRZEŚWIT Z**.
5. Zaznaczyć **PRZEŚWIT X** i nacisnąć **[ORIGIN]** (Położenie początkowe), aby ustawić prześwit na maksymalny zakres ruchu. Zaznaczyć **PRZEŚWIT Z** i nacisnąć **[ORIGIN]** (Położenie początkowe), aby ustawić prześwit na zero.

5.11.5 Obsługa

Wybrać program do uruchomienia:

F5.49: Ekran pamięci bieżącego katalogu

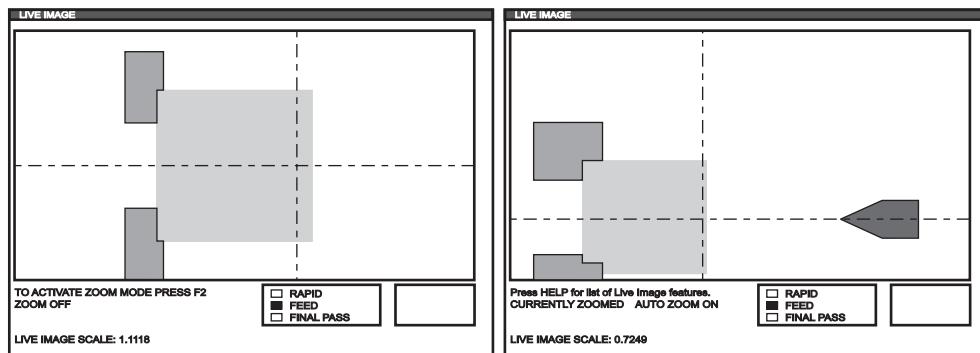


1. Wybrać pożądany program poprzez naciśnięcie **[LIST PROGRAM]** (Lista programów) w celu wyświetlenia ekranu **EDYCJA**: ekran **LIST**. Wybrać zakładkę **PAMIEC** i nacisnąć **[ENTER]** w celu wyświetlenia ekranu **BIEŻĄCY KATALOG**: ekran **PAMIEC**.
2. Wybrać program (np. O01000) i nacisnąć **[ENTER]**, aby wybrać go jako aktywny program.

5.11.6 Wykonanie obróbki części

Aby móc oglądać ekran **Live Image**, gdy obrabiana jest część:

F5.50: Ekran "Live Image" z narysowanym obrabianym materiałem

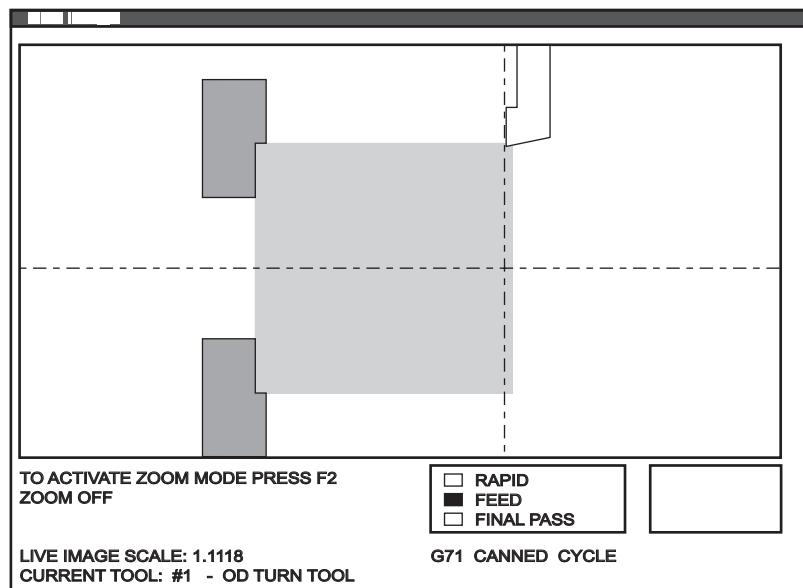


F5.51: Lista funkcji "Live Image"

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.

F5.52: "Live Image" - narzędzie wykonujące obróbkę części



UWAGA:

Dane wyświetlane na ekranie w czasie, kiedy program jest uruchomiony, obejmują: program, wrzeciono główne, pozycja maszyny oraz regulatory czasowe i liczniki.

1. Nacisnąć **[MEMORY]** (Pamięć), a następnie **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia), po czym **[PAGE UP]** (Strona do góry). Gdy pojawi się ekran, nacisnąć **[ORIGIN]** w celu wyświetlania ekranu **Live Image** z narysowanym obrabianym materiałem.
 - a. Nacisnąć **[F2]** w celu przejścia do trybu **zoom**. Użyć **[PAGE UP]** (Strona w góre) i **[PAGE DOWN]** (Strona w dół) 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

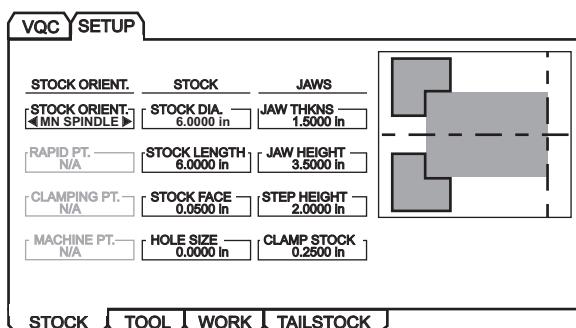
celu zapisania powiększenia oraz nacisnąć **[F3]** w celu załadowania ustawienia powiększania.

- b. Nacisnąć **[HELP]** (Pomoc), wybrać **Polecenia aktywnego okna Pomocy** w celu wywołania menu wyskakującego z listą funkcji „Live Image”.
2. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu). Na ekranie pojawi się ostrzeżenie. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu) 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.

5.11.7 Przerzucanie części

Aby uzyskać graficzne przedstawienie części, która została przerzucona ręcznie przez operatora, należy dodać poniższe komentarze do programu za M00.

F5.53: 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) ;
;

(PRZERZUĆ 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.

5.12 Konfiguracja i obsługa konika

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.

5.12.1 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.

5.13 Podprogramy standardowe

Podprogramy standardowe (podprogramy):

- Z reguły szereg komend, które są powtarzane kilkakrotnie w programie.
- Są napisane w oddzielnym programie zamiast wielokrotnego powtarzania poleceń w programie głównym.
- Wywołuje się je w programie głównym przy użyciu kodu M97 lub M98 i kodu P.
- Mogą zawierać L do powtórnego zliczania. Wywołanie podprogramu standardowego powtarza się L razy, zanim główny program przejdzie do następnego bloku.

Jeżeli używany jest kod M97:

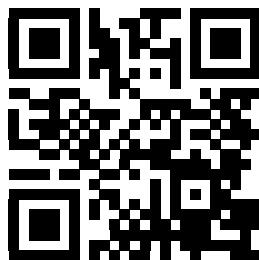
- Kod P (nnnnn) jest tożsamy z lokalizacją programu (Onnnnn) podprogramu standardowego.
- Podprogram musi znajdować się w programie głównym.

Jeżeli używany jest kod M98:

- Kod P (nnnnn) jest tożsamy z numerem podprogramu standardowego (Onnnnn).
- Podprogram musi znajdować się w pamięci układu sterowania lub na dysku twardym (opcjonalnie).

5.14 Więcej informacji w trybie online

W celu uzyskania informacji zaktualizowanych i uzupełniających, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i dalszych informacji, należy odwiedzić Centrum zasobów Haas pod adresem diy.HaasCNC.com. Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do Centrum zasobów Haas.



Rozdział 6: Programowanie opcji

6.1 Wprowadzenie

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.

6.2 Makra (opcja)

6.2.1 Wprowadzenie do makr



UWAGA: *Ta funkcja układu sterowania jest opcjonalna; należy skontaktować się z HFO 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. Możliwości są niemalże nieograniczone.

Makro to każdy program powtarzalny/podprogram, który może być wykonywany wielokrotnie. Makroinstrukcja może przypiąć wartość zmiennej lub odczytać wartość ze zmiennej, ocenić wyrażenie, warunkowo lub bezwarunkowo przejść do innego punktu w programie, bądź warunkowo powtórzyć określona część programu.

Poniżej podano kilka przykładów zastosowań makr. Przykłady mają charakter ogólny - nie przedstawiają kompletnych makrogramów.

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 381)

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 jest bardzo ważną koncepcją w programowaniu makr. Układ sterowania dąży do przetworzenia jak największej liczby wierszy przed czasem, aby przyspieszyć przetwarzanie. Obejmuje to interpretację makrozmiennych. Na przykład:

```
#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 przerwy w ruchu przez układ sterowania. 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 bloków kodu znajdujących się za aktualnym blokiem kodu. Umożliwia to układowi sterowania swobodne przechodzenie z jednego ruchu do drugiego. G103 ogranicza antycypowanie bloków kodu przez układ sterowania. Kod adresowy Pnn w G103 określa dozwoloną wartość antycypowania dla układu sterowania. Aby uzyskać dodatkowe informacje, zobacz G103 na stronie [341](#).

Tryb usuwania bloku umożliwia selektywne pomijanie bloków kodu. Na początku bloków, które mają być pominięte, należy wstawić znak /. Nacisnąć **[BLOCK DELETE]** (Usuwanie bloków) w celu uaktywnienia trybu usuwania bloków. Kiedy tryb usuwania bloków jest aktywny, układ sterowania nie wykonuje bloków oznaczonych znakiem /. Dla przykładu:

Użycie

```
/ M99 (powrót podprogramu) ;
;
```

przed blokiem z

```
M30 (koniec programu i przewijanie) ;
;
```

sprawia, że podprogram staje się programem głównym, kiedy opcja **[BLOCK DELETE]** (Usuwanie bloków) jest włączona. Program jest używany jako podprogram, gdy tryb "Block Delete" (usuwanie bloku) jest wyłączony.

6.2.2 Uwagi dot. obsługi

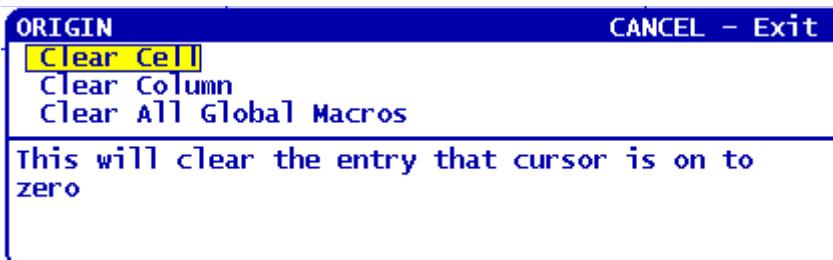
Makrozmienne można zapisywać lub ładować przez port RS-232 lub USB, podobnie jak ustawienia i korekcje.

Strona wyświetlacza zmiennych

Makrozmienne #1 - #999 są wyświetlane i modyfikowane z poziomu wyświetlacza komend bieżących.

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia) i użyć **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (Strona w górę /strona w dół), aby przejść na stronę **ZMIENNE MAKRO**.
Gdy układ sterowania interpretuje program, zmienna zmienia się i wyniki są pokazywane na stronie wyświetlacza **Macro Variables** (makrozmienne).
2. Wprowadzić wartość i nacisnąć **[ENTER]**, aby ustawić makrozmienną. Nacisnąć **[ORIGIN]** (Źródło) w celu wyczyszczenia makrozmiennych; to spowoduje wyświetlenie polecenia wyskakującego czyszczania ŹRÓDŁO. Wybrać jedną z dostępnych opcji i nacisnąć **[ENTER]**.

F6.1: Polecenie wyskakujące czyszczenia **[ORIGIN]** (Źródło). **Opróżnij komórkę** - zeruje zaznaczoną komórkę. **Opróżnij kolumnę** - zeruje aktywne wpisy kolumny kurSORA. **Opróżnij wszystkie makra globalne** - zeruje wpisy makr globalnych (makro 100-199, makro 500-699 i makro 800-999).



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. Niektóre 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.

Wyświetl zdefiniowane przez użytkownika makra 1 i 2

Operator może wyświetlić wartości dowolnych dwóch makr zdefiniowanych przez użytkownika (**etykieta makra 1**, **etykieta makra 2**).



UWAGA:

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]** (komendy bieżące).
2. Nacisnąć **[PAGE UP]** (Strona w górę) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół) w celu przejścia do strony **REGULATORY CZASOWE I KONFIGURACJA OPERACJI**.
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 makropodprogramu standardowego oraz ustawiania lokalnych zmiennych wywoванego makropodprogramu standardowego.

Następne (2) tabele wskazują mapowanie alfabetycznych zmiennych adresowych do zmiennych numerycznych użytych w makropodprogramie standardowym.

Adresowanie alfabetyczne

Adres	Zmienna	Adres	Zmienna
A	1	N	-
B	2	O	-
C	3	P	-
D	7	Q	17
E	8	R	18
F	9	S	19
G	-	T	20
H	11	U	21
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24

Adres	Zmienna	Adres	Zmienna
L	-	Y	25
M	13	Z	26

Alternatywne adresowanie alfabetyczne

Adres	Zmienna	Adres	Zmienna	Adres	Zmienna
A	1	K	12	J	23
B	2	I	13	K	24
C	3	J	14	I	25
I	4	K	15	J	26
J	5	I	16	K	27
K	6	J	17	I	28
I	7	K	18	J	29
J	8	I	19	K	30
K	9	J	20	I	31
I	10	K	21	J	32
J	11	I	22	K	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 lokalna zmienna #1 przyjmie wartość .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	Zmienna	Adres	Zmienna	Adres	Zmienna
A	.0001	J	.0001	S	1.
B	.0001	K	.0001	T	1.
C	.0001	L	1.	U	.0001
D	1.	M	1.	V	.0001
E	1.	N	-	W	.0001
F	1.	O	-	X	.0001
G	-	P	-	Y	.0001
H	1.	Q	.0001	Z	.0001
I	.0001	R	.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 (3) kategorie makrozmiennych: lokalne, globalne i systemowe.

Makrostałe są wartościami zmiennopozycyjnymi, umieszczanymi w makrowyrażeniach. Mogą im towarzyszyć adresy A-Z lub mogą one występować samodzielnie w razie użycia w wyrażeniu. Przykłady stałych to .0.0001, 5.3 lub -10.

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

Zmienne 10, 12, 14-16 i 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 zagnieżdżenia 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 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 nawet po wyłączeniu zasilania.

Czasami opcje zainstalowane fabrycznie korzystają ze zmiennych globalnych. Na przykład sondowanie, wymieniacze palet itd.



PRZESTROGA: *Podczas korzystania ze zmiennej globalnej należy się upewnić, że żadne inne programy na maszynie nie używają tej samej zmiennej globalnej.*

Zmienne systemowe

Zmienne systemowe pozwalają wchodzić w interakcję z szerokim wyborem warunków sterowania. Wartości zmiennych systemowych mogą zmienić funkcje układu funkcje sterowania. Jeżeli program odczyta zmienną systemową, 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. Poniżej przedstawiono skróconą tabelę zmiennych systemowych, z objaśnieniem ich zastosowań.

ZMIENNE	UŻYCIE
#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
#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

ZMIENNE	UŻYCIE
#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 narzędzi
#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 narzędzi
#3000	Alarm programowy
#3001	Milisekundowy regulator czasowy
#3002	Godzinowy regulator czasowy
#3003	Supresja bloku pojedynczego
#3004	Sterowanie przejmowaniem sterowania ręcznego
#3006	Programowalne zatrzymanie z komunikatem
#3011	Rok, miesiąc, dzień

ZMIENNE	UŻYCIE
#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

**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	UŻYCIE
#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	UŻYCIE
#6001-#6277	<p>Ustawienia (tylko do odczytu)</p> <p> UWAGA: <i>Mniej znaczące bity dużych wartości nie pojawią się w makrozmiennych dla ustawień.</i></p>
#6501-#6999	<p>Parametry (tylko do odczytu)</p> <p> UWAGA: <i>Mniej znaczące bity dużych wartości nie pojawią się w makrozmiennych dla parametrów.</i></p>

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
#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

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#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
#8560	Korekcje zużycia narzędzi w osi Z
#8561	Korekcje zużycie promienia ostrza narzędzi
#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

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
#14441-#14446	G154 P23 dodatkowe korekcje robocze
#14461-#14466	G154 P24 dodatkowe korekcje robocze
#14481-#14486	G154 P25 dodatkowe korekcje robocze
#14501-#14506	G154 P26 dodatkowe korekcje robocze
#14521-#14526	G154 P27 dodatkowe korekcje robocze
#14541-#14546	G154 P28 dodatkowe korekcje robocze
#14561-#14566	G154 P29 dodatkowe korekcje robocze
#14581-#14586	G154 P30 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#14781 - #14786	G154 P40 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#14981 - #14986	G154 P50 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#15181 - #15186	G154 P60 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#15381 - #15386	G154 P70 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#15581 - #15586	G154 P80 dodatkowe korekcje robocze

ZMIENNE	ZASTOSOWANIE
⋮	
#15781 - #15786	G154 P90 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#15881 - #15886	G154 P95 dodatkowe korekcje robocze
#15901 - #15906	G154 P96 dodatkowe korekcje robocze
#15921 - #15926	G154 P97 dodatkowe korekcje robocze
#15941 - #15946	G154 P98 dodatkowe korekcje robocze
#15961-#15966	G154 P99 dodatkowe korekcje robocze

6.2.3 Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych

Zmienne systemowe są powiązane ze ścisłe określonymi funkcjami. Poniżej zamieszczono szczegółowy opis tych funkcji.

Zmienne od numeru 550 do numeru 580 włącznie

W tych zmiennych przechowywane są dane kalibracji sondy. Jeżeli te zmienne zostaną zastąpione, będzie konieczna ponowna kalibracja sondy.

1-bitowe wejścia dyskretne

Wejścia oznaczone jako zapasowe mogą być podłączane od urządzeń zewnętrznych.

1-bitowe wyjścia dyskretne

Układ sterowania Haas może sterować maksymalnie 56 wyjściami dyskretnymi. Jednakże niektóre z tych wyjść są zarezerwowane do użytku przez układ sterowania Haas.

Maksymalne obciążenia osi

Poniższe zmienne zawierają maksymalne obciążenie 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 zmiennej przez układ sterowania.

#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 tych poniższych makrozmiennych w celu odczytania lub ustawienia następujących wartości geometrii, przesunięć lub korekcji offset 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 programowe

#3000 Alarmy mogą być programowane. Alarm programowy 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 następnym komentarzu zostaje wprowadzony do listy alarmów. Numer alarmu (w tym przykładzie 15) zostaje dodany do 1000 i użyty jako numer alarmu. W razie wygenerowania alarmu w ten sposób, następuje zatrzymanie całego ruchu, zaś program należy zresetować, aby można było kontynuować pracę. Programowe alarmy mają zawsze numery z zakresu od 1000 do 1999. Pierwsze 34 znaki komentarza są używane w komunikatach alarmowych.

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 włączenia zasilania, milisekundowy regulator czasowy 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 zwracana 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 zapewnia ona sterowanie ręczne nad funkcją bloku pojedynczego w kodzie G. Jeżeli zmienna #3003 ma wartość 1, układ sterowania wykonuje każde polecenie kodu G ciągle mimo to, że funkcja bloku pojedynczego jest włączona ON. W razie ustawienia wartości #3003 na zero, blok pojedynczy funkcjonuje normalnie. Aby każdy wiersz kodu wykonać w trybie bloku pojedynczego, należy nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu).

```
#3003=1 ;  
G54 G00 X0 Z0 ;
```

```

G81 R0.2 Z-0.1 F.002 L0 ;
S2000 M03 ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
Q.05 G83 R0.2 Z-1. F.001 L0 ;
X0. Z0. ;
;

```

Zmienna nr 3004

Zmienna #3004 pozwala przejąć sterowanie ręczne nad ściśle określonymi funkcjami układu sterowania podczas pracy.

Pierwszy bit wyłącza funkcję **[FEED HOLD]** (Zatrzymanie posuwu). Jeżeli zmienna #3004 jest ustawiona na 1, opcja **[FEED HOLD]** (Zatrzymanie posuwu) jest wyłączona dla kolejnych bloków programu. Ustawić #3004 na 0, aby ponownie włączyć opcję **[FEED HOLD]** (Zatrzymanie posuwu). Na przykład:

```

% ;
(Kod podejścia - [FEED
HOLD] (Zatrzymanie posuwu) dozwolony) ;
#3004=1 (Wyłącza [FEED
HOLD] (Zatrzymanie posuwu)) ;
(Kod niemożliwy do zatrzymania -

```

Zatrzymanie programowe nr 3006

Istnieje możliwość dodawania zatrzymań do programu w taki sposób, aby działały tak jak M00 - układ sterowania zatrzymuje się i czeka na naciśnięcie **[CYCLE START]** (Start cyklu), następnie program przechodzi do bloku po #3006. W tym przykładzie układ sterowania wyświetla pierwszych 15 znaków komentarza znajdującego się w dolnej lewej części ekranu.

```

#3006=1 (komentarz tutaj) ;
;
```

Kody ostatniej grupy bloków (modalne) nr 4001 - nr 4021

Dzięki grupom kodów G maszyna może przetwarzać kody w wydajniejszy sposób. Kody G o podobnych funkcjach znajdują się z reguły w tej samej grupie. Na przykład kody G90 i G91 należą do grupy 3. Makrozmienne od #4001 do #4021 przechowują ostatni lub domyślny kod G dla jednej z 21 grup.

Jeżeli makroprogram odczyta kod grupy, to program 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 systemie bieżących współrzędnych roboczych i mogą być użyte, gdy maszyna znajduje się w ruchu.

Zmienne położenia osi

#5021 Oś X	#5022 oś Z	#5023 Oś Y
#5024 Oś A	#5025 Oś B	#5026 Oś C

Współrzędne bieżącego położenia maszyny nr 5021 - nr 5026

Aby uzyskać aktualne położenie osi maszyny, należy wywołać makrozmiennne #5021-#5025 odpowiadające osi 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

Aby uzyskać aktualne położenie osi maszyny, należy wywołać makrozmienne #5041-#5046 odpowiadające osi X, Z, Y, A, B i C.


UWAGA:

Wartości NIE MOGĄ być odczytane, gdy maszyna znajduje się w ruchu.

Względem wartości nr #5042 (Z) zastosowano kompensację długości narzędzia.

Bieżące położenie sygnału pominięcia nr 5061 - nr 5069

Makrozmienne #5061-#5069 odpowiadające osi X, Z, Y, A, B, C, U, V i W dają pozycje osi, w których wystąpił ostatni sygnał pominięcia. Wartości są podawane w systemie bieżących współrzędnych roboczych i mogą być użyte, gdy maszyna znajduje się w ruchu.

Względem wartości nr #5062 (Z) zastosowano kompensację długości narzędzia.

Kompensacja długości narzędzia nr 5081 - nr 5086

Makrozmienne #5081 - #5086 podają aktualną całkowitą kompensację długości narzędzia odpowiednio na osi X, Z, Y, A, B lub C. Obejmuje to korekcję długości narzędzia wzorcowaną przez bieżącą wartość ustawioną w H plus wartość zużycia.

Dostęp do parametrów #6996-#6999 za pomocą makrozmiennych

Te makrozmienne mogą 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 określoną w zmiennej #6996.

#6999: Zawiera wartość bitu (0 lub 1) bitu parametru określoną w zmiennej #6997.


UWAGA:

Zmienne #6998 i #6999 są tylko do odczytu.

Użycie

Aby uzyskać dostęp do wartości parametru, należy skopiować numer tego parametru do zmiennej #6996. Wartość tego parametru jest dostępna w makrozmiennej #6998, jak widać poniżej:

```
% ;  
#6996=601 (Określić parametr 601) ;  
#100=#6998 (Skopiować wartość parametru 601 do) ;  
(zmiennej nr 100) ;  
;
```

Aby uzyskać dostęp do określonego bitu parametru, skopiować numer parametru do zmiennej 6996 a numer bitu do makrozmiennej 6997. Wartość tego nitu parametru jest dostępna w makrozmiennej #6999, jak widać poniżej:

```
% ;  
#6996=57 (Określić parametr 57) ;  
#6997=0 (Określić bit zero) ;  
#100=#6999 (Skopiować bit 0 parametru 57 do) ;  
(zmiennej #100) ;  
%
```



UWAGA:

Bity parametrów są ponumerowane od 0 do 31. Parametry 32-bitowe są formatowane na ekranie z bitem 0 w lewym górnym rogu i bitem 31 w prawym dolnym rogu.

Zmienne zmieniacza palet

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

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

Korekcje robocze

Makrowyrażenia mogą odczytywać i ustawiać wszystkie korekcje robocze. Pozwala to 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
#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

nr 8550 - nr 8567 Oprzyrządowanie

Te zmienne zapewniają informacje na temat oprzyrządowania. Ustawić zmienną #8550 na numer narzędzia lub numer grupy narzędzi, a następnie przejść do informacji dla wybranego narzędzia/grupy narzędzi za pomocą makra tylko do odczytu #8551-#8567. W razie określenia numeru grupy narzędzi, wybrane narzędzie będzie następnym narzędziem w tej grupie.



UWAGA:

Makrozmienne #1801-#2000 dają dostęp do tych samych danych, co #8550-#8567.

6.2.4 Używanie zmiennych

Wszystkie zmienne są oznaczone znakiem numeru (#), po którym następuje liczba dodatnia: #1, #101, i #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 niezdefiniowaną 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. Na przykład:

```
#1=3 ;
# [#1]=3.5 + #1 ;
;
```

Ustawia to zmienną nr 3 na wartość 6.5.

Zmienne można umieszczać w miejsce adresu kodu G, gdy adres odnosi się do liter A-Z. W bloku:

```
N1 G0 X1.0 ;
;
```

zmienne można ustawić na następujące wartości:

```
#7 = 0 ;
#1 = 1.0 ;
;
```

i zastąpić:

```
N1 G#7 X#1 ;
;
```

Wartości w zmiennych w czasie przebiegu są używane jako wartości adresowe.

6.2.5 Zastępowanie adresów

Standardową metodą ustawiania adresów sterujących A-Z jest podanie adresu, a za nim liczby. Na przykład:

```
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. Na przykład ten 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. Jeżeli nr 1 = .123456, to G01 X#1 spowoduje przesunięcie obrabiarki do .1235 na osi X. Jeżeli układ sterowania pracuje w trybie metrycznym, to maszyna zostanie przesunięte do .123 na osi X.

W razie zastąpienia wartości adresu zmienną nieokreślona, odniesienie do tego adresu zostanie zignorowane. Dla przykładu:

```
(#1 jest niezdefiniowany) ;  
G00 X1.0 Z#1 ;  
;
```

staje się

```
G00 X1.0 (nie dochodzi do żadnego ruchu Z) ;  
;
```

Makroinstrukcje

Makroinstrukcje są wierszami kodu, które pozwalają programistę 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] zwracają 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
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 zostanie zaokrąglona do najbliższej liczby całkowitej; w przeciwnym razie część ułamkowa zostanie odcięta od liczby.

```
% ;
#1=1.714 ;
#2=ROUND[#1] (#2 jest ustawiony na 2.0) ;
#1=3.1416 ;
#2=ROUND[#1] (#2 jest ustawiony na 3.0) ;
% ;
```

W razie użycia kodu `ROUND` (Zaokrąglenie) w wyrażeniu adresowym, wynik zostaje zaokrąglony do znaczącej dokładności. Dla wymiarów metrycznych i kątowych, dokładność do trzech miejsc po przecinku jest ustawieniem domyślnym. Dla wymiarów całowych, dokładność do czterech miejsc po przecinku jest ustawieniem domyślnym.

```
% ;
#1= 1.00333 ;
G00 X[ #1 + #1 ] ;
(Stół oś X przesuwa się do 2.0067) ;
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Stół oś X przesuwa się do 2.0066) ;
G00 A[ #1 + #1 ] ;
(Oś obraca się do 2.007) ;
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Oś obraca się do 2.006) ;
D[1.67] (Średnica 2 staje się średnicą bieżącą) ;
% ;
```

Położenie ustalone a zaokrąglenie

```
% ;
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#1]. % ;
```

#2 zostanie ustawiony na 4. #3 zostanie ustawiony na 3.

Operatory

Operatory mają (3) kategorie: boolowskie, arytmetyczne i logiczne.

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
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100 ; ;	Przejść do bloku 100, jeżeli wartość w zmiennej nr 1 jest równa 0.0.
WHILE [#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.

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 OR #2 ;
% ;
```

W tym przypadku zmienna #3 będzie zawierać 3.0 po operacji OR (lub).

```
% ;
#1=5.0 ;
#2=3.0 ;
IF [[#1 GT 3.0] AND [#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:

Aby osiągnąć pożądane wyniki, należy zachować maksymalną ostrożność podczas korzystania z operatorów logicznych.

Wyrażenia

Wyrażenia definiuje się jako dowolną sekwencję zmiennych i operatorów w nawiasach kwadratowych [oraz]. Istnieją dwa zastosowania wyrażeń: wyrażenia warunkowe lub arytmetyczne. Wyrażenia warunkowe zwracają wartości FAŁSYWE (0.0) lub PRAWDZIWE (wszelkie wartości niezerowe). Wyrażenia arytmetyczne wykorzystują operatory arytmetyczne wraz z funkcjami do ustalania wartości.

Wyrażenia arytmetyczne

Wyrażenie arytmetyczne to takie, które wykorzystuje zmienne, operatory lub funkcje. Wyrażenie arytmetyczne zwraca wartość. Wyrażenia arytmetyczne są stosowane z reguły - ale nie tylko - w instrukcjach przypisania.

Przykłady wyrażeń arytmetycznych:

```
% ;
#101=#145*#30 ;
#1=#1+1 ;
X[#105+COS[#101]] ;
#[#2000+#13]=0 ;
% ;
```

Wyrażenia warunkowe

W układzie sterowania Haas wszystkie wyrażenia ustawiają wartość warunkową. Ta wartość jest albo 0.0 (FAŁSYWA), 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 TRUE (Prawda) lub FALSE (Fałsz).

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. Na przykład:

```
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, rozgałęzienie następuje tylko wówczas, gdy #100 wynosi mniej niż 10; w przeciwnym razie przetwarzanie jest kontynuowane z kolejnym wierszem programu. W powyższym przykładzie, okres warunkowy M99 można zastąpić

```
N50 IF [#100 LT 10] GOTO10 ;  
;
```

Instrukcje przypisania

Instrukcje przypisania umożliwiają edycję zmiennych. Format komendy przypisania to:

```
<  
wyrażenie>  
=<  
wyrażenie>  
;
```

Wyrażenie po lewej stronie znaku równości musi zawsze odnosić się do makrozmiennnej, pośrednio lub bezpośrednio. To makro inicjuje sekwencję zmiennych do dowolnej wartości. W tym przykładzie zostały użyte przypisania pośrednie i bezpośrednie.

```
% ;  
O50001 (INICJOWANIE SEKWENCJI ZMIENNYCH) ;  
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=zmienna bazowa) ;  
#3000=1 (Zmienna bazowa nie podana) ;  
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=wielkość układu) ;  
#3000=2 (Wielkość układu nie podana) ;  
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;  
#19=#19-1 (Zliczanie ubytków) ;  
#[#2+#19]=#22 (V=wartość, na jaką ma być ustawiony) ;  
(układ) ;  
END1 ;  
M99 ;  
% ;
```

Powyższe makro może być użyte do inicjowania 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 (GOTOnnn oraz M99 Pnnnn)

W układzie sterowania Haas dostępne są dwie metody bezwarunkowego rozgałęziania. Rozgałęzienie bezwarunkowe jest zawsze rozgałęzieniem do określonego bloku. M99 P15 rozgałęzia się bezwarunkowo do bloku o numerze 15. M99 można użyć niezależnie od tego, czy zainstalowano makra; jest to tradycyjna metoda bezwarunkowego rozgałęziania w układzie sterowania Haas. GOTO15 wykonuje to samo, co M99 P15. W układzie sterowania Haas, komenda GOTO może być użyta w tym samym wierszu, co inne kody G. GOTO jest wykonywana po wszelkich innych komendach, takich jak kody M.

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

Rozgałęzienie wyliczone pozwala programowi przekazać kontrolę do innego wiersza kodu w tym samym podprogramie. Układ sterowania może obliczyć blok, gdy program jest uruchomiony, przy użyciu formularza GOTO [expression] lub może pominąć blok przez lokalną zmienną taką, jak w formularzu GOTO#n

GOTO zaokrąglą zmienną lub wynik wyrażenia skojarzony z rozgałęzieniem wyliczonym. Jeżeli na przykład zmienna #1 zawiera 4.49, a program zawiera polecenie GOTO#1, układ sterowania próbuje transferować do bloku, który zawiera N4. Jeżeli #1 zawiera 4.5, układ sterowania wykonuje przeniesienie do bloku zawierającego N5.

Przykład: Poniższy szkielet kodu można rozwinać w program, który dodaje do części numery seryjne:

```
% ;
O50002 (ROZGAŁEZIENIE WYLICZONE) ;
(D=Cyfra dziesiętna do wygrawerowania) ;
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (Nieprawidłowa cyfra) ;
;
N99 ;
#7=FIX[#7] (Obetnij każdą część ułamkową) ;
;
GOTO#7 (Teraz wygraweruj cyfrę) ;
;
N0 (Wykonaj cyfrę zero) ;
M99 ;
;
N1 (Wykonaj cyfrę jeden) ;
;
M99 ;
% ;
```

W powyższym podprogramie standardowym to wywołanie służy do wygrawerowania piątej cyfry:

```
G65 P9200 D5 ;  
;
```

Wyliczone GOTO wykorzystujące wyrażenie mogłyby zostać użyte do przetwarzania rozgałęzionego w oparciu o wyniki odczytów wejść sprzętowych. Dla przykładu:

```
% ;  
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 ;  
% ;
```

#1030 i #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 wykonania rozgałęzienia 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. Nawias otaczający wyrażenie jest obowiązkowy. Nie ma potrzeby uwzględnienia tych operatorów w układzie sterowania Haas. Na przykład:

```
IF [#1 NE 0.0] GOT05 ;  
;
```

mogłyby również mieć postać:

```
IF [#1] GOT05 ;  
;
```

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 :

```
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:

```
IF [#590 GT 100] THEN #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.

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 IF [#9NE#0] GOTO3 (TESTUJ NA WARTOŚĆ 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 określoną 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. Na przykład:

```
% ;  
WHILE [<  
wyrażenie warunkowe>  
] DOn ;  
<  
instrukcje>  
;  
ENDn ;  
% ;
```

Powoduje to wykonanie instrukcji pomiędzy DOn i ENDn, dopóki wyrażenie warunkowe wylicza na "Prawda". Nawiązy 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. Na przykład:

```
% ;
#3001=0 (ODCZEKAJ 500 MILISEKUND) ;
WH [#3001 LT 500] D01 ;
END1 ;
<
Inne instrukcje>
#3001=0 (ODCZEKAJ 300 MILISEKUND) ;
WH [#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

```
% ;
D01 ;
<
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).

6.2.6 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 powtórzone 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:

```
% ;  
G65 P1000 (Wywołaj podprogram standardowy 1000 jako) ;  
(makro) ;  
M30 (Zatrzymanie programu) ;  
O01000 (Makropodprogram) ;  
... M99 (Powrót od makropodprogramu standardowego) ;  
% ;
```

Aliasing

Kody aliasowane są kodami G i M zdefiniowanymi przez użytkownika, które odnoszą się do makroprogramu. Użytkownicy mają do dyspozycji 10 kodów aliasowanych G oraz 10 kodów aliasowanych M.

Aliasowanie to sposób przydzielenia kodu G lub kodu M do sekwencji G65 P#####. Na przykład w poprzednim przykładzie 2 łatwiej byłoby wpisać:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;  
;
```

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 zastosowane do aliasowania.

Programy o numerach od 9010 do 9019 włącznie są zarezerwowane dla aliasowania z kodami G. W tej tabeli wyszczególniono parametry Haas, które są zarezerwowane dla aliasowania makropodprogramów standardowych.

