



Haas Automation, Inc.

Instrukcja obsługi operatora frezarki

96-8210
Wersja A
Kwietnia 2016
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

© 2016 Haas Automation, Inc.

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



W tym produkcie wykorzystywana jest technologia Java firmy Oracle Corporation. Prosimy użytkownika o zaakceptowanie faktu, że firma Oracle jest właścicielem znaku towarowego Java i wszystkich powiązanych znaków towarowych Java oraz przestrzeganie wytycznych dotyczących znaków towarowych, dostępnych na stronie www.oracle.com/us/legal/third-party-trademarks/index.html.

Dalsze rozpowszechnianie programów Java (poza tym urządzeniem/maszyną) podlega wiążącej prawnie umowie licencyjnej użytkownika końcowego z firmą Oracle. Wszelkie wykorzystywanie funkcji komercyjnych do celów produkcyjnych wymaga uzyskania oddzielnej licencji od firmy Oracle.

DOKUMENT GWARANCJI OGRANICZONEJ

Haas Automation, Inc.

Na urządzenia CNC Haas Automation, Inc.

Obowiązuje od 1 września 2010

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

Ograniczona ochrona gwarancyjna

Każda Maszyna CNC wraz z Podzespołami (nazywane wspólnie "Produktami Haas") jest objęta gwarancją Producenta na wady materiałowe oraz wykonania. Niniejsza gwarancja jest udzielana wyłącznie użytkownikowi końcowemu Maszyny CNC ("Klient"). Okres obowiązywania niniejszej gwarancji ograniczonej to jeden (1) rok. Bieg okresu gwarancji zaczyna się z datą zainstalowania Maszyny CNC w zakładzie Klienta. Klient może wykupić przedłużenie okresu gwarancji od Haas lub autoryzowanego dystrybutora Haas ("Przedłużenie Gwarancji") w dowolnym czasie w ciągu pierwszego roku posiadania.

Wyłączne naprawa lub wymiana

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

Odrzucenie innych gwarancji

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

Ograniczenia oraz wyłączenia gwarancji

Podzespoły podlegające zużyciu w trakcie normalnej eksploatacji oraz z upływem czasu, w tym między innymi lakiery, wykończenia okienek, żarówki, uszczelki, wycieraczki, uszczelnienia, układ usuwania wiórów (tj. przenośniki śrubowe, zsuwanie wiórów), pasy, filtry, rolki drzwiowe, palce urządzenia do wymiany narzędzi itp., nie są objęte niniejszą gwarancją. W celu zapewnienia ciągłości ochrony gwarancyjnej, należy stosować się do procedur konserwacji zalecanych przez Producenta oraz dokonywać odnośnych adnotacji i zapisów. Niniejsza gwarancja straci ważność, jeżeli Producent ustali, iż (i) dowolny Produkt Haas był przedmiotem niewłaściwej obsługi lub eksploatacji, zaniedbania, wypadku, błędnej instalacji, niewłaściwej konserwacji, składowania, obsługi lub stosowania włącznie z użyciem nieprawidłowego chłodziva 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, powódź, wiatry, pioruny lub trzęsienie ziemi), bądź przez działania wojenne lub terroryzm.

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

Ograniczenie odpowiedzialności i odszkodowania

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

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

Całość porozumienia

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

Przenoszalność

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

Postanowienia różne

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

Opinia klienta

W razie jakichkolwiek obaw lub pytań dotyczących niniejszej instrukcji obsługi, prosimy o kontakt poprzez naszą witrynę internetową www.HaasCNC.com. Należy użyć linku "Contact Haas" (Skontaktuj się z Haas) i 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**
Centrum zasobów Haas: Dokumentacja i procedury
-  **atyourservice.haascnc.com**
Do dyspozycji klientów: Oficjalny przekaz Haas i blog informacyjny
-  **haasparts.com**
Dostawca oryginalnych części Haas
-  **www.facebook.com/HaasAutomationInc**
Haas Automation w serwisie Facebook
-  **www.twitter.com/Haas_Automation**
Śledź nas w serwisie Twitter
-  **www.linkedin.com/company/haas-automation**
Haas Automation na Linkedin
-  **www.youtube.com/user/haasautomation**
Filmy wideo i informacje dotyczące produktów
-  **www.flickr.com/photos/haasautomation**
Zdjęcia i informacje dotyczące produktów

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: Centra frezarskie CNC (pionowe i poziome)*

*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
- Normy dodatkowe:
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN 13849-1:2015

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

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

Osoba upoważniona do skompilowania pliku technicznego:

Jens Thing
Adres: Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28, B-1930
Zaventem, Belgia

USA: Firma Haas Automation zaświerdzcza, 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 B11.5-1983 (R1994) Wiertarki, frezarki i wytaczarki*
- *ANSI B11.19-2003 Parametry sprawnościowe zabezpieczeń*
- *ANSI B11.23-2002 Wymogi bezpieczeństwa dla centrów tokarskich oraz automatycznych wiertarek, frezarek i wytaczarek 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.



Na wszystkich maszynach CNC umieszczony jest symbol ETL Listed, który poświadczają ich zgodność z wymogami normy elektrycznej dla maszyn przemysłowych NFPA 79 oraz jej kanadyjskiego odpowiednika CAN/CSA C22.2 No. 73. Symbole ETL Listed i cETL Listed są przyznawane produktom, które przeszły testy przeprowadzane przez Intertek Testing Services (ITS) (alternatywnie do Underwriters' Laboratories).



Certyfikaty ISO 9001:2008 przyznawane przez ISA, Inc. (jako rejestratora ISO) są wyrazem bezstronnego uznania dla systemu zarządzania jakością firmy Haas Automation. To osiągnięcie potwierdza, że Haas Automation przestrzega norm określonych przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną ISO oraz świadczy o zaangażowaniu Haas na rzecz zaspokajania potrzeb i spełniania wymogów klientów firmy na rynkach globalnych.

Tłumaczenie oryginalnej instrukcji

Jak korzystać z niniejszej instrukcji

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

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

Oznaczenia ostrzeżeń

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

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

Konwencje tekstowe zastosowane w niniejszej instrukcji

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

Spis treści

Rozdział 1	Bezpieczeństwo	1
1.1	Ogólne wagi dotyczące bezpieczeństwa	1
1.1.1	Przeczytać przed uruchomieniem	1
1.2	Obsługa bez nadzoru	3
1.3	Tryb konfiguracji	4
1.3.1	Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach	4
1.3.2	Komórki zautomatyzowane	5
1.4	Modyfikacje maszyny	6
1.5	Nieprawidłowe chłodzivo	6
1.6	Naklejki bezpieczeństwa	8
1.6.1	Informacje o symbolach naklejek	9
1.7	Więcej informacji w trybie online	12
Rozdział 2	Wprowadzenie	13
2.1	Przegląd frezarki pionowej	13
2.2	Przegląd frezarki poziomej	19
2.3	Kaseta sterownicza	21
2.3.1	Panel przedni kasety	22
2.3.2	Prawa strona kasety, panel górný i spodni	23
2.3.3	Klawiatura	25
2.3.4	Wyświetlacz sterowania	38
2.3.5	Wykonywanie rzutu ekranu	50
2.4	Podstawowa nawigacja w menu z zakładkami	51
2.5	Pomoc	52
2.5.1	Pomoc aktywnej ikony	53
2.5.2	Pomoc aktywnego okna	53
2.5.3	Polecenia aktywnego okna	53
2.5.4	Kalkulator	53
2.5.5	Indeks pomocy	54
2.6	Więcej informacji w trybie online	54
Rozdział 3	Ikony sterowania	55
3.1	Instrukcja dotycząca ikon sterowania	55
3.2	Więcej informacji w trybie online	68