F6.2: Aliasowanie kodów G i M

Haas Parameter	O Code	Haas Parameter	O Code
81	9000	91	9010
82	9001	92	9011
83	9002	93	9012
84	9003	94	9013
85	9004	95	9014
86	9005	96	9015
87	9006	97	9016
88	9007	98	9017
89	9008	99	9018
90	9009	100	9019

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 w pierwszej kolejności poszukuje podprogramu w **MEM**. Jeżeli nie zostanie on znaleziony w **MEM**, to układ sterowania wyszukuje go na aktywnym napędzie (**USB, HDD**). Jeżeli podprogram nie zostanie znaleziony, to układ generuje 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 przenośny USB lub dysk twardy. Jeżeli układ sterowania nie znajdzie podprogramu w pamięci lub na aktywnym napędzie, to generowany jest alarm.

6.2.7 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. Odnośnie komendy to POPEN, DPRNT[] i PCLOS.

Komendy przygotowawcze komunikacji

POOPEN 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 jedyną komendą w bloku. W poprzednim przykładzie, <tekst> to dowolny znak od A do Z lub litery (+, -, /, * oraz spacja). Jeżeli wyjściem jest gwiazdka, to zostaje ona przekształcona na spację. <#nnnn [wf]> jest zmienną, po której następuje format. Liczba zmienna może być dowolną makrozmienną. Format [wf] jest wymagany i składa się z dwóch cyfr w nawiasie kwadratowym. Należy pamiętać, że makrozmienne są liczbami rzeczywistymi z częścią całkowitą i częścią ułamkową. Pierwsza cyfra w formacie oznacza łączną liczbę miejsc zarezerwowanych w wyjściu dla części całkowitej. Druga cyfra oznacza łączną liczbę miejsc zarezerwowanych dla części ułamkowej. Łączna liczba miejsc zarezerbowanych dla wyjścia nie może być równa zeru lub większa niż osiem. Te 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*ŚREDNICA*WEWNĘTRZNA ZNA***] ; ;	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 poniższe polecenie na początku programu: To powoduje, że układ sterowania antycypuje (2) bloki.

```
G103 P1 ;
;
```

Aby anulować limit antycypacji, należy zmienić komendę na **G103 P0**. Nie można użyć **G103** przy aktywnej kompensacji frezu.

Edycja

Błędnie skonstruowane lub niewłaściwie umieszczone makroinstrukcje powodują wygenerowanie alarmu. Zachować ostrożność podczas edycji wyrażeń; nawiasy muszą być zrównoważone.

Funkcja `DPRNT[]` może być edytowana podobnie jak komentarz. Można ją usunąć, przemieścić jako całą pozycję, a także edytować poszczególne pozycje w nawiasie. Zmienne odniesienia i wyrażenia formatu muszą być modyfikowane jako całe jednostki. Jeżeli operator chce zmienić [24] na [44], to powinien naprowadzić kursor w taki sposób, aby zaznaczyć [24], wprowadzić [44] i nacisnąć **[ENTER]**. Należy pamiętać, iż istnieje możliwość użycia elementu sterującego **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) do przechodzenia przez długie wyrażenia `DPRNT[]`.

Adresy z wyrażeniami mogą być nieco mylące. W tym przypadku adres alfabetyczny jest samodzielny. Na przykład poniższy blok zawiera wyrażenie adresowe w X:

```
G01 G90 X [COS [90]] Y3.0 (PRAWIDŁOWE) ;  
;
```

W tym przypadku, X i nawiasy są samodzielne i mogą być edytowane jako oddzielne pozycje. Edycja daje możliwość usunięcia całego wyrażenia i zastąpienia go stałą zmiennopozycyjną.

```
G01 G90 X 0 Y3.0 (BŁĘDNE) ;  
;
```

Powyższy blok spowoduje wygenerowanie alarmu w czasie przebiegu. Prawidłowa forma wygląda następująco:

```
G01 G90 X0 Y3.0 (PRAWIDŁOWE) ;  
;
```



UWAGA:

Pomiędzy X i zerem (0) nie ma spacji. Należy pamiętać, iż w razie użycia samodzielnego znaku alfanumerycznego jest on wyrażeniem adresowym.

6.2.8 Makra typu Fanuc niedostępne

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 ruchu
G67	Anulowanie modalne
M98	Aliasowanie, kod T PROG 9000, ZMIENNA numer 149, aktywować bit
M98	Aliasowanie, Kod B PROG 9028, ZMIENNA numer 146, aktywować bit
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 []	Obciąż ułamek do góry
LN []	Logarytm naturalny
EXP []	Eksponent podstawy E
ADP []	Zmiana skali zmiennej na całą liczbę
BPRNT []	

GOTO-nnnn

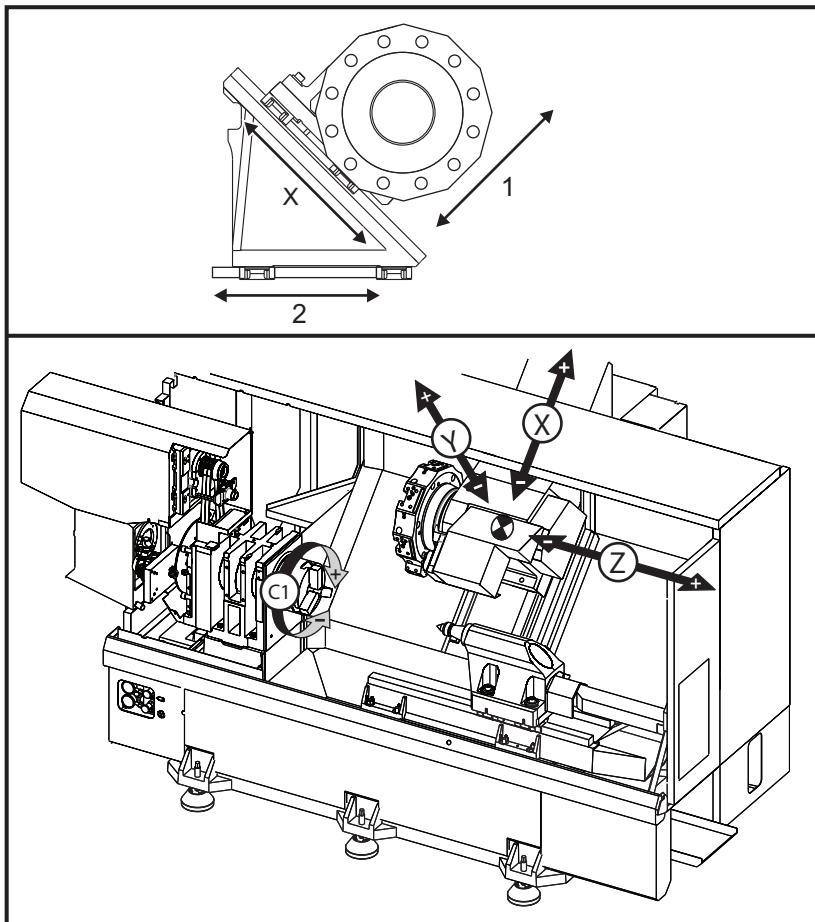
Wyszukiwanie bloku do przeskoku w kierunku ujemnym (tj. wstecznie przez program) nie jest konieczne w razie użycia unikalnych kodów adresowych N.

Przeszukanie bloku zostaje wykonane zaczynając od bieżącego interpretowanego bloku. Po osiągnięciu końca programu, wyszukiwanie jest kontynuowane od góry programu do napotkania bieżącego bloku.

6.3 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 283, odnośnie do informacji na temat programowania.

F6.3: Ruch w osi Y: [1] Ruch połączony w osi Y, [2] Płaszczyzna pozioma.



6.3.1 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

6.3.2 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.

6.3.3 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 (Polecenie powrotu do położenia początkowego) ;
G53 X-2.0 (Polecenie, aby X znalazła się w) ;
(odległości "
2"
od położenia początkowego) ;
G53 X0 Y0 (Polecenie powrotu do położenia) ;
(początkowego) ;
;
```

Patrz G53 na stronie 291.

W razie wydania osi Y i osi X komendy powroto 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**] lub [**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 **269** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Cykle wyłącznie osiowe:

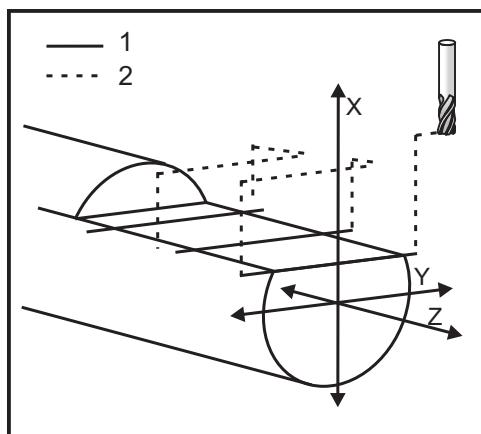
- Nawiercanie: G74, G81, G82, G83,
- Toczenie: G85, G89,
- Gwintowanie: G95, G186,

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:

F6.4: Przykład programu frezowania w osi Y: [1] Posuw, [2] Ruch szybki.



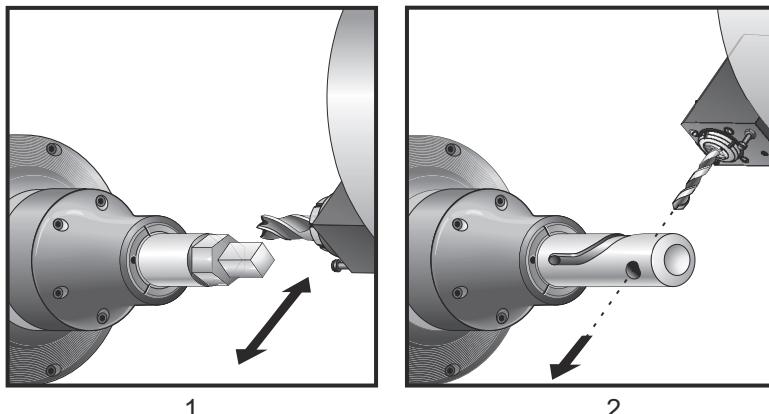
```
% ;
o50004 (FREZOWANIE OŚ Y) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 to jest frez końcowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G19 (Wywołaj płaszczyznę YZ) ;
G98 (Posuw na minutę) ;
M154 (Załacz osi C) ;
G00 G54 X4. C90. Y0. Z0.1 ;
(Ruch szybki do położenia usunięcia) ;
```

```
M14 (Hamulec wrzeciona wł.) ;
P1500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 1500) ;
( obr./min ) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (Ruch szybki) ;
G00 X2.25 (Szybkie podejście) ;
G01 Y1.75 F22. (Posuw liniowy) ;
G00 X3.25 (Szybkie wycofanie) ;
G00 Y-1.75 Z-0.375 (Ruch szybki) ;
G00 X2.25 (Szybkie podejście) ;
G01 Y1.75 F22. (Posuw liniowy) ;
G00 X3.25 (Szybkie wycofanie) ;
G00 Y-1.75 Z-0.75 (Ruch szybki) ;
G00 X2.25 (Szybkie podejście) ;
G01 Y1.75 F22. (Posuw liniowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 X3.25 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;
M15 (Hamulec wrzeciona wyłączone) ;
M155 (Rozłącz oś C) ;
M135 (Narzędzie ruchome wyłączone) ;
G18 (Powróć na płaszczyznę XZ) ;
G53 X0 Y0 (Położenie początkowe X i Y) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

6.4 Oprzyrządowanie ruchome

Tej opcji nie można zainstalować u klienta.

- F6.5:** Osiowe i promieniowe oprzyrządowanie ruchome: [1] Narzędzie osiowe, [2] Narzędzie promieniowe.



6.4.1 Wprowadzenie do oprzyrządowania ruchomego

Opcja oprzyrządowania ruchomego pozwala użytkownikowi napędzać narzędzia osiowe lub promieniowe VDI w celu wykonywania takich operacji, jak frezowanie, nawiercanie lub dławowanie. 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.

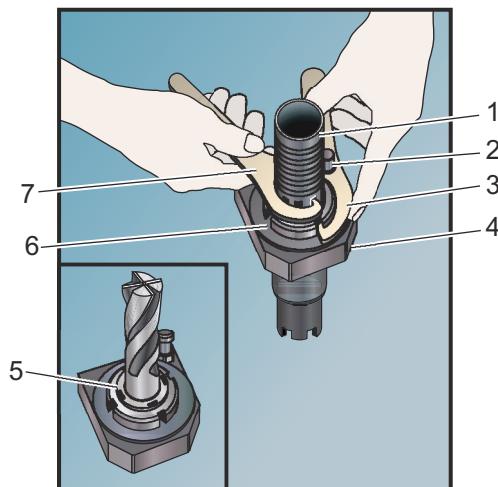
W celu uzyskania najlepszej dokładności frezowania, należy zastosować kody M zaciskania wrzeciona (M14 / M114 - Wrzeciono dodatkowe) przed przystąpieniem do obróbki skrawaniem. W razie zadania nowej prędkości wrzeciona głównego lub naciśnięcia **[RESET]**, wrzeciono odblokuje się automatycznie.

Maksymalna prędkość napędu oprzyrządowania ruchomego to 6000 obr./min.

Oprzyrządowanie ruchome Haas jest zaprojektowane do frezowania przy średnich obciążeniach, np. frezowanie stali miękkiej frezem walcowo-czołowym o średnicy maks. 3/4"

6.4.2 Oprzyrządowanie ruchome - instalacja noży

F6.6: 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.
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.

6.4.3 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.

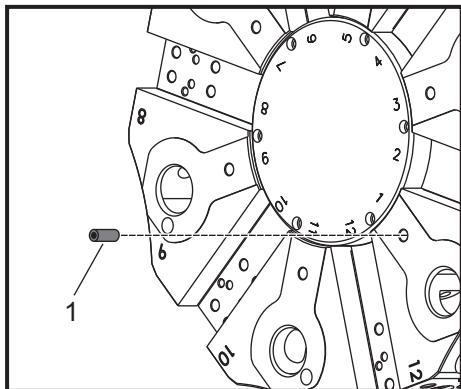
Regulacyjne śruby nastawcze są standardowym wyposażeniem wszystkich głowic do promieniowego oprzyrządowania ruchomego. W każdym zestawie promieniowego oprzyrządowania ruchomego Haas znajduje się kołek ustalający wyrównawczy.

Montaż i wyrównywanie

W celu zamontowania i zainstalowania oprzyrządowania ruchomego:

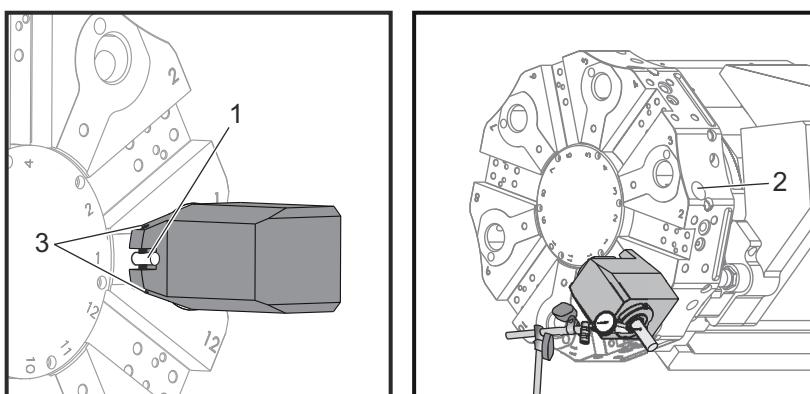
- Zainstalować kołek ustalający wyrównawczy dołączony przez firmę Haas do uchwytu oprzyrządowania ruchomego na głowicy.

F6.7: Zainstalować kołek wyrównawczy [1]



- Zamontować uchwyt promieniowego oprzyrządowania ruchomego promieniowego i dokręcić regulacyjne śruby nastawcze [3] do kołka ustalającego [1] w równym i wycentrowanym położeniu (ustalić wzrokowo).
- Dokręcić śrubę z łączem z sześciokątnym gniazdkiem VDI [2] 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.

F6.8: Wyrównywanie śruby ustalającej



- Wyzerować osią Y.
- 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.
- 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 łączem z sześciokątnym gniazdkiem VDI [2] z zalecanym momentem obrotowym, a następnie ponownie sprawdzić równoległość. 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.

6.4.4 Kody M oprzyrządowania ruchomego

Poniższe kody M są używane dla oprzyrządowania ruchomego. Ponadto patrz rozdział pt. "Kody M", zaczynając od strony **365**.

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 **384** odnośnie do kompletnego opisu tych kodów M.

6.5 Oś C

Oś Y 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.

6.5.1 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 dot. 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 **268** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat modalnych kodów G.

6.5.2 Interpolacja kartezjańska

Komendy współrzędnych ortokartezjańskich są interpretowane jako ruchy osi liniowej (ruchy głowicy rewolwerowej) i ruchy wrzeciona (ruch obrotowy obrabianego przedmiotu).

Program przykładowy

```
% 051120 (INTERPOLACJA KARTEZJAŃSKA) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest frezem walcowo-czołowym) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G20 G40 G80 G97 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G17 G112 (Wywołaj płaszczyznę XY, interpretacja XY) ;
(do XC) ;
G98 (Posuw na minutę) ;
M154 (Załacz oś C) ;
G00 G54 X2.35 C0. Y0. Z0.1 ;
(Ruch szybki na 1 pozycję) ;
P1500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 1500) ;
(obr./min) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
```

```
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) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
G113 (Anuluj G112) ;
M155 (Rozłącz oś C) ;
M135 (Narzędzie ruchome wył.) ;
G18 (Powróć na płaszczyznę X) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Obsługa (kody M i ustawienia)

M154 zasprzęga oś C, zaś M155 wysprzęga oś C.

Ustawienie 102 - Średnica służy do obliczania prędkości posuwu.

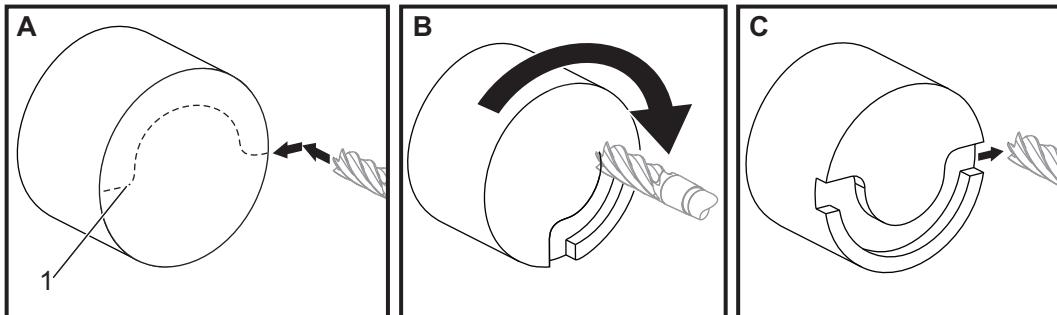
Tokarka automatycznie wysprzęgli hamulec wrzeciona, gdy oś C otrzyma komendę ruchu, po czym zasprzęgli go, jeżeli kody M są wciąż aktywne.

Ruchy inkrementalne 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) ;
```

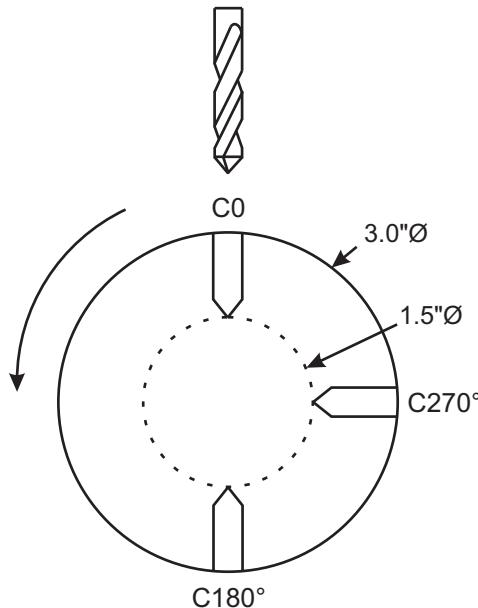
Programy przykładowe

- F6.9:** Przykład interpolacji kartezjańskiej 1 (1) Rzutowana ścieżka cięcia (A) Frez walcowo-czołowy wsuwa się o 1" w obrabiany przedmiot po jednej stronie. (B) Oś C obraca się o 180 stopni w celu wycięcia kształtu łuku. (C) Frez walcowo-czołowy wysuwa się o 1" z obrabianego przedmiotu.



```
% ;
o51121 (INTERPOLACJA KARTEZJAŃSKA ZEWNĘTRZNA 1) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 to frez walcowo-czołowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G98 (Posuw na minutę) ;
M154 (Załącz osz C) ;
G00 G54 X2. C90 Z0.1 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
P1500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 1500) ;
(obr./min) ;
M08 (Chłodzivo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.1 F6.0 (Posuw na głębokość Z) ;
X1.0 (Posuw na pozycję 2) ;
C180. F10.0 (Obrót w celu wycięcia łuku) ;
X2.0 (Posuw wstecz na pozycję 1) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.5 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
M155 (Rozłącz osz C) ;
M135 (Ruchome narzędzie wył.) ;
G18 (Powróć na płaszczyznę XZ) ;
G53 X0 Y0 (Położenie początkowe X i Y) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

F6.10: Przykład interpolacji karteżajskiej 2



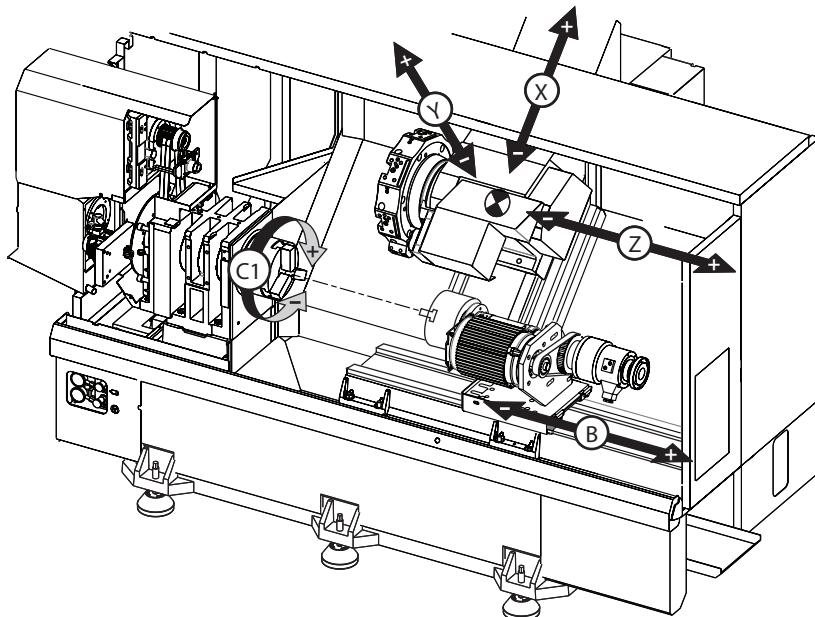
```
% ;  
o51122 (INTERPOLACJA KARTEZJAŃSKA ZEWNĘTRZNA 2) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;  
(T1 to wiertło) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  
G19 (Wywołaj płaszczyznę YZ) ;  
G98 (Posuw na minutę) ;  
M154 (Złącz oś C) ;  
G00 G54 X3.25 C0. Y0. Z0.25 ;  
(Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
P1500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 1500) ;  
(obr./min) ;  
M08 (Chłodzivo wł.) ;  
G00 Z-0.75 (Szybko na głębokość Z) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G75 X1.5 I0.25 F6. (Początek G75 w pierwszym otworze) ;  
G00 C180. (Obróć oś C do nowej pozycji) ;  
G75 X1.5 I0.25 F6. (Początek G75 w drugim otworze) ;  
G00 C270. (Obróć oś C do nowej pozycji) ;  
G75 X1.5 I0.25 F6. (Początek G75 w trzecim otworze) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
G00 Z0.25 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
```

M155 (Rozłącz oś C) ;
M135 (Ruchome narzędzie wył.) ;
G18 (Powróć na płaszczyznę XZ) ;
G53 X0 (Położenie początkowe X) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

6.6 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.

F6.11: Tokarka dwuwrzecionowa w opcjonalną osią Y



6.6.1 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, utrzymując 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 zadania komendy G199, oba wrzeciona przeprowadzają orientację przed przyspieszeniem do zaprogramowanej prędkości.



UWAGA:

W razie programowania zsynchronizowanych wrzecion podwójnych, należy najpierw doprowadzić wrzeciona do pożąданej 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

F6.12: 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	0
G199 R PHASE OFS		0. 0000	
CHUCK		0	
LOAD %	0		
G-CODE INDICATES LEADING SPINDLE			

Wyświetlacz sterowania zsynchronizowanego wrzecion jest dostępny na wyświetlaczu **BIEŻ. POLECENIA**.

Kolumna **SPINDLE** (wrzeciono) przedstawia status wrzeciona głównego. Kolumna **WRZECIONO POM.** przedstawia status wrzeciona dodatkowego. Trzecia kolumna przedstawia stany różne. Po lewej znajduje się kolumna tytułów wierszy.

G15/G14 - Jeżeli G15 występuje w kolumnie **WRZECIONO POM.**, to wrzecionem prowadzącym jest wrzeciono główne. Jeżeli G14 występuje w kolumnie **WRZECIONO POM.**, to wrzecionem prowadzącym jest wrzeciono dodatkowe.

SYNC (G199) - Gdy w wierszu występuje G199, synchronizacja wrzecion jest aktywna.

POZYCJA (DEG) - Ten wiersz przedstawia aktualne położenie, w stopniach, wrzeciona głównego 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.

PREDK (OBR) - Ten wiersz przedstawia faktyczną wartość obr./min. wrzeciona głównego i wrzeciona dodatkowego.

G199 R FAZA 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 **350**, aby uzyskać więcej 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.

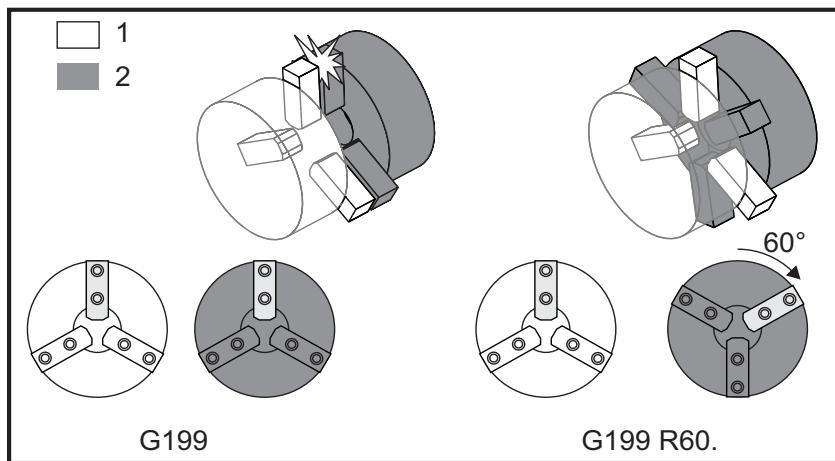
ZŁADUJ % - Przedstawia aktualną wartość procentową obciążenia dla każdego wrzeciona.

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 **F6.13**.

F6.13: 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.

6.6.2 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 282 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 415 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 KONTR. SYNCHR. WRZECIONA (układ sterowania synchronizacji wrzecion) w komendach bieżących informuje o aktualnie prowadzącym wrzecionie. Jeżeli prowadzi wrzeciono dodatkowe, to wyświetlony jest kod G14 w kolumnie WRZECIONO POM. (wrzeciono dodatkowe). Jeżeli prowadzi wrzeciono główne, to wyświetlony jest kod G15 w kolumnie SPINDLE (wrzeciono).

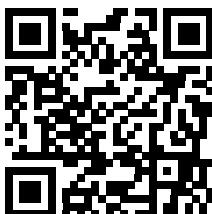
6.7 Więcej informacji w trybie online

Informacje na temat programowania innego opcjonalnego wyposażenia są dostępne w Centrum zasobów Haas, w tym:

- Chłodziwo pod wysokim ciśnieniem (HPC)
- Sonda automatycznego ustawiania narzędzi
- Automatyczne drzwiczki z serwomotorem

Aby uzyskać dostęp do witryny, należy przejść na stronę www.HaasCNC.com i wybrać **Centrum zasobów Haas**.

Ten kod QR można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do sekcji z informacjami o programowaniu opcji w Centrum zasobów.



Rozdział 7: Kody G

7.1 Wprowadzenie

Ten rozdział zawiera szczegółowe opisy kodów G używanych do programowania maszyny.



PRZESTROGA: Przykładowe programy w niniejszym podręczniku zostały przetestowane pod kątem dokładności, lecz zostały podane wyłącznie do celów ilustracyjnych. Programy nie definiują narzędzi, korekcji ani materiałów. Nie opisują uchwytów roboczych ani innych uchwytów. Po wybraniu przykładowego programu do uruchomienia na maszynie należy zrobić to w trybie graficznym. Zawsze przestrzegać zasad bezpiecznej obróbki w przypadku uruchamiania nieznanego programu.



UWAGA: Przykładowe programy w tym podręczniku są przykładem konserwatywnego stylu programowania. Celem przykładów jest prezentacja bezpiecznych i niezawodnych programów, które nie są konieczne najszybszymi lub najwydajniejszymi sposobami na obsługę maszyny. Przykładowe programy używają kodów G, których można nie używać w bardziej wydajnych programach.

7.1.1 Lista kodów G

Kod	Opis	Grupa	Strona
G00	Ustawianie w ruchu szybkim	01	270
G01	Ruch interpolacji liniowej	01	271
G02	Ruch interpolacji kolistej CW	01	277
G03	Ruch interpolacji kolistej CCW	01	277
G04	Sterowana przerwa w ruchu	00	280
G09	Dokładne zatrzymanie	00	281

Kod	Opis	Grupa	Strona
G10	Ustawianie korekcji	00	281
G14	Zamiana wrzeciona dodatkowego	17	282
G15	Anulowanie wrzeciona dodatkowego	17	282
G17	Płaszczyzna XY	00	283
G18	Płaszczyzna XZ	02	283
G19	Płaszczyzna YZ	02	283
G20	Wybierz całe	06	283
G21	Wybierz jednostki metryczne	06	283
G28	Powrót do punktu zerowego maszyny	00	284
G29	Powrót od punktu odniesienia	00	284
G31	Funkcja pominięcia	00	284
G32	Wykrawanie gwintu	01	285
G40	Anulowanie kompensacji ostrza narzędzi	07	288
G41	Kompensacja ostrza narzędzi (TNC) lewa	07	289
G42	Kompensacja ostrza narzędzi (TNC) prawa	07	289
G50	Ustawianie korekcji współrzędnej globalnej FANUC, YASNAC	00	289
G51	Anulowanie korekcji (YASNAC)	00	291
G52	Ustawianie lokalnego układu współrzędnych FANUC	00	291
G53	Wybór układu współrzędnych maszyny	00	291
G54	Układ współrzędnych #1 FANUC	12	291
G55	Układ współrzędnych #2 FANUC	12	291
G56	Układ współrzędnych #3 FANUC	12	291
G57	Układ współrzędnych #4 FANUC	12	291

Kod	Opis	Grupa	Strona
G58	Układ współrzędnych #5 FANUC	12	291
G59	Układ współrzędnych #6 FANUC	12	291
G61	Dokładne zatrzymanie modalne	15	292
G64	Anulowanie dokładnego zatrzymania G61	15	292
G65	Opcja wywołania makropodprogramu standardowego	00	292
G70	Cykl wykańczania	00	292
G71	O.D./I.D. Cykl usuwania materiału	00	293
G72	Cykl usuwania materiału z powierzchni czołowej	00	303
G73	Cykl usuwania materiału, ścieżka nieregularna	00	310
G74	Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej	00	312
G75	O.D./I.D. Cykl rowkowania	00	315
G76	Cykl gwintowania, przejście wielokrotne	00	318
G80	Anulowanie cyklu standardowego	09	322
G81	Cykl standardowy wiercenia	09	322
G82	Cykl standardowy nawiercania wstępnego	09	323
G83	Normalny cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	325
G84	Cykl standardowy gwintowania	09	327
G85	Cykl standardowy wytaczania	09	330
G86	Cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie	09	331
G87	Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne	09	331
G88	Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne	09	332
G89	Cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu	09	333

Kod	Opis	Grupa	Strona
G90	O.D./I.D. Cykl toczenia	01	333
G92	Cykl gwintowania	01	334
G94	Cykl obróbki powierzchni czołowej	01	337
G95	Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne (powierzchnia czołowa)	09	338
G96	Stała prędkość powierzchniowa włączona	13	339
G97	Stała prędkość powierzchniowa wyłączona	13	339
G98	Posuw na minutę	10	339
G99	Posuw na obrót	10	340
G100	Wyłączenie obrazu lustrzanego	00	340
G101	Odblokuj odbicie lustrzane	00	340
G102	Wyjście programowalne do RS-232	00	340
G103	Ograniczenie antycypacji bloku	00	341
G105	Komenda Servo Bar	09	341
G110	Układ współrzędnych #7	12	343
G111	Układ współrzędnych #8	12	343
G112	XY do XC Interpretacja	04	339
G113	Anuluj G112	04	344
G114	Układ współrzędnych #9	12	344
G115	Układ współrzędnych #10	12	344
G116	Układ współrzędnych #11	12	344
G117	Układ współrzędnych #12	12	344
G118	Układ współrzędnych #13	12	344

Kod	Opis	Grupa	Strona
G119	Układ współrzędnych #14	12	344
G120	Układ współrzędnych #15	12	344
G121	Układ współrzędnych #16	12	344
G122	Układ współrzędnych #17	12	344
G123	Układ współrzędnych #18	12	344
G124	Układ współrzędnych #19	12	344
G125	Układ współrzędnych #20	12	344
G126	Układ współrzędnych #21	12	344
G127	Układ współrzędnych #22	12	344
G128	Układ współrzędnych #23	12	344
G129	Układ współrzędnych #24	12	344
G154	Wybierz współrzędne robocze P1-99	12	345
G159	Podniesienie/zwrot części w tle		346
G160	Tylko tryb komend osi APL		346
G161	Tryb komend osi APL wyłączony		347
G184	Cykl standardowy gwintowania odwrotnego dla gwintów lewych	09	347
G186	Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne odwrotne (dla gwintów lewych)	10	348
G187	Regulacja dokładności	00	348
G195	Oprzyrządowanie ruchome do przodu, gwintowanie promieniowe (średnica)	00	349
G196	Oprzyrządowanie ruchome do tyłu, gwintowanie promieniowe wsteczne (średnica)	00	349
G198	Dezaktywacja synchronicznego sterowania wrzecion	00	337

Kod	Opis	Grupa	Strona
G199	Aktywacja synchronicznego sterowania wrzecion	00	350
G200	Indeks w locie	00	352
G211	Ręczne ustawianie narzędzi		354
G212	Automatyczne ustawianie narzędzi		354
G241	Promieniowy cykl standardowy nawiercania	09	354
G242	Promieniowy cykl standardowy nawiercania wstępnego	09	355
G243	Promieniowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	356
G245	Promieniowy cykl standardowy wytaczania	09	358
G246	Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie i zatrzymywanie	09	360
G247	Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne	09	361
G248	Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne	09	362
G249	Cykl standardowy promieniowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu	09	363

Wprowadzenie do kodów G

Kody G są używane do zadawania specyficznych operacji dla maszyny, takich jak proste ruchy maszyny lub funkcje wiercenia. Mogą one również zadawać komendy dotyczące bardziej skomplikowanych funkcji, związanych z opcjonalnym oprzyrządowaniem napędzanym i osią C.

Każdy kod G ma numer 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. Na przykład ruch X, Z można zaprogramować w taki sposób: X-2 . Z-4 . pozycjonuje maszynę przy użyciu kodu 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).

Polecenia kodów G są modalne lub niemonalne. Modalny kod G działa do końca programu lub do momentu, aż zostanie zadany inny kod G z tej samej grupy. Niemonalny kod G ma wpływ wyłącznie na wiersz, w którym się znajduje; nie ma wpływu na następny wiersz programu. Kody grupy 00 są niemonalne; pozostałe grupy są modalne.

**NOTE:**

Intuicyjny system programowania Haas (IPS) jest trybem programowania, który albo ukrywa kod G, albo całkowicie omija użycie kodów G.

Cykle standardowe

Cykle standardowe upraszczają programowanie części. Najbardziej powszechnie powtarzane operacje osi Z, takie jak nawiercanie, gwintowanie i wytaczanie, mają cykle standardowe. Jeżeli cykl standardowy jest aktywny, jest wykonywany w każdej nowej pozycji. Ruchy osi są wykonywane przez cykle standardowe jako polecenia 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.

Korzystanie z cykli standardowych

Modalne cykle standardowe obowiązują 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.

Cykle standardowe działają różnie w zależności od tego, czy aktywne jest pozycjonowanie przyrostowe (U,W), czy bezwzględne (X, Y lub C).

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 wymagane jest powtórzenie cyklu standardowego. Układ sterowania nie zapamiętuje liczby powtórzeń (L) dla następnego cyklu standardowego.

Nie należy stosować kodów sterujących M dla wrzeciona, gdy aktywny jest cykl standardowy.

Anulowanie cyklu standardowego

G80 anuluje wszelkie cykle standardowe. Kod G00 lub G01 również anuluje cykl standardowy. Cykl standardowy pozostaje aktywny, aż zostanie anulowany przez G80, G00 lub G01.

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.

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 osi 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 uruchomieniem następnej komendy.

G01 Ruch interpolacji liniowej (grupa 01)

- F** - Prędkość posuwu
- ***B** - Komenda ruchu osi B
- ***C** - Komenda ruchu osi C
- ***U** - Komenda ruchu inkrementalnego osi X
- ***W** - Komenda ruchu inkrementalnego osi Z
- ***X** - Komenda ruchu absolutnego osi X
- ***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y
- ***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z
- ***A** - Opcjonalny kąt ruchu (używany tylko z 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).

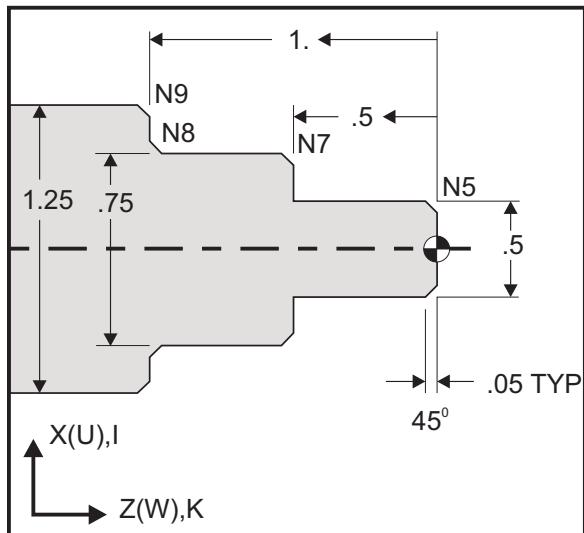


UWAGA:

Obie te zmienne wykorzystują symbol przecinka (,) przed zmienną.

Za blokiem początkowym musi następować 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 odlegością od rogu przecięcia, w którym rozpoczyna się frezowanie, a także odlegością od tego samego rogu, w którym frezowanie dobiera końca. Jeżeli blok początkowy 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.

F7.1: Frezowanie



```

% ;
o60011 (G01 FAZOWANIE) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem skrawającym średnicę zewnętrzną) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z0 F0.005 (Posuw na Z0) ;
N5 G01 X0.50 K-0.050 (Faza 1) ;
G01 Z-0.5 (Posuw liniowy na Z-0.5) ;
N7 G01 X0.75 K-0.050 (Faza 2) ;
N8 G01 Z-1.0 I0.050 (Faza 3) ;
N9 G01 X1.25 K-0.050 (Faza 4) ;
G01 Z-1.5 (Posuw na Z-1.5) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 X1.5 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 X0 (Położenie początkowe X) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

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, +/-)

K = frezowanie, X do Z (kierunek osi Z, +/-)

R = fazowanie naroży (kierunek osi X lub Z, +/-, wartość promienia)

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).