Rozdział 4 Obsługa	69
4.1 Włączanie zasilania maszyny	69
4.2 Połączenie z siecią	70
4.2.1 Połączenie z siecią — warunki i obowiązki	71
4.2.2 Ustawianie połączenia przewodowego	71
4.2.3 Ustawienia sieci przewodowej	72
4.2.4 Ustawianie połączenia bezprzewodowego	72
4.2.5 Ustawienia sieci bezprzewodowej	75
4.2.6 Ustawienia udziału sieciowego	76
4.2.7 HaasConnect	78
4.3 Rozgrzewanie wrzeciona	78
4.4 Menedżer urządzeń ([LIST PROGRAM] Lista programów)	79
4.4.1 Operacja menedżera urządzeń	80
4.4.2 Kolumny wyświetlania plików	81
4.4.3 Utwórz nowy program	82
4.4.4 Wybierz aktywny program	83
4.4.5 Zaznaczanie przy użyciu znacznika wyboru	83
4.4.6 Kopij programy	84
4.4.7 Edytuj program	85
4.4.8 Polecenia pliku	86
4.5 Pełna kopia zapasowa maszyny	87
4.5.1 Kopia zapasowa wybranych danych maszyny	89
4.6 Przywracanie pełnej kopii zapasowej maszyny	90
4.6.1 Przywracanie wybranych kopii zapasowych	91
4.7 Podstawowe wyszukiwanie programów	92
4.8 Oprzyrządowanie	92
4.8.1 Uchwyty narzędziowe	92
4.8.2 Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami	93
4.9 Urządzenia do wymiany narzędzi	99
4.9.1 Ładowanie urządzenia do wymiany narzędzi	99
4.9.2 Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego - odzyskiwanie	105
4.9.3 UWAGI dotyczące programowania SMTC	106
4.9.4 Przywracanie SMTC Recovery	106
4.9.5 Drzwiczki oraz tablica rozdzielcza SMTC	107
4.10 Ustawianie części	108
4.10.1 Ustawianie korekcji	108
4.11 Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie	112
4.12 Tryb graficzny	113
4.13 Więcej informacji w trybie online	114

Rozdział 5	Programowanie	115
5.1	Tworzenie / wybieranie programów do edycji	115
5.2	Tryby edycji programów	115
5.2.1	Podstawowa edycja programów	116
5.2.2	ręczne wprowadzanie danych (MDI)	118
5.2.3	Edycja w tle	119
5.2.4	Zaawansowany edytor programu	120
5.3	Programowanie podstawowe	125
5.3.1	Czynności przygotowawcze	126
5.3.2	Skrawanie	128
5.3.3	Ukończenie	128
5.3.4	Pozycjonowanie absolutne a inkrementalne (G90, G91)	129
5.4	Wywołania korekcji narzędzi i korekcji roboczych	133
5.4.1	Korekcja narzędzi G43	133
5.4.2	Korekcie robocze G54	133
5.5	Kody różne	134
5.5.1	Funkcje narzędzi (Tnn)	135
5.5.2	Komendy wrzeciona	135
5.5.3	Komendy zatrzymania programu	136
5.5.4	Komendy chłodziwa	136
5.6	Kody G skrawania	136
5.6.1	Ruch interpolacji liniowej	136
5.6.2	Ruch interpolacji kolistej	137
5.7	Kompensacja frezu	139
5.7.1	Ogólny opis kompensacji frezu	139
5.7.2	Przechodzenie do oraz opuszczanie kompensacji frezu	142
5.7.3	Regulacje posuwu w kompensacji frezu	144
5.7.4	Interpolacja kolista i kompensacja frezu	145
5.8	Cykle standardowe	148
5.8.1	Cykle standardowe nawiercania	148
5.8.2	Cykle standardowe gwintowania	149
5.8.3	Cykle wytaczania i rozwiercania	149
5.8.4	Płaszczyzny R	149
5.9	Specjalne kody G	150
5.9.1	Grawerowanie	150
5.9.2	Frezowanie gniazd	150
5.9.3	Ruch obrotowy i skalowanie	150
5.9.4	Obraz lustrzany	151
5.10	Podprogramy	151
5.10.1	Zewnętrzny podprogram (M98)	152
5.10.2	Lokalny podprogram standardowy (M97)	155
5.10.3	Przykład zewnętrznego podprogramu w cyklu standardowym (M98)	156

5.10.4	Zewnętrzne podprogramy standardowe z użyciem wielu uchwytów (M98)	158
5.10.5	Ustawianie lokalizacji wyszukiwania	160
5.11	Więcej informacji w trybie online	160
Rozdział 6	Programowanie opcji	161
6.1	Wprowadzenie	161
6.2	Lista funkcji	161
6.2.1	Włącz/wyłącz kupione opcje	162
6.2.2	Wypróbowyanie opcji	162
6.3	Ruch obrotowy i skalowanie	162
6.4	Visual Programming System (VPS)	163
6.4.1	Przykład VPS	164
6.5	Gwintowanie sztywne	167
6.6	M19 Orientacja wrzeciona	167
6.7	Obróbka szybka	167
6.8	Dodatkowe opcje pamięci	167
6.9	Pomiary sondą	167
6.9.1	Sprawdzanie sondy narzędziowej	168
6.9.2	Sprawdzanie sondy roboczej	169
6.9.3	Przykładowa sonda	170
6.9.4	Używanie sondy z makrami	171
6.9.5	Rozwiązywanie problemów z sondą	172
6.10	Maksymalna prędkość wrzeciona	172
6.11	Tabele kompensacji	172
6.12	Zdalny regulator	173
6.12.1	Menu trybu obsługi RJH	174
6.12.2	Menu dodatkowe RJH	175
6.12.3	Korekcje narzędzi z RJH	175
6.12.4	Korekcje robocze z RJH	177
6.13	Programowanie osi czwartej i piątej	178
6.13.1	Nowa konfiguracja osi obrotowej	178
6.13.2	Aktywacja TCPC/DWO	184
6.13.3	Zerowy punkt obrotu maszyny (MRZP)	185
6.13.4	Tworzenie programów pięcioosiowych	189
6.13.5	Oś wychylona korekcja środka obrotu (przechylane produkty obrotowe)	192
6.14	Makra (opcja)	193
6.14.1	Wprowadzenie do makr	193
6.14.2	Uwagi dot. obsługi	196
6.14.3	Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych	210
6.14.4	Używanie zmiennych	221
6.14.5	Zastępowanie adresów	222

6.14.6	Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi - DPRNT[].	233
6.14.7	G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)	235
6.15	Więcej informacji w trybie online	239
Rozdział 7	Kody G	241
7.1	Wprowadzenie.	241
7.1.1	Lista kodów G	241
7.2	Więcej informacji w trybie online	342
Rozdział 8	Kody M	343
8.1	Wprowadzenie.	343
8.1.1	Lista kodów M	343
8.2	Więcej informacji w trybie online	361
Rozdział 9	Ustawienia	363
9.1	Wprowadzenie.	363
9.1.1	Lista ustawień	363
9.1.2	Więcej informacji w trybie online.	398
Rozdział 10	Inne wyposażenie	399
10.1	Wprowadzenie.	399
10.2	Minifrezarki	399
10.3	Obrabiarki z bębnem o osi poziomej VF Series	399
10.4	Frezarki bramowe	399
10.5	Frezarka biurowa	399
10.6	Zespół palet EC-400	399
10.7	UMC-750	399
10.8	Więcej informacji w trybie online	400
Indeks		401

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.



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.

Wszystkie maszyny CNC zawierają potencjalnie niebezpieczne narzędzia obrotowe, pasy i koła pasowe, podzespoły znajdujące się pod wysokim napięciem, podzespoły pracujące z dużą głośnością, a także układy sprężonego powietrza. Podczas używania maszyn CNC oraz ich podzespołów, 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 do obszaru obróbki, kiedy maszyna się porusza lub w sytuacji, kiedy maszyna może w każdej chwili wykonać ruch. Ryzyko odniesienia poważnych obrażeń ciała lub śmierci. Ruchy są możliwe, kiedy zasilanie jest włączone, a maszyna nie jest w trybie [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).