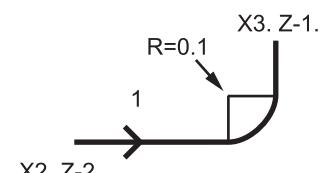
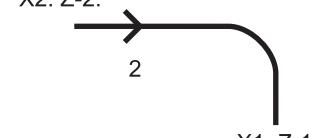
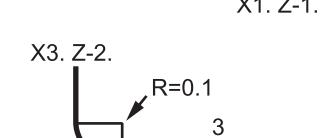
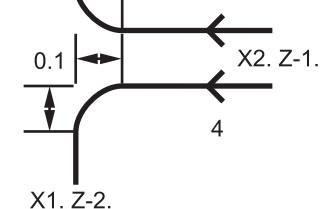
F7.2: Kod fazowania Z do X: [A] Fazowanie, [B] Kod/przykład, [C] Ruch.

A	B	C	
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;	

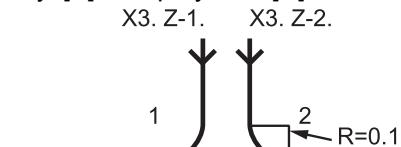
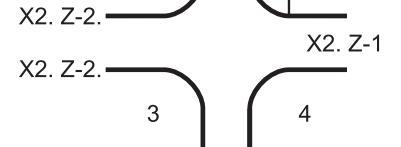
F7.3: Kod fazowania X do Z: [A] Fazowanie, [B] Kod/przykład, [C] Ruch.

A	B	C	
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.;	

F7.4: Kod frezowania naroży Z do X: [A] Frezowanie naroży, [B] Kod/przykład, [C] Ruch.

A	B	C	
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.;	

F7.5: Kod frezowania naroży X do Z: [A] Frezowanie naroży, [B] Kod/przykład, [C] Ruch.

A	B	C	
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.;	

Zasady:

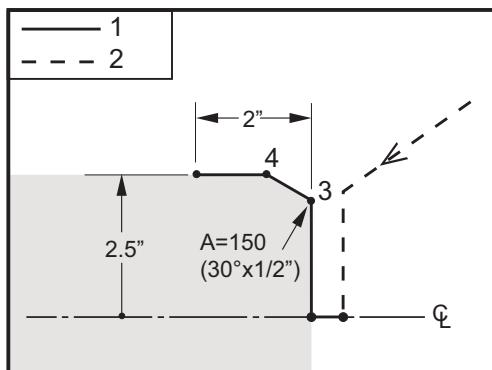
- Użyć adresu **K** tylko z adresem **X (U)**. Użyć adresu **I** tylko z adresem **Z (W)**.
- Użyć adresu **R** albo z **X (U)**, albo z **Z (W)**, ale nie z oboma w tym samym bloku.

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.

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.

F7.6: G01 Frezowanie z A: [1] Posuw, [2] Ruch szybki, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Punkt zakończenia.



```
% ;
o60012 (G01 FAZOWANIE Z 'A') ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem skrawającym średnicę zewnętrzną) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wyłąc., wrzeciono w kierunku zegara) ;
G00 G54 X4. Z0.1 (Ruch szybki do położenia usunięcia) ;
M08 (Chłodziwo włąc.) ;
X0 (Ruch szybki na środek średnicy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z0 F0.01 (Posuw w kierunku powierzchni czołowej) ;
G01 X4. (Pozycja 3) ;
```

```

X5. A150. (Pozycja 4) ;
Z-2. (Posuw do tyłu części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 X6. M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;
G53 X0 (Położ. początk. X) ;
G53 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```



UWAGA: $A -30 = A150; A -45 = A135$

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

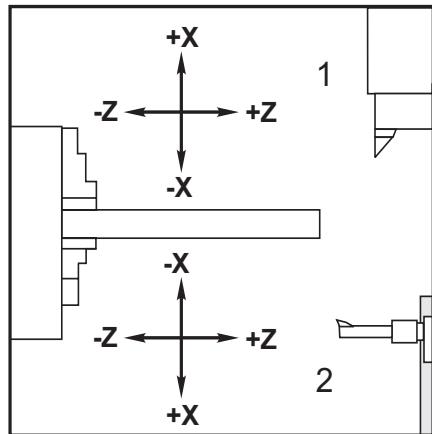
***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

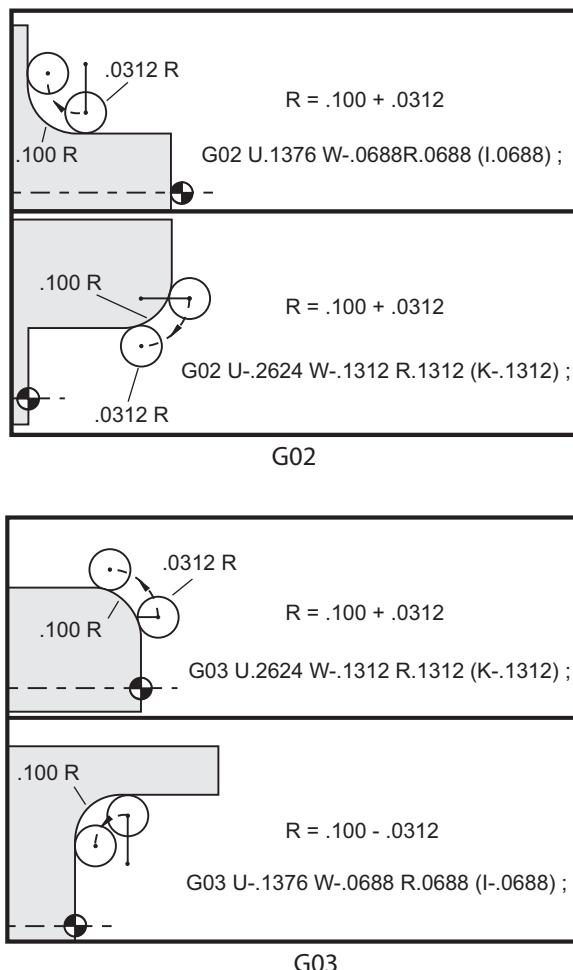
Te kody G są używane do określania ruchu kolistego (CW lub CCW) osi liniowych (Ruch kolisty jest możliwy na osiach X i Z zgodnie z wyborem dokonanym w G18). Wartości X i Z służą do określania punktu końcowego ruchu i mogą używać zarówno ruchu absolutnego (x i z), jak i inkrementalnego (u i w). Jeżeli 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".

F7.7: G02 Definicje osi: [1] Tokarki rewolwerowe, [2] Tokarki stołowe.



F7.8: G02 and G03 Programy

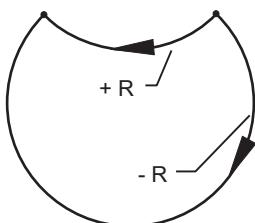


R służy do określania promienia łuku. W przypadku dodatniej wartości R, układ sterowania wygeneruje ścieżkę 180 stopni lub mniej; w celu wygenerowania promienia ponad 180 stopni, należy określić ujemną wartość R. Wymagane jest X lub Z w celu określenia punktu końcowego, jeżeli ten różni się od punktu rozpoczęcia.

Poniższa linia przetnie łuk wynoszący mniej niż 180 stopni:

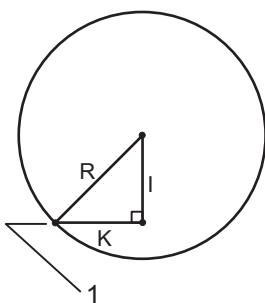
```
G01 X3.0 Z4.0 ;
G02 Z-3.0 R5.0 ;
;
```

F7.9: 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.

F7.10: G02 Zdefiniowanie X i Z: [1] Start.



G04 Sterowana przerwa w ruchu (grupa 00)

P - Czas sterowanej przerwy w ruchu w sekundach lub milisekundach

G04 określa opóźnienie lub sterowaną przerwę w ruchu w programie. Blok zawierający G04 zostanie opóźniony o czas określony przez kod P. Na przykład:

G04 P10.0. ;
;

Opóźnia program o 10 sekund.



UWAGA:

G04 P10. oznacza sterowaną przerwę w ruchu rzędu 10 sekund; G04 P10 to sterowana przerwa w ruchu rzędu 10 milisekund. Należy pamiętać o tym, aby używać kropek dziesiętnych prawidłowo, tak aby określić prawidłowy czas przerwy.

G09 Dokładne zatrzymanie (grupa 00)

Kod G09 służy do określania kontrolowanego zatrzymania osi. Wywiera on wpływ tylko na blok, w którym zostanie zadany. Jest niemodalny i nie ma wpływu na bloki następujące po bloku, w którym został zadany. Ruchy maszyny zostaną spowolnione do zaprogramowanego punktu przed przejściem przez układ sterowania do następnego polecenia.

G10 Ustawianie korekcji (grupa 00)

G10 umożliwia ustawienie korekcji w programie. 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 ścisłe 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. (Ustaw współrzędna roboczą) ;
(G111 na X-10.0, Z-8.0) ;
G10 L10 P5 Z5.00 (Ustaw korekcję geometrii) ;
(narzędzia #5 na 5.00) ;
G10 L11 P5 R.0625 (Ustaw korekcję narzędzia #5 na) ;
(1/16") ;
;
```

G14 Zamiana wrzeciona dodatkowego/G15 Anuluj (grupa 17)

G14 powoduje, że wrzeciono dodatkowe staje się wrzecionem głównym, także wrzeciono dodatkowe reaguje na polecenia normalnie dotyczące wrzeciona głównego. Dla przykładu, M03, M04, M05 i M19 wywrają wpływ na wrzeciono dodatkowe, zaś M143, M144, M145 i M119 (polecenia wrzeciona dodatkowego) spowodują wygenerowanie alarmu.



UWAGA:

G50 ograniczy prędkość wrzeciona dodatkowego, zaś G96 ustawi wartość posuwu powierzchniowego wrzeciona dodatkowego. Te kody G regulują prędkość wrzeciona dodatkowego, gdy następuje ruch w osi X. G01 Posuw na obr./min. wykonuje posuw w odniesieniu do wrzeciona dodatkowego.

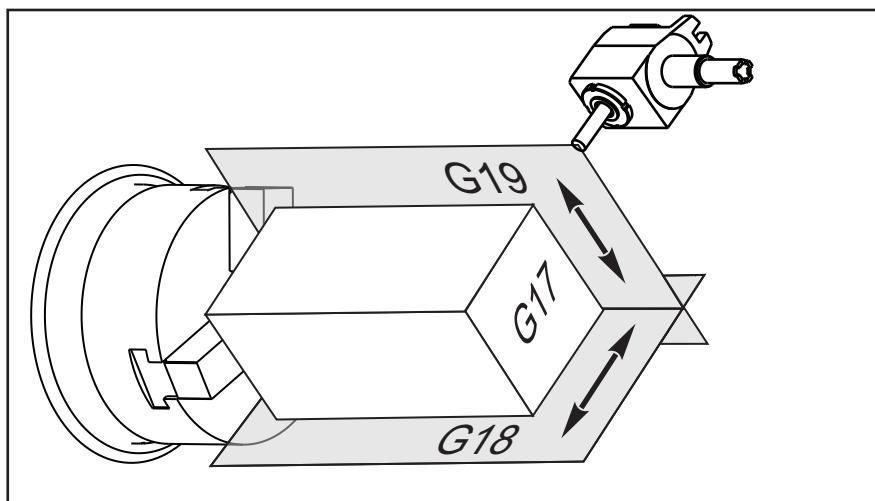
G14 automatycznie aktywuje obraz lustrzany osi Z. Jeżeli wykonano już obraz lustrzany osi Z (ustawienie 47 lub G101), to funkcja obrazu lustrzanego zostanie anulowana.

G14 jest anulowany przez G15, przez M30, na końcu programu, lub przez naciśnięcie [RESET].

Płaszczyzna G17 XY / Płaszczyzna G18 XZ / Płaszczyzna G19 YZ (grupa 02)

Ten kod definiuje płaszczyznę, w której wykonywany jest ruch ścieżki narzędziwa. Zaprogramowana kompensacja 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.

F7.11: G17, G18 i G19 Wybór płaszczyzny



Format programu z kompensacją ostrza narzędziwa:

```
G17 G01 X_ Y_ F_ ;
G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;
;
```

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

Użyć kodów G20 (cale) i G21 (mm), aby zapewnić prawidłowe ustawienie wyboru cali/systemu metrycznego dla programu. Użyj ustawienia 9, aby wybierać między programowaniem w calach i miarach metrycznych. G20 w programie powoduje alarm, jeżeli ustawienie 9 nie jest ustawione na cale.

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 korekcie narzędzi.

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, 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)

G29 przesuwa osie na określoną pozycję. 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 makrozmiennnej.



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 pomienia 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 pomienia 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 położeń 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 inkrementalna głębokości gwintu są zdefiniowane przez użytkownika)

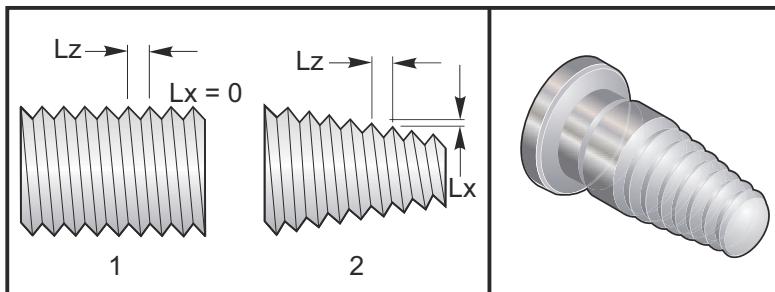
X/Z - Komenda absolutnego pozycjonowania osi X/Z. (Wartości głębokości gwintu są zdefiniowane przez użytkownika)



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.

F7.12: 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 nadążać dokładnie za poprzednią ścieżką narzędzia. (Rzeczywiste obr./min. wrzeciona muszą być identyczne pomiędzy przejściami).



UWAGA:

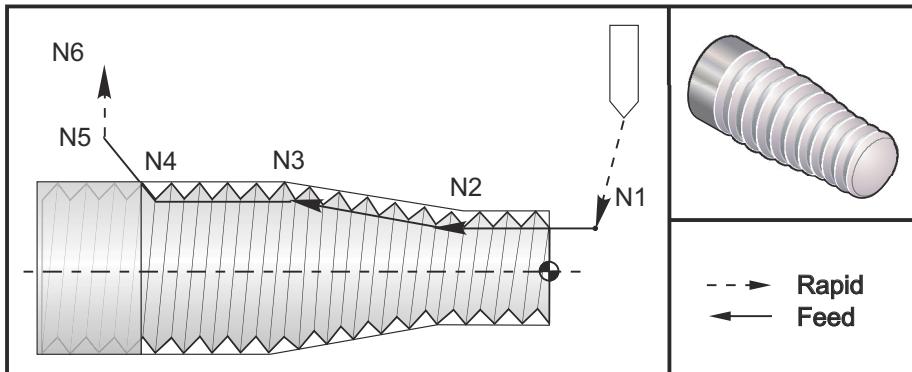
Zatrzymanie bloku pojedynczego oraz Wstrzymanie posuwu zostają odroczone do ostatniego wiersza sekwencji G32. Sterowanie ręczne prędkością posuwu jest ignorowane, gdy G32 jest aktywne; Rzeczywista prędkość posuwu zawsze wyniesie 100% zaprogramowanej prędkości posuwu. M23 i M24 nie mają żadnego wpływu 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. podczas gwintowania.



PRZESTROGA:

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 G94).

F7.13: Cykl wykrawania gwintu "prosto - do wrzeciona - prosto"



UWAGA:

Przykład ma charakter wyłącznie informacyjny. Do faktycznego wykrawania gwintów są z reguły wymagane przejścia wielokrotne.

```

%; ;
o60321 (G32 WYKRAWANIE GWINTU ZE STOŽKIEM) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest gwintownicą do średnic zewnętrznych) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
N1 G00 G54 X0.25 Z0.1 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Gwint prosty, prowadzenie =) ;
(.065) ;
N3 X0.455 Z-0.585 (Przejście w gwint stožkowy) ;
N4 Z-0.9425 (Ponowne przejście w gwint prosty) ;
N5 X0.655 Z-1.0425 (Odciagnięcie pod kątem 45 stopni) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
N6 G00 X1.2 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 X0 (Położenie początkowe X) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
%; ;

```

Przykład opcji Q:

```
G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (cięcie 60 stopni) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (cięcie 120 stopni) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (cięcie 270.123 stopni) ;
;
```

Poniższe zasady mają zastosowanie dla używania Q:

1. Kąt rozpoczęcia (Q) nie jest wartością modalną. Należy go określać każdorazowo przed użyciem. W razie nie określenia wartości, zakładany jest kąt zerowy (0).
2. Kąt inkrementu gwintowania wynosi 0.001 stopnia. Nie używać kropki 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

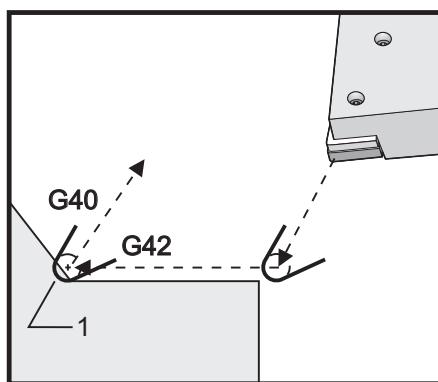
*W - Odległość inkrementalna do celu odejścia na osi Z

* 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 niedostateczne lub nadmiernie głębokie skrawanie.

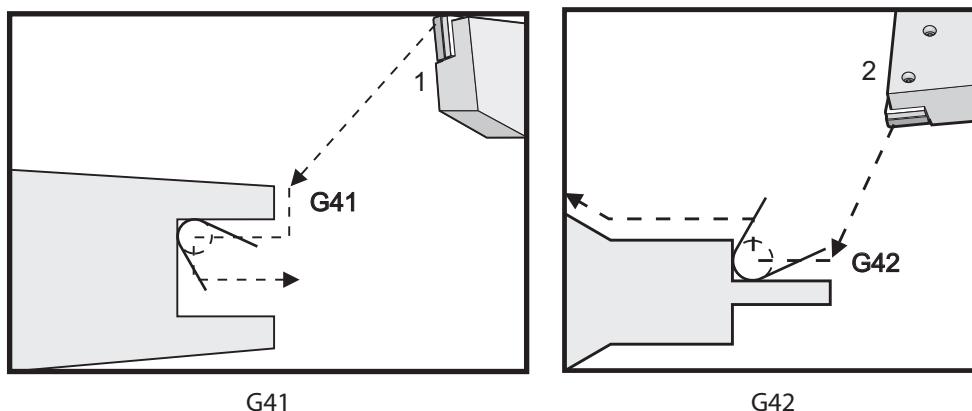
F7.14: G40 Anulowanie TNC: [1] Nacięcie dolne.



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".

F7.15: 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 - Ograniczenie prędkości wrzeciona na określona wartość

T - Zastosowanie korekcji przesunięcia narzędzia (YASNAC)

G50 wykonuje szereg różnych funkcji. Ustawia i przesuwa współrzędną globalną, a także ogranicza 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 robocze i korekcje narzędzi. Współrzędna globalna zostanie obliczona i ustawniona. Dla przykładu:

```
G50 X0 Z0 (Obowiązujące współrzędne są teraz) ;
(ustawione na zero) ;
;
```

Aby przesunąć globalny układ współrzędnych, należy określić G50 z wartością U lub W. Układ współrzędnej globalnej zostanie przesunięty o ilość i w kierunku określonym w U lub W. Wyświetlona bieżąca obowiązująca współrzędna zmieni się o tę ilość w przeciwnym kierunku. Ta metoda jest często stosowana do umieszczania położenia zerowego części poza komórką roboczą. Na przykład:

```
G50 W-1.0 (Obowiązujące współrzędne zostaną) ;
(przesunięte w lewo 1.0) ;
;
```

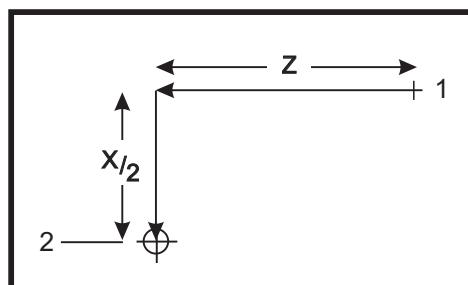
Aby ustawić przesunięcie współrzędnych roboczych typu YASNAC, określić G50 za pomocą wartości T (ustawienie 33 musi być ustawione na **YASNAC**). Współrzędna globalna zostaje ustawiona na wartości X i Z na stronie **Tool Shift Offset** (korekcja przesunięcia narzędzi). Wartości dla kodu adresowego T to T_{xx}yy, gdzie xx znajduje się w zakresie od 51 do 100, a yy znajduje się w zakresie od 00 do 50. Na przykład T5101 określa indeks przesunięcia narzędzi 51 i indeks zużycia narzędzi 01; nie powoduje wybrania numeru narzędzia 1. Aby wybrać inną wartość T_{xx}yy, 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.

```
G51 (Anuluj korekcje) ;
T700 M3 (Zmień na narzędzie 7, włącz wrzeciono) ;
G50 T5707 (Zastosuj przesunięcie narzędzia 57 i) ;
(zużycie narzędzia 07 do narzędzia 7) ;
;
```

lub

```
G51 (Anuluj korekcje) ;
G50 T5700 (Zastosuj przesunięcie narzędzia 57) ;
T707 M3 (Zmień na narzędzie 7 i zastosuj zużycie) ;
(narzędzia 07) ;
;
```

F7.16: G50 Przesunięcie narzędzia YASNAC: [1] Maszyna (0,0), [2] Linia środkowa wrzeciona.



G50 Limit prędkości wrzeciona

G50 można użyć w celu ograniczenia maksymalnej prędkości narzędzia. Układ sterowania nie dopuści, aby wrzeciono przekroczyło wartość adresu S określona w komendzie G50. Ta funkcja jest stosowana w trybie stałego posuwu powierzchniowego (G96).

Ten kod G ogranicza także wrzeciono dodatkowe w maszynach serii DS.

```
N1G50 S3000 (Obroty wrzeciona nie przekroczą 3000) ;
( obr./min ) ;
N2G97 M3 (Przejście do anulowania stałej prędkości) ;
(powierzchniowej, wrzeciono wł.) ;
;
```



UWAGA:

Aby anulować tę komendę, użyć innego G50 i określić maksymalną wartość obr./min. dla maszyny.

G51 Anulowanie korekcji (YASNAC) (grupa 00)

G51 anuluje istniejące zużycie narzędzi i przesunięcia współrzędnych roboczych oraz przywraca maszynę 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-G59 Wybór układu współrzędnych nr 1 - nr 6 FANUC (grupa 12)

Kody G54 - G59 to systemy współrzędnych z możliwością ustawiania przez użytkownika, #1 - #6, dla korekcji roboczych. 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). Informacje na temat dodatkowych korekcji są dostępne w sekcji G154 na stronie **345**.

G61 Tryb zatrzymania dokładnego (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 G61 Anuluj (grupa 15)

Kod G64 anuluje dokładne zatrzymanie i wybiera normalny tryb skrawania.

G65 Opcja wywołania makropodprogramu standardowego (grupa 00)

Kod G65 jest opisany w sekcji Programowanie makr.

G70 Cykl wykańczający (grupa 00)

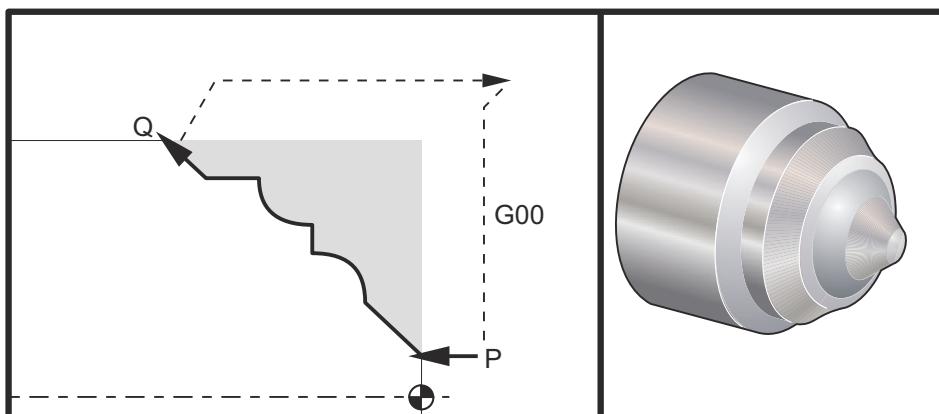
Cykl wykańczający G70 może być użyty do wykańczania ścieżek cięcia zgrubnego w cyklach usuwania materiału, takich jak G71, G72 i G73.

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

F7.17: G70 Cykl wykańczania: [P] Blok początkowy, [Q] Blok końcowy.



```

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.

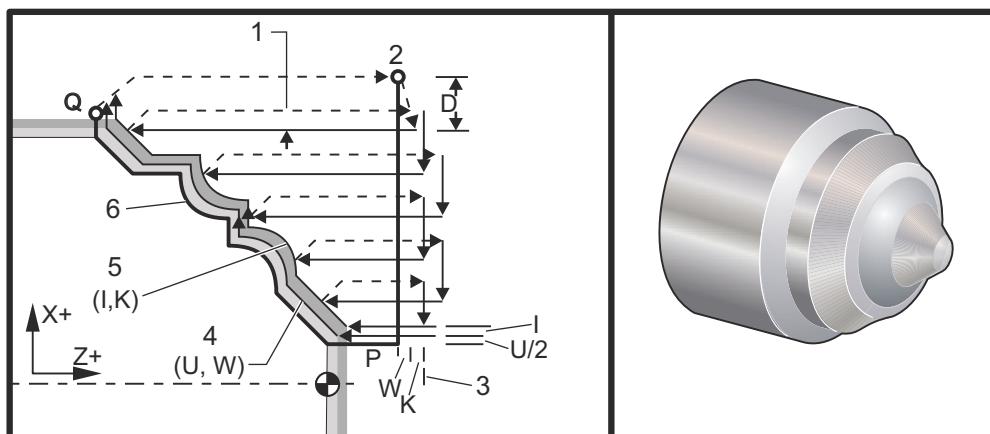
G71 O.D./I.D. Cykl usuwania materiału (grupa 00)

- ***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.

F7.18: 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 osi 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. Jeżeli blok P zawiera tylko położenie osi X, zakładana jest obróbka zgrubna typu 1. Jeżeli blok P zawiera tylko położenie osi X i osi Z, zakładana jest obróbka zgrubna typu 2. Jeżeli jest włączony tryb YASNAC, należy dołączyć R1 w bloku polecenia G71, aby wybrać obróbkę zgrubną typu 2.



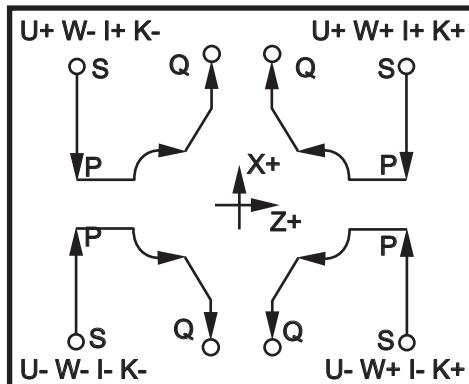
UWAGA:

Pozycja osi Z podana w bloku P w celu określenia obróbki zgrubnej typu 2 nie musi powodować ruchu osi. Można użyć bieżącej pozycji osi Z. Na przykład w przykładowym programie na stronie 301, należy pamiętać, że blok P1 (wskaazywany komentarzem w nawiasach) zawiera to samo położenie osi Z, co położenie początkowe G00 w bloku powyżej.

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.

F7.19: G71 Związki pomiędzy adresami



Detaile typu 1

Gdy określony jest typ 1, ścieżka narzędzia w osi X nie dokonuje nawrotu podczas cięcia. Każda lokalizacja przejścia zgrubnego w osi X jest określana poprzez zastosowanie wartości określonej w D do bieżącego położenia X. Charakter ruchu wzdłuż płaszczyzny prześwitu Z dla każdego przejścia zgrubnego jest określany przez kod G w bloku P. Jeżeli blok P zawiera kod G00, to ruch wzdłuż płaszczyzny prześwitu Z odbywa się w trybie szybkim. Jeżeli blok P zawiera G01, to ruch będzie zgodny z prędkością posuwu G71.

Każde przejście zgrubne zostaje zatrzymane zanim przetnie zaprogramowaną ścieżkę narzędzia, 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 narzędzia w celu oczyszczenia nacięcia zgrubnego. W razie zadania I oraz K, wykonane zostanie dodatkowe cięcie zgrubne, równoległe do ścieżki narzędzia.

Detaile typu 2

Gdy określony jest typ 2, ścieżka PQ osi X może zmieniać się (na przykład ścieżka narzędzia w osi X może odwrócić kierunek).

Ścieżka PQ osi X nie może przekroczyć pierwotnego położenia początkowego. Jedyny wyjątek to kończący blok Q.

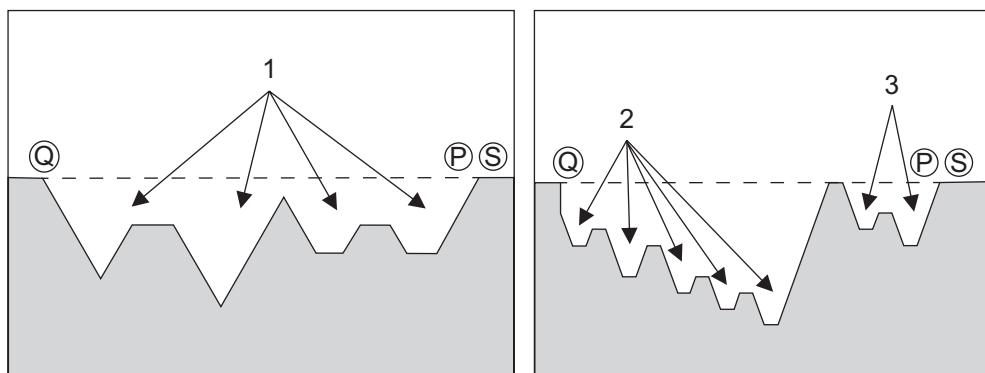
Obróbka zgrubna Typu 2, gdy ustawienie 33 jest ustawione na YASNAC, musi zawierać R1 (bez kropki dziesiętnej) w bloku komend G71.

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.

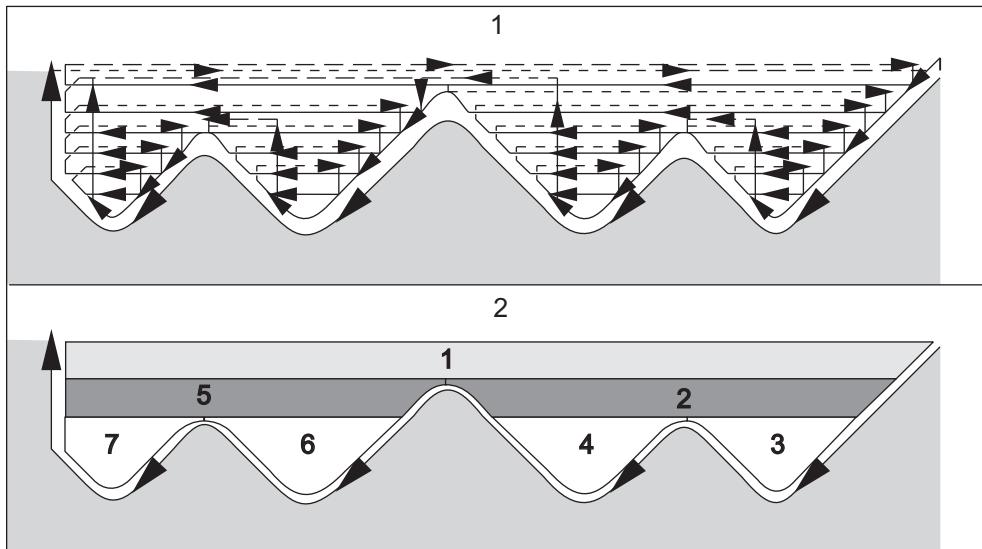
Koryta

- F7.20:** Gniazdo pojedyncze z (4) korytami [1] i dwoma gniazdami: jedno z (5) korytami [2] i jedno z (2) korytami [3].

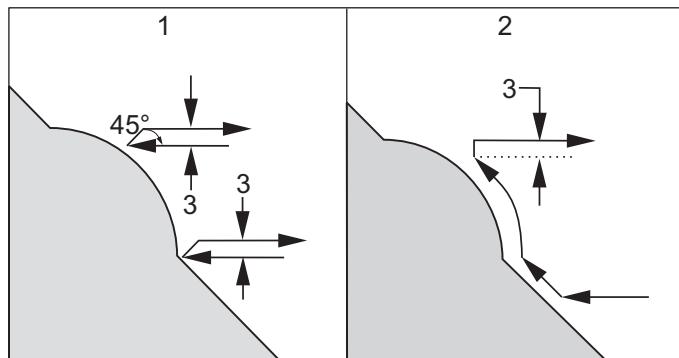


Koryto można zdefiniować jako zmianę kierunku, która stwarza powierzchnię wklęsłą w obrabianym materiale. W jednym cyklu może być nie więcej niż 10 koryt. Jeżeli część zawiera więcej niż 10 koryt, to należy utworzyć kolejny cykl. Poniższe rysunki ilustrują sekwencję cięć zgrubnych (Typu 1 oraz 2) dla ścieżek PQ z wieloma korytami. Całość materiału nad korytami jest obrabiana zgrubnie w pierwszej kolejności, po czym następuje obróbka samych koryt w kierunku Z.

F7.21: Ścieżka do obróbki zgrubnej Typu 2: [1] Ścieżka frezu, [2] Sekwencja regionu.



F7.22: 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. ;
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.

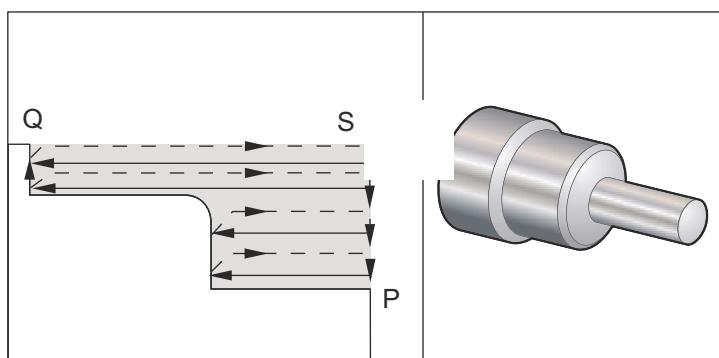
Kompensacja frezu jest przybliżana poprzez regulację tolerancji obróbki zgrubnej według promienia i rodzaju nakładki noża. Tak więc ograniczenia, które mają zastosowanie względem tolerancji, mają również zastosowanie względem sumy tolerancji i promienia narzędzia.



PRZESTROGA: Jeżeli ostatnie cięcie w ścieżce P-Q jest niemonotoniczną krzywą (z zastosowaniem tolerancji wykańczania), to dodać krótkie cięcie wycofujące; nie używać.

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.

F7.23: G71 Przykład podstawowego kodu G: [S] Punkt rozpoczęcia, [P] Blok początkowy, [Q] Blok kończący.

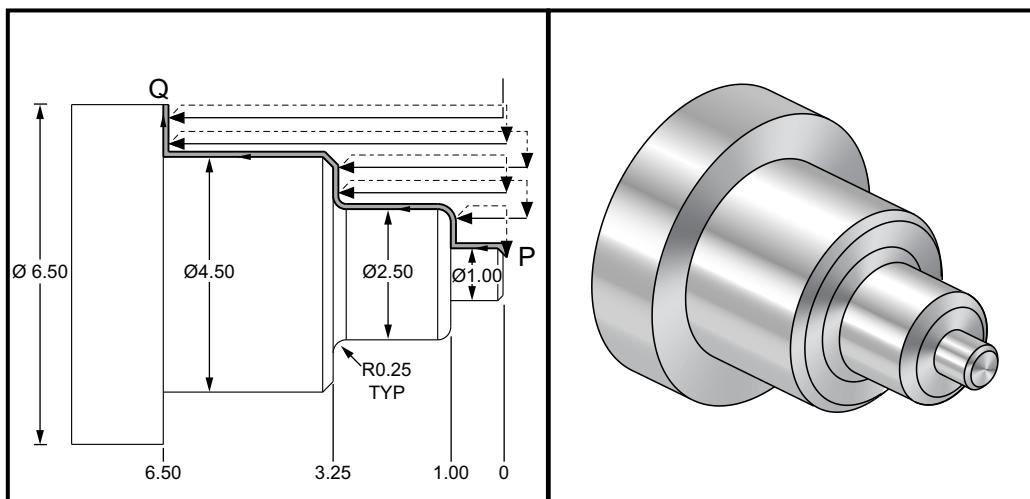


% ;