Przeczytać przed uruchomieniem

Podstawowe procedury bezpieczeństwa:

- Maszyna może spowodować poważne obrażenia ciała.
- Maszyna jest sterowana automatycznie i może włączyć się w dowolnym czasie.
- Sprawdzić lokalne kodeksy i przepisy bezpieczeństwa przed uruchomieniem maszyny. Skontaktować się z dealerem w razie pytań dotyczących kwestii bezpieczeństwa.
- Obowiązkiem właściciela maszyny 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 z maszyną. Ostateczna odpowiedzialność za bezpieczeństwo spoczywa na właściwemu maszyny i osobach, które obsługują maszynę.
- Podczas obsługi maszyny stosować odpowiednie środki ochrony oczu i uszu.
- Natychmiast wymienić uszkodzone lub mocno porysowane okienka.
- Podczas pracy okienka boczne muszą być zamknięte (jeżeli znajdują się na wyposażeniu).

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.
- Panel elektryczny powinien być zamknięty, 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 usterki. Tylko personel serwisowy przeszkolony przez firmę Haas powinien przeprowadzać wykrywanie i usuwanie usterek oraz wykonywać naprawy wyposażenia Haas.
- Nie naciskać **[POWER UP/RESTART]** (Włącz zasilanie/uruchom ponownie) na kasecie sterowniczej przed zakończeniem instalacji maszyny.

Bezpieczeństwo operacyjne:

- Nie uruchamiać maszyny, gdy drzwiczki są otwarte lub blokady drzwiczek nie funkcjonują prawidłowo.
- 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 podzespoły nie funkcjonuje prawidłowo.

- Obracające się noże mogą spowodować poważne obrażenia ciała. Gdy wykonywany jest program, stół frezarski i głowica wrzeciona mogą przesuwać się szybko w dowolnym momencie.
- 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 (w maszynach bez obudowy).
- Ładowanie i rozładowywanie części – Operator otwiera drzwiczki, wykonuje zadanie, zamyka drzwiczki i naciska **[CYCLE START]** (Start cyklu) (rozpoczęcie ruchu automatycznego).
- Konfigurowanie zadania obróbki skrawaniem – Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne) przed dodaniem lub zdjęciem osprzętu maszyny.
- Konserwacja / czyszczenie maszyny – Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne) lub **[POWER OFF]** (Wyłącz zasilanie) na maszynie przed wejściem do obudowy.

1.2 Obsługa bez nadzoru

W całości zabudowane maszyny Haas CNC są zaprojektowane do 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 pojawienia 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 urządzenie monitorujące, które mogą niezwłocznie wykryć problem i wykonać stosowne działania bez ingerencji człowieka.

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 cyku. 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.

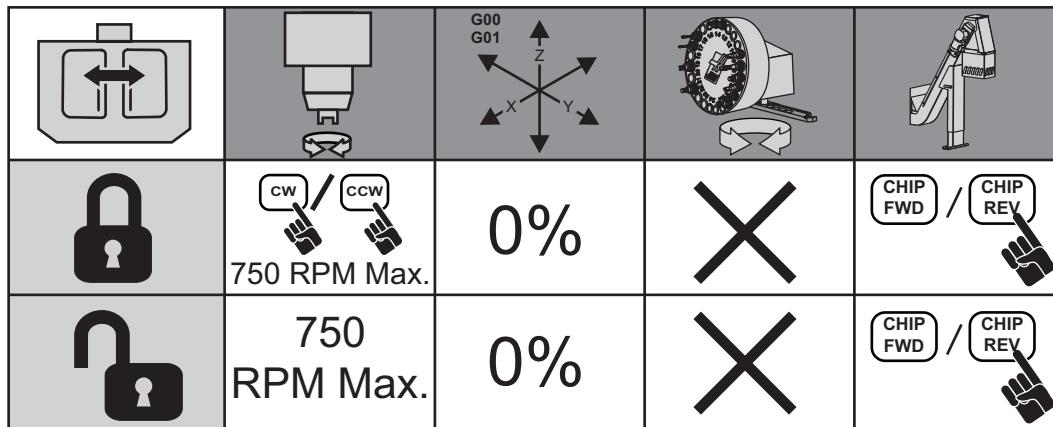
1.3.1 Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach

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.

- T1.1:** Tryb konfiguracji/pracy - ograniczone możliwości przejęcia sterowania ręcznego przy otwartych drzwiczkach maszyny

Funkcja maszyny	Przełącznik klawiszowy zablokowany (tryb pracy)	Przełącznik klawiszowy odblokowany (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.

Funkcja maszyny	Przełącznik klawiszowy zablokowany (tryb pracy)	Przełącznik klawiszowy odblokowany (tryb konfiguracji)
Wrzeciono [CW] / [CCW]	Dozwolone, ale trzeba nacisnąć i przytrzymać [CW] lub [CCW]. Maksymalnie 750 obr./min.	Dozwolone, ale maksymalnie 750 obr./min.
Wymiana narzędzi	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Następne narzędzie	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Otwieranie drzwiczek podczas wykonywania programu	Niedozwolone. Drzwiczki są zablokowane.	Dozwolone, ale ruch osi zostanie zatrzymany, zaś prędkość wrzeciona zostanie zmniejszona do maks. 750 obr./min. Drzwiczki zostają zablokowane podczas wymiany narzędzi i w trakcie niektórych cykli standardowych.
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 moce pracowac 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

Haas Automation, Inc. nie ponosi odpowiedzialności za szkody spowodowane przez modyfikacje wprowadzone w maszynach Haas z zastosowaniem części lub zestawów nie wyprodukowanych lub nie sprzedawanych przez Haas Automation, Inc. Korzystanie z takich części lub zestawów może skutkować unieważnieniem gwarancji.

Niektóre części lub zestawy wyprodukowane lub sprzedawane przez Haas Automation, Inc. są dopuszczone do instalacji przez użytkownika. Jeżeli użytkownik zdecyduje się na samodzielną instalację takich części lub zestawów, musi przeczytać dołączone instrukcje instalacji. Przed rozpoczęciem należy się upewnić, że procedura oraz sposób jej bezpiecznego wykonania zostały zrozumiane. W razie wątpliwości dotyczących możliwości samodzielnego wykonania procedury należy skontaktować się z Punktem sprzedaży fabrycznej Haas (HFO) w celu uzyskania pomocy.

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.

Bezpieczeństwo

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 wideo 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.

Należy zapoznać się z symbolami na naklejkach bezpieczeństwa. Symbole są zaprojektowane w taki sposób, aby na pierwszy rzut oka wskazywać typ przekazywanych informacji:

- Żółty trójkąt - zagrożenie.
- Czerwone kółko z przekreśleniem - zabroniona czynność.
- Zielone kółko - zalecana czynność.
- Czarne kółko - informacje o obsłudze maszyny lub akcesoriów.

F1.1: Przykładowe symbole na naklejkach bezpieczeństwa: [1] Opis zagrożenia, [2] Zabroniona czynność, [3] Zalecana czynność.



1.6.1 Informacje o symbolach naklejek

Ten rozdział zawiera objaśnienia symboli bezpieczeństwa widocznych na maszynie.

T1.2: Symbole zagrożeń – żółte trójkąty

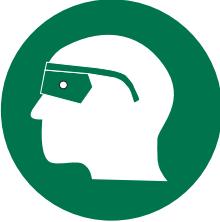
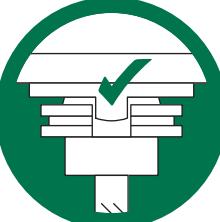
Symbol	Opis
	Ruchome części mogą spowodować zapłatanie, pochwycenie, zmiażdżenie i przecięcie. Nie zbliżać części ciała do części maszyny, kiedy się poruszają lub kiedy możliwe są ruchy. Ruchy są możliwe, kiedy zasilanie jest włączone, a maszyna nie jest w trybie [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne). Zabezpieczyć luźną odzież, włosy itd. Należy pamiętać, że urządzenia kontrolowane automatycznie mogą się uruchomić w dowolnym momencie.
	Nie dotykać obracających się części. Nie zbliżać części ciała do części maszyny, kiedy się poruszają lub kiedy możliwe są ruchy. Ruchy są możliwe, kiedy zasilanie jest włączone, a maszyna nie jest w trybie [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne). Ostre narzędzia i zwierceniny mogą łatwo przeciąć skórę.
	Długie narzędzia są niebezpieczne w szczególności przy prędkościach wrzeciona większych niż 5000 RPM. Narzędzia mogą pękać i być odrzucane przez maszynę. Należy pamiętać o tym, że osłony maszyny służą do zatrzymywania chłodziwa i zwiercien. Osłony mogą nie zatrzymywać pękniętych narzędzi lub odrzucanych części. Zawsze sprawdzać konfigurację i oprzyrządowanie przed rozpoczęciem obróbki.
	Materiały mogą wytwarzać niebezpieczne pyły lub opary podczas obróbki. Sama osłona maszyny nie zatrzymuje pyłów lub oparów. Wiele materiałów jest niebezpiecznych zwłaszcza wtedy, kiedy są zawarte w powietrzu. To może obejmować, bez ograniczeń: mgiełkę chłodziwa, drobne cząsteczki, opary i zwierceniny. W razie potrzeby używać urządzeń takich, jak aparaty oddechowe i systemy usuwania oparów/dymu. Przeczytać ze zrozumieniem specyfikację bezpieczeństwa (SDS) materiałów i przestrzegać zaleceń dotyczących bezpieczeństwa.