```
O60711(G71 CYKL OBRÓBKI ZGRUBNEJ) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem skrawającym średnicę zewnętrzną) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
```

G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
 G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
 G00 G54 X6. Z0.1 (S - Ruch szybki na 1 pozycję) ;
 M08 (Chłodziwo wł.) ;
 G96 S750 (CSS wł.) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
 G71 P1 Q2 D0.15 U0.005 W0.0005 F0.014 (Początek G71) ;
 (Cykl usuwania materiału pozostawiający zezwolenie) ;
 (na materiał) ;
 N1 G00 X2. (P - Początek ścieżki narzędziwa) ;
 G01 Z-3. F0.006 (Posuw liniowy na Z-3.) ;
 X3.5 (Posuw liniowy na X3.5) ;
 G03 X4. Z-3.25 R0.25 (Łuk CCW) ;
 G01 Z-6. (Posuw liniowy na Z-6.) ;
 N2 X6. (Q - Koniec ścieżki narzędziwa) ;
 G70 P1 Q2 (Przejście wykańczające) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
 G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
 (wył.) ;
 G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
 M30 (Koniec programu) ;
 % ;

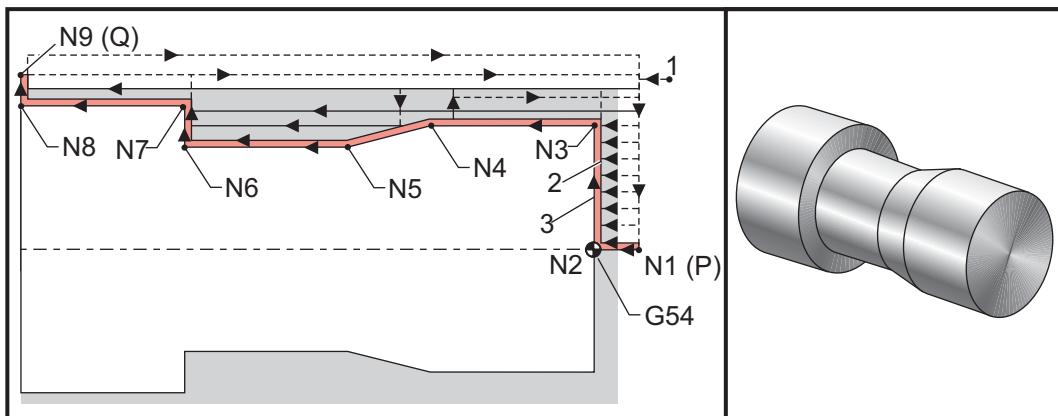
F7.24: G71 Typ 1 przykład usuwania materiału



% ;
 O60712(G71 PRZYKŁAD FANUC TYP 1) ;
 (G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
 (Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
 (T1 jest narzędziem skrawającym średnicę zewnętrzną) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;

T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X6.6 Z0.1 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012 (Początek G71) ;
(Cykl usuwania materiału pozostawiający zezwolenie) ;
(na materiał) ;
N1 G00 X0.6634 (P1 - Początek ścieżki narzędzia) ;
G01 X1. Z-0.1183 F0.004 (Posuw liniowy kieszeń) ;
Z-1. (Posuw liniowy) ;
X1.9376 (Posuw liniowy) ;
G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812 (Łuk CCW okrągły) ;
G01 Z-3.0312 (Posuw liniowy) ;
G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188 (Łuk CW okrągły) ;
G01 X3.9634 (Posuw liniowy) ;
X4.5 Z-3.5183 (Posuw liniowy kieszeń) ;
Z-6.5 (Posuw liniowy) ;
N2 X6.0 (Q2 - Koniec ścieżki narzędzia) ;
G70 P1 Q2 (Przejście wykańczające) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wył.) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

F7.25: G71 Typ 2 O.D./I.D. Przykład zdejmowania materiału: [1] Położenie początkowe, [P] Blok początkowy, [Q] Blok kończący, [2] Tolerancja wykańczania, [3] Zaprogramowana ścieżka.



```
% ;
O0125 (FANUC G71 PRZYKŁAD TYP 2) ;
T101 (Wymień narzędzie i zastosuj korekcję narzędzia) ;
G54 (Wybierz układ współrzędnych) ;
G50 S3000 (Obroty wrzeciona nie przekraczają 3000) ;
(obr./min) ;
G96 S1500 M03 (Stała prędkość skrawania powierzchni) ;
G00 X1. Z0.05 (Szybki ruch w celu podejścia do) ;
(położenia początkowego) ;
G71 P1 Q9 D0.05 U0.015 W0.010 F0.01 (Zdefiniuj) ;
(ścieżkę bloku PQ) ;
N1 G00 X0. Z0.05 (Blok P1) ;
N2 G01 Z0. ;
N3 G01 X0.75 ;
N4 G01 Z-0.5 ;
N5 G01 X0.625 Z-0.75 ;
N6 G01 Z-1.25 ;
N7 G01 X0.875 ;
N8 G01 Z-1.75 ;
N9 G01 X1. (Blok Q9) ;
G53 G00 X0 (Szybki ruch do położenia początkowego x) ;
(maszyny) ;
G53 G00 Z0 (Szybki ruch do położenia początkowego z) ;
(maszyny) ;
T202 (Wymień narzędzie i zastosuj korekcję narzędzia) ;
G96 S1500 M03 (Stała prędkość skrawania powierzchni) ;
G70 P1 Q9 F0.005 (Ścieżka wykańczania zdefiniowana) ;
(przez blok PQ) ;
G53 G00 X0 (Szybki ruch do położenia początkowego x) ;
(maszyny) ;
```

G53 G00 Z0 (Szybki ruch do położenia początkowego z) ;
(maszyny) ;
M30 ;
% ;

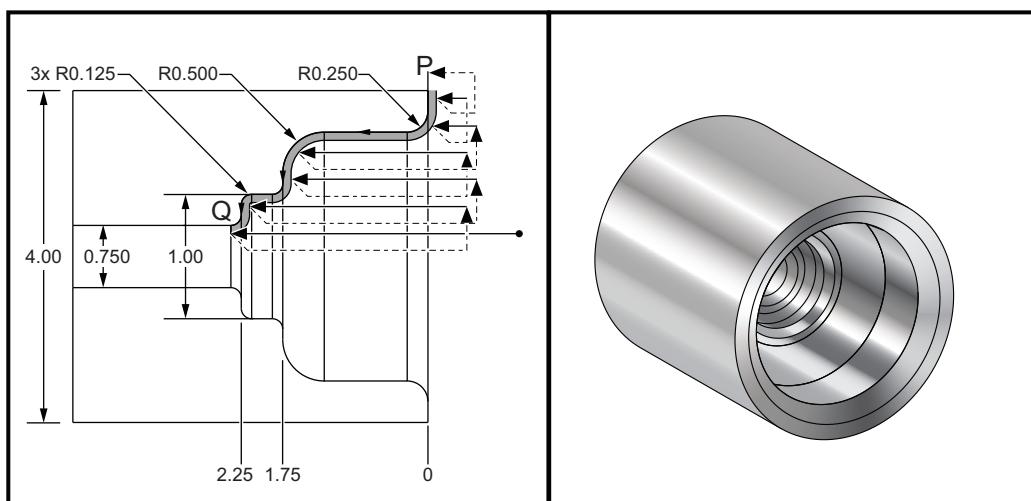
G71 Średnica wewnętrzna Przykład zdejmowania materiału



UWAGA:

Należy się upewnić, że położenie początkowe narzędzia jest ustawione poniżej średnicy części, która ma być poddana obróbce zgrubnej, przed zdefiniowaniem G71 dla średnicy wewnętrznej z użyciem tego cyklu.

F7.26: G71 Średnica wewnętrzna Przykład zdejmowania materiału



UWAGA:

Ten przykładowy program i ilustracja opierają się na założeniu, że obrabiany przedmiot zaczyna się od otworu przelotowego 0.75" przeznaczonego na wejście wytaczadła.

% ;
o60713 (G71 OBRÓBKA ZGRUBNA ŚREDNICY WEWNĘTRZNEJ) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem do skrawania średnicy) ;
(wewnętrznej) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;

```

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X0.7 Z0.1 (Ruch szybki do położenia) ;
(usuńcia) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G71 P1 Q2 U-0.01 W0.002 D0.08 F0.01 (Początek G71) ;
(Ujemne U wskazuje obróbkę zgrubną średnicy) ;
(wewnętrznej) ;
N1 G00 X4.1 Z0.1 (P1 - Początek ścieżki narzędzia) ;
G01 Z0 ;
X3. ,R.25 F.005 ;
Z-1.75 ,R.5 ;
X1.5 ,R.125 ;
Z-2.25 ,R.125 ;
X.75 ,R.125 ;
Z-2.375 ;
N2 X0.73 (Q2 - Koniec ścieżki narzędzia) ;
G70 P1 Q2 ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

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

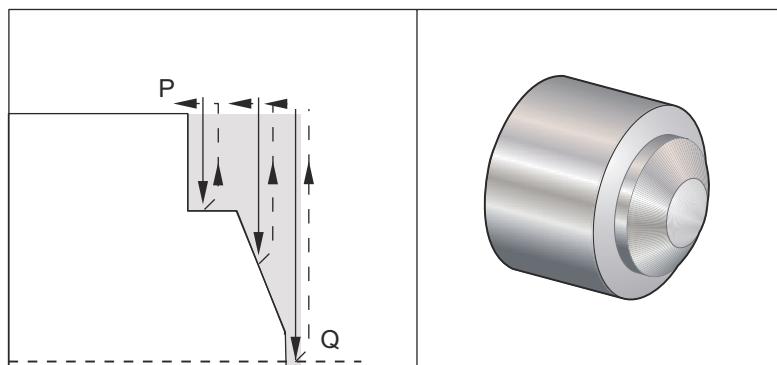
***U** - Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G72 w osi X, średnica

***W** - Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G72 w osi Z

* wskazuje opcję

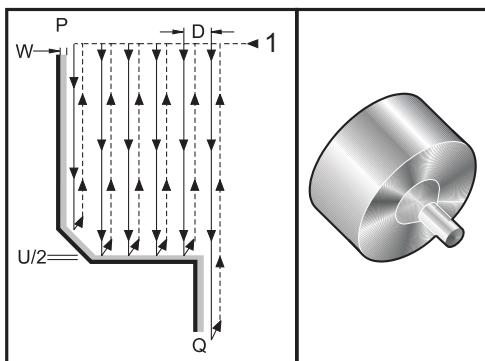
G18 Płaszczyzna Z-X musi być aktywna.

F7.27: G72 Przykład podstawowego kodu G: [P] Blok początkowy, [1] Położenie początkowe, [Q] Blok końcowy.



```
% ;
O60721 (G72 CYKL USUWANIA MATERIAŁU Z POWIERZCHNI) ;
(CZOŁOWEJ ZEWN. 1) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem do skrawania czołowego) ;
(powierzchni końcowej) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS, wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X6. Z0.1 (Ruch szybki do położenia usunięcia) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 (Początek G72) ;
N1 G00 Z-0.65 (P1 - Początek ścieżki narzędzia) ;
G01 X3. F0.006 (1 pozycja) ;
Z-0.3633 (Usuwanie materiału z powierzchni czołowej) ;
X1.7544 Z0. (Usuwanie materiału z powierzchni) ;
(czołowej) ;
X-0.0624 ;
N2 G00 Z0.02 (Q2 - Koniec ścieżki narzędzia) ;
G70 P1 Q2 (Przejście wykańczające) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wyl.) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wyl.) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wyl.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

F7.28: G72 Ścieżka narzędziowa: [P] Blok początkowy, [1] Położenie początkowe, [Q] Blok końcowy.



```

%;  

O60722(G72 USUWANIE MATERIAŁU Z POWIERZCHNI) ;  

(CZOŁOWEJ ZEWN. 2) ;  

(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;  

(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;  

(T1 jest narzędziem do skrawania czołowego) ;  

(powierzchni końcowej) ;  

(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  

T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;  

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  

G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;  

G97 S500 M03 (CSS, wrzeciono wł. CW) ;  

G00 G54 X4.05 Z0.2 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  

M08 (Chłodziwo wł.) ;  

G96 S200 (CSS wł.) ;  

(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  

G72 P1 Q2 U0.03 W0.03 D0.2 F0.01 (Początek G72) ;  

N1 G00 Z-1.(P1 - Początek ścieżki narzędziowa) ;  

G01 X1.5 (Posuw liniowy) ;  

X1. Z-0.75 (Posuw liniowy) ;  

G01 Z0 (Posuw liniowy) ;  

N2 X0(Q2 - Koniec ścieżki narzędziowa) ;  

G70 P1 Q2 (Cykl wykańczania) ;  

(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  

G97 S500 (CSS wył.) ;  

G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;  

(wył.) ;  

G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;  

M30 (Koniec programu) ;  

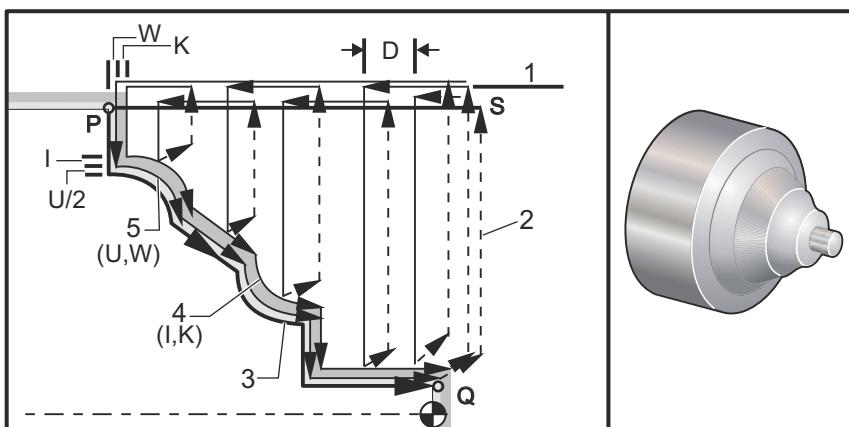
%;
```

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 obróbki.

- 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 wywołaniu 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).

F7.29: 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.

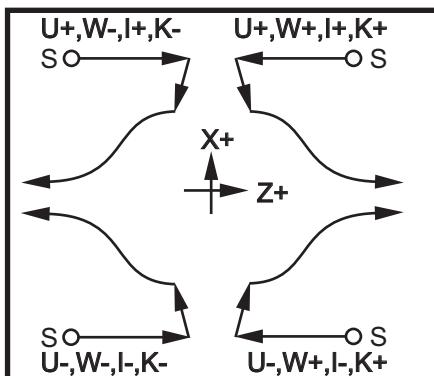


G72 składa się z fazy obróbki zgrubnej i z fazy wykańczającej. Fazy obróbki zgrubnej i obróbki wykańczającej są obsługiwane odmiennie dla Typu 1 oraz dla Typu 2. Ogólnie rzecz biorąc, faza obróbki zgrubnej składa się z powtarzanych przejść wzdłuż osi X z określoną prędkością posuwu. Faza wykańczania 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 (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.

F7.30: G72 Związki pomiędzy adresami



Detaile typu 1

Gdy programista określi Typ 1, zakłada się, że ścieżka narzędzia w osi X nie dokonuje nawrotu podczas cięcia.

Każda lokalizacja przejścia zgrubnego w osi Z jest określana poprzez zastosowanie wartości określonej w D 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 narzędzia, 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 X.

Po zakończeniu obróbki zgrubnej, narzędzie zostaje przesunięte równolegle do ścieżki narzędzia w celu oczyszczenia nacięcia zgrubnego. W razie zadania I oraz K, wykonane zostanie dodatkowe cięcie półwykańczające, równolegle do ścieżki narzędzia.

Detaile typu 2

Gdy programista określi Typ 2, ścieżka PQ osi Z może zmieniać się (dla przykładu, ścieżka narzędzia w osi Z może odwrócić kierunek).

Ścieżka PQ osi Z nie może przekroczyć pierwotnego położenia początkowego. Jedyny wyjątek to blok Q.

Obróbka zgrubna Typu 2, gdy ustawienie 33 jest ustawione na YASNAC, musi zawierać R1 (bez kropki dziesiętnej) na bloku komend G71.

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 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.

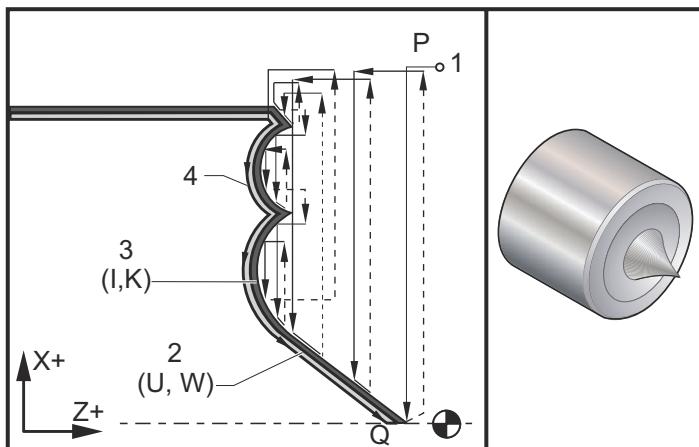
Kompensacja frezu jest przybliżana poprzez regulację tolerancji obróbki zgrubnej według promienia i rodzaju nakładki noża. Tak więc ograniczenia, które mają zastosowanie względem tolerancji, mają również zastosowanie względem sumy tolerancji i promienia narzędzia.



PRZESTROGA: 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 poniższym rysunku, 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.

- F7.31: G72 Zdejmowanie z powierzchni czołowej: [P] Blok początkowy, [1] Położenie początkowe, [Q] Blok końcowy, [2] Tolerancja wykańczania, [3] Tolerancja zdzierania , [4] Zaprogramowana ścieżka.



% ;
 O60723 (G72 ZDEJMOWANIE Z POWIERZCHNI CZOŁOWEJ) ;
 (G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
 (Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
 (T1 jest narzędziem do rowkowania czołowego) ;
 (powierzchni końcowej) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
 T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
 G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
 G97 S500 M03 (CSS wyłąc., wrzeciono wł. CW) ;
 G00 G54 X2.1 Z0.1 (Ruch szybki do położenia) ;
 (usunięcia) ;
 M08 (Chłodziwo wł.) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
 G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 F0.015) ;
 ((Początek G72) ;
 N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005 (P1 - Początek ścieżki) ;
 (narzędzia) ;
 X2. (1 pozycja) ;
 G03 X1.9 Z-0.45 R0.2 (Ścieżka narzędzia) ;
 G01 X1.75 Z-0.4 (Posuw liniowy) ;
 G02 X1.65 Z-.4 R0.06 (Posuw CW) ;
 G01 X1.5 Z-0.45 (Posuw liniowy) ;
 G03 X1.3 Z-0.45 R0.12 (Posuw CCW) ;
 G01 X1.17 Z-0.41 (Posuw liniowy) ;
 G02 X1.03 Z-0.41 R0.1 (Posuw CW) ;
 G01 X0.9 Z-0.45 (Posuw liniowy) ;
 G03 X0.42 Z-0.45 R0.19 (Posuw CCW) ;

```

G03 X0.2 Z-0.3 R0.38 (Posuw CCW) ;
N2 G01 X0.01 Z0 (Q2 - Koniec ścieżki narzędziwa) ;
G70 P1 Q2 (Przejście wykańczające) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodzivo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

G73 Cykl usuwania materiału, ścieżka nieregularna (grupa 00)

D - Liczba całkowita 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

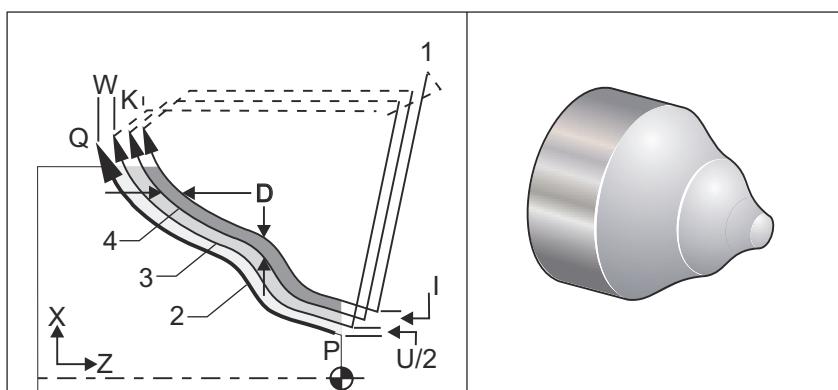
***U** - Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G73 w osi X, średnica

***W** - Wielkość i kierunek tolerancji wykańczania G73 w osi Z

* wskazuje opcję

G18 Płaszczyzna Z-X musi być aktywna

F7.32: G73 Cykl usuwania materiału, ścieżka nieregularna: [P] Blok początkowy, [Q] Blok końcowy
 [1] Położenie początkowe, [2] Zaprogramowana ścieżka, [3] Tolerancia wykańczania,
 [4] Tolerancia zdzierania.



Cykł 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 narzędziwa.

Obróbka skrawaniem zaczyna się od bieżącego położenia (S), przechodząc ruchem szybkim lub posuwem do pierwszego cięcia zgrubnego. Charakter ruchu podejścia zależy od tego, czy w bloku P zaprogramowano G00, czy też G01. Obróbka skrawaniem jest realizowana równolegle do zaprogramowanej ścieżki narzędzia. Po osiągnięciu bloku Q wykonany zostaje szybki ruch odejścia do położenia początkowego, wraz z korekcją dla drugiego przejścia obróbki zgrubnej. Przejścia obróbki zgrubnej są kontynuowane w ten sposób 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) 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 określona 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.

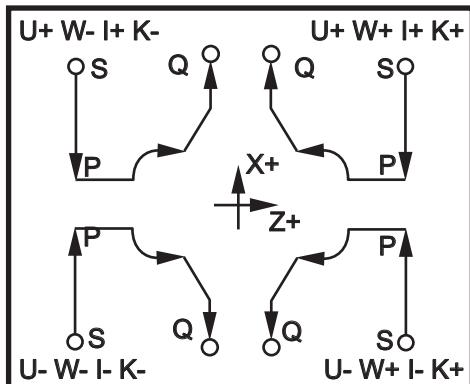


UWAGA:

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 obrobione skrawaniem w razie użycia następujących znaków dla U, I, W i K.

F7.33: G71 Związki pomiędzy adresami



G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej (grupa 00)

***D** - Prześwit narzędziowy 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 cyklu

***U** - Odległość inkrementalna w osi X do najdalszego punktu nawiercania precyzyjnego (średnica)

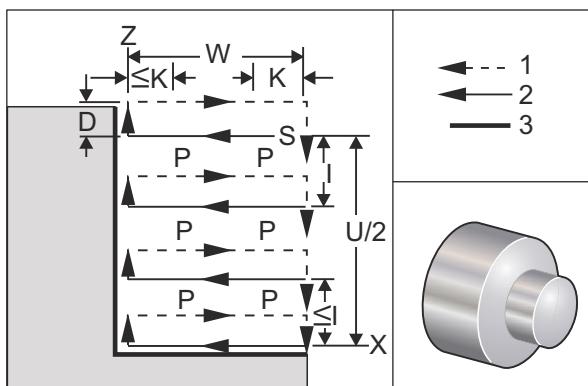
W - Odległość inkrementalna w osi Z do całkowitej głębokości nawiercania precyzyjnego

X - Lokalizacja absolutna najbliższego cyku nawiercania precyzyjnego w osi X (średnica)

Z - Lokalizacja absolutna w osi Z, łączna głębokość nawiercania precyzyjnego

* wskazuje opcję

F7.34: 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).

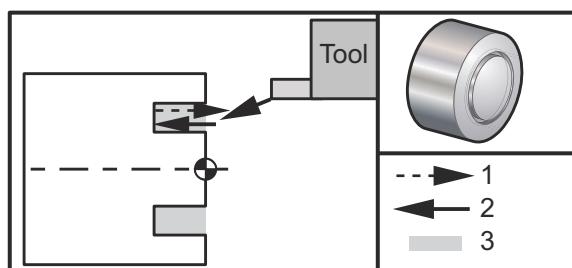


Cyk standardowy G74 jest używany do rowkowania na powierzchni czołowej części, do nawiercania precyzyjnego lub do wytaczania.

W razie dodania kodu X lub U do bloku G74, gdy X nie jest bieżącym położeniem, następują co najmniej dwa cykle nawiercania precyzyjnego. Jeden w bieżącej lokalizacji oraz drugi w lokalizacji X . Kod I jest odległością 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 .

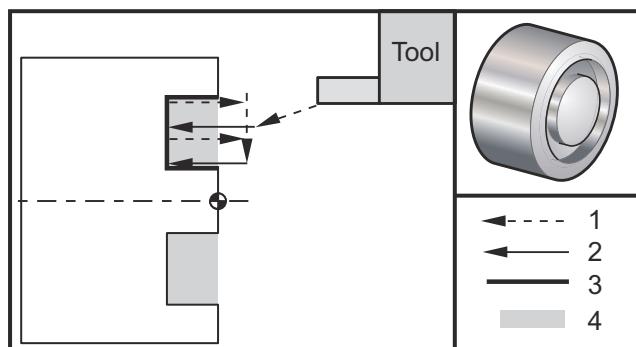
Jeżeli kod K jest dodany do bloku G74, nawiercanie precyzyjne jest wykonywane w każdym interwale określonym przez K , nawiercenie precyzyjne jest szybkim ruchem przeciwnie do kierunku posuwu z odlegością zdefiniowaną przez ustawienie 22. Kod D może być używany do rowkowania i wytaczania w celu zapewnienia prześwitu materiału podczas powrotu do płaszczyzny początkowej S .

F7.35: G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Rowek.



```
% ;
O60741 (G74 CZOŁOWA POWIERZCHNIA KOŃCOWA) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem do skrawania czołowego) ;
(powierzchni końcowej) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Ruch szybki do 1 pozycji) ;
M08 (Chłodz wo wł.) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Początek G74) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wył.) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodz wo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

F7.36: G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej (przejście wielokrotne): [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Rowek.

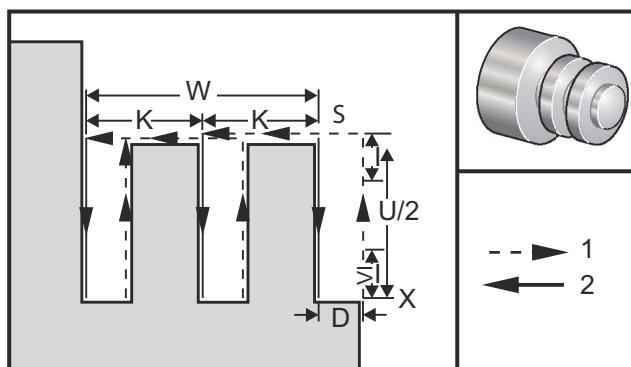


```
% ;
O60742 (G74 CZOŁOWA POWIERZCHNIA KOŃCOWA WIELE) ;
(PRZEJŚĆ) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem do skrawania czołowego) ;
(powierzchni końcowej) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Ruch szybki do 1 pozycji) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Początek G74) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wył.) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G75 O.D./I.D. Cykl rowkowania (grupa 00)

- ***D** - Prześwit narzędziowa podczas powrotu do płaszczyzny początkowej, wartość dodatnia
- ***F** - Prędkość posuwu
- ***I** - Wielkość inkrementu pomiędzy nawierceniami precyzyjnymi w cyklu 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 cyklu nawiercania precyzyjnego
- X** - Lokalizacja absolutna w osi X łącznej głębokości nawiercania precyzyjnego (średnica)
- Z** - Lokalizacja absolutna w osi Z do najbliższego cyklu nawiercania precyzyjnego
- * wskazuje opcję

F7.37: G75 O.D./I.D. Cykl rowkowania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [S] Położenie początkowe.



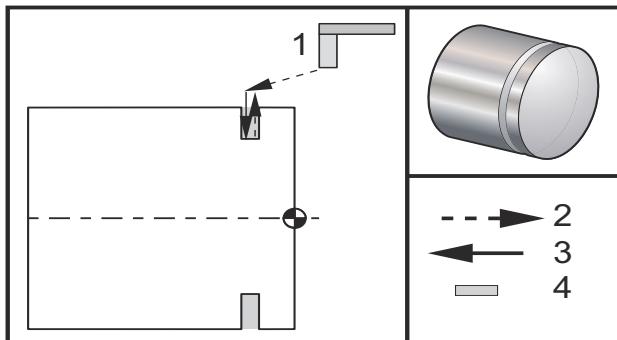
Cyk standardowy G75 może być użyty do rowkowania średnicy zewnętrznej. W razie dodania kodu **Z** lub **W** do bloku G75, gdy **Z** nie jest bieżącym położeniem, nastąpią co najmniej dwa cykle nawiercania precyzyjnego. Jeden w bieżącej lokalizacji oraz drugi w lokalizacji **Z**. Kod **K** jest odległością 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.