Informacje o symbolach naklejek

T1.3: Symbole zabronionych czynności – czerwone kółka z przekreśleniem

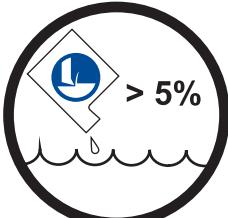
Symbol	Opis
	Nie wchodzić do obudowy maszyny, jeżeli maszyna może wykonywać automatyczne uchy. Jeżeli operator musi wejść do obudowy w celu wykonania określonych czynności, nacisnąć [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) lub wyłączyć zasilanie maszyny. Zawiesić tabliczkę bezpieczeństwa na kasetce sterowniczej, aby ostrzec inne osoby o tym, że operator przebywa wewnętrz maszyny oraz że nie mogą włączać maszyny ani jej obsługiwać.
	Nie obrabiać ceramiki.
	Nie próbować ładować narzędzi, których zaczepy wrzeciona nie są wyrównane z nacięciami w kołnierzu V uchwytu narzędziowego.
	Nie obrabiać materiałów łatwopalnych. Nie używać chłodziw łatwopalnych. Materiały łatwopalne w postaci cząsteczkowej lub ciekłej mogą stać się wybuchowe. Konstrukcja osłony maszyny nie umożliwia zatrzymywania wybuchów i gaszenia pożarów.
	Nie używać zwykłej wody jako chłodziva. To powoduje rdzewienie komponentów maszyny. Zawsze używać antykorozycznego koncentratu chłodziva z wodą.

T1.4: Symbole zalecanych czynności – zielone kółka

Symbol	Opis
	Drzwi maszyny powinny być zamknięte.
	Zawsze nosić okulary ochronne lub gogle w pobliżu maszyny. Zanieczyszczenia w powietrzu mogą powodować uszkodzenia oczu.
	Należy się upewnić, że zaczepy wrzeciona są prawidłowo wyrównane z wycięciami w kołnierzu V uchwytu narzędziowego.
	Zapamiętać lokalizację przycisku zwalniania narzędzi. Naciskać ten przycisk tylko podczas trzymania narzędzia. Niektóre narzędzia są bardzo ciężkie. Obchodzić się z nimi ostrożnie; używać obu rąk i poprosić drugą osobę o naciśnięcie przycisku zwalniania narzędzi.

Informacje o symbolach naklejek

T1.5: Symbole informacyjne – czarne kółka

Symbol	Opis
	Zachować zalecane stężenie koncentratu. „Słaba” mieszanka chłodziwa (stężenie mniejsze niż zalecane) może nie zapobiegać skutecznie rdzewieniu komponentów maszyny. „Mocna” mieszanka chłodziwa (stężenie większe niż zalecane) powoduje marnowanie koncentratu bez dodatkowych korzyści w porównaniu z zaleconym stężeniem.

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.

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.

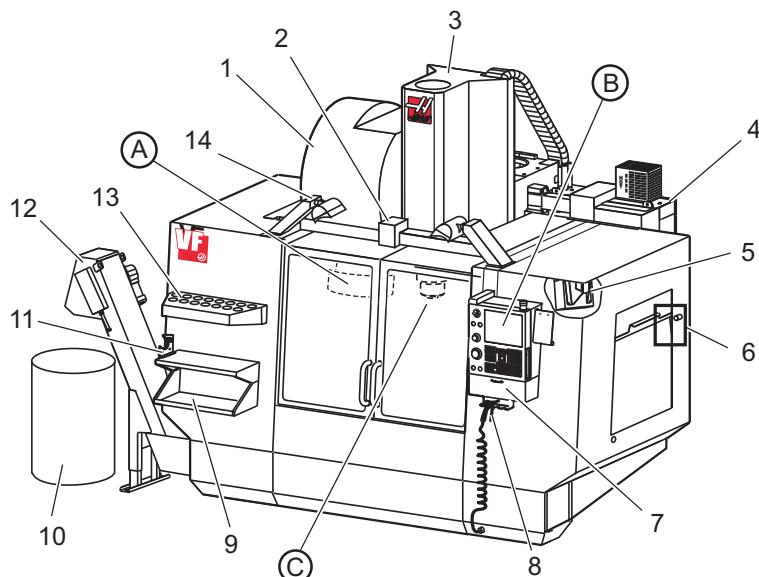


Rozdział 2: Wprowadzenie

2.1 Przegląd frezarki pionowej

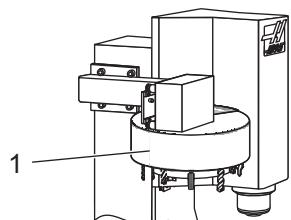
Poniższe rysunki przedstawiają niektóre elementy wyposażenia standardowego i opcjonalnego frezarki pionowej Haas. Należy zauważyć, iż te rysunki mają jedynie charakter poglądowy; wygląd posiadanej maszyny może różnić się w zależności od modelu i zainstalowanych opcji.

F2.1: Elementy wyposażenia frezarki pionowej (widok z przodu)



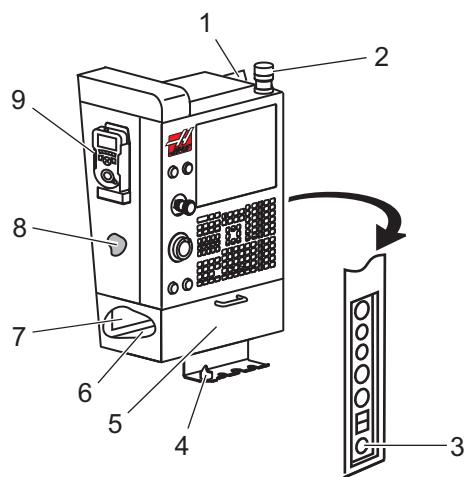
- | | |
|--|--|
| 1. Mocowane boczne urządzenie do wymiany narzędzi (wyposażenie opcjonalne) | A. Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego (nie pokazane) |
| 2. Automatyczne drzwiczki z serwomotorem (opcja) | B. Kasa sterownicza |
| 3. Zespół wrzeciona | C. Zespół głowicy wrzeciona |
| 4. Elektryczna skrzynka sterownicza | |
| 5. Oświetlenie robocze (2X) | |
| 6. Elementy sterujące okienka | |
| 7. Tacka składowa | |
| 8. Pistolet natryskowy | |
| 9. Przedni stół roboczy | |
| 10. Pojemnik na wióry | |
| 11. Imadło do trzymania narzędzi | |
| 12. Przenośnik wiórów (opcja) | |
| 13. Tacka narzędziowa | |
| 14. Światła o dużym natężeniu (2X) (wyposażenie opcjonalne) | |

F2.2: Szczegół A



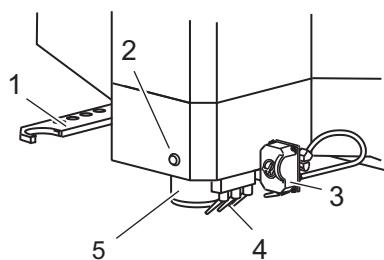
1. Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego

F2.3: Detal B



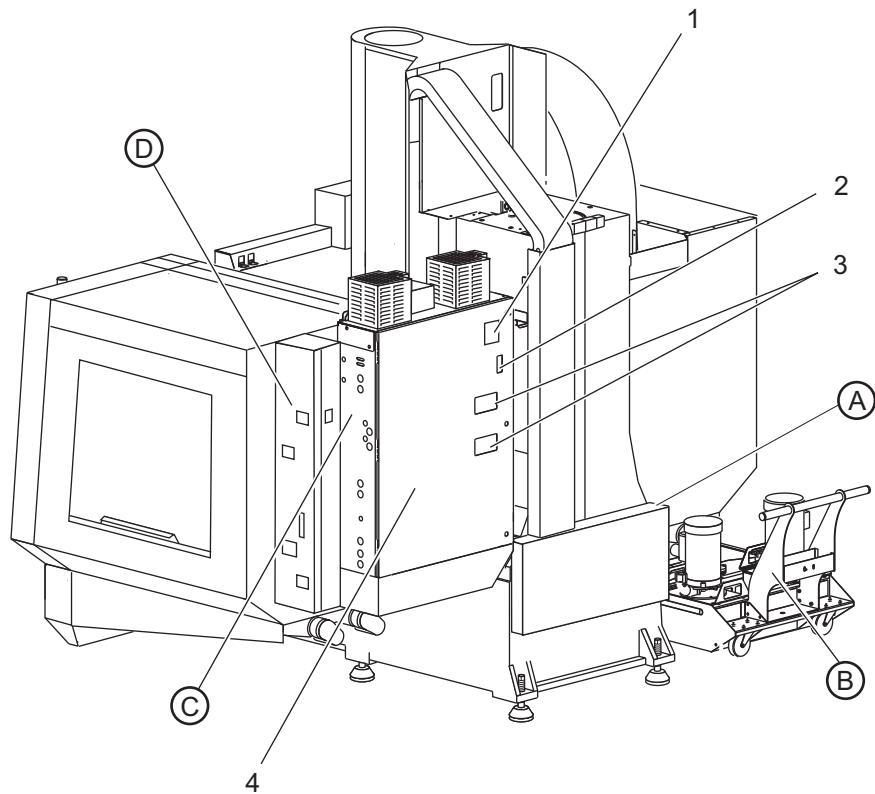
1. Schowek
2. Robocza lampka sygnalizacyjna
3. Wstrzymanie pracy (jeżeli ta funkcja znajduje się na wyposażeniu)
4. Uchwyty rączki imadła
5. Otwierane w dół drzwiczki dostępowe schowka
6. Tacka narzędziowa
7. Lista referencyjna kodów G i M
8. Instrukcja obsługi operatora oraz dane dot. montażu (przechowywane wewnętrz)
9. Zdalny regulator

F2.4: Detal C



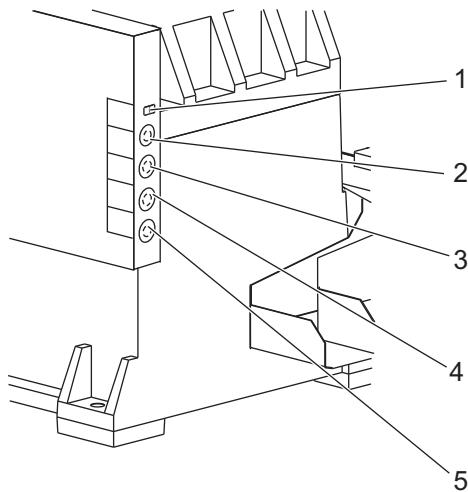
1. Ramię podwójne SMTC (jeżeli znajduje się na wyposażeniu)
2. Przycisk zwalniania narzędzi
3. Programowalny układ chłodzenia (wyposażenie opcjonalne)
4. Dysze chłodzenia
5. Wrzeciono

F2.5: Elementy wyposażenia frezarki pionowej (widok z tyłu)



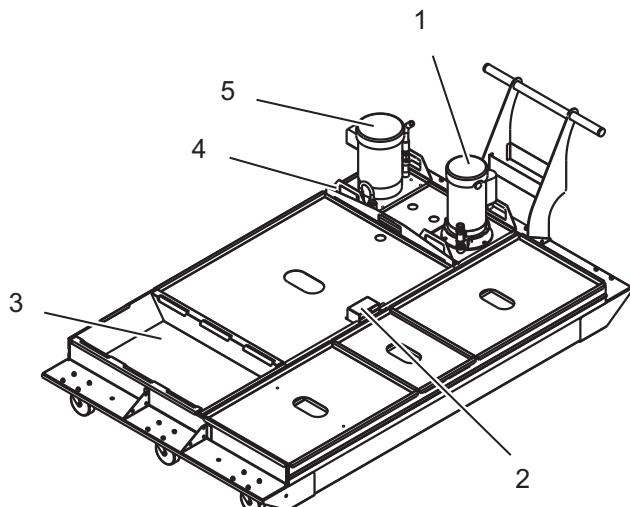
- | | |
|---|--|
| 1. Tabliczka informacyjna | A Przyłącza elektryczne |
| 2. Główny wyłącznik automatyczny | B Zespół zbiornika chłodziwa (ruchomy) |
| 3. Wentylator napędu wektorowego (pracuje w sposób przerwany) | C Panel boczny elektrycznej szafki sterowniczej |
| 4. Szafka sterownicza | D Skonsolidowany moduł smarowania powietrza (CALM) |

F2.6: Detal A - Przyłącza elektryczne

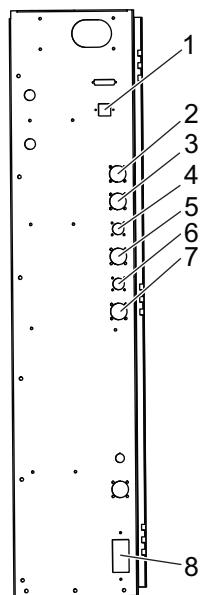


1. Czujnik poziomu chłodziwa
2. Chłodziwo (wyposażenie opcjonalne)
3. Chłodziwo dodatkowe (wyposażenie opcjonalne)
4. Spłukiwanie (wyposażenie opcjonalne)
5. Przenośnik (wyposażenie opcjonalne)

F2.7: Detal B

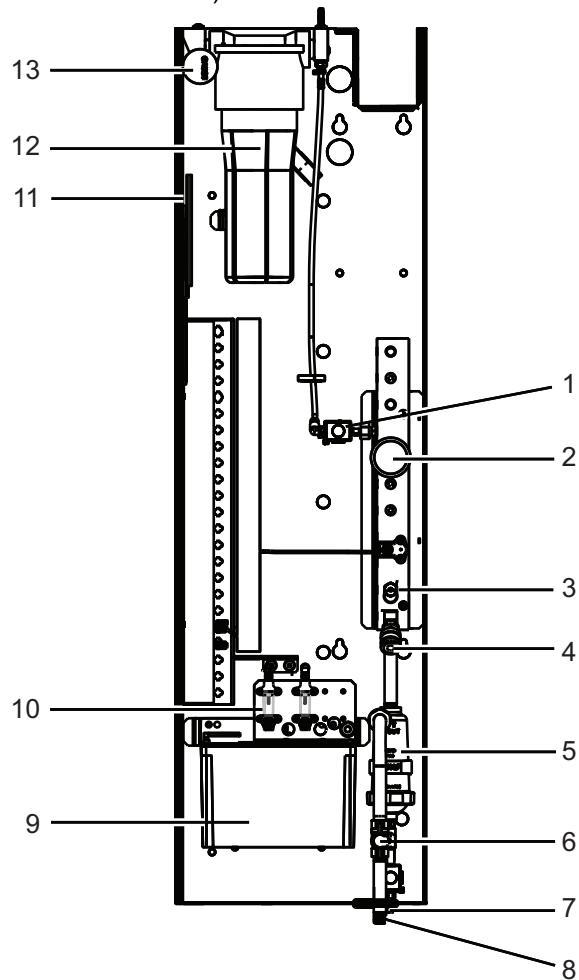


F2.8: Detal C



1. Ethernet (opcjonalnie)
2. Skala osi A (opcjonalnie)
3. Skala osi B (opcjonalnie)
4. Zasilanie osi A (wyposażenie opcjonalne)
5. Koder osi A (wyposażenie opcjonalne)
6. Zasilanie osi B (wyposażenie opcjonalne)
7. Koder osi B (wyposażenie opcjonalne)
8. 115 VAC @ 0.5A

F2.9: Detal D (drzwiczki dostępowe otwarte)



1. Smarowanie minimalne smar, zawór elektromagnetyczny
2. Wskaźnik ciśnienia powietrza
3. Zawór spustowy powietrza
4. Doprowadzenie powietrza stołu obrotowego
5. Separator powietrza/wody
6. Zawór odcinający powietrze
7. Zawór elektromagnetyczny opróżniania
8. Port wlotu powietrza
9. Zasobnik smarowania wrzeciona
10. Wziernik smarowania wrzeciona (2)
11. Usuwanie zbiornika smaru, klucz
12. Smarowanie osi, zasobnik smaru
13. Wskaźnik ciśnienia smaru



UWAGA:

Więcej szczegółowych informacji jest dostępnych w drzwiczkach dostępowych.

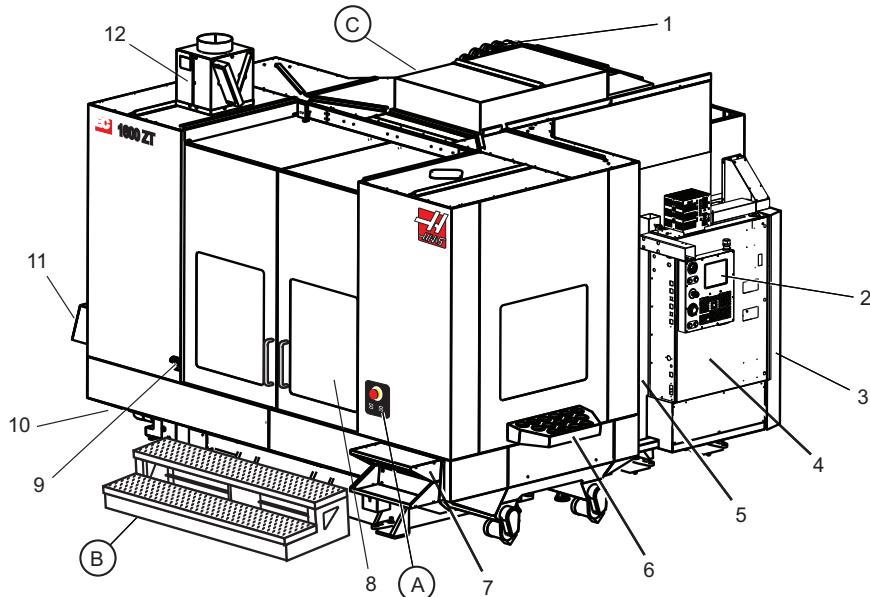
2.2 Przegląd frezarki poziomej

Poniższe rysunki przedstawiają niektóre elementy wyposażenia standardowego i opcjonalnego frezarki poziomej Haas. Niektóre funkcje są takie same, jak we frezarce pionowej.

**UWAGA:**

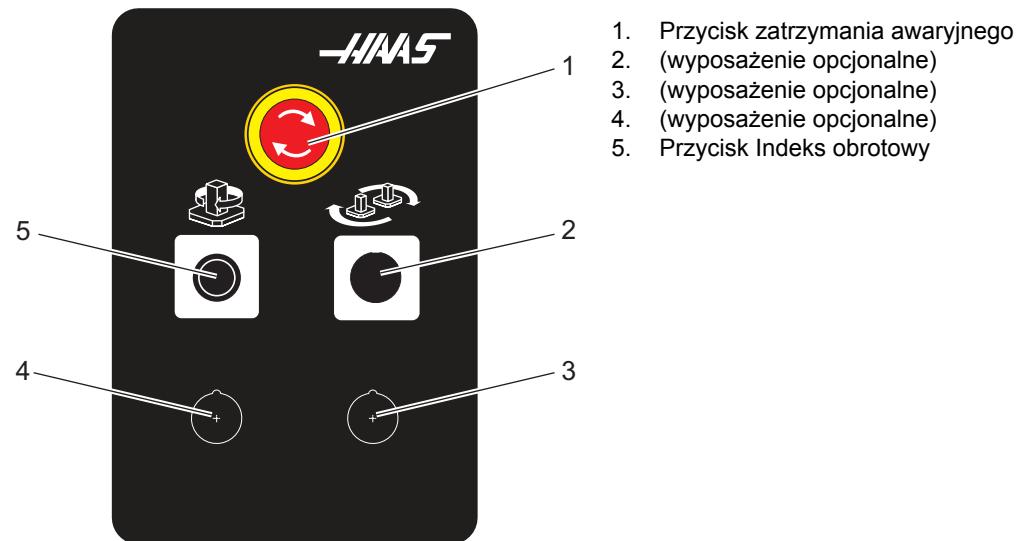
Te rysunki mają jedynie charakter poglądowy; wygląd posiadanej maszyny może różnić się w zależności od modelu i zainstalowanych opcji.

F2.10: Elementy wyposażenia frezarki poziomej (EC-1600ZT, widok z przodu)

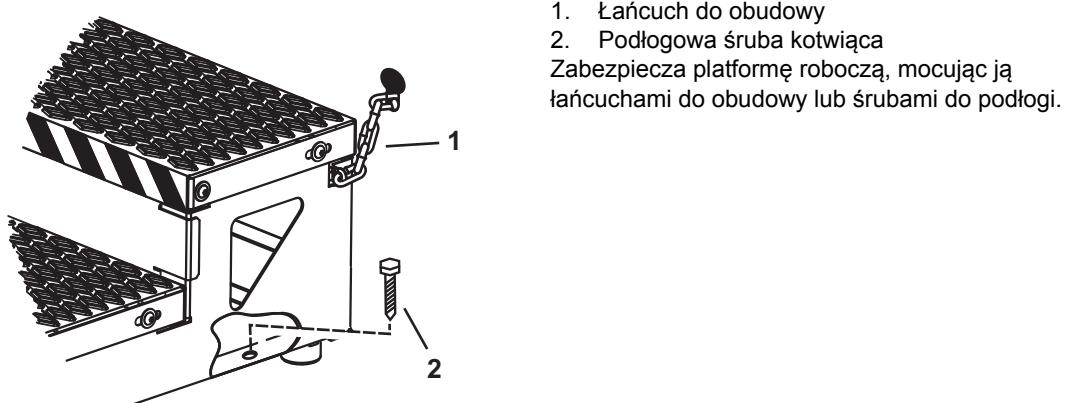


- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi (SMTC) | A Kontrola osi obrotowych |
| 2. Kaseta sterownicza | B Kroki dostępu do pracy |
| 3. Skonsolidowany moduł smarowania powietrza (CALM) | C Pomocnicze elementy kontrolne ATC |
| 4. Elektryczna skrzynka sterownicza | |
| 5. Drzwiczki dostępu operatora do wrzeciona | |
| 6. Tacka narzędziowa | |
| 7. Przedni stół roboczy | |
| 8. Robocze drzwiczki dostępowe | |
| 9. Uchwyt pistoletu natryskowego | |
| 10. Zespół zbiornika chłodziva (ruchomy) | |
| 11. Podwójny przenośnik wiórów | |
| 12. System wydechowy obudowy (opcjonalny) | |