F7.38: G75 O.D. Przejście pojedyncze



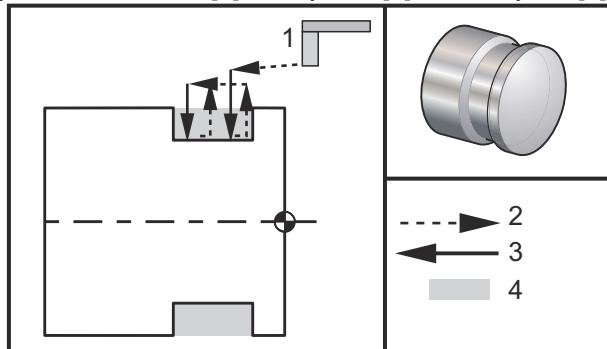
```

% ;
O60751 (G75 CYKL ROWKOWANIA ŚREDNICY ZEWNĘTRZNEJ) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem do rowkowania średnicy) ;
(zewnętrznej) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wł., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Posuw do lokalizacji rowka) ;
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (Początek G75) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wył.) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

Poniższy program jest przykładem programu G75 (przejście wielokrotne):

F7.39: G75 O.D. Przejście wielokrotne: [1] Narzędzie, [2] Ruch szybki, [3] Posuw, [4] Rowek.

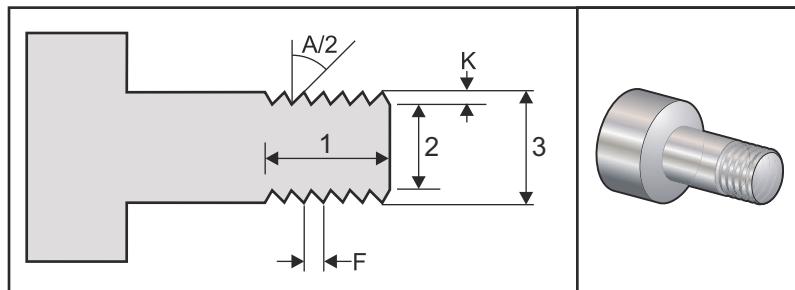


```
% ;
O60752 (G75 CYKL ROWKOWANIA ŚREDNICY ZEWNĘTRZNEJ 2) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest narzędziem do rowkowania średnicy) ;
(zewnętrznej) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wł., wrzeciono wł. CW) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
G96 S200 (CSS wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Posuw do lokalizacji rowka) ;
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (Początek G75) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G97 S500 (CSS wył.) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
%
```

G76 Cykl gwintowania, przejście wielokrotne (grupa 00)

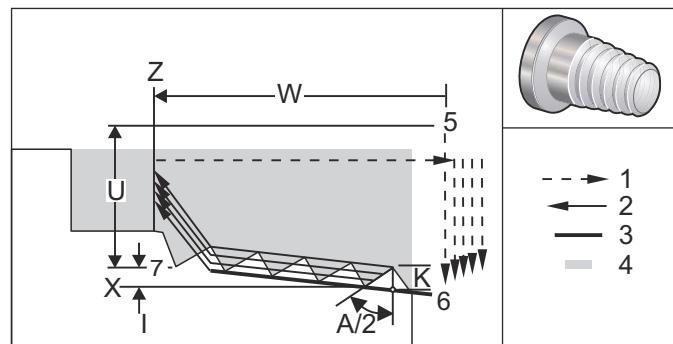
- ***A** - Kąt ostrza narzędziwa (wartość: 0 do 120 stopni) Nie używać kropki dziesiętnej
- D** - Pierwsze przejście, głębokość skrawania
- F(E)** - Prędkość posuwu, prowadzenie gwintu
- ***I** - Wartość gwintu stożkowego, pomiar promienia
- K** - Wysokość gwintu, definiuje pomiar głębokości, pomiar 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

F7.40: 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.

F7.41: 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.



Cykl 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 .

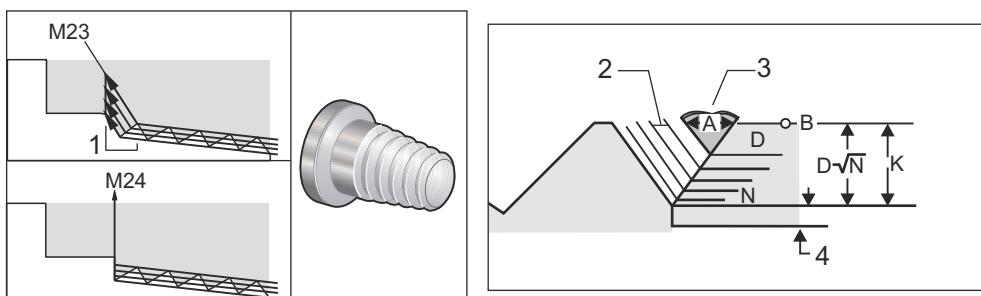
Głębokość pierwszego cięcia przez gwint jest określona w D . Głębokość ostatniego cięcia przez gwint można kontrolować ustawieniem 86.

Kąt ostrza narzędzi dla gwintu jest określony w A . Można zastosować dowolną wartość z przedziału 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 dobrej praktyki programowania. Kod F wskazuje także skok lub prowadzenie gwintu.

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 faza będzie wynosić .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.

- F7.42:** G76 Użycie wartości A: [1] Ustawienie 95 i 96 (patrz Uwaga),
 [2] Ustawienie_99 - Minimalne skrawanie gwintu, [3] Końcówka skrawająca,
 [4] Ustawienie 86 - Tolerancja wykańczania.



**UWAGA:**

Ustawienia 95 i 96 wywierają wpływ na końcową wielkość i kąt fazowania.

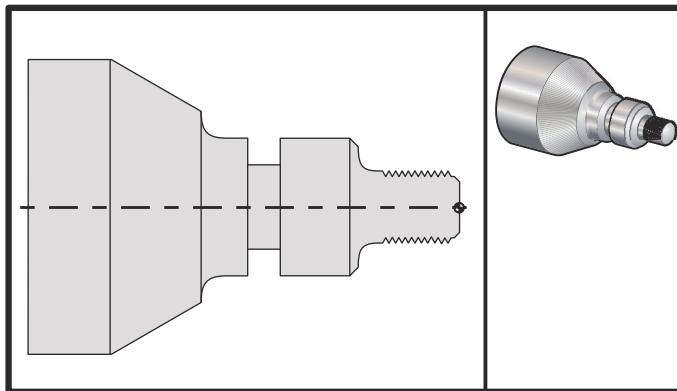
Dostępne są cztery opcje dla G76 Wielokrotne skrawanie gwintu:

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

F7.43: G76 Cykl wykrawania gwintu, przejście wielokrotne



```
% ;
o60761 (G76 WYKRAWANIE GWINTU PRZEJŚCIA WIELOKROTNE) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest gwintownicą do średnicy zewnętrznych) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wyłąc., wrzeciono włącz. CW) ;
```

```

G00 G54 X1.2 Z0.3 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo włąc.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Początek) ;
(G76) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wyłąc.) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wyłąc.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

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 dodany 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).

```

% ;
o60762 (G76 START WIELOKROTNY CYKLE GWINTOWANIA) ;

```

```
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;  
(T1 jest gwintownicą do średnicy zewnętrznych) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;  
G97 S400 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;  
G00 G54 X1.1 Z0.5 (Ruch szybki do położenia) ;  
(usunięcia) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Pierwszy cykl) ;  
G00 X1.100 Z.5714 (Z0.5 + Z0.0714) ;  
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Drugi cykl) ;  
G00 X1.100 Z.6428 (Z0.5714 + Z0.0714) ;  
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (Trzeci cykl) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;  
(wył.) ;  
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G80 Anuluj cykl standardowy (grupa 09)

G80 anuluje wszystkie aktywne cykle standardowe.



UWAGA:

Kod G00 lub G01 również anuluje cykle standardowe.

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

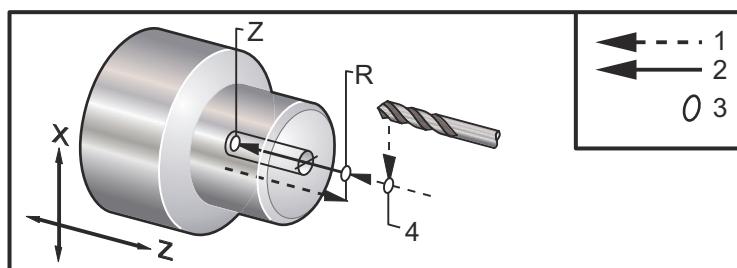
***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

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.

- F7.44:** 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.



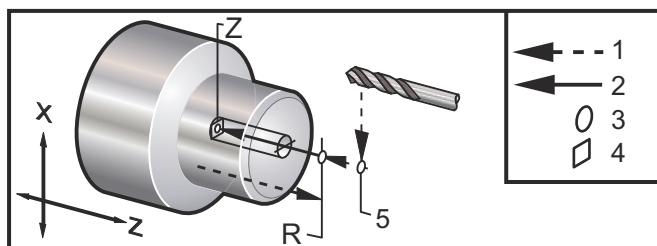
G82 Cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)

- *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

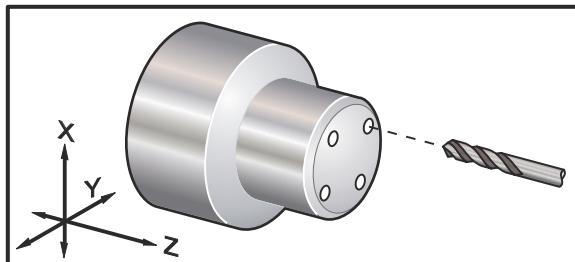
Ten kod G jest modalny, gdyż uruchamia cykl standardowy do chwili jego anulowania lub wyboru innego cyklu standardowego. Po uruchomieniu, każdy ruch X powoduje wykonanie tego cyklu standardowego.

Patrz także G242 odnośnie do promieniowego nawiercania wstępne z użyciem oprzyrządowania ruchomego.

- F7.45:** G82 Cykl standardowy nawiercania wstępne:[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.



F7.46: G82 Nawiercanie w osi Y



```
% ;
o60821 (G82 RUCHOMY CYKL NAWIERCANIA WSTĘPNEGO) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest wiertłem do nawiercania wstępnego) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G98 (Posuw na minutę) ;
M154 (Załącz oś C) ;
G00 G54 X1.5 C0. Z1. (Szybko na 1 pozycję) ;
P1500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 1500) ;
( obr./min ) ;
M08 (Chłodz wo wł.) ;
(POCZĄTEK CYKLU SKRAWANIA) ;
G82 C45. Z-0.25 F10. P80 (Początek G82) ;
C135. (Drugie położenie) ;
C225. (Trzecie położenie) ;
C315. (Czwarte położenie) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
M155 (Rozłącz oś C) ;
M135 (Wyłącz ruchome narzędzie) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodz wo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Do obliczenia czasu trwania sterowanej przerwy w ruchu na końcowym etapie cyklu nawiercania wstępniego należy użyć następującego wzoru:

$P = \text{Obroty sterowanej przerwy w ruchu} \times 60000/\text{obr./min.}$

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:

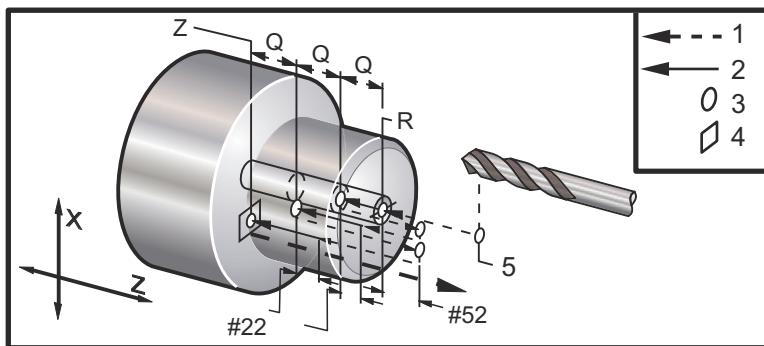
$$2 \times 60000 / 1500 = 80$$

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 opcję

F7.47: 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.

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 cofnięcie.

```
% ;  
o60831 (G83 STANDARDOWE NAWIERCANIE PRECYZYJNE) ;  
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;  
(T1 to wiertło) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;  
G97 S500 M03 (CSS wył., wrzeciono wł. CW) ;  
G00 G54 X0 Z0.25 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 (Początek G83)) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) G00 G53 X0 M09 (Położenie  
początkowe X, chłodziwo wył.) ;  
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;  
M30 ;  
% ;  
  
% ;  
(RUCHOME WIERTŁO DO NAWIERCENIA PRECYZYJNEGO -) ;  
(OSIOWE) ;  
T1111 ;  
G98 ;  
M154 (Załącz oś 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. (Rozwiń 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 dotyczące programowania:

- Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona CW przed tym cyklem standardowym. Układ sterowania wykonuje to automatycznie.
- W razie gwintowania przy użyciu G84 na tokarce, najprostszym rozwiązaniem jest użycie G99 Posuw na obrót.
- Prowadzenie do odległość pokonana wzdłuż osi śruby dla każdego pełnego obrotu.
- Prędkość posuwu w przypadku użycia G99 jest równa prowadzeniu gwintownika.
- 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 całowym (G99, z ustawieniem 9 = INCH) prędkość posuwu jest całowym odpowiednikiem prowadzenia, w calach.
- Prowadzenie (i prędkość posuwu G99) dla gwintownika M10 x 1.0 mm wynosi 1.0 mm, czy też .03937" (1.0/25.4=.03937).

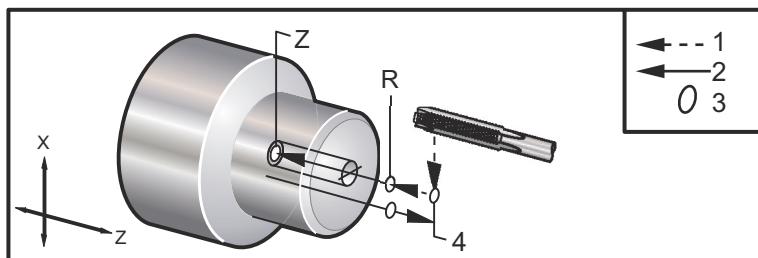
Przykłady:

1. Prowadzenie gwintownika 5/16-18 wynosi 1.411 mm (1/18*25.4=1.411), czy też .0556" (1/18 = .0556)
2. Ten cykl standardowy może być użyty na wrzecionie dodatkowym tokarki dwuwrzecionowej (DS) w razie poprzedzenia go G14. Zobacz G14 Zamiana wrzeciona dodatkowego na stronie 282, aby uzyskać więcej informacji.
3. Do gwintowania osiowego z oprzyrządowaniem ruchomym użyć komendy G95 lub G186.
4. Do gwintowania promieniowego z oprzyrządowaniem ruchomym użyć komendy G195 lub G196.

5. Informacje na temat gwintowania odwrotnego (gwint lewy) na wrzecionie głównym lub dodatkowym, patrz strona 347.

Więcej przykładów programowania - zarówno dla trybu całowego, jak i metrycznego - podano poniżej:

- F7.48:** 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.



```
% ;
o60841 (GWINT CALOWY, USTAWIENIE 9 = MM) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części)) ;
((T1 jest gwintownikiem 1/4-20) ;
G21 (ALARM, jeżeli ustawienie 9 nie jest ustawione) ;
(na MM) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
S800 (OBR./MIN CYKLU GWINTOWANIA) ;
(POCZĄTEK BLOKU SKRAWANIA) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4 = 1.27) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

% ;
o60842 (GWINT METRYCZNY, USTAWIENIE 9 = MM) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części)) ;
((T1 jest gwintownikiem M8 x 1.25) ;
G21 (ALARM, jeżeli ustawienie 9 nie jest ustawione) ;
(na MM) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
```

```
G00 G18 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo włączone) ;
S800 (OBR./MIN CYKLU GWINTOWANIA) ;
(POCZĄTEK BLOKU SKRAWANIA) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (Prowadzenie = 1.25) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wyłączone) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wyłączone) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

% ;
o60843 (GWINT CALOWY, USTAWIENIE 9 = IN) ;
(G54 X0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 jest na powierzchni czołowej części) (T1 jest) ;
(gwintownikiem 1/4-20) ;
G20 (ALARM, jeżeli ustawienie 9 nie jest ustawione) ;
(na INCH) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo włączone) ;
S800 (OBR./MIN CYKLI GWINTOWANIA) ;
(POCZĄTEK BLOKU SKRAWANIA) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.05 (Początek G84) ;
(1/20 = .05) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wyłączone) ;
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wyłączone) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

% ;
o60844 (GWINT METRYCZNY, USTAWIENIE 9 = IN) ;
(G54 X0 jest w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części)) ;
((T1 jest gwintownikiem M8 x 1.25) ;
G20 (ALARM, jeżeli ustawienie 9 nie jest ustawione) ;
(na INCH) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
```

```
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
S800 (OBR./MIN CYKLU GWINTOWANIA) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G84 Z-0.5 R0.5 F0.0492 (1.25/25.4 = .0492) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;  
(wył.) ;  
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

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

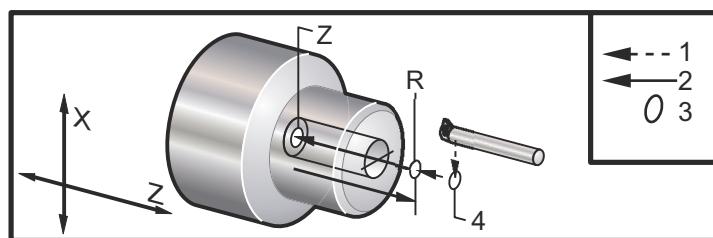
***X** - Komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

Z - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.49: 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)


UWAGA:

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

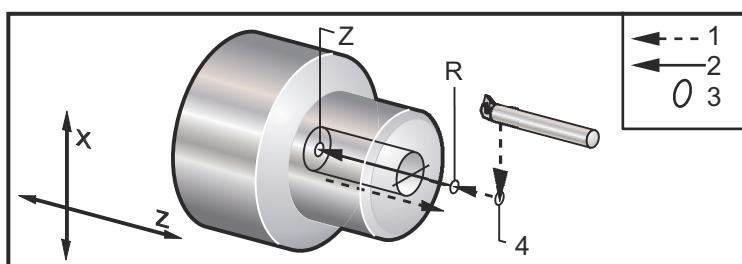
***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma wrzeciono, gdy narzędzie osiągnie spód otworu. Narzędzie wycofa się po zatrzymaniu wrzeciona.

- F7.50:** 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

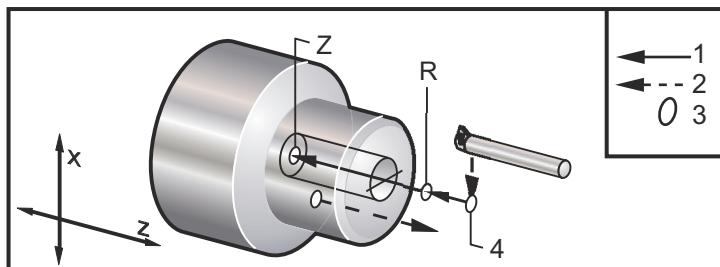
***Y** - Komenda ruchu osi Y

***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]** (Start cyklu).

F7.51: G87 Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne: [1] Posuw, [2] Wycofanie 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

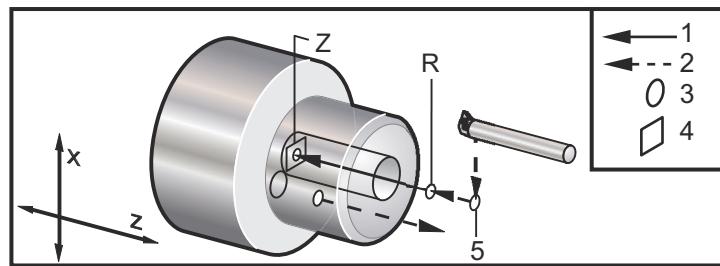
***Y** - Komenda ruchu osi Y

***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]** (Start cyklu).

F7.52: G88 Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne: [1] Posuw, [2] Wycofanie ręczne, [3] Początek lub koniec skoku [4] Przerwa, [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

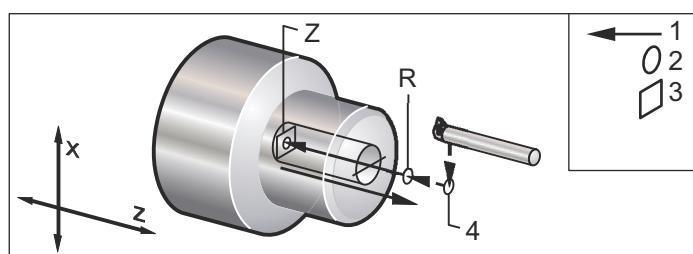
***X** - Komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.53: G89 Cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu: [1] Posuw, [2] Początek lub koniec skoku, [3] Sterowania przerwa w ruchu, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



G90 O.D./I.D. Cykl toczenia (grupa 01)

F(E) - Prędkość posuwu

***I** - Opcjonalna odległość i kierunek stożka osi X, promień

***U** - Odległość inkrementalna osi X do celu, średnica

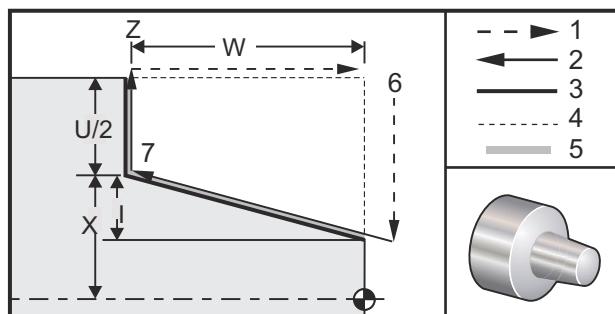
***W** - Odległość inkrementalna osi Z do celu

X - Lokalizacja absolutna celu na osi X

Z - Lokalizacja absolutna celu na osi Z

* wskazuje opcję

F7.54: G90 O.D./I.D. Cykl toczenia: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Tolerancja cięcia, [5] Tolerancja wykańczania, [6] Położenie początkowe, [7] Cel.

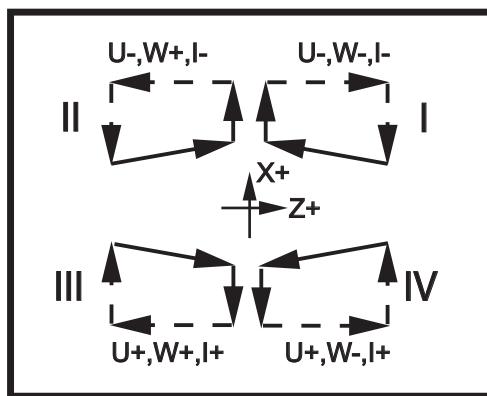


G90 jest używany do prostego wytaczania, jednakże dostępne są przejścia wielokrotne gwintowania poprzez określenie lokalizacji X dodatkowych przejść.

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.

F7.55: 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

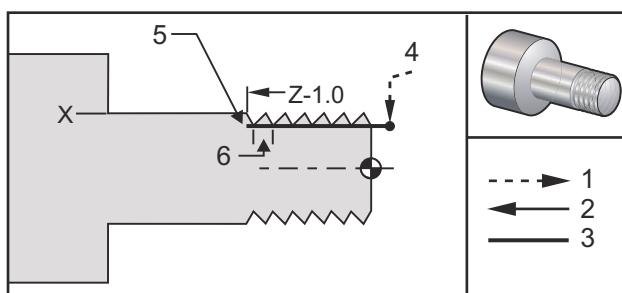
Z - Lokalizacja absolutna celu na osi Z

* wskazuje opcję

Uwagi dotyczące 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.

F7.56: 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).



```
% ;
O60921 (G92 CYKL GWINTOWANIA) ;
(G54 X0 jest w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest gwintownicą do średnicy zewnętrznej) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G50 S1000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
G97 S500 M03 (CSS wyłąc., wrzeciono włąc. CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
M08 (Chłodziwo włąc.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
X1.2 Z.2 (Ruch szybki do położenia usunięcia) ;
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (Początek cyklu gwintowania) ;
X.965 (Drugie przejście) ;
X.955 (Trzecie przejście) ;
X.945 (Czwarte przejście) ;
```

```
X.935 (Piąte przejście) ;  
X.925 (Szóste przejście) ;  
X.917 (Siódme przejście) ;  
X.910 (Ósme przejście) ;  
X.905 (Dziewiąte przejście) ;  
X.901 (Dziesiąte przejście) ;  
X.899 (Jedenaste przejście) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;  
(wył.) ;  
G53 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

Przykład z wykorzystaniem kąta rozpoczęcia gwintu (Q)

```
G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (cięcie 60 stopni) ;  
G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (cięcie 120 stopni) ;  
G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (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. Kąt inkrementu gwintowania wynosi 0.001 stopnia. Nie używać kropki dziesiątej we wpisie; dla przykładu, kąt 180° musi być określony jako Q180000, zaś kąt 35° jako Q35000.
3. Kąt Q należy wprowadzić 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.

G93 Tryb posuwu w czasie zwrotnym (grupa 05)

F - Prędkość posuwu (skoki na minutę)

Ten kod G określa, że wszystkie wartości F (prędkości posuwu) są interpretowane jako skoki na minutę. Innymi słowy, czas (w sekundach) potrzebny do ukończenia zaprogramowanego ruchu z użyciem G93 wynosi 60 (sekund) podzielonych przez wartość F.

G93 służy zasadniczo do pracy w trybie 4 i 5 osi, gdy program jest generowany przy użyciu systemu CAM. G93 to sposób tłumaczenia liniowej prędkości posuwu (cale/min.) na wartość uwzględniającą ruch obrotowy. W razie użycia G93, wartość F informuje o tym, ile razy na minutę można powtórzyć skok (ruch narzędzia).

W razie użycia G93, prędkość posuwu (F) jest obowiązkowa dla wszystkich interpolowanych bloków ruchu. Tak więc każdy blok ruchu nieszybkiego musi mieć własną specyfikację prędkości posuwu (F).

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

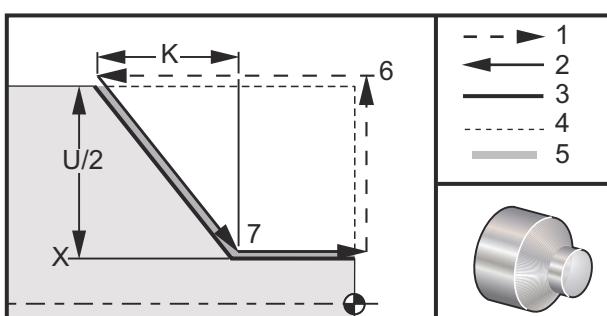
***W** - Odległość inkrementalna osi Z do celu

X - Lokalizacja absolutna celu na osi X

Z - Lokalizacja absolutna celu na osi Z

* wskazuje opcję

F7.57: G94 Cykl obróbki powierzchni czołowej: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Tolerancja cięcia, [5] Tolerancja wykańczania, [6] Położenie początkowe, [7] Cel.

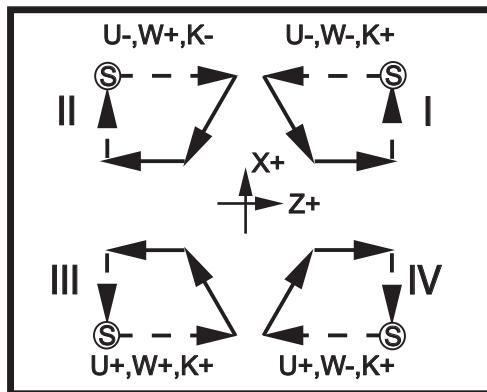


Proste przejścia obróbki powierzchni czołowej można wykonywać poprzez określenie X, Z i F. Dodanie K skutkuje wykrawaniem stożkowej powierzchni czołowej. Wartość stożka jest wzorcowana na podstawie celu. Innymi słowy, K zostaje dodane do wartości X przy celu.

Dowolny z czterech kwadrantów ZX można zaprogramować przez zróżnicowanie 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.

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.

F7.58: 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:

- 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.

```
% ;
O60951 (G95 OPRZYRZĄDOWANIE RUCHOME, GWINTOWANIE) ;
(SZTYWNE) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest gwintownikiem 1/4-20) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
M154 (Załącz oś C) ;
G00 G54 X1.5 C0. Z0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
```

```

M08 (Chłodz wo wł.) ;
(POCZĄTEK CYKLU SKRAWANIA) ;
S500 (Wybierz obr./min dla gwintownika) ;
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 (Gwintuj do Z-0.5) ;
C135. (Następne położenie) ;
C225. (Następne położenie) ;
C315. (Ostatnie położenie) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
M155 (Rozłącz oś C) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodz wo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

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 cale na minutę, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **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 cale na obrót wrzeciona, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **CALE** (cale), podczas gdy F wskazuje milimetry na obrót wrzeciona, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **MM**.

G100 Dezaktywacja/G101 Aktywacja obrazu lustrzanego (grupa 00)

***X** - Komenda osi X

***Z** - Komenda osi Z

* wskazuje opcję. Wymagana jest przynajmniej jedna.

Programowe 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 włącza obraz lustrzany dla każdej osi wyszczególnionej w tym bloku. G100 wyłącza 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 45 i 47 jednocześnie mogą być użyte w celu ręcznego wyboru obrazu lustrzanego.

G102 Wyjście programowe do RS-232 (grupa 00)

***X** - Komenda osi X

***Z** - Komenda osi Z

* wskazuje opcję

Wyjście programowe do portu RS-232 przesyła bieżące współrzędne robocze osi do innego komputera. Tego kodu G należy używać w bloku poleceń bez żadnych innych kodów G. Nie następuje ruch osi.



UWAGA:

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 wzduł 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 określa maksymalną liczbę bloków antycypowaną przez układ sterowania (zakres 0-15), dla przykładu:

```
G103 [P..] ;
;
```

W trakcie ruchów maszyny układ sterowania przygotowuje przyszłe bloki (wiersze kodu) z pewnym wyprzedzeniem. Zazwyczaj takie zachowanie jest nazywane „wyprzedzaniem bloku.” W czasie, gdy układ sterowania wykonuje aktualny blok, jest już zinterpretowany i przygotowany kolejny blok w celu zapewnienia ciągłego ruchu.

Polecenie programu G103 P0 lub po prostu G103 wyłącza ograniczenie bloku. Polecenie programu G103 Pn ogranicza antycypowanie do n bloków.

G103 jest przydatny do usuwania błędów z makroprogramów. Układ sterowania interpretuje wyrażenia makro w czasie antycypowania. W przypadku wprowadzenia G103 P1 do programu, układ sterowania interpretuje makrowyrażenia z wyprzedzeniem (1) bloku względem aktualnie wykonywanego bloku.

Zaleca się dodanie kilku pustych wierszy po wywoaniu G103 P1. Zapewnia to, że żadne wiersze kodu po G103 P1 nie są interpretowane przed ich osiągnięciem.

G105 Komenda Servo Bar

To jest kod G służący do sterowania podajnikiem 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 przechowywane w bieżących poleceniach nie są modyfikowane.

Standardowo polecenie G105 należy ustawić na końcu programu części, aby zapobiec podwójnemu popchnięciu w razie zatrzymania, a następnie ponownego uruchomienia programu.

Po zadaniu polecenia G105 podajnik prętów wykonuje jedną z tych operacji na podstawie długości aktualnego pręta i wartości **MINIMUM CLAMPING LENGTH** (#3102 lub K) dodanej do **DLUG.** **DETALU + ODCIECIE** (#3100 lub J):

1. Jeżeli aktualny pręt jest wystarczająco długi, aby się prawidłowo zaciskać i wykonać obróbkę nowej części (pręt jest dłuższy niż **MINIMUM CLAMPING LENGTH** plus **DL.** **DETALU + ODCIECIE**):
 - a) Jeżeli w bloku G105 znajduje się wartość P, układ sterowania uruchamia podprogram.
 - b) Wrzeciono zatrzymuje się.
 - c) Uchwyt roboczy otwiera się.
 - d) Podajnik prętów popycha pręt na odległość określoną w opcji **DL.** **DETALU + ODCIECIE:** (#3100) lub jeżeli blok G105 ma wartość K, odległość określoną przez K.
 - e) Uchwyt roboczy zamyka się, a program jest kontynuowany.
2. Jeżeli aktualny pręt jest za krótki, aby się prawidłowo zaciskać i wykonać obróbkę nowej części (pręt jest krótszy niż **MINIMUM CLAMPING LENGTH** plus **DL.** **DETALU + ODCIECIE**):
 - a) Jeżeli w bloku G105 znajduje się wartość P, układ sterowania uruchamia podprogram.
 - b) Wrzeciono zatrzymuje się.
 - c) Uchwyt roboczy otwiera się, a popychacz przesuwa się do położenia rozładunku.
 - d) Jeżeli blok G105 ma wartość R, funkcja orientacji wrzeciona działa.
 - e) Podajnik prętów ładuje nowy pręt i popycha go na odległość określoną przez **POCZ.** **DLUG.** **POPYCHANIA:** (#3101) lub jeśli blok G105 ma wartość I, na odległość określoną przez I. Jeżeli #3101 i I mają wartość zerową, podajnik prętów popycha pręt na odległość określoną przez **POZYCJA REFERENCYJNA** (#3112).
 - f) Uchwyt roboczy zaciska się.
 - g) Jeżeli w bloku G105 znajduje się wartość P, układ sterowania uruchamia podprogram.
 - h) Program jest kontynuowany.

W niektórych sytuacjach układ może zatrzymać się na końcu posuwu pręta i wyświetlić komunikat **POZ.** **PASKA KONTR..** Upewnić się, czy bieżące położenie pręta jest prawidłowe, a następnie nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu) w celu ponownego uruchomienia programu.

G110/G111 Układy współrzędnych nr #7/#8 (grupa 12)

G110 wybiera dodatkowe współrzędne korekcji roboczych #7 a G111 wybiera #8. Wszystkie późniejsze odniesienia do położen osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych korekcji roboczych. Działanie G110 i G111 jest takie samo, jak G154 P1 i G154 P2.

G112 Interpretacja XY do XC (grupa 04)

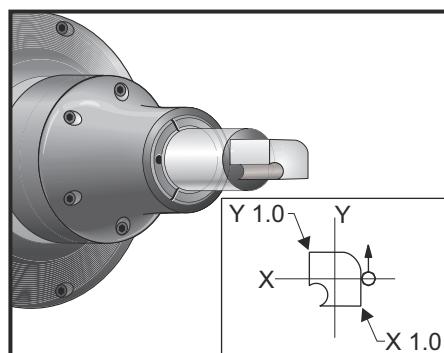
Funkcja przekształcania z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy G112 pozwala użytkownikowi programować kolejne bloki współrzędnych kartezjańskich XY, które układ sterowania automatycznie przekształca na współrzędne biegunowe XC. Gdy funkcja G17 Płaszczyzna XY jest aktywna, obsługuje ona skoki 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

F7.59: G112 Interpretacja XY do XC



```
% ;
o61121 (G112 XY TO XC INTERPRETACJA) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 to frez walcowo-czołowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G17 G112 (Wywołaj płaszczyznę XY, interpretacja XY) ;
(do XC) ;
G98 (Posuw na minutę) ;
```

```
M154 (Załacz oś C) ;
G00 G54 X0.875 C0. Z0.1 ;
(Szybko na 1 pozycję) ;
P1500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 1500) ;
(obr./min) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G1 Z0. F15. (Posuw w kierunku powierzchni czołowej) ;
Y0.5 F5. (Posuw liniowy) ;
G03 X.25 Y1.125 R0.625 (Posuw CCW) ;
G01 X-0.75 (Posuw liniowy) ;
G03 X-0.875 Y1. R0.125 (Posuw CCW) ;
G01 Y-0.25 (Posuw liniowy) ;
G03 X-0.75 Y-0.375 R0.125 (Posuw CCW) ;
G02 X-0.375 Y-0.75 R0.375 (Posuw CW) ;
G01 Y-1. (Posuw liniowy) ;
G03 X-0.25 Y-1.125 R0.125 (Posuw CCW) ;
G01 X0.75 (Posuw liniowy) ;
G03 X0.875 Y-1. R0.125 (Posuw CCW) ;
G01 Y0. (Posuw liniowy) ;
G00 Z0.1 (Szybkie wycofanie) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G113 (Anuluj G112) ;
M155 (Rozłącz oś C) ;
M135 (Narzędzie ruchome wył.) ;
G18 (Powróć na płaszczyznę XZ) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wył.) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G113 Anuluj G112 (grupa 04)

G113 anuluje funkcję przekształcania z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy.

G114 - G129 Układ współrzędnych #9 - #24 (grupa 12)

Kody G114 - G129 to systemy współrzędnych z możliwością ustawiania przez użytkownika, #9 - #24, dla korekcji roboczych. Wszystkie późniejsze odniesienia do położeń osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Dostęp do korekcji układu współrzędnych roboczych uzyskuje się z poziomu strony **Active Work Offset** (aktywna korekcja robocza). Działanie kodów G114 - G129 jest takie samo, jak działanie kodów G154 P3 - G154 P18.

G154 Wybór współrzędnych roboczych P1-P99 (grupa 12)

Ta funkcja zapewnia 99 dodatkowych korekcji roboczych. G154 z wartością P od 1 do 99 aktywuje dodatkowe korekcje robocze. Dla przykładu, G154 P10 wybiera korekcję roboczą 10 z listy dodatkowych korekcji roboczych.