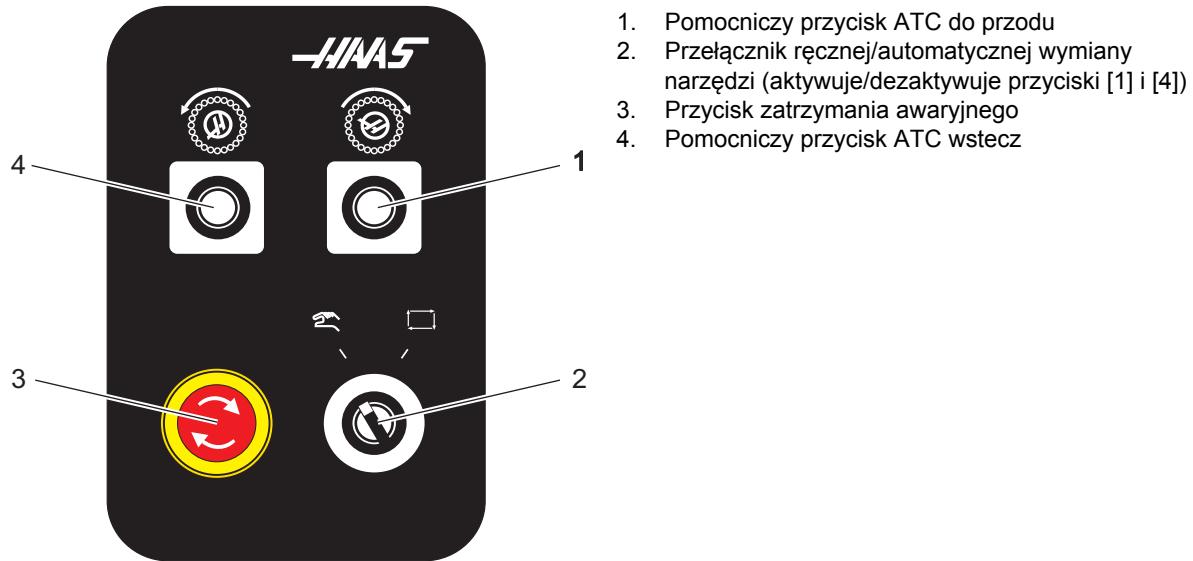
F2.11: Szczegół A



F2.12: Detal B



F2.13: Detal C



1. Pomocniczy przycisk ATC do przodu
2. Przełącznik ręcznej/automatycznej wymiany narzędzi (aktywuje/dezaktywuje przyciski [1] i [4])
3. Przycisk zatrzymania awaryjnego
4. Pomocniczy przycisk ATC wstecz

2.3 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
- Wyświetlacz sterowania

Panel przedni kasety

2.3.1 Panel przedni kasety

T2.1: Elementy sterujące panelu przedniego

Nazwa	Obraz	Funkcja
[POWER ON]		Włącza zasilanie maszyny
[POWER OFF]	O	Wyłącza zasilanie maszyny.
[EMERGENCY STOP]		Nacisnąć w celu zatrzymania całości ruchu osi, dezaktywacji serwomotorów, zatrzymania wrzeciona i urządzenia do wymiany narzędzi oraz wyłączenia pompy chłodzizwa.
[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.

2.3.2 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).

Prawa strona kasety, panel górnny i spodni

T2.3: Panel górnny kasety sterowniczej

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

T2.4: Panel dolny kasety sterowniczej

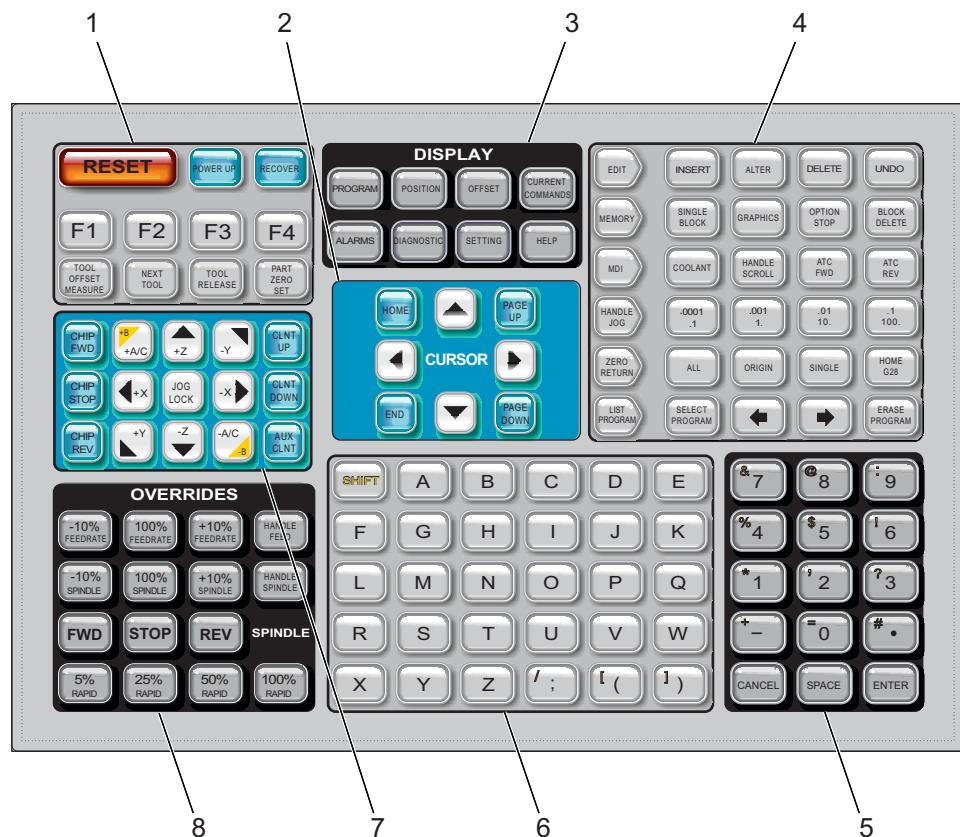
Nazwa	Funkcja
Sygnalizator dźwiękowy klawiatury	Zlokalizowany u dołu kasety sterowniczej. Obrócić pokrywę w celu wyregulowania głośności.

2.3.3 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

F2.14: Klawiatura frezarki: [1] Klawisze funkcyjne, [2] Klawisze kurSORA, [3] Klawisze wyświetlacza, [4] Klawisze trybu, [5] Klawisze numeryczne, [6] Klawisze alfanumeryczne, [7] Klawisze impulsowania, [8] Klawisze przejęcia sterowania ręcznego.



Klawisze funkcyjne

T2.5: Lista klawiszy funkcyjnych i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Resetowanie	[RESET]	Usuwa alarmy. Usuwa wprowadzony tekst. Ustawia przejęcia sterowania ręcznego na domyślne wartości, jeżeli ustawienie 88 jest wŁ.
Włączenie zasilania/ponowne uruchomienie	[POWER UP]	Zeruje wszystkie osie oraz łączy układ sterowania maszyny.
Odzyskiwanie	[RECOVER]	Przejście do trybu odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi.
F1- F4	[F1 - F4]	Te klawisze mają różne funkcje, w zależności od trybu pracy.
Pomiar korekcji narzędzi	[TOOL OFFSET MEASURE]	Zapisuje korekcie długości narzędzi podczas ustawiania części.
Następne narzędzie	[NEXT TOOL]	Wybiera następne narzędzie z urządzenia do wymiany narzędzi.
Zwolnienie narzędzia	[TOOL RELEASE]	Zwalnia narzędzie z wrzeciona w trybie MDI, ZERO RETURN oraz HAND JOG.
Ustawianie położenia zerowego części	[PART ZERO SET]	Zapisuje korekcie współrzędnej roboczej podczas ustawiania części.

Klawisze kurSORA

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

T2.6: 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.
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 góre/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.

T2.7: Lista klawiszy wyświetlaczA i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Program	[PROGRAM]	W większości trybów służy do wyboru okienka aktywnego programu.
Położenie	[POSITION]	Wybiera wyświetlacz położeń.
Korekcje	[OFFSET]	Wyświetla korekcję narzędzia i menu Korekcje robocze z kartami.
Komendy bieżące	[CURRENT COMMANDS]	Wyświetla menu regulatorów czasowych, makr, aktywnych kodów, zaawansowanego zarządzania narzędziami (ATM), tabelę narzędzi i ustawienia palety.
Alarmy	[ALARMS]	Wyświetla ekran przeglądarki alarmów i komunikatów.