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 (również #7001-#7006 i G110)
#14021-#14026 G154 P2 (również #7021-#7026 i G111)
#14041-#14046 G154 P3 (również #7041-#7046 i G112)
#14061-#14066 G154 P4 (również #7061-#7066 i G113)
#14081-#14086 G154 P5 (również #7081-#7086 i G114)
#14101-#14106 G154 P6 (również #7101-#7106 i G115)
#14121-#14126 G154 P7 (również #7121-#7126 i G116)
#14141-#14146 G154 P8 (również #7141-#7146 i G117)
#14161-#14166 G154 P9 (również #7161-#7166 i G118)
#14181-#14186 G154 P10 (również #7181-#7186 i G119)
#14201-#14206 G154 P11 (również #7201-#7206 i G120)
#14221-#14221 G154 P12 (również #7221-#7226 i G121)
#14241-#14246 G154 P13 (również #7241-#7246 i G122)
#14261-#14266 G154 P14 (również #7261-#7266 i G123)
#14281-#14286 G154 P15 (również #7281-#7286 i G124)
#14301-#14306 G154 P16 (również #7301-#7306 i G125)
#14321-#14326 G154 P17 (również #7321-#7326 i G126)
#14341-#14346 G154 P18 (również #7341-#7346 i G127)
#14361-#14366 G154 P19 (również #7361-#7366 i G128)
#14381-#14386 G154 P20 (również #7381-#7386 i G129)
#14401-#14406 G154 P21 #14421-#14426 G154 P22 #14441-#14446
G154 P23 #14461-#14466 G154 P24 #14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26 #14521-#14526 G154 P27 #14541-#14546
G154 P28 #14561-#14566 G154 P29 #14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40 #14981-#14986 G154 P50 #15181-#15186
G154 P60 #15381-#15386 G154 P70 #15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90 #15881-#15886 G154 P95 #15901-#15906
G154 P96 #15921-#15926 G154 P97 #15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99
```

G155 Pięcioosiowy cykl standardowy gwintowania zwrotnego (grupa 09)

G155 wykonuje tylko gwintowanie posuwiste. G174 jest dostępny dla 5-osiowego gwintowania sztywnego.

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu (musi być wartością dodatnią)

F - Prędkość posuwu

L - Liczba powtórzeń

A - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

B - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

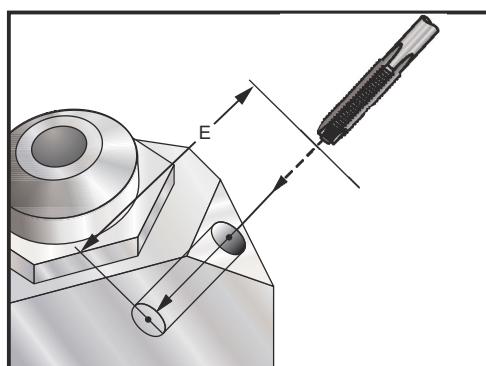
Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

S - Prędkość wrzeciona

Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego. To położenie jest używane jako pierwotne położenie początkowe. Układ sterowania automatycznie uruchomi wrzeciono w lewo przed tym cyklem standardowym.

F7.60: G155 5-osiowy cykl standardowy gwintowania zwrotnego



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. Na 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.

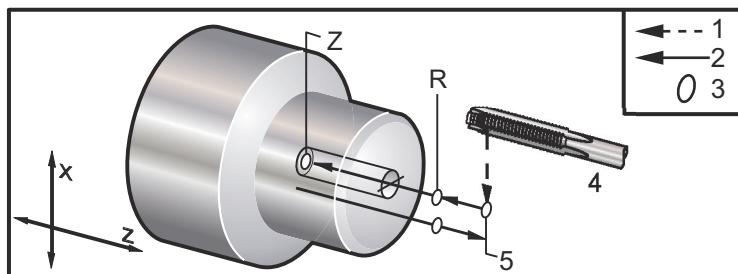
G184 Cykl standardowy gwintowania odwrotnego dla gwintów lewych (grupa 09)

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 dotyczące 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.

- F7.61:** 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

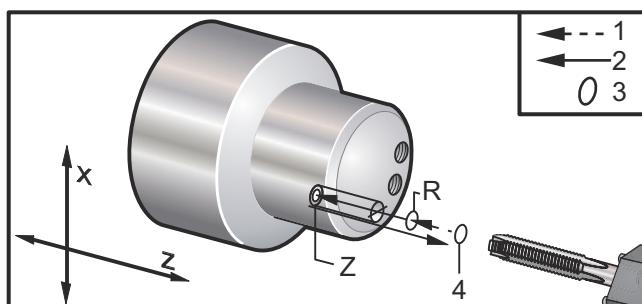
***X** - Średnica części, komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

Z - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję

- F7.62:** 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. Zobacz G84.

G187 Kontrola dokładności (grupa 00)

Programowanie G187 odbywa się następująco:

G187 E0.01 (W celu ustawienia wartości) ;

G187 (W celu przywrócenia do wartości ustawienia 85) ;

;

G187 jest używany do wyboru dokładności obróbki naroży. Forma zastosowania G187 to G187 Ennnn, gdzie nnnn to pożądana dokładność.

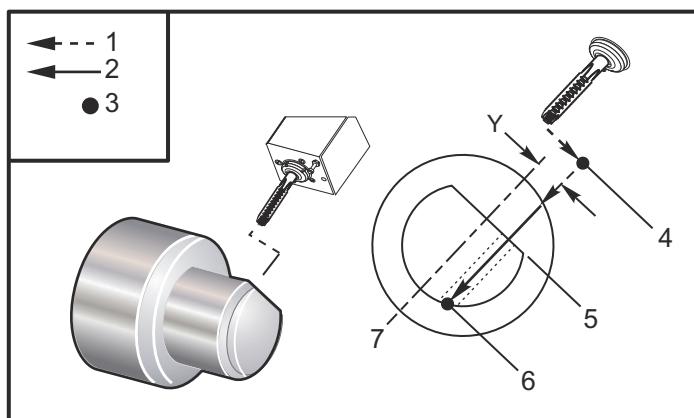
G195/G196 Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie promieniowe do przodu/do tyłu (średnica) (grupa 00)

- 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.

F7.63: 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.



% ;
 o61951 (G195 RUCHOME GWINTOWANIE PROMIENIOWE) ;
 (G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
 (Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
 (T1 jest gwintownikiem) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
 T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;

```
M154 (Załącz oś C) ;
G00 G54 X3.25 Z-0.75 C0. (Punkt rozpoczęcia) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKU SKRAWANIA) ;
S500 (Wybierz obr./min dla gwintownika) ;
G195 X2. F0.05 (Gwintowanie do X2., dół otworu) ;
G00 C180. (Indeksowanie osi C. Nowy punkt) ;
(rozpoczęcia) ;
G195 X2. F0.05 (Gwintowanie do X2., dół otworu) ;
G00 C270. Y-1. Z-1. ;
(Opcjonalne pozycjonowanie osi YZ, nowy punkt) ;
(rozpoczęcia) ;
G195 X2. F0.05 (Gwintowanie do X2., dół części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.25 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłąc.) ;
M155 (Rozłącz oś C) ;
G53 X0 Y0 (Położenie początkowe X i Y) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

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. Przykłady 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) ;
(podażającego (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 stronie **259**.

```
% ;
o61991 (G199 SYNCHRONIZUJ WRZECIONA) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X2.1 Z0.5 ;
G98 M08 (Posuw na minutę, włącz chłodziwo) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-2.935 F60. (Posuw liniowy) ;
M12 (Nadmuch wł.) ;
M110 (Blokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego) ;
M143 P500 (Wrzeciono dodatkowe na 500 obr./min) ;
G97 M04 S500 (Wrzeciono główne na 500 obr./min) ;
G99 (Posuw na obrót) ;
M111 (Odblokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego) ;
M13 (Nadmuch wył.) ;
M05 (Wrzeciono główne wył.) ;
M145 (Wrzeciono dodatkowe wył.) ;
G199 (Synchronizuj wrzeciona) ;
G00 B-28. (Szybki ruch wrzeciona dodatkowego do) ;
(powierzchni czołowej części) ;
G04 P0.5 (Przerwa na 5 sekund) ;
G00 B-29.25 (Posuw wrzeciona dodatkowego do części) ;
M110 (Blokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego) ;
G04 P0.3 (Przerwa na 3 sekundy) ;
M08 (Włącz chłodziwo) ;
G97 S500 M03 (Włącz wrzeciono z prędkością 500) ;
(obr./min, CSS wył.) ;
G96 S400 (CSS wł., obr./min wynosi 400) ;
G01 X1.35 F0.0045 (Posuw liniowy) ;
X-.05 (Posuw liniowy) ;
```

```
G00 X2.1 M09 (Szybkie wycofanie) ;
G00 B-28. (Szybki ruch wrzeciona dodatkowego do) ;
(powierzchni czołowej części) ;
G198 (Synchronizacja wrzeciona wył.) ;
M05 (Wyłącz wrzeciono główne) ;
G00 G53 B-13.0 (Wrzeciono dodatkowe na pozycję) ;
(cięcia) ;
G00 G53 X-1. Y0 Z-11. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
(*****Drugi bok części******) G55 G99 (G55 dla) ;
(korekcji roboczej wrzeciona dodatkowego) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14 ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G50 S2000 (Ogranicz wrzeciono do 1000 obr./min) ;
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. ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Położenie początkowe X) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
G28 H0. (Rozwiń oś C) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

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.



PRZESTROGA: 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 jest 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 stronie **102**.

G211 Ręczne ustawianie narzędzi/G212 Automatyczne ustawianie narzędzi

Te kody G są używane podczas sondowania zarówno dla sond automatycznych, jak i ręcznych (tylko tokarki SS i ST).

G241 Standardowy promieniowy cykl nawiercania (grupa 09)

C - Komenda ruchu absolutnego osi C

F - Prędkość posuwu

R - Położenie płaszczyzny R (średnica)

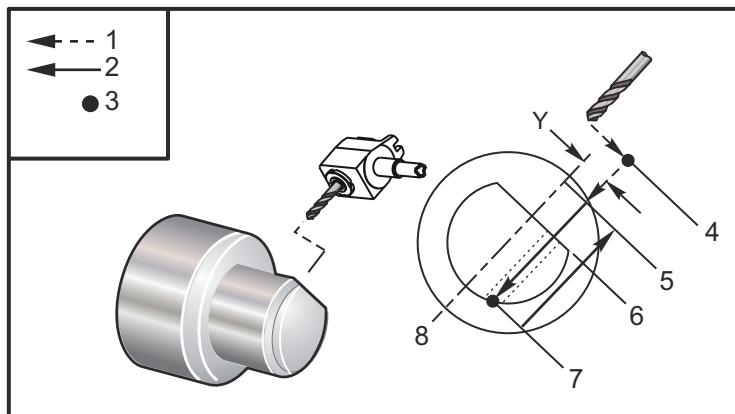
***X** - Położenie u dołu otworu (średnica)

***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

F7.64: 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.



```
% ;
o62411 (G241 NAWIERCANIE PROMIENIOWE) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest wiertłem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G98 (Posuw na minutę) ;
M154 (Załącz oś C) ;
G00 G54 X5. Z-0.75 (Szybko na 1 pozycję) ;
P1500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 1500) ;
(obr./min) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
```

G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Początek G241) ;
 X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (Następne położenie) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
 G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
 M155 (Rozłącz oś C) ;
 M135 (Ruchome narzędzie wył.) ;
 G53 X0 Y0 (Położenie początkowe X i Y) ;
 G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
 M30 (Koniec programu) ;
 % ;

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)

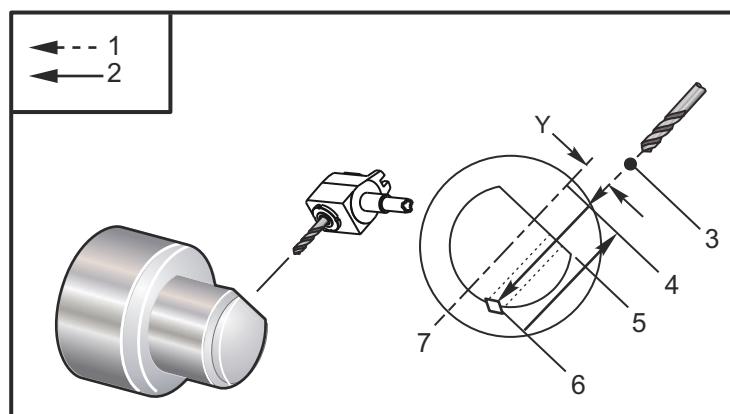
***Y** - Komenda ruchu osi Y

***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.

F7.65: 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.



% ;

o62421 (G242 NAWIERCANIE WSTĘPNE PROMIENIOWE) ;

(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;

(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;

```
(T1 jest wiertłem do nawiercania wstępnego) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  
G98 (Posuw na minutę) ;  
M154 (Załącz oś C) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Szybko na 1 pozycję) ;  
P1500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 1500) ;  
(obr./min) ;  
M08 (Chłodz wo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. ;  
(Wiercenie do X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 (Następnie) ;  
(położenie) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;  
M155 (Rozłącz oś C) ;  
M135 (Ruchome narzędzie wył.) ;  
G53 X0 Y0 (Położenie początkowe X i Y) ;  
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

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)

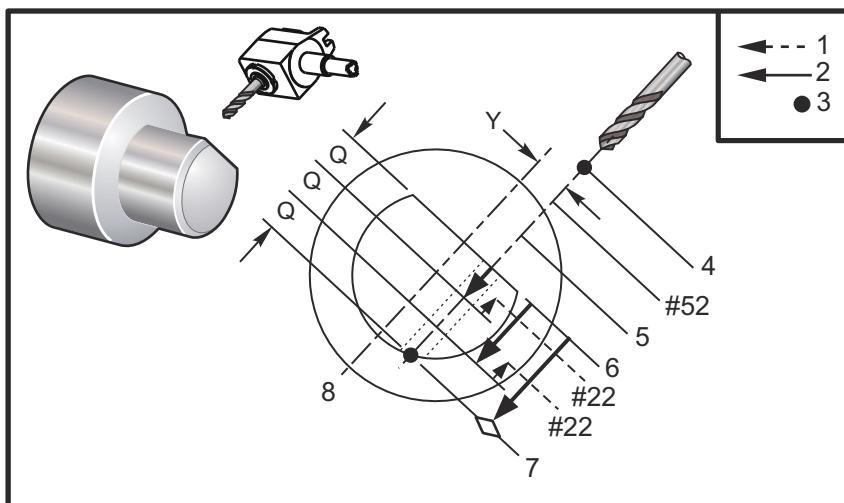
***X** - Położenie u dołu otworu (średnica)

***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

F7.66: 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.

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 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 X, konieczną w celu powrócenia do tego samego punktu, w którym nastąpiło cofnięcie.

```
% ;
o62431 (G243 CYKL PROMIENIOWEGO NAWIERCANIA) ;
(PRECZYJNEGO) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest wiertłem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G98 (Posuw na minutę) ;
M154 (Złącz oś C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Szybko na 1 pozycję) ;
P1500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 1500) ;
```

```
(obr./min) ;
M08 (Chłodziwo włącz.) ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20. ;
(Wiercenie do X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 (Następnie) ;
(położenie) ;
G00 Z1. (Szybkie wycofanie) ;
M135 (Ruchome narzędzie wyłąc.) ;
G00 G53 X0 M09(Położenie początkowe X, chłodziwo) ;
(wyłąc.) ;
G53 Z0 ;
M00 ;
(G243 - NAWIERCANIE PRECYZYJNE PROMIENIOWE Z I,J,K) ;
M154 (Załącz oś C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
P1500 M133 (Ruchome narzędzie CW - 1500 obr./min) ;
M08 (Chłodziwo włącz.) ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5. ;
(Wiercenie do X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;
(Następne położenie) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
M155 (Rozłącz oś C) ;
M135 (Wyłącz ruchome narzędzie) ;
G00 G53 X0 Y0 M09 (Położenie początkowe X i Y,) ;
(chłodziwo wyłąc.) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G245 Promieniowy cykl standardowy wytaczania (grupa 09)

C - Komenda ruchu absolutnego osi C

F - Prędkość posuwu

R - Położenie płaszczyzny **R** (średnica)

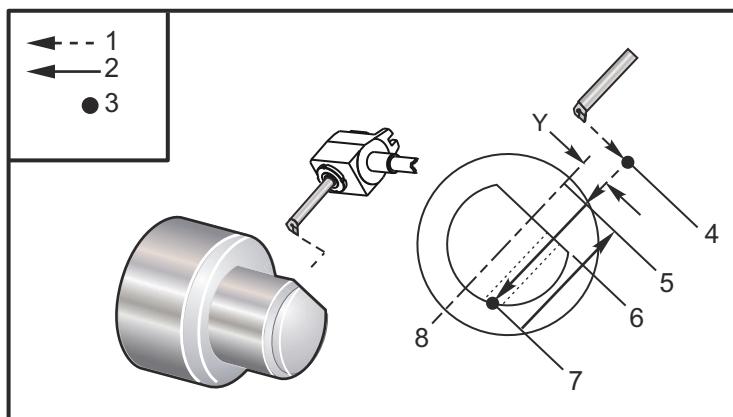
***X** - Położenie u dołu otworu (średnica)

***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z

* wskazuje opcję

F7.67: 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.



```
% ;
o62451 (G245 WYTACZANIE PROMIENIOWE) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest wytaczadłem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G98 (Posuw na minutę) ;
M154 (Załącz oś C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Szybko na 1 pozycję) ;
P500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 500) ;
(obr./min) ;
M08 (Chłodzivo włąc.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(Wytaczanie do X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (Następne położenie) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wyłąc.) ;
M155 (Rozłącz oś C) ;
M135 (Ruchome narzędzie wyłąc.) ;
G53 X0 Y0 (Położenie początkowe X i Y) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
%
```

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.

```
% ;  
o62461 (G246 WYTACZANIE PROMIENIOWE I ZATRZYMANIE) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;  
(T1 jest wytaczadłem) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  
G98 (Posuw na minutę) ;  
M154 (Załącz oś C) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Szybko na 1 pozycję) ;  
P500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 500) ;  
(obr./min) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
(Wytaczanie do X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (Następne położenie) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
M155 (Rozłącz oś C) ;  
M135 (Ruchome narzędzie wył.) ;  
G53 X0 Y0 (Położenie początkowe X i Y) ;  
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

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 opcję

Ten kod G zatrzyma wrzeciono u dołu otworu. Następnie narzędzie zostanie wycofane z otworu impulsowaniem ręcznym. Program będzie kontynuowany po naciśnięciu **[CYCLE START]** (Start cyklu).

```
% ;
o62471 (G247 WYTACZANIE PROMIENIOWE I RĘCZNE) ;
(WYCOFANIE) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest wytaczadłem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G98 (Posuw na minutę) ;
M154 (Załącz oś C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Szybko na 1 pozycję) ;
P500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 500) ;
(obr./min) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(Wytaczanie do X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (Następne położenie) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
M155 (Rozłącz oś C) ;
M135 (Ruchome narzędzie wył.) ;
G53 X0 Y0 (Położenie początkowe X i Y) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

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] (Start cyku).

```
% ;  
o62481 (G248 WYTACZANIE PROMIENIOWE, PRZERWA,) ;  
(RĘCZNE WYCOFANIE) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;  
(T1 jest wytaczadłem) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  
G98 (Posuw na minutę) ;  
M154 (Załącz os C) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Szybko na 1 pozycję) ;  
P500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 500) ;  
(obr./min) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. ;  
(Wytaczanie do X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (Następne położenie) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
M155 (Rozłącz os C) ;  
M135 (Ruchome narzędzie wył.) ;  
G53 X0 Y0 (Położenie początkowe X i Y) ;  
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

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

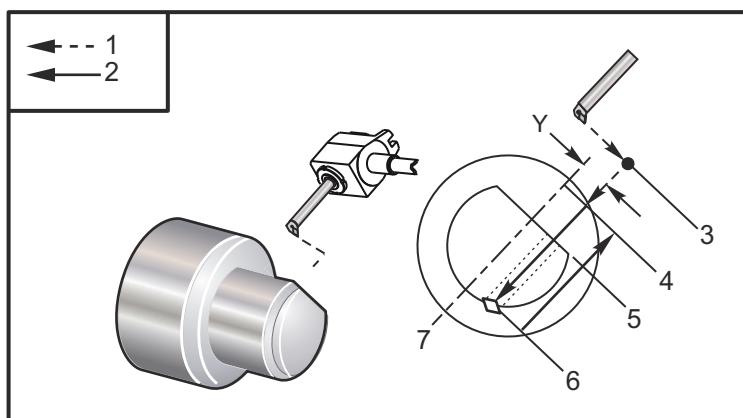
*X - Położenie u dołu otworu

*Y - Komenda ruchu osi Y

*Z - Komenda ruchu osi Z

* wskazuje opcję

F7.68: 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.

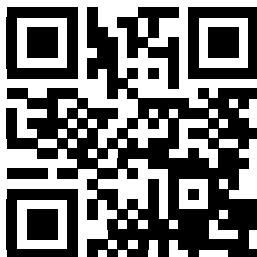


% ;
 o62491 (G249 WYTACZANIE PROMIENIOWE I PRZERWA) ;
 (G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
 (Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
 (T1 jest wytaczadłem) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
 T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
 G98 (Posuw na minutę) ;
 M154 (Załącz oś C) ;
 G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Szybko na 1 pozycję) ;
 P500 M133 (Narzędzie ruchome CW z prędkością 500) ;
 (obr./min) ;
 M08 (Chłodzivo wł.) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
 G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1.35 F20. ;
 (Wytaczanie do X2.1) ;
 X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 (Następnie) ;
 (położenie) ;

```
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;  
M155 (Rozłącz oś C) ;  
M135 (Ruchome narzędzie wył.) ;  
G53 X0 Y0 (Położenie początkowe X i Y) ;  
G53 Z0 (Położenie początkowe Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

7.2 Więcej informacji w trybie online

W celu uzyskania informacji zaktualizowanych i uzupełniających, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i dalszych informacji, należy odwiedzić Centrum zasobów Haas pod adresem diy.HaasCNC.com. Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do Centrum zasobów Haas.



Rozdział 8: Kody M

8.1 Wprowadzenie

Ten rozdział zawiera szczegółowe opisy kodów M używanych do programowania maszyny.



PRZESTROGA: Przykładowe programy w niniejszym podręczniku zostały przetestowane pod kątem dokładności, lecz zostały podane wyłącznie do celów ilustracyjnych. Programy nie definiują narzędzi, korekcji ani materiałów. Nie opisują uchwytów roboczych ani innych uchwytów. Po wybraniu przykładowego programu do uruchomienia na maszynie należy zrobić to w trybie graficznym. Zawsze przestrzegać zasad bezpiecznej obróbki w przypadku uruchamiania nieznanego programu.



UWAGA: Przykładowe programy w tym podręczniku są przykładem konserwatywnego stylu programowania. Celem przykładów jest prezentacja bezpiecznych i niezawodnych programów, które nie są konieczne najszybszymi lub najwydajniejszymi sposobami na obsługę maszyny. Przykładowe programy używają kodów G, których można nie używać w bardziej wydajnych programach.

8.1.1 Lista kodów M

Kod	Opis	Strona
M00	Zatrzymanie programu	369
M01	Zatrzymanie programu	370
M02	Koniec programu	370
M03	Włączenie wrzeciona w kierunku do przodu	370
M04	Włączenie wrzeciona w kierunku do tyłu	370

Kod	Opis	Strona
M05	Stop wrzeciona	370
M08	Włączenie chłodziwa	370
M09	Wyłączenie chłodziwa	370
M10	Blokada uchwytu	370
M11	Odblokowanie uchwytu	370
M12	Automatyczny nadmuch strumienia powietrza włączony (opcja)	370
M13	Automatyczny nadmuch strumienia powietrza wyłączony (opcja)	370
M14	Włączenie hamulca wrzeciona głównego (opcjonalna oś C)	370
M15	Wyłączenie hamulca wrzeciona głównego (opcjonalna oś C)	370
M17	Ruch obrotowy głowicy do przodu	371
M18	Ruch obrotowy głowicy do tyłu	371
M19	Orientacja wrzeciona (opcja)	371
M21	Posuwanie naprzód konika (opcja)	372
M22	Wycofywanie konika (opcja)	372
M23	Frezowanie poza gwintem włączone	373
M24	Frezowanie poza gwintem wyłączone	373
M30	Koniec programu i resetowanie	373
M31	Przenośnik śrubowy wiórów do przodu (opcja)	373
M33	Przenośnik śrubowy wiórów zatrzymanie (opcja)	373
M36	Chwytcz części wł. (opcja)	373
M37	Chwytcz części wył. (opcja)	373
M38	Wahania prędkości wrzeciona włączone	374
M39	Wahania prędkości wrzeciona wyłączone	374

Kod	Opis	Strona
M41	Niski bieg (opcja)	375
M42	Wysoki bieg (opcja)	375
M43	Odblokowanie głowicy (wyłącznie do celów serwisowych)	375
M44	Zablokowanie głowicy (wyłącznie do celów serwisowych)	375
M51	Włączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M52	Włączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M53	Włączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M54	Włączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M55	Włączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M56	Włączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M57	Włączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M58	Włączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M59	Ustaw przekaźnik wyjścia	375
M61	Wyłączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M62	Wyłączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M63	Wyłączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M64	Wyłączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M65	Wyłączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M66	Wyłączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M67	Wyłączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M68	Wyłączenie M przez użytkownika (opcja)	375
M69	Usuń przekaźnik wyjścia	376
M76	Dezaktywacja wyświetlacza	376

Kod	Opis	Strona
M77	Aktywacja wyświetlacza	376
M78	Alarm w razie wykrycia sygnału pominięcia	376
M79	Alarm w razie niewykrycia sygnału pominięcia	376
M85	Otwarcie drzwiczek automatycznych (opcja)	376
M86	Zamknięcie drzwiczek automatycznych (opcja)	376
M88	Włączenie chłodziwa pod wysokim ciśnieniem (opcja)	377
M89	Wyłączenie chłodziwa pod wysokim ciśnieniem (opcja)	377
M95	Tryb obniżonej gotowości	377
M96	Pominąć w razie braku sygnału	378
M97	Wywołanie podprogramu lokalnego	378
M98	Wywołanie podprogramu	379
M99	Powrót lub pętla podprogramu	380
M104	Wysunięcie ramienia sondy (opcja)	380
M105	Wsunięcie ramienia sondy (opcja)	380
M109	Interaktywne wejście użytkownika	381
M110	Blokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego (opcja)	370
M111	Odblokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego (opcja)	370
M112	Włączenie nadmuchu powietrza wrzeciona dodatkowego (opcja)	383
M113	Wyłączenie nadmuchu powietrza wrzeciona dodatkowego (opcja)	383
M114	Włączenie hamulca wrzeciona dodatkowego (opcja)	383
M115	Wyłączenie hamulca wrzeciona dodatkowego (opcja)	383
M119	Orientacja wrzeciona dodatkowego (opcja)	383
M121	Kody M użytkownika (opcja)	384

Kod	Opis	Strona
M122	Kody M użytkownika (opcja)	384
M123	Kody M użytkownika (opcja)	384
M124	Kody M użytkownika (opcja)	384
M125	Kody M użytkownika (opcja)	384
M126	Kody M użytkownika (opcja)	384
M127	Kody M użytkownika (opcja)	384
M128	Kody M użytkownika (opcja)	384
M133	Oprzyrządowanie ruchome do przodu (opcja)	384
M134	Oprzyrządowanie ruchome do tyłu (opcja)	384
M135	Oprzyrządowanie ruchome zatrzymanie (opcja)	384
M143	Wrzeciono dodatkowe - do przodu (opcja)	384
M144	Wrzeciono dodatkowe - do tyłu (opcja)	384
M145	Wrzeciono dodatkowe - zatrzymanie (opcja)	384
M154	Zasprzęglenie osi C (opcja)	384
M155	Wysprzęglenie osi C (opcja)	384

Kody G — informacje

Kody M to zbiór różnych komend maszyny, które nie zadają ruchu osi. Format kodu M to litera M, po której następują dwie lub trzy cyfry, przykładowo M03.

Tylko jeden kod M jest dozwolony dla jednego wiersza kodu. Wszystkie kody M skutkują na końcu bloku.

M00 Zatrzymanie programu

Kod M00 zatrzymuje program. Zatrzymuje on osie i wrzeciono oraz wyłącza układ chłodziwa (w tym układ chłodziwa dodatkowego). Następny blok po M00 zostanie podświetlony podczas przeglądania w edytorze programów. Naciśnięcie [CYCLE START] (Start cyklu) skutkuje kontynuacją programu od zaznaczonego bloku.

M01 Opcjonalne zatrzymanie programu

M01 funkcjonuje tak samo, jak M00, ale z tą różnicą, że funkcja opcjonalnego zatrzymania musi być włączona. Nacisnąć [OPTION STOP] w celu włączenia/wyłączenia tej funkcji.

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 410 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. M12 Srrr Pnnn (jednostka rrrr jest obr./min, a nnn milisekundy) włącza nadmuch powietrza na określony czas, obraca wrzeciono z określona prędkością w czasie, kiedy nadmuch jest włączony, a następnie automatycznie wyłącza wrzeciono i nadmuch powietrza. Polecenie nadmuchu powietrza dla wrzeciona dodatkowego to 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)

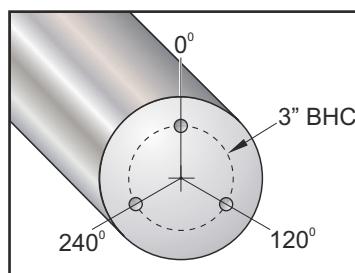
M19 reguluje stałe położenie wrzeciona. Wrzeciono jest orientowane do położenia zerowego wyłącznie w razie niezainstalowania opcjonalnej funkcji orientacji wrzeciona M19.

Funkcja orientacji wrzeciona umożliwia stosowanie kodów adresowych P i R. Dla przykładu, M19 P270. orientuje wrzeciono w położeniu 270 stopni. Wartość R pozwala programistie 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 jakiekolwiek konfiguracji nietypowo ciężkiej, o dużej średnicy lub długiej.

M19 Przykład programowania

- F8.1:** M19 Przykład orientacji wrzeciona dla okręgu otworów na śruby: 3 otwory pod kątem 120 stopni na 3" BHC.



```
% ;
```

```
o60191 (M19 ZORIENTUJ WRZECIONO) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;
(T1 jest wiertłem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 ;
G98 (Posuw na minutę) ;
M19 P0 (Zorientuj wrzeciono) ;
M14 (Włącz hamulec wrzeciona głównego) ;
P2000 M133 (Ruchome narzędzie wł. - 2000 obr./min) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.5 F40.0 (Posuw liniowy) ;
G00 Z0.1 (Szybkie wycofanie) ;
M19 P120 (Zorientuj wrzeciono) ;
M14 (Włącz hamulec wrzeciona głównego) ;
G01 Z-0.5 (Posuw liniowy) ;
G00 Z0.1 (Szybkie wycofanie) ;
M19 P240 (Zorientuj wrzeciono) ;
M14 (Włącz hamulec wrzeciona głównego) ;
G01 Z-0.5 (Posuw liniowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
M15 (Wyłącz hamulec wrzeciona głównego) ;
M135 (Wyłącz ruchome narzędzie) ;
G53 X0 (Położenie początkowe X) ;
G53 Z0 (Położenie początkowe Z i rozwini oś C) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

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:

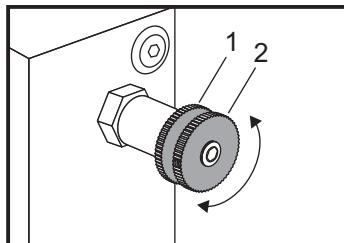
ST10 nie wykorzystuje żadnych ustawień (105, 106, 107).

Wyregulować ciśnienie za pomocą zaworów na HPU (z wyjątkiem ST-40, gdzie do definiowania ciśnienia docisku stosuje się ustawienie 241). W celu uzyskania informacji na temat prawidłowego ciśnienia konika ST, patrz strony **97 i 98**.



PRZESTROGA: 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.

F8.2: 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 różnicuje prędkość wrzeciona na podstawie ustawień 165 i 166. Na przykład w celu zróżnicowania prędkości wrzeciona +/- 50 obr./min z aktualnie zadanej prędkości z cyklem roboczym trwającym 3 sekundy, ustawić ustawienie 165 na 50, a ustawienie 166 na 30. Z użyciem tych ustawień poniższy program różnicuje prędkość wrzeciona w zakresie od 950 do 1050 obr./min po poleceniu M38.

M38/39 Przykładowy program

```
% ;  
o60381 (M38/39-SSV-WAHANIA PRĘDKOŚCI WRZECIONA) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni czołowej części) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T101 (Wybierz narzędzie i korekcję 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpieczny rozruch) ;  
S1000 M3 (Włącz wrzeciono CW z prędkością 1000) ;  
(obr./min) ;  
G04 P3. (Przerwa na 3 sekundy) ;  
M38 (SSV WŁ.) ;  
G04 P60. (Przerwa na 60 sekund) ;  
M39 (SSV WYŁ.) ;  
G04 P5. (Przerwa na 5 sekund) ;  
G00 G53 X0 (Położenie początkowe X) ;  
G53 Z0 (Położenie początkowe Z i rozwini C) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

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 wyłącznie 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. Komendy M59 można użyć w celu włączenia dowolnego z przekaźników wyjść dyskretnych w zakresie od 1100 do 1155. W razie używania makr, M59 P1103 wykonuje to samo co opcjonalna makrokomenda #1103=1, ale 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 wyłącznie 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

M69 wyłącza przekaźnik. Przykład jego zastosowania to M69 Pnn, gdzie nn to numer wyłączanego przekaźnika. Komendy M69 można użyć w celu wyłączenia dowolnego z przekaźników wyjść w zakresie od 1100 do 1155. W razie używania makr, M69 P1103 wykonuje to samo co opcjonalna makrokomenda #1103=0, ale z tą różnicą, że jego przetworzenie następuje w tej samej kolejności, co wiersze ruchu osi.

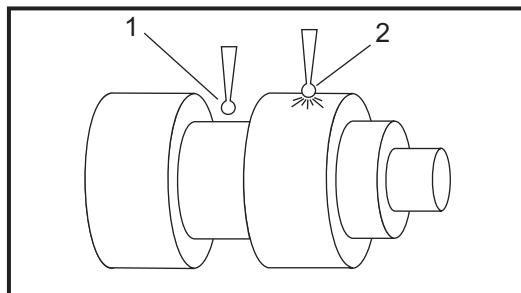
M76/M77 Dezaktywacja/aktywacja wyświetlacza

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 następnym bloku.

F8.3: 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 zmienia się na 1. Format to M93 Pnn Qmm. nn to numer osi. mm to numer wejścia dyskretnego 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 (os V) i Q2 muszą być użyte dla podajnika prętów.

M95 Tryb obniżonejgotowości

Tryb obniżonej gotowości jest długotrwałą sterowaną przerwą w ruchu. Format komendy M95 to: M95 (hh:mm).

Komentarz następujący bezpośrednio po M95 musi zawierać czas trwania w godzinach i minutach czasu obniżonej gotowości maszyny. Na przykład jeżeli bieżąca godzina to 18:00, zaś użytkownik chce, aby maszyna pozostała w trybie obniżonej gotowości do godziny 6:30 następnego dnia, należy zastosować polecenie M95 (12:30). Wiersz (wiersze) następujący (następujące) po M95 powinien zawierać komendy ruchu osi oraz komendy rozgrzewki wrzeciona.

M96 Pominąć 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 znajdować się w zakresie od 0 do 63, co odpowiada wartościom wejściowym znajdującym się na ekranie diagnostyki (górną lewą wartość wejściowa wynosi 0, a dolna prawa to 63). Kiedy ten blok programu jest wykonywany, a sygnał wejściowy określony przez Q ma wartość 0, blok programu Pnnnn jest wykonywany (kod Pnnnn, który pasuje do wiersza Pnnnn, musi znajdować się w tym samym programie).

```
N05 M96 P10 Q8 (Test wejścia nr 8, przełącznik) ;
(drzwiczek, do zamknięcia) ;
N10 (Początek pętli programu) ;
. ;
. (Program obróbki części) ;
. ;
N85 M21 (Wykonaj zewnętrzną funkcję użytkownika) ;
N90 M96 P10 Q27 (Pętla do N10, jeżeli wejścia) ;
(zapasowe [#27] to 0) ;
N95 M30 (Jeżeli wejście zapasowe to 1, 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 nnrazy.

```
% ;
069701 (M97 WYWOŁANIE PODPROGRAMU LOKALNEGO) ;
M97 P1000 L2 (L2 uruchomi wiersz N1000 dwa razy) ;
M30 ;
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0 (Wiersz N, który zostanie) ;
(wykonany po wykonaniu M97 P1000) ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
```

```
G28 U0 ;
G28 W0 ;
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: Jest to program, który wywołuje podprogram do zapętlenia (4) razy.

```
% ;
O69801 (M98 WYWOŁANIE PODPROGRAMU) ;
M98 P100 L4 (L4 powtarza podprogram 4 razy) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

To jest podprogram.

```
% ;
O69800 (PODPROGRAM DLA M98 EX o69801) ;
G00 G90 G55 X0 Z0 ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G28 W0 ;
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
Wyoływanie programu:	O0001	O0001

	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (kontynuować tutaj)
	N100 (kontynuować tutaj)	...
	...	M30
	M30	
Podprogram:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

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

P - Liczba z zakresu (500-599) reprezentująca makrozmienną o takiej samej nazwie.

Ten kod M pozwala programowi z kodem G umieścić krótką odpowiedź (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.

T8.1: Wartości znaków ASCII

32		spacja	59	;	średnik
33	!	wykrzyknik	60	<	mniejsze niż
34	"	podwójny cudzysłów	61	=	znak równości
35	#	znak numeru	62	>	większe niż
36	\$	znak dolara	63	?	znak zapytania
37	%	znak procenta	64	@	znak at
38	&	ampersand	65-90	A-Z	wielkie litery
39	,	cudzysłów zamykający pojedynczy	91	[nawias kwadratowy otwierający
40	(nawias otwarty	92	\	ukośnik
41)	nawias zamykający	93]	nawias kwadratowy zamykający
42	*	gwiazdka	94	^	karetka
43	+	znak plusa	95	—	podkreślenie
44	,	przecinek	96	‘	cudzysłów otwierający pojedynczy
45	-	znak minus	97-122	a-z	małe litery
46	.	kropka	123	{	nawias klamrowy otwierający
47	/	kreska	124		kreska pionowa

48-57	0-9	liczby	125	}	nawias klamrowy zamykający
58	:	dwukropiek	126	~	tylda

Poniższy program przykładowy zada użytkownikowi pytanie typu Tak/Nie, a następnie poczeka na wprowadzenie odpowiedzi T lub N. Wszystkie inne znaki zostaną zignorowane.

```
% ;
O61091 (57 M109_01 Interaktywne wejście użytkownika) ;
N1 #501= 0. (Usunięcie zmiennej) ;
N5 M109 P501 (Tryb obniżonej gotowości 1 min?) ;
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Czekaj na klawisz) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (Kontynuuj sprawdzanie) ;
N10 (Wprowadzono Y) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20 (Wprowadzono N) ;
G04 P1. (Nie rób nic 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.

```
% O61092 (58 M109_02 Interaktywne wejście użytkownika) ;
N1 #501= 0 (Usuń zmienną #501) ; (Zmienna nr 501 zostanie sprawdzona) ; (Operator wprowadza jeden z następujących wyborów) N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;
IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ;
(Czekanie na pętlę wprowadzania z klawiatury do wprowadzenia)
; (Odpowiedniki dziesiętne z 49-53 oznaczają 1-5) ;
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (Wprowadzono 1; przejść do N10) ;
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (Wprowadzono 2; przejść do N20) ;
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (Wprowadzono 3; przejść do N30) ;
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (Wprowadzono 4; przejść do N40) ;
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (Wprowadzono 5; przejść do N50) ;
GOTO1 (Sprawdzać pod kątem pętli wprowadzania użytkownika aż do znalezienia) ;
N10 ;
(Jeżeli wprowadzono 1, to wykonać ten podprogram standardowy) ;
(Przejść do 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) ; (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. M112 Srrr Pnnn (jednostką rrr jest obr./min, a nnn milisekundy) włącza nadmuch powietrza na określony czas, obraca wrzeciono z określoną prędkością w czasie, kiedy nadmuch jest włączony, a następnie automatycznie wyłącza wrzeciono i nadmuch powietrza.

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.

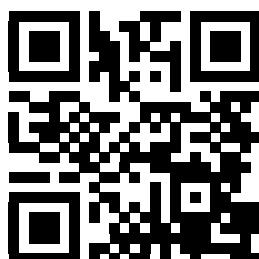
M154/M155 Wysprzęglenie/zasprzęglenie osi C (opcja)

Ten kod M jest używany do zasprzęglania lub wysprzęglania silnika opcjonalnej osi C.

8.2

Więcej informacji w trybie online

W celu uzyskania informacji zaktualizowanych i uzupełniających, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i dalszych informacji, należy odwiedzić Centrum zasobów Haas pod adresem diy.HaasCNC.com. Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do Centrum zasobów Haas.



Rozdział 9: Ustawienia

9.1 Wprowadzenie

Ten rozdział zawiera szczegółowe opisy ustawień do kontrolowania sposobu pracy maszyny.

9.1.1 Lista ustawień

Ustawienie	Opis
1	Regulator czasowy automatycznego wyłączania zasilania
2	Wyłączenie zasilania przy M30
4	Graficzna ścieżka szybka
5	Graficzny punkt nawiercania
6	Blokada panelu przedniego
7	Blokada parametrów
8	Blokada pamięci programu
9	Wymiarowanie
10	Ograniczenie ruchu szybkiego do 50%
11	Wybór prędkości transmisji
12	Wybór parzystości
13	Bit stopu
14	Synchronizacja
16	Blokada pracy na sucho
17	Blokada zatrzymania opcjonalnego
18	Blokada usuwania bloku
19	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu

Ustawienie	Opis
20	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem
21	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim
22	Cykl standardowy, delta Z
23	Blokada edycji programów 9xxx
24	Taśma prowadząca do dziurkarki
25	Wzór EOB
26	Numer seryjny
28	Działanie dla cyklu standardowego bez X/Z
31	Resetowanie wskaźnika programu
32	Przejęcie sterowania ręcznego nad chłodziwem
33	Układ współrzędnych
36	Ponowne uruchomienie programu
37	Bitы danych RS-232
39	Sygnalizator dźwiękowy przy M00, M01, M02, M30
41	Dodanie spacji do wyjścia RS-232
42	M00 po wymianie narzędzi
43	Typ kompensacji frezu
44	Min. prędkość posuwu jako procent promienia TNC
45	Obraz lustrzany osi X
47	Obraz lustrzany osi Z
52	G83 Wycofanie powyżej R
53	Impulsowanie bez wyzerowania
55	Aktywacja DNC z MDI

Ustawienie	Opis
56	M30 Przywrć domyślne wartości G
57	Zatrzymanie dokładne cyklu standardowego X-Z
58	Kompensacja frezu
59	Korekcja sondy X+
60	Korekcja sondy X-
61	Korekcja sondy Z+
62	Korekcja sondy Z-
63	Szerokość sondy narzędziowej
64	Zastosowania robocze pomiaru korekcji narzędzi
65	Skala wykresu (wysokość)
66	Korekcja grafiki względem X
68	Korekcja grafiki względem Z
69	Spacje prowadzące DPRNT
70	Kod D otwarcia/zamknięcia DPRNT
72	Głębokość skrawania w cyklu standardowym
73	Wycofywanie w cyklu standardowym
74	Śledzenie programów 9xxx
75	Programy 9xxx w trybie bloku pojedynczego
76	Blokada pedału nożnego
77	Skalowanie liczb całkowitych F
81	Wymiana narzędzi po naciśnięciu "Auto Off"
82	Język
83	M30/Resetowanie przejęć sterowania ręcznego

Ustawienie	Opis
84	Działanie w razie przeciążenia narzędzia
85	Maksymalne frezowanie naroży
86	Tolerancje wykończenia gwintu
87	Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego TNN
88	Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego
90	Lokalizacja zerowa Z w trybie graficznym
91	Lokalizacja zerowa X w trybie graficznym
92	Zaciskanie uchwytu
93	Prześwit X konika
94	Prześwit Z konika
95	Wielkość fazowania gwintu
96	Kąt fazowania gwintu
97	Kierunek wymiany narzędzi
98	Obr./min. impulsowania wrzecionem
99	Minimalne skrawanie gwintu
100	Opóźnienie wygaszaczka ekranu
101	Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Ruch szybki
102	Średnica osi C
103	CYC START/FH tym samym klawiszem
104	Zdalny regulator do bloku pojedynczego
105	Odległość wycofania konika
106	Odległość postępu konika
107	Punkt trzymania konika

Ustawienie	Opis
109	Czas rozgrzewki w min.
110	Odległość rozgrzewania X
112	Odległość rozgrzewania Z
113	Metoda wymiany narzędzi
114	Czas cyklu przenośnika (w minutach)
115	Czas włączenia przenośnika (w minutach)
118	M99 Zwiększenie M30 CNTRS
119	Blokada korekcji
120	Blokada makrozmiennych
121	Alarm pedału nożnego konika
122	Blokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego
131	Drzwiczki automatyczne
132	Impulsowanie przed wymianą narzędzi
133	Powtórz gwintowanie sztywne
142	Tolerancja zmiany korekcji
143	Gromadzenie danych maszyny
144	Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem->Wrzeciono
145	Konik przy części dla CS
156	Zapisz korekcję z programem
157	Typ formatu korekcji
158	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby X
159	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby Y
160	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby Z

Ustawienie	Opis
162	Domyślnie do płynaka
163	Dezaktywacja prędkości impulsowania .1
164	Maks. obr./min. wrzeciona podczas załączania zasilania
165	Wahania SSV (obr./min.)
166	CYKL SSV (0.1) W SEK.
167-186	Konserwacja okresowa
187	Echo danych maszyny
196	Wyłączenie przenośnika
197	Wyłączenie chłodziwa
198	Kolor tła
199	Regulator czasowy podświetlenia
201	Pokazuje tylko używane korekcie robocze i korekcie narzędzi
202	Skala live image (wysokość)
203	Korekcja X "Live Image"
205	Korekcja Z "Live Image"
206	Wielkość otworu w obrabianym materiale
207	Powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z
208	Średnica zewnętrzna obrabianego materiału
209	Długość obrabianego materiału
210	Wysokość szczęk
211	Grubość szczęk
212	Zaciskanie obrabianego materiału
213	Wysokość skoku szczęk

Ustawienie	Opis
214	Pokaż ścieżkę szybką "Live Image"
215	Pokaż ścieżkę posuwu "Live Image"
216	Wyłączenie serwomotoru i hydrauliki
217	Pokaż szczęki uchwytu
218	Pokaż końcowe przejście
219	Automatyczne powiększenie na część
220	Kąt kła obrotowego konika
221	Średnica konika
222	Długość konika
224	Średnica materiału przerzuconej części
225	Długość materiału przerzuconej części
226	Subwrzeciono, średnica obrabianego materiału
227	Subwrzeciono, długość obrabianego materiału
228	Subwrzeciono, grubość szczek
229	Subwrzeciono, zaciskanie obrabianego materiału
230	Subwrzeciono, wysokość szczek
231	Subwrzeciono, wysokość skoku szczek
232	G76 Domyślny kod P
233	Subwrzeciono, punkt zaciskania
234	Subwrzeciono, ruch szybki do punktu
235	Subwrzeciono, punkt obróbki skrawaniem
236	Powierzchnia czołowa obrabianego materiału FP Z
237	Subwrzeciono, powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z

Ustawienie	Opis
238	Regulator czasowy światła o dużym natężeniu (minuty)
239	Regulator czasowy wyłączania oświetlenia roboczego (minuty)
240	Ostrzeżenie dot. trwałości użytkowej narzędzia
241	Siła trzymająca konika
242	Częstotliwość usuwania wody z powietrza (w minutach)
243	Czas włączenia funkcji usuwania wody z powietrza (w sekundach)
245	Wrażliwość na niebezpieczne vibracje
249	Aktywuj ekran początkowy Haas
900	Nazwa sieci CNC
901	Uzyskaj adres automatycznie
902	Adres IP
903	Maska podsieci
904	Brama domyślna
905	Serwer DNS
906	Nazwa domeny/grupy roboczej
907	Nazwa serwera zdalnego
908	Zdalna ścieżka dzielona
909	Nazwa użytkownika
910	Hasło
911	Dostęp do dzielenia CNC
912	Aktywacja zakładki napędu dysków elastycznych
913	Aktywacja zakładki napędu dysku twardego
914	Aktywacja zakładki USB

Ustawienie	Opis
915	Net Share
916	Aktywacja drugiej zakładki USB

Wprowadzenie do ustawień

Strony ustawień zawierają wartości sterujące pracą maszyny, które użytkownik może zechcieć zmienić.

Ustawienia są przedstawione w menu z zakładkami. W celu uzyskania informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami w układzie sterowania Haas, patrz strona **50**. Ustawienia są zorganizowane na ekranie w grupy.

Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu), aby podświetlić ustawienie. Aby uzyskać szybko dostęp do ustawienia, na aktywnym ekranie Ustawienie wprowadzić numer ustawienia i nacisnąć strzałkę kurSORA **[DOWN]** (Do dołu).

Niektóre ustawienia mają wartości numeryczne pasujące do danego zakresu. Aby zmienić wartość tych ustawień, należy wprowadzić nową wartość i nacisnąć klawisz **[ENTER]**. Inne ustawienia mają specyficzne dostępne wartości wybierane z listy. Aby wyświetlić dostępne opcje tych ustawień, należy użyć klawiszy strzałek kurSORA **[LEFT]** (W lewo) i **[RIGHT]** (W prawo). Nacisnąć **[ENTER]** w zmiany wartości. Komunikat u góry ekranu informuje o sposobie zmiany zaznaczonego ustawienia.

1 - Automatyczny regulator czasowy wyłączenia zasilania

To ustawienie służy do automatycznego wyłączenia 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 maszyny nie zostanie wyłączone automatycznie w trakcie wykonywania programu, zaś czas (liczba minut) powróci do zera każdorazowo po naciśnięciu przycisku lub użyciu elementu sterującego **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator). Sekwencja automatycznego wyłączenia daje operatorowi 15-sekundowe ostrzeżenie przed wyłączeniem zasilania; przez ten czas, naciśnięcie dowolnego przycisku zatrzyma operację wyłączenia zasilania.

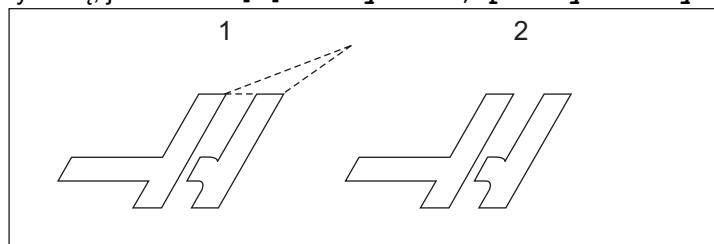
2 - Wyłączenie zasilania przy M30

Jeżeli to ustawienie jest ustawione na **wz**, to zasilanie maszyny zostaje wyłączone po zakończeniu programu (**M30**). Maszyna udzieli operatorowi 15-sekundowego ostrzeżenia po osiągnięciu **M30**. Naciśnij dowolny klawisz, aby przerwać sekwencję wyłączenia zasilania.

4 - Graficzna ścieżka szybka

To ustawienie zmienia sposób, w jaki program jest widziany w trybie graficznym. Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruchy szybkie (nie tnące) nie pozostawiają ścieżki. Gdy jest włączone (**wŁ.**), ruchy szybkie pozostawiają linię przerywaną na ekranie.

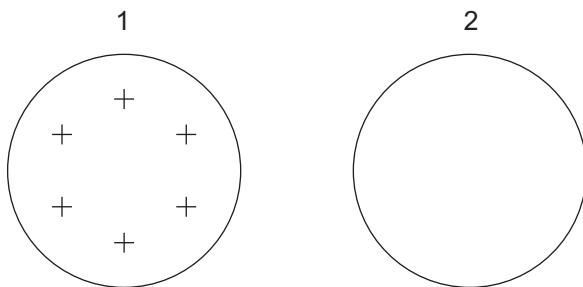
- F9.1:** Ustawienie 4 - graficzna ścieżka szybka: [1] Wszystkie ruchy szybkie narzędzia pokazywane z linią przerywaną, jeżeli **wŁ.**. [2] **Kiedy WYŁ., pokazywane tylko linie cięcia.**



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 (**wYŁ.**), na ekranie grafiki nie ma żadnych dodatkowych znaków.

- F9.2:** Ustawienie 5, graficzny punkt nawiercania: [1] Znak X widoczny, gdy **wŁ.** [2] Kiedy **WYŁ.**, znaków X nie widać.



6 - Blokada panelu przedniego

W razie włączenia **wŁ.**, to ustawienie dezaktywuje klawisze wrzeciona [**FWD**]/[**REV**] oraz klawisze [**TURRET FWD**]/[**TURRET REV**].

7 - Blokada parametrów

Włączenie tego ustawienia (**WL**) skutkuje blokadą zmiany parametrów, z wyjątkiem parametrów 81-100.



UWAGA: *Każdorazowo po załączeniu zasilania 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 **CALE**, zaprogramowane jednostki dla X, i Z są calami, z dokładnością do 0.0001". Jeżeli jest wybrane ustawienie **MM**, zaprogramowanymi jednostkami są milimetry, do 0.001 mm. Wszystkie skorygowane wartości są przekształcane, gdy to ustawienie zostanie zmienione z cali na milimetry lub odwrotnie. 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	Metryczny
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

Klawisz impulsowania osi	Cal	Metryczny
.0001	kliknięcie .0001 cala/impuls	kliknięcie .001 mm/impuls
.001	kliknięcie .001 cala/impuls	kliknięcie .01 mm/impuls

Klawisz impulsowania osi	Cal	Metryczny
.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 (**WYŁ.**), 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 **DCODES** jest podobny do **XWL/XWYL**, 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 pracy na sucho nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia (**wz**).

17 - Blokada zatrzymania opcjonalnego

Funkcja Zatrzymania opcjonalnego nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia **wz**.

18 - Blokada usuwania bloku

Funkcja Usuwania bloku nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia **wz**.

19 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu

Przyciski 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 **wz** 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 0.0000 do 29.9999 cala (0-760 mm).

22 - Cykl standardowy, delta Z

To ustawienie określa odległość wycofania osi Z w celu usunięcia wiórów podczas cyklu usuwania ze ścieżką nieregularną G73. Musi ono mieścić się w zakresie od 0.0000 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 **wŁ.**



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. Dostępne opcje to **CR LF**, **LF ONLY**, **LF CR CR** oraz **CR ONLY**.

26 - Numer seryjny

Jest to numer seryjny maszyny. Nie można go zmienić.

28 - Działanie dla cyklu standardowego bez X/Y

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (**ON/OFF**). Ustawienie preferowane to **ON**.

W razie wyłączenia (**wŁ**), pierwotny blok definicji cyklu standardowego będzie wymagać X lub Y w celu wykonania cyklu standardowego.

W razie włączenia (**wŁ**), pierwotny blok definicji cyklu standardowego zarządzi wykonanie jednego cyklu - także wtedy, gdy blok nie zawiera żadnego kodu X lub Y.



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 (**wŁ**), naciśnięcie **[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. Wybór **WYZ** skutkuje wyświetleniem komunikatu *FUNKCJA ZABLOK* w razie próby włączenia chłodziwa ręcznie lub z poziomu programu. Zaznaczenie **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 (**wŁ**), 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 układ sterowania przetwarza następujące kody M:

M08 Układ chłodziwa włączony	M37 Chwytač części wyłączony
M09 Układ chłodziwa wyłączony	M41 Niski bieg
M14 Blokada wrzeciona głównego	M42 Wysoki bieg
M15 Odblokowanie wrzeciona głównego	M51-M58 Ustawienie M użytkownika
M36 Chwytač części włączony	M61-M68 Usuń ustawienie M użytkownika

Jeżeli ustawienie 36 jest **wYZ**, układ sterowania uruchamia program, lecz nie sprawdza warunków maszyny. Wyłączenie (**wYZ**) 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 (**wz.**) uruchamia sygnalizator dźwiękowy klawiatury w razie wykrycia M00, M01 (z aktywną funkcją zatrzymania opcjonalnego), M02 lub M30. Sygnalizator dźwiękowy pozostaje włączony do czasu naciśnięcia dowolnego przycisku.

41 - Dodanie spacji do wyjścia RS-232

Gdy to ustawienie jest **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 (**wyż.**), programy przesyłane przez port szeregowy nie mają żadnych spacji i są trudniejsze do odczytania.

42 - M00 po wymianie narzędzi

Włączenie tego ustawienia (**wz.**) zatrzymuje program po wymianie narzędzi; wygenerowany zostanie komunikat informacyjny. Przycisk **[CYCLE START]** (Start cyklu) musi być naciśnięty, aby kontynuować program.

43 - Typ kompensacji frezu

To ustawienie kontroluje rozpoczęcie pierwszego skoku skrawania skompensowanego oraz sposób wyjmowania narzędzia z obrabianej części. Dostępne wybory to **A** lub **B**; patrz rozdział Kompensacja ostrza narzędzia na stronie **152**.

44 - Min. prędkość posuwu jako procent promienia TNC

Minimalna prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji ostrza narzędzia 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".

49 - Pominąć wymianę tego samego narzędzia

W niektórych programach, to samo narzędzie może być wywołane w kolejnym segmencie programu lub podprogramu standardowego. Układ sterowania przeprowadzi dwie zmiany i zakończy z tym samym narzędziem we wrzecionie. Włączenie (**wz**) tego ustawienia pozwala pominąć wymiany tych samych narzędzi; wymiana narzędzi jest wykonywana tylko w razie umieszczenia innego narzędzia we wrzecionie.



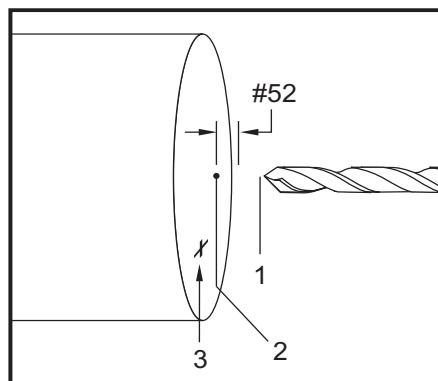
UWAGA:

To ustawienie wpływa tylko na maszyny z karuzelowymi (typu parasolowego) urządzeniami do wymiany narzędzi.

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.

- F9.3:** 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 oś może uderzyć o mechaniczne ograniczniki, co grozi uszkodzeniem maszyny. Po włączeniu zasilania układu sterowania, to ustawienie automatycznie powraca do **wył**.

55 - Aktywacja DNC z MDI

Włączenie tego ustawienia (**ON**) udostępnia funkcję DNC. Aby wybrać DNC w układzie sterowania, należy dwukrotnie nacisnąć **[MDI/DNC]**.

Funkcja DNC (bezpośrednie sterowanie numeryczne) nie jest dostępna w razie wyłączenia ustawienia 55 (**OFF**).

56 - M30 Przywrót domyślne wartości G

W razie włączenia tego ustawienia (**wz.**), 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 (**wz.**) zapewnia dokładne zatrzymanie ruchu XZ.

58 - Kompensacja frezu

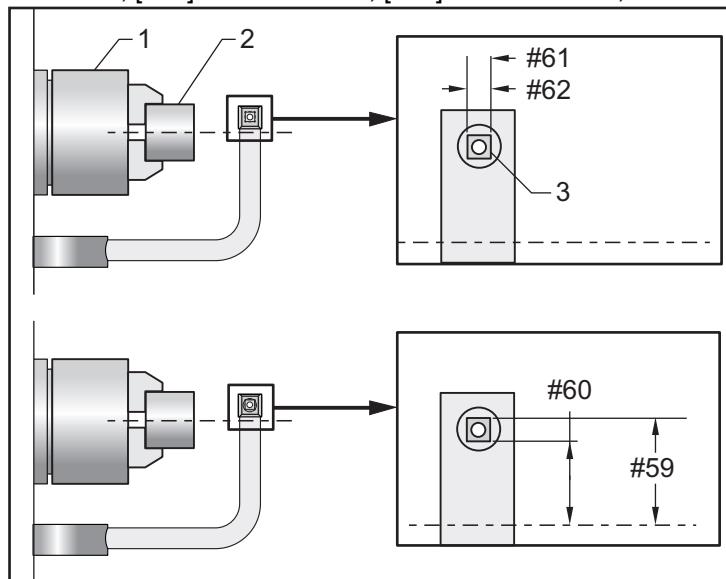
To ustawienie wybiera zastosowany rodzaj kompensacji frezu (**FANUC** lub **YASNAC**). Zapoznać się z sekcją dotyczącą funkcji narzędzi na stronie **147**.

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".

F9.4: 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 narzędzi. To ustawienie jest dostępne tylko dla opcji sondy.

64 - Zastosowania robocze pomiaru korekcji narzędzi

Ustawienie (Pomiar korekcji narzędzi z wykorzystaniem ustawień roboczych) zmienia sposób działania klawisza **[Z FACE MEASURE]** (Pomiar powierzchni czołowej Z). W razie jego włączenia (**ON**), wprowadzona korekcja narzędzia jest zmierzoną korekcją narzędzia plus korekcja współrzędnych roboczych (osi Z). Gdy jest ono wyłączone (**WYZ**), korekcja narzędzia 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

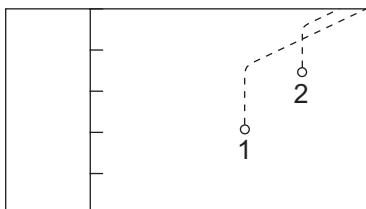
66 - Korekcja grafiki względem X

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.

- F9.5:** 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 **wyłączone**, układ sterowania nie stosuje spacji prowadzących wygenerowanych przez makroinstrukcję w formacie DPRNT. Z kolei w razie ustawienia na **włączane** układ sterowania wykorzystuje spacje prowadzące. Ten przykład przedstawia zachowanie układu sterowania, kiedy to ustawienie jest **wyłączone** lub **włączane**.

```
% ;
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT[X#1[44]] ;
% ;
```

MOC WYJŚCIOWA

WYŁĄCZONE	WŁĄCZONE
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 **włączane**.

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 (**włączane**), te instrukcje przesyłają kody sterujące DC. W razie jego wyłączenia (**wyłączone**), kody sterujące są tłumione. Ustawienie domyślne to **włączane**.

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 (09xxxx). 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 (09xxxx) i zaczeka, aż operator naciśnie [CYCLE START] (Start cyklu). 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 OFF.

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 staje się:

- 0.0012 jedn./min. z ustawieniem 77 wyłączonym (OFF)
- 12.0 jedn./min. z ustawieniem 77 włączonym (ON)

Dostępnych jest 5 ustawień prędkości posuwu: Poniższy wykres przedstawia wpływ poszczególnych ustawień na dany adres F10.

CAL		MILIMETR	
DOMYŚLNE	(.0001)	DOMYŚLNE	(.001)
LICZBA CAŁKOWITA	F1 = F1	LICZBA CAŁKOWITA	F1 = F1
.1	F10 = F1.	.1	F10 = F1.
.01	F10 = F.1	.01	F10 = F.1
.001	F10 = F.01	.001	F10 = F.01
.0001	F10 = F.001	.0001	F10 = F.001

81 - Wymiana narzędzi po naciśnięciu "Auto Off"

W razie naciśnięcia [AUTO OFF] (Automatyczne wyłączenie), 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 przełączyć na inny język, należy wybrać język za pomocą strzałek kurSORA [LEFT] (W lewo) i [RIGHT] (W prawo), a następnie nacisnąć [ENTER].

83 - M30/Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego

W razie włączenia tego ustawienia (WŁ), M30 przywraca wszystkie funkcje przejęcia sterowania ręcznego (prędkość posuwu, wrzeciono, ruch szybki) do ustawień domyślnych (100%).

84 - Działanie w razie przeciążenia narzędzia

Jeżeli narzędzie jest przeciążone, ustawienie 84 wyznacza reakcję układu sterowania. To ustawienie powoduje określone czynności (zobacz Ustawianie oprzyrządowania dodatkowego na stronie 89):

- **ALARM** powoduje zatrzymanie maszyny.
- Polecenie **WSTPOSUW** wyświetla komunikat **NARZ. PRZECIAZ.** i maszyna zatrzymuje się w stanie wstrzymania posuwu. Nacisnąć dowolny klawisz w celu usunięcia komunikatu.
- Polecenie **SYG.DZW.** powoduje wygenerowanie sygnału dźwiękowego przez układ sterowania.
- Ustawienie na **AUTOPOSU** powoduje, że układ sterowania automatycznie ogranicza 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 ustawienie AUTOPOSU jest niedostępne (układ sterowania pozornie zareaguje na naciśnięcie przycisków przejęcia sterowania ręcznego poprzez wyświetlenie komunikatów sterowania ręcznego).



PRZESTROGA:

Nie używać ustawienia AUTOPOSU podczas frezowania gwintu lub automatycznego gwintowania odwrotnego głowic, gdyż mogą wystąpić nieprzewidziane skutki lub nawet zderzenie.

Ostatnia zadana prędkość posuwu zostanie przywrócona po zakończeniu wykonywania programu, bądź gdy operator naciśnie **[RESET]** lub wyłączy **WYZ.** ustawienie **AUTOPOSU**. Operator może użyć funkcji **[FEEDRATE OVERRIDE]** (Przejęcie sterowania ręcznego), kiedy ustawienie **AUTOPOSU** jest wybrane. Te klawisze zostaną rozpoznane przez ustawienie **AUTOPOSU** jako nowa zadana prędkość posuwu, dopóki nie zostanie przekroczona wartość graniczna obciążenia narzędzia. Jeżeli jednak przekroczono już wartość graniczną obciążenia narzędzia, to układ sterowania zignoruje przyciski **[FEEDRATE OVERRIDE]** (Przejęcie sterowania ręcznego).

85 - Maksymalne frezowanie naroży

To ustawienie określa tolerancję dokładności obróbki wokół naroży. Początkowa wartość domyślna to $0.05''$. To oznacza, że układ sterowania zachowuje promień naroży nie większe niż $0.05''$.

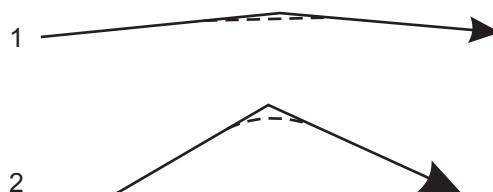
Ustawienie 85 powoduje, że układ sterowania dopasowuje posuw wokół naroży w celu zachowania wartości tolerancji. Im mniejsza wartość ustawienia 85, tym wolniejszy posuw układu sterowania wokół naroży w celu zachowania tolerancji. Im wyższa wartość ustawienia 85, tym szybszy posuw układu sterowania wokół naroży maksymalnie do zadanej prędkości posuwu, lecz układ może zaokrąglić naroże do kąta, którego wartość może zaokrąglić wartość tolerancji.



UWAGA:

Kąt naroża ma również wpływ na zmianę prędkości posuwu. Układ sterowania może przycinać płytkie naroża w ramach tolerancji przy wyższej prędkości posuwu niż z węższymi narożami.

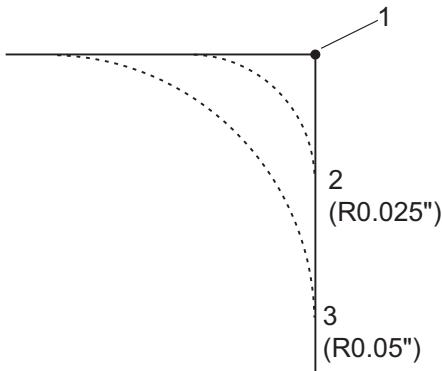
- F9.6:** Układ sterowania może przycinać naroża [1] w ramach tolerancji przy wyższej prędkości posuwu niż może przycinać naroża [2].



Jeżeli ustawienie 85 ma wartość zero, układ sterowania pracuje w taki sposób, jak gdyby wydano polecenie zatrzymania dokładnego w każdym bloku ruchu.

Patrz także G187 – Kontrola dokładności (grupa 00) na stronie **348**.

- F9.7:** Należy założyć, że zadana prędkość posuwu jest zbyt duża do osiągnięcia naroża [1]. Jeżeli ustawienie 85 ma wartość 0.025, sterownik zwalnia prędkość posuwu wystarczającą do osiągnięcia naroża [2] (z promieniem 0.025"). Jeżeli ustawienie 85 ma wartość 0.05, sterownik zwalnia prędkość posuwu wystarczającą do osiągnięcia naroża [3]. Prędkość posuwu odpowiednia do osiągnięcia naroża [3] jest większa niż prędkość posuwu do osiągnięcia naroża [2].



86 - Tolerancja wykończenia gwintu

To ustawienie, używane w cyku standardowym gwintowania G76, określa ilość materiału, jaka pozostanie na gwintie 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 (WŁ), 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 (WŁ) i operator naciśnie [RESET], wszelkie przejęcia sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości zaprogramowanych lub 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 alerty "X Over Travel Range" (Przekroczenie zakresu ruchu X), jakie mogą wystąpić w trybie graficznym. Wartość domyślna to -8.0000.

91 - Lokalizacja zerowa X w trybie graficznym

To ustawienie reguluje wartości ekstremalne w wartościach geometrii narzędzi lub przesunięć narzędzi. W trybie graficznym, korekcie 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 szczelek do środka wrzeciona. W razie ustawienia na "I.D.", uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili odsunięcia szczelek 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. Jeżeli ten warunek pojawi się w czasie, kiedy program jest uruchomiony, zostaje wygenerowany alarm. 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 osi X jest poniżej płaszczyzny prześwitu X (ustawienie 93), osi Z musi znajdować się w odległości powyżej 1 cala od położenia konika w kierunku ujemnym na osi Z.

95 - Wielkość fazowania gwintu

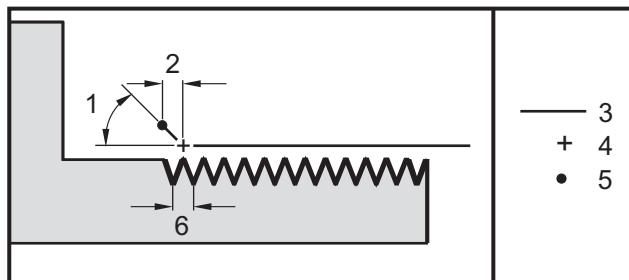
To ustawienie jest używane w cyklach gwintowania G76 i G92 w razie wydania komendy M23. Gdy komenda M23 jest aktywna, skoki gwintowania kończą się wycofaniem kątowym, nie zaś wycofaniem prostym. Wartość w ustawieniu 95 jest równa wymaganej liczbie obrotów (gwintów sfazowanych).



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).

- F9.8:** Ustawienie 95 - Wielkość fazowania gwintu, skok gwintowania G76 lub G92 przy aktywnym M23: [1] Ustawienie 96 = 45, [2] Ustawienie 95 x prowadzenie, [3] Ścieżka narzędziwa, [4] Zaprogramowany koniec gwintu, [5] Rzeczywisty koniec skoku, [6] Prowadzenie.



96 - Kąt fazowania gwintu

Patrz ustawienie 95. Ważny zakres: 0 do 89 stopni (Kropka dziesiętna 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 domyślana 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 domyślana to 0010 cali.

100 - Opóźnienie wygaszaczka ekranu

W razie ustawienia na zero, wygaszaczek ekranu zostaje dezaktywowany. Wartość niezerowa określa liczbę minut przed uruchomieniem wygaszaczka ekranu. Naciśnij **[CANCEL]** (ANULUJ), aby zamknąć wygaszaczek ekranu. Wygaszaczek 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 (wz), 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 cali.

103 - CYC START/FH tym samym klawiszem

Należy nacisnąć i przytrzymać przycisk **[CYCLE START]** (Start cyklu), uruchomić program, gdy to ustawienie jest włączone (wz). W razie zwolnienia **[CYCLE START]** (Start cyklu) generowany jest stan wstrzymania posuwu.

To ustawienie nie może być włączone przy włączonym (on) ustawieniu 104. Gdy dowolne z nich jest włączone (wz), drugie zostanie automatycznie wyłączone.

104 - Zdalny regulator do bloku pojedynczego

Element sterujący **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) może być używany do przechodzenia w pojedynczych krokach przez program, gdy to ustawienie jest włączone (wz). Odwrócenie kierunku elementu sterującego **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) skutkuje wstrzymaniem posuwu.

To ustawienie nie może być włączone przy włączonym (on) ustawieniu 103. Gdy dowolne z nich jest włączone (wz), drugie zostanie automatycznie wyłączone.

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 jest ustawione na wartość niezerową, to sterownik wyświetli poniższe ostrzeżenie:

PRZESTROGA! 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.



PRZESTROGA: *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 ± 0.051 mm) zastosowaną dla osi. Ustawienie 109 musi mieć określoną wartość, aby ustawienia 110 i 112 zadziałyły.

113 - Metoda wymiany narzędzi

To ustawienie jest używane dla tokarek TL-1 i TL-2. Patrz rozdział „Tokarka narzędziowa” w Instrukcji operatora tokarki narzędziowej.

114 - Cykl przenośnika (w minutach)

Ustawienie 114 Czas cyku przenośnika jest odstępem czasu, po którym przenośnik włącza się automatycznie. Na przykład jeżeli ustawienie 114 zostanie ustawione na 30, przenośnik wiórów będzie włączać się co pół godziny.

Czas włączenia należy ustawić na nie więcej niż 80% czasu cyku. Patrz ustawienie 115 na stronie 414.

UWAGA: Przycisk **[CHIP FWD]** (lub M31) uruchomi przenośnik w kierunku do przodu i aktywuje cykl.

Przycisk **[CHIP STOP]** (zatrzymanie przenośnika wiórów) (lub M33) zatrzyma przenośnik i anuluje cykl.

115 - Czas włączenia przenośnika (w minutach)

Ustawienie 115 Czas włączenia przenośnika to czas pracy przenośnika. Na przykład jeżeli ustawienie 115 zostanie ustawione na 2, przenośnik wiórów będzie pracować przez 2 minuty, a następnie wyłączy się.

Czas włączenia należy ustawić na nie więcej niż 80% czasu cyku. Patrz ustawienie 114 Czas cyku na stronie 414.

UWAGA: Przycisk **[CHIP FWD]** (lub M31) uruchomi przenośnik w kierunku do przodu i aktywuje cykl.

Przycisk **[CHIP STOP]** (zatrzymanie przenośnika wiórów) (lub M33) zatrzyma przenośnik i anuluje cykl.

118 - M99 Zwiększenie M30 CNTRS

Gdy to ustawienie jest włączone (WŁ), M99 doda jeden do liczników M30 (są one widoczne po naciśnięciu **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia)).



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 (WŁ), 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).



UWAGA:

Kody M funkcjonują tylko wtedy, gdy maszyna odbiera sygnał "Cell-Safe" od robota. W celu uzyskania dodatkowych informacji należy skontaktować się z integratorem robotów.

Drzwiczki zamykają się po naciśnięciu [CYCLE START] (Start cyklu) 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 (**wył.**), nie przyjmuje się żadnych założeń, zaś tokarka przeprowadza wymiany narzędzi bez wyświetlania komunikatu.

133 - Powtórz gwintowanie sztywne

To ustawienie (Powtórz gwintowanie sztywne) zapewnia, że podczas gwintowania wrzeciono jest zorientowane w sposób zapewniający ustawienie gwintów w linii w razie zaprogramowania drugiego przejścia gwintowania w tym samym otworze.



UWAGA:

*To ustawienie musi być włączone (**ON**), gdy program zada komendę gwintowania precyzyjnego.*

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), układ sterowania generuje następujący monit: *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 jednej lub więcej komend Q przesłanych 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 przechowania danych z układu sterowania. Opcja sprzętowa pozwala także odczytywać status maszyny. W celu uzyskania szczegółowych informacji patrz rozdział Gromadzenie danych maszyny na stronie **81**.

144 - Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem->Wrzeciono

To ustawienie służy do utrzymania stałego dopływu wiórów w razie przejęcia sterowania ręcznego. W razie włączenia tego ustawienia (**wŁ**), 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]** (Start cyklu) jest wyłączone (**wyŁ**), maszyna zachowuje się tak jak uprzednio. Gdy to ustawienie jest włączone (**wŁ**), konik musi docisnąć do części w chwili naciśnięcia **[CYCLE START]** (Start cyklu) - w przeciwnym razie wyświetlony zostanie komunikat i program nie uruchomi się.

156 - Zapisz korekcję z programem

Jeżeli to ustawienie jest ustawione na **on**, układ sterujący zapisze korekcje w pliku programu podczas zapisywania na USB, HD lub NetShare. Korekcje są widoczne w pliku przed końcowym znakiem %, pod nagłówkiem 0999999.

Gdy program zostanie ponownie załadowany do pamięci, układ sterowania wyświetli monit **Load Offsets (Y/N?)** (Załadować offsety (T/N?)). Naciśnij **Y** (T), aby załadować zapisane offsety. Naciśnij **N**, jeżeli nie chcesz ich ładować.

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 wyświetlanego przez układ sterowania i zawiera kropki dziesiętne oraz nagłówki kolumn. Przesunięcia zapisane w tym formacie można 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 X, Y, Z

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 pływaka

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 za kodami adresowymi, które nie zawierają kropek dziesiątnych, są traktowane jako notacja operatora (np. części tysięczne lub dziesięciotysięczne).

	Wprowadzona wartość	Przy wyłączonym ustawieniu	Przy włączonym ustawieniu
W trybie calowym	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

Zawiera A, D, i R z wyjątkiem następujących sytuacji:

- wartość **A** (kąt narzędzia) znajduje się w bloku G76; wartość A G76 A zawierająca kropkę dziesiątną zostanie znaleziona podczas wykonywania programu, generowany jest alarm 605 "Invalid Tool Nose Angle" (nieważny kąt ostrza narzędzia);
- wartość **D** znajduje się w bloku G73;
- wartość **R** znajduje się w bloku G71 w rybie 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 zaciskania prędkości wrzeciona każdorazowo po włączeniu zasilania maszyny. Powoduje ono wykonanie komendy G50 Snnn w chwili załączenia zasilania, gdzie nnn to wartość z ustawienia 164. Jeżeli ustawienie nnn 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

Jeżeli to ustawienie jest włączone **ON**, komendy Q gromadzenia danych wydawane z komputera osobistego użytkownika zostaną wyświetlane na ekranie komputera. Jeżeli to ustawienie jest wyłączone **OFF**, te polecenia nie są wyświetlane na ekranie komputera.

196 - Wyłączenie przenośnika

Określa czas czekania bez aktywności przed wyłączeniem przenośnika wiórów. Jednostki to minuty.

197 - Wyłączenie chłodziwa

To ustawienie t czas czekania bez aktywności przed zatrzymaniem przepływu chłodziwa. Jednostki to minuty.

198 - Kolor tła

Określa kolor tła dla nieaktywnych okienek wyświetlacza. Zakres wynosi od 0 do 254. Wartość domyślna to 235.

199 - Regulator czasowy podświetlenia

To ustawienie określa czas w minutach, po jakim podświetlenie wyświetlacza maszyny zostanie wyłączone, 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. Program musi być najpierw uruchomiony w trybie grafiki, aby włączyć tę funkcję.

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 wyświetlana 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 wyświetlaną 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 szczęka uchwytu, która zostanie wyświetlona w "Live Image". To ustawienie można również regulować z IPS.

211 - Grubość szczęki

Kontroluje grubość szczęka 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 szczęka 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 przycisków itp. Wartość domyślna to 0.

217 - Pokaż szczęki uchwytu

Steruje wyświetlaniem szczęka 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. Używane tylko dla "Live Image". Wartość domyślna to 12500 (1.25"). Używać wyłącznie wartości dodatniej.

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 dodatniej.

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 szczęk

Kontroluje wysokość szczęk wrzeciona dodatkowego.

231 - Subwrzeciono, wysokość skoku szczęk

Kontroluje wysokość skoku szczek wrzeciona dodatkowego.

232 - G76 Domyślny kod P

Domyślona 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 pożdaną 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 pożdaną 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 pożdaną 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 pożdaną operację wrzeciona dodatkowego.

237 - Subwrzeciono, powierzchnia czołowa obrabianego materiału Z

Kontroluje powierzchnię czołową obrabianej części dla wrzeciona dodatkowego do celów wyświetlanego w "Live Image". Ta wartość jest również używana do tworzenia programu kodu G, który wykona pożadaną 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 pozostałości 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 migła na żółto.

241 - Siła trzymająca konika

Siła, jaka ma być przyłożona do części przez konik z serwomotorem (tylko ST-40 i ST-40L). Jednostką jest niuton (w trybie metrycznym) oraz funt-siła (w trybie standardowym), zgodnie z ustawieniem 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.

245 - Wrażliwość na niebezpieczne wibracje

To ustawienie pozwala wybrać jeden z trzech poziomów wrażliwości (**NISK**, **SREDNI** lub **WYSO**) dla czujnika niebezpiecznych wibracji (jeżeli zainstalowany). To ustawienie przechodzi na poziom domyślny, **HIGH**, każdorazowo po włączeniu zasilania maszyny.

249 - Aktywuj ekran początkowy Haas

Gdy to ustawienie jest włączone (ON), każdorazowo po włączeniu zasilania maszyny pojawia się ekran z instrukcją rozruchu. Ustawienie 249 można włączyć **WŁ** lub wyłączyć **WYZ** z poziomu strony ustawień lub wyłączyć poprzez naciśnięcie **[F1]** na ekranie początkowym.

900 - Nazwa sieci CNC

To ustawienie zawiera nazwę układu sterowania, która ma pojawić 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 ***.



UWAGA:

Sekcja ADMIN na końcu zapewnia adres IP od DHCP. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.



UWAGA:

W celu uzyskania ustawień IP z DHCP:

1. Na układzie sterowania nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów).
2. Nacisnąć **[CANCEL]** (Anuluj).
3. Nacisnąć prawy przycisk strzałki w celu przejścia do katalogu Hard Drive (napęd dysku twardego) i nacisnąć **[ENTER]**.
4. Wpisać **ADMIN** i nacisnąć **[INSERT]**.

5. Wybrać folder ADMIN i nacisnąć [ENTER].
6. Skopiować plik ipconfig.txt na dysk lub napęd USB i odczytać go na komputerze z systemem operacyjnym Windows.

902 - Adres IP

To ustawienie jest wymagane w sieci ze statycznymi adresami TCP/IP (DHCP wyłąc.). Administrator sieci przydzieli adres (przykładowo 192.168.1.1). Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.



UWAGA:

Format adresu dla maski podsieci, bramy i DNS to XXX.XXX.XXX.XXX (przykład 255.255.255.255). Na końcu adresu nie powinno być kropki. Maks. adres to 255.255.255.255; nie stosować żadnych liczb ujemnych.

903 - Maska podsieci

To ustawienie jest wymagane w sieci ze statycznymi adresami TCP/IP. Administrator sieci przydzieli wartość maski. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

904 - Brama domyślna

To ustawienie jest wymagane, aby było możliwe uzyskiwanie dostępu przez routery. Administrator sieci przydzieli adres. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

905 - Serwer DNS

To ustawienie zawiera adres IP serwera nazw domen lub protokołu dynamicznego konfigurowania węzłów w sieci. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

906 - Nazwa domeny/grupy roboczej

To ustawienie jest grupą roboczą lub domeną układu sterowania CNC. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

907 - Nazwa serwera zdalnego

W przypadku maszyn Haas z WINCE FV 12.001 lub nowszą wersją, to ustawienie zawiera nazwę NETBIOS z komputera, na którym znajduje się współdzielony folder. Adresy IP nie są obsługiwane.

908 - Zdalna ścieżka dzielona

To ustawienie zawiera nazwę współdzielonego folderu sieciowego. Aby zmienić nazwę folderu współdzielonego po wyborze nazwy hosta, należy wprowadzić nową nazwę folderu współdzielonego i nacisnąć **[ENTER]**.

**UWAGA:**

Nie stosować spacji w nazwie folderu współdzielonego.

909 - Nazwa użytkownika

To ustawienie 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

To ustawienie obsługuje uprawnienia odczytu/zapisu dla napędu dysku twardego CNC. **OFF** (wył.) uniemożliwia usieciowienie napędu dysku twardego. **FULL** (pełny) zapewnia dostęp do odczytu z/zapisu do napędu dysku twardego z sieci. Wyłączenie tego ustawienia oraz ustawienia 913 wyłącza komunikację z kartą sieciową.

912 - Aktywacja zakładki napędu dysków elastycznych

Patrz ustawienie 914 Aktywacja zakładki USB w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat tej funkcji. (Starsze wersje oprogramowania używały tego ustawienia do wyłączania/włączania dostępu do napędu dysków elastycznych USB. W razie ustawienia na **WYZŁ** napęd dyskietek USB stanie się niedostępny).

913 - Aktywacja zakładki napędu dysku twardego

To ustawienie wyłącza/włącza dostęp do dysku twardego. W razie ustawienia na **WYZŁ** dysk twarty staje się niedostępny. Wyłączenie 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 **WYZŁ**, port USB staje się niedostępny.

915 - Współdzielenie sieciowe

To ustawienie wyłącza/włącza dostęp do napędu serwerowego. W razie ustawienia na **wyłączone**, dostęp do serwera z układu CNC nie jest możliwy.

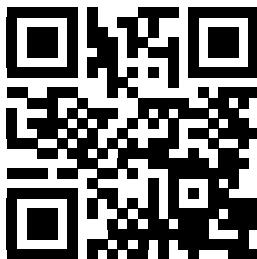
916 - Aktywacja zakładki drugiego USB

Wyłącza/włącza dostęp do drugorzędnego portu USB. W razie ustawienia na **wyłączone**, port USB staje się niedostępny.

9.2

Więcej informacji w trybie online

W celu uzyskania informacji zaktualizowanych i uzupełniających, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i dalszych informacji, należy odwiedzić Centrum zasobów Haas pod adresem diy.HaasCNC.com. Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do Centrum zasobów Haas.



Rozdział 10: Konserwacja

10.1 Wprowadzenie

Regularna konserwacja ma kluczowe znaczenie dla wydłużenia trwałości użytkowej i sprawności maszyny. Większość popularnych prac konserwacyjnych jest prostych i użytkownik może je wykonywać samodzielnie. Ponadto można się również skontaktować z HFO, które oferuje kompleksowy program konserwacji obejmujący wykonywanie złożonych prac konserwacyjnych.

10.2 Monitor konserwacji

Układ sterowania Haas obsługuje monitor konserwacji, który informuje o potrzebie wykonania określonych prac konserwacyjnych. Dostępnych jest (14) pozycji konserwacji i (6) elementów zapasowych, które można wyznaczyć samodzielnie.

10.2.1 Ustawienia konserwacji

Ustawienia 167-186 kontrolują domyślny cykl konserwacji dla każdej konserwacji. Na stronie Monitor konserwacji wskazywane są tylko pozycje konserwacji, które mają cykl domyślny (niezerowy).

Cykle konserwacji mają (3) możliwe wartości jednostek:

- Czas wyłączenia (godziny): Układ sterowania odlicza ten cykl do zera w czasie, kiedy zasianie maszyny jest włączone.
- Czas ruchu (godziny): Układ sterowania odlicza ten cykl do zera tylko w czasie, kiedy określony komponent jest w ruchu.
- Wymiany narzędzi (każda): Układ sterowania odlicza ten cykl do zera o (1) po każdej wymianie narzędzia.

Każde ustawienie można zmienić w taki sposób, aby zwiększyć lub zmniejszyć domyślny interwał. Na koniec każdego interwału konserwacji układ sterowania wyświetla komunikat *WYMAG. KONSER.* i ikonę. Przejść na stronę monitora konserwacji, aby wyświetlić informacje o wymaganej konserwacji.

F10.1: Karta Ustawienia konserwacji

GENERAL		PROGRAM		I/O		CONTROL PANEL		SYSTEM		MAINTENANCE		POWER SETTINGS	
MAINT DEFLETS													
167	Coolant Replacement default in power-on hours										1000		
168	Control Air Filter Replacement default in power-on hours										0		
169	oil Filter Replacement default in power-on hours										2500		
170	Gearbox Oil Replacement default in power-on hours										5000		
171	Coolant Tank Level Check default in power-on hours										20		
172	Way Lube Level Check default in motion-time hours										250		
173	Gearbox Oil Level Check default in power-on hours										250		
174	Seals/Wipers Inspection default in motion-time hours										250		
175	Air Supply Filter Check default in power-on hours										40		
176	Hydraulic Oil Level Check default in power-on hours										100		
177	Hydraulic Filter Replacement default in motion_time hours										150		
178	Grease Fittings default in motion_time hours										250		
179	Grease Chuck default in motion_time hours										0		
180	Grease Tool Changer Cams default in tool-changes										1000		
181	Spare Maintenance Setting #1 default in power-on hours										0		
182	Spare Maintenance Setting #2 default in power-on hours										0		
183	Spare Maintenance Setting #3 default in motion-time hours										0		
184	Spare Maintenance Setting #4 default in motion-time hours										0		
185	Spare Maintenance Setting #5 default in tool-changes										0		
186	Spare Maintenance Setting #6 default in tool-changes										0		

10.2.2 Strona Monitor konserwacji

Aby znaleźć stronę Monitora konserwacji:

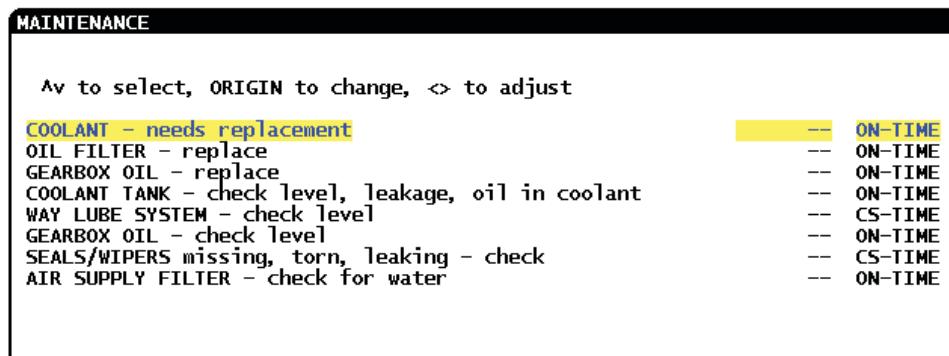
- Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (komendy bieżące).
- Naciskać **[PAGE UP]** (Strona w góre) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół), dopóki nie pojawi się strona konserwacji.

F10.2: Strona konserwacji

MAINTENANCE	
<i>Av to select, ORIGIN to change, <> to adjust</i>	
COOLANT – needs replacement	-- ON-TIME
OIL FILTER – replace	-- ON-TIME
GEARBOX OIL – replace	-- ON-TIME
COOLANT TANK – check level, leakage, oil in coolant	-- ON-TIME
WAY LUBE SYSTEM – check level	-- CS-TIME
GEARBOX OIL – check level	-- ON-TIME
SEALS/WIPERS missing, torn, leaking – check	-- CS-TIME
AIR SUPPLY FILTER – check for water	-- ON-TIME

10.2.3 Uruchamianie, zatrzymywanie lub dostosowywanie monitora konserwacji

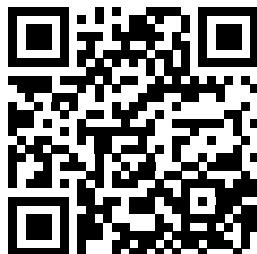
Aby uruchomić lub zatrzymać monitorowanie na stronie konserwacji:



- Użyć klawiszy strzałek kursora **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu), aby podświetlić pozycję konserwacji.
Pozycje konserwacji, które wskazują -- zamiast liczby, nie są aktualnie monitorowane.
- Nacisnąć **[ORIGIN]** (Położenie początkowe), aby uruchomić monitorowanie pozycji. Znak -- zmieni się w domyślny cykl konserwacji.
- Aby dostosować bieżącą liczbę cykli, należy użyć klawiszy strzałek kursora **[RIGHT]** (W prawo) lub **[LEFT]** (W lewo).
Cykle „na czas” i „czas ruchomy” można zwiększać lub zmniejszać o (1) przez naciśnięcie klawiszy strzałek kursora **[RIGHT]** (W prawo) lub **[LEFT]** (W lewo). Cykle wymiany narzędzi można zwiększać lub zmniejszać o (25).
- Nacisnąć ponownie **[ORIGIN]** (Położenie początkowe), aby zatrzymać monitorowanie pozycji. Cykl konserwacji zmieni się w --.

10.3 Więcej informacji w trybie online

W celu zapoznania się ze szczegółowymi procedurami konserwacji, rysunkami komponentów maszyny i uzyskania innych przydatnych informacji należy odwiedzić Centrum zasobów automatyzacji Haas na stronie diy.HaasCNC.com. Ten kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do sekcji z informacjami o konserwacji w Centrum zasobów.



Rozdział 11: Inne wyposażenie

11.1 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.

11.2 Tokarka biurowa

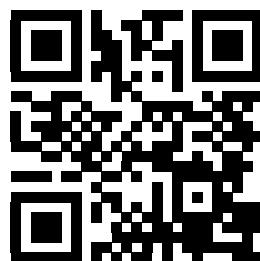
Tokarki z serii biurowej to kompaktowe tokarki, które można przenieść przez standardową ościeżnicę drzwiową i zasilać prądem jednofazowym.

11.3 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.

11.4 Więcej informacji w trybie online

W celu uzyskania informacji zaktualizowanych i uzupełniających, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i dalszych informacji, należy odwiedzić Centrum zasobów Haas pod adresem diy.HaasCNC.com. Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do Centrum zasobów Haas.



Indeks

A

aktywne kody 39
automatyczne ustawianie korekcji narzędzi. 186

B

bezpieczeństwo
elektryczne 2
komórki zautomatyzowane 7
ładowanie/rozładowywanie części 3
ładowanie/rozładowywanie narzędzi 3
materiały niebezpieczne 2
naklejki 9
obsługa przełącznika klawiszowego 6
panel elektryczny 2
podczas pracy 2
wprowadzenie 1
wyposażenia ochrony wzroku i słuchu 2
bezpośrednie sterowanie numeryczne (DNC) 85
uwagi dot. obsługi 86
blokada pamięci 20

C

chłodziwo
przejście sterowania ręcznego przez operatora 34
ustawienie 32 i 399
Chłodziwo pod wysokim ciśnieniem
HPC 16

D

dane maszyny
kopia zapasowa 78
przywracanie 79
wykonywanie kopii zapasowych danych oraz odzyskiwanie danych 77

Departure move 156

DNC 85

DPRNT
DNC i 86
drugie położenie początkowe 20
drzwiczki
blokady 3
drzwiczki automatyczne (opcja)
przejście sterowania ręcznego 20

E

edycja w tle 114
edycji
zaznaczyć kod 114
edytor sterowania numerycznego plików (FNC)
zaznaczanie tekstu 131
edytor zaawansowany 116
menu edycji 120
menu modyfikacji 124
menu programu 118
menu wyskakujące 117
menu wyszukiwania 122
zaznaczanie tekstu 120
ekran
grafiki 39
ustawienia 39

F

folder, See struktura katalogów
funkcja pomocy 50
Funkcje
edycja w tle 106
Grafika 106
praca na sucho 106
regulator czasowy przeciążenia osi 106

funkcje narzędzi	147
ładowanie lub wymiana narzędzi.....	148
Układ współrzędnych FANUC	148
układ współrzędnych YASNAC	148
G	
głowica rewolwerowa	
ciśnienie powietrza	104
ładowanie lub wymiana narzędzi.....	106
mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki	
104	
operacje	104
zatyczki ochronne.....	105
granice obciążenia narzędzi	89
gromadzenie danych	81
z RS-232	82
zapasowe kody M.....	83
I	
importer dxf	141
łańcuch i grupa	142
położenie początkowe części	142
wybór ścieżki narzędzia	143
instalacja tulei zaciskowej	94
interpolacja kolista	151
interpolacja liniowa	150
K	
kalkulator	
okrąg	54
tangens okrąg-okrąg	56
tangens okrąg-prosta	55
trójkąt.....	54
kaseta sterownicza.....	18 – 20
detal	15
elementy sterujące panelu przedniego ...	19
Port USB	20
klawiatura	
grupy klawiszy	21
klawisze alfanumeryczne	30
klawisze impulsowania	31
klawisze kurSORA.....	23
klawisze numeryczne	29
klawisze trybu	25
klawisze wyświetlacza	24
klawisze edycji	
COFNIJ.....	114
USUŃ	114
WSTAW	114
ZMIEŃ	114
Kody G	263
skrawanie	150
Kody M.....	365
komendy chłodziwa	150
komendy wrzeciona	149
zatrzymanie programu.....	149
komendy bieżące	37
dodatkowa konfiguracja	89
komórka zautomatyzowana	
integracja	7
kompensacja ostrza narzędzia, See TNC	
komponenty maszyny	13
komunikacja	
RS-232	81
Komunikat DIR FULL	76
Konik	192
konik	
anulowanie strefy ograniczonej	103
impulsowanie	103
pedał nożny	101
płaszczyzna prześwitu osi X	102
programowanie.....	96, 197, 198
punkt trzymania	101
punkt wycofania	101
punkt wysunięcia.....	101
ruch.....	100
siła trzymająca.....	98
ST-40 obsługa konika z serwomotorem .	98
ST-40 załączenie serwohamulca	99
strefa ograniczona.....	102
ustawienia	100
Ustawienie 94 i	103
wznowienie pracy.....	97
konik z serwomotorem	
awaria zasilania	99
rozruch	99
konserwacja	429
komendy bieżące	38
kopiowanie plików.....	75

korekcja narzędzi.....	88	5006	220																																						
dostęp ręczny	88	położenie osi.....	220																																						
ustawianie ręczne	88	współrzędne bieżącego położenia maszyny																																							
ustawienie.....	87	nr 5021 - nr 5026.....	220																																						
korekcja x względem linii środkowej		współrzędne bieżącego położenia roboczego																																							
Główica hybrydowa, BOT oraz VDI	88	nr 5041 - nr 5046.....	221																																						
ustawienie.....	88	wyświetlacz komend bieżących.....	37																																						
korekcje		zatrzymanie programowalne nr 3006....	219																																						
wyświetlacze	37	maszyna																																							
korekcje narzędzi. Patrz Korekcje narzędzi		ograniczenia środowiskowe.....	4																																						
korekcje robocze	223	materiał																																							
korekcji:	137	zagrożenie pożarowe.....	5																																						
L		menedżer urządzeń	72																																						
lampa sygnalizacyjna		wybór programu.....	74																																						
stan	20	menu z zakładkami																																							
Liczniki M30.....	40	nawigacja podstawowa	50																																						
Live Imaging		miernik obciążenia wrzeciona.....	49																																						
konfiguracja narzędzi	188																																								
konfiguracja obrabianego materiału	187	N																																							
obróbka skrawaniem	194	naklejki bezpieczeństwa																																							
obsługa	193	inne.....	11																																						
przerzucanie ręczne.....	196	rozmieszczenie standardowe.....	9																																						
przykładowy ; (program.....	188	Numer programu																																							
M		Zmień	77																																						
makra		numerów programów O09xxx.....	113																																						
1-bitowe wyjścia dyskretne	216	numery programów																																							
antycypowanie	202	format Onnnnn	75																																						
kody G i M	201	O09xxx	113																																						
liczników M30 i.....	40	zmiana w pamięci	77																																						
ustawienia.....	202																																								
zaokrąglanie	202	O																																							
zmienne	207	obrabiany przedmiot																																							
makrozmienne		bezpieczeństwo	3																																						
dostęp do parametrów nr 6996 - nr 6999	221	obsługa		bez nadzoru	5	kody ostatniej grupy bloków (modalne) nr		menedżer urządzeń	72	4001 - nr 4021.....	219	praca na sucho.....	108	kompensacja długości narzędzia nr 5081 - nr		obsługa bez nadzoru		5086	221	zagrożenie pożarowe i	5	korekcje narzędzi	217	Oprzyrządowanie ruchome	249	nr 8550 - nr 8567 oprzyrządowanie	224	karteżajańskie kody M	254	ostatnie położenie docelowe nr 5001 - nr		komendy współrzędnych ortokarteżajańskich.				253				m133/m134/m135 do przodu/do tyłu/zatrzy-	
obsługa		bez nadzoru	5																																						
kody ostatniej grupy bloków (modalne) nr		menedżer urządzeń	72																																						
4001 - nr 4021.....	219	praca na sucho.....	108																																						
kompensacja długości narzędzia nr 5081 - nr		obsługa bez nadzoru																																							
5086	221	zagrożenie pożarowe i	5																																						
korekcje narzędzi	217	Oprzyrządowanie ruchome	249																																						
nr 8550 - nr 8567 oprzyrządowanie	224	karteżajańskie kody M	254																																						
ostatnie położenie docelowe nr 5001 - nr		komendy współrzędnych ortokarteżajańskich.																																							
		253																																							
		m133/m134/m135 do przodu/do tyłu/zatrzy-																																							

manie	252
m19 orientacja wrzeciona	252
montaż i wyrównywanie	250
montaż w głowicy	250
oś C.....	249
przeprogramowywanie z układu ortokartezjańskiego na układ biegunkowy	253
uwagi dot. programowania.....	249
z układu ortokartezjańskiego na układ biegunkowy	253
Oprzyrządowanie) ; (ruchome	
przykład interpolacji kartezjańskiej	255
przykład programowania kartezjańskiego ...	
253	
optymalizator programów.....	140
ekran	141
Oś C	
impulsowanie.....	32
oś C	252
Oś Y	
obsługa i programowanie	245
oś Y	244
głowica vdi i.....	245
impulsowanie.....	32
zakres ruchu.....	244
osie x i z	
impulsowanie.....	32
P	
pasek ikon	60
pasek wejścia	47
pedał nożny uchwytu	90
pedały nożne	
konik.....	101
podtrzymka stała	96
uchwyt	90
pliki	
kopiowanie.....	75
podprogramy standardowe	198
podprogramy, See podprogramy standardowe	
podtrzymka stała pedału nożnego	96
położenia	
maszyna	45
odległość do pokonania	45
operator	45
praca (G54)	45
położenie maszyny	45
położenie odległości do pokonania	45
położenie operatora	45
położenie pracy (G54)	45
położenie zerowe części	106
ustawienie dla osi z	106
pomoc	
kalkulator.....	53
menu z zakładkami.....	51
stół wiertniczy	52
wyszukiwanie według słowa kluczowego	52
powielanie programu	76
pozycjonowanie absolutne	147
pozycjonowanie inkrementalne	147
praca na sucho	108
praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie	
109	
prüty	
bezpieczeństwo i.....	4
program	
aktywny.....	74
numery wierszy	
usuwanie	124
programem aktywnym	74
programowania wrzeciona dodatkowego	261
programowanie	
podprogramy standardowe	198
Programowanie podstawowe	143
bloki kodu skrawania.....	146
bloki kodu ukończenia	146
czynności przygotowawcze	144
programowanie podstawowe	
absolutne a inkrementalne	147

programy	
edykcja podstawowa	113
maksymalna liczba	76
nazewnictwo plików	75
powielanie	76
przenoszenie	74
rozszerzenie pliku .nc	75
uruchamianie	109
usuwanie	75
wyszukiwanie podstawowe	80
przejęcia sterowania ręcznego	34
dezaktywacja	34
przykład programu podstawowego	
blok przygotowawczy	144
bloki kodu skrawania	146
bloki kodu ukończenia	146
przyrząd pomiarowy poziomu chłodziwa	40
R	
ręczne wprowadzanie danych (MDI)	115
regulator czasowy przeciążenia osi	109
RS-232	81
długość przewodu	81
DNC i	85
gromadzenie danych	82
Ustawienia DNC	85
ruch interpolacji	
kolisty	151
liniowa	150
ruch osi	
kolisty	151
liniowa	150
S	
schowek	
kopij do	121
wklej z	122
wytnij do	121
ST-20 panel układu smarowania minimalnego	
detal	15
sterowanie numeryczne plików (FNC)	84
Edytor FNC	126
ładowanie programu	126
menu	127
otwieranie wielu programów	128
stopka wyświetlacza	127
tryby wyświetlacza	127
wyświetlanie numerów wierszy	128
Sterowanie zsynchronizowane wrzecion (SSC)..	
261	
stykanie narzędzi	87
system katalogów plików	73
nawigacja	74
tworzenie katalogów	74
System programowania intuicyjnego (IPS)	
importer dxf oraz	142
szafka sterownicza	
zabezpieczyć zaczepy	2
T	
TNC	
bez	171
cykle standardowe	160
długość narzędzia	159
Ex1-interpolację standardową	160
Ex3-G72 cyklem standardowym obróbki	
zgrubnej	165
Ex4-G73 cyklem standardowym obróbki	
zgrubnej	166
Ex5-G90 modalnym cyklem toczenia zgrubnego	167
Ex6-G94 modalnym cyklem toczenia zgrubnego	168
G71 Obróbka zgrubna	163
geometria	172
konsepcja	154
korekcja zużycia promienia	157
obliczanie ręczne	171
ogólne	152
podejście i odejście	156
programowanie	153
ruch podejścia	156
używając	155
wyimaginowana nakładka noża	170
Tool Nose Compensation	156

tryb "dozowania"	86
tryb graficzny	107
Tryb impulsowania	86
przejście	86
tryb konfiguracji	
przełącznik klawiszowy	20
tryby bezpieczeństwa	
konfiguracja.....	5
tryby robocze	36
Tuleja wysuwana	
nakładka.....	92
ostrzeżenia	90
regulacja siły zacisku.....	92
U	
uchwyt	
bezpieczeństwo i	4
instalacja	93
usuwanie	94
uchwyt roboczy	89
bezpieczeństwo i	3
układ współrzędnych	
automatyczne ustawianie korekcji narzędzi .	186
FANUC	184
globalne	186
obowiązujący.....	184
układ współrzędnych maszyny YASNAC	185
układ współrzędnych wspólnych FANUC	184
Układ współrzędnych YASNAC	185
Współrzędna podrzędna FANUC	184
współrzędna robocza FANUC	184
układy współrzędnych	184
uruchamianie programów	109
urządzenia USB	72
ustawianie części.....	89
Ustawienia	385
usuwanie programów.....	75
W	
włączanie zasilania	71
Wrzeciono dodatkowe	
kody M	261
mocowanie.....	261
zamiana wrzeciona	261
wskazówki i porady	
kalkulator.....	140
obsługa	139
programowanie.....	136
ustawienia i parametry	138
wstrzymanie posunu	
jako przejęcie sterowania ręcznego.....	34
wybór programu	74
wyświetlacz aktywnych kodów	
komendy bieżące	37
wyświetlacz konika	40
wyświetlacz położenia	45
komendy bieżące	38
wybór osi.....	45
wyświetlacz regulatorów czasowych i liczników..	
40	
wyświetlacz sterowania	
aktywne kody	39
aktywne okienko	36
konik	40
korekcje	37
układ podstawowy	35
Wyświetlacz sterowania zsynchronizowanego ...	
257	
Korekcja fazy R	260
sterowanie zsynchronizowane wrzecion 258	
wrzecion podwójnych.....	259
wrzeciono dodatkowe.....	257
znajdowanie wartości R	260
wyświetlacz trwałości użytkowej narzędzi	
komendy bieżące	38
wyświetlacz trybu	36
wyświetlacz wrzeciona głównego	49
wyświetlacz wskaźników pomiarowych	
chłodziwo	40
Z	
Zaawansowane zarządzanie narzędziami....	38
zadania warsztatowe	
czyszczenie maszyny.....	3
zagrożenia	
środowiskowe.....	4
załączanie zasilania maszyny	71
zatrzymanie opcjonalne	370

zaznaczanie tekstu

Edytor FNC i.....	131
edytor zaawansowany i.....	120
zespół zbiornika chłodziwa	
detal	16