Klawiatura

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Diagnostyka	[DIAGNOSTYKA]	Wyświetla karty Funkcje, Kompensacja, Diagnostyka i Konserwacja.
Ustawienia	[USTAWIENIE]	Wyświetla i umożliwia zmiany ustawień użytkownika.
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 *Tryb pracy:Klawisz*.



UWAGA: [EDIT] (Edycja) i [LIST PROGRAMS] (Lista programów) mogą również działać jako klawisze wyświetlacza, na którym można uzyskać dostęp do edytorów programu i menedżera urządzeń bez zmiany trybu maszyny. Na przykład kiedy na maszynie jest uruchomiony program, można użyć menedżera urządzeń ([LIST PROGRAMS] (Lista programów)) lub edytora w tle ([EDIT] (Edycja)) bez zatrzymywania programu.

T2.8: Lista klawiszy funkcyjnych [EDIT] (Edycja) i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Edycja	[EDIT]	Umożliwia edycję programów w edytorze zaawansowanym lub edytorze w tle. Można również uzyskać dostęp do Visual Programming System (VPS) z menu EDYCJA z kartami.
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: [ALTER] (Zmień) nie działa dla korekcji.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Usuń	[DELETE]	Usuwa pozycję, na którą naprowadzono kursor, lub wybrany blok programu.
Cofnij	[UNDO]	Cofa do 40 ostatnich zmian edycyjnych, a także cofa zaznaczenie bloku.  UWAGA: [UNDO] (Cofnij) nie działa na usunięte zaznaczone bloki ani nie umożliwia odzyskania usuniętego programu.

T2.9: 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 <i>OPERACJA: PAM</i> w górnym lewym ekranie.
Blok pojedynczy	[BLOK POJEDYNCHY]	Włącza/wyłącza blok pojedynczy. Gdy blok pojedynczy jest włączony, układ sterowania wykonuje tylko jeden blok programu po każdym naciśnięciu [CYCLE START] (Start cyklu).
Grafika	[GRAFIKA]	Otwiera tryb graficzny.
Zatrzymanie opcjonalne	[STOP OPCJA]	Włącza/wyłącza opcjonalne zatrzymanie. Gdy opcjonalne zatrzymanie jest włączone, maszyna zatrzyma się po osiągnięciu komend M01.
Usuń blok	[USUŃ BLOK]	Włącza/wyłącza usuwanie bloku. Program ignoruje (nie wykonuje) pozycji z ukośnikiem ("/"), kiedy ta opcja jest włączona.

T2.10: Lista klawiszy funkcyjnych **[MDI]** i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Manual Data Input	[MDI]	W trybie MDI można wykonywać niezapisane programy lub bloki kodu wprowadzone z układu sterowania. Pokazuje <i>EDYCJA:MDI</i> w górnym lewym ekranie.
Chłodziwo	[COOLANT]	Włącza i wyłącza opcjonalny układ chłodzenia.

Klawiatura

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Przewijanie zdalnego regulatora	[HANDLE SCROLL]	Przełącza tryb przewijania ręcznego. Dzięki temu użytkownik może poruszać się kursem po menu przy użyciu zdalnego regulatora, kiedy układ sterowania jest w trybie zdalnego regulatora.
Automatyczne urządzenie do wymiany narzędzi - ruch do przodu	[ATC FWD]	Obraca karuzelę narzędziową do następnego narzędzia.
Automatyczne urządzenie do wymiany narzędzi - ruch wsteczny	[ATC REV]	Obraca karuzelę narzędziową do poprzedniego narzędzia.

T2.11: Lista klawiszy trybu **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Zdalny regulator	[HANDLE JOG]	Wybiera tryb impulsowania.
.0001/.1 .001/1 .01/10 .1/100	[.0001 /.1], [.001 / 1.], [.01 / 10.], [.1 / 100.]	Wybiera przyrost 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). Dolna liczba ustawia prędkość po naciśnięciu [JOG LOCK] (Blokada impulsowania) i klawisza impulsowania osi lub należy nacisnąć i przytrzymać klawisz impulsowania osi. Pokazuje <i>KONFG: MP</i> w górnym lewym ekranie.

T2.12: Lista klawiszy trybu **[ZERO RETURN]** (Zerowanie) i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Zerowanie	[ZERO RETURN]	Wybiera tryb wyzerowania, który wyświetla lokalizację osi w czterech różnych kategoriach: Operator, Praca G54, Maszyna i Odległość do pokonania. Wybrać kartę w celu przełączania się między kategoriami. Pokazuje KONFG: ZERO w górnym lewym ekranie.
Wszystkie	[WSZYSTKIE]	Przesuwa wszystkie osie do położenia zerowego maszyny. Jest to podobne do [POWER UP] (Włącz zasilanie), przy czym z tym wyjątkiem, że nie nastąpi wymiana narzędzi.
Położenie początkowe	[ORIGIN]	Ustawia wybrane wartości na zero.
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).
		 <p>PRZESTROGA: Przed naciśnięciem tego klawisza upewnić się, że ścieżki ruchu osi nie są niczym zastawione. Przed rozpoczęciem ruchu osi nie ma ostrzeżeń ani monitów.</p>

T2.13: 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.
Wybierz program	[SELECT PROGRAM]	Powoduje, że zaznaczony program staje się programem aktywnym.

Klawiatura

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Wstecz	[BACK ARROW] (Strzałka wstecz),	Przechodzi do ekranu, na którym użytkownik znajdował się przed bieżącym ekranem. Ten klawisz działa podobnie, jak przycisk WSTECZ w przeglądarce internetowej.
Do przodu	[FORWARD ARROW] (Strzałka naprzód),	Przechodzi do ekranu, do którego użytkownik przeszedł po aktualnym ekranie, jeżeli została użyta strzałka wstecz. Ten klawisz działa podobnie, jak przycisk NAPRZÓD w przeglądarce internetowej.
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.

T2.14: 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 =

Nazwa	Klawisz	Funkcja
	[SHIFT] , a następnie [.]	Wstawia #
	[SHIFT] , a następnie [1]	Wstawia *
	[SHIFT] , a następnie [2]	Wstawia `
	[SHIFT] , a następnie [3]	Wstawia ?
	[SHIFT] , a następnie [4]	Wstawia %
	[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.

T2.15: 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 przełącza 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.
	[SHIFT], a następnie [;]	Wstawia /
	[SHIFT], a następnie [(]	Wstawia /
	[SHIFT], a następnie [)]	Wstawia /

Klawisze impulsowania

T2.16: Lista klawiszy impulsowania i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Przenośnik śrubowy wiórów do przodu	[CHIP FWD]	Uruchamia układ usuwania wiórów w kierunku do przodu (usuwanie z maszyny).
Zatrzymanie przenośnika śrubowego wiórów	[CHIP STOP]	Zatrzymuje układ usuwania wiórów.
Przenośnik śrubowy wiórów - do tyłu	[CHIP REV]	Włącza układ usuwania wiórów w kierunku wstecznym.
Klawisze impulsowania osi	[+X/-X, +Y/-Y, +Z/-Z, +A/C/-A/C I +B/-B (SHIFT +A/C/-A/C)]	Ręczne impulsowanie osi. Nacisnąć i przytrzymać przycisk osi lub nacisnąć go i zwolnić w celu wyboru osi, a następnie użyć zdalnego regulatora.
Blokada impulsowania	[JOG LOCK]	Ta funkcja współpracuje z klawiszami impulsowania osi. Nacisnąć [JOG LOCK] (Blokada impulsowania), a następnie przycisk osi - oś poruszy się do czasu ponownego naciśnięcia [JOG LOCK] (Blokada impulsowania).
Chłodziwo do góry	[CLNT UP]	Przesuwa dyszę opcjonalnego programowalnego układu chłodziwa (P-Cool) do góry.
Chłodziwo do dołu	[CLNT DOWN]	Przesuwa dyszę opcjonalnego układu P-Cool do dołu.
Chłodziwo dodatkowe	[AUX CLNT]	Nacisnąć ten przycisk w trybie MDI, aby przełączać obsługę układu chłodziwa wrzeciona (TSC), jeżeli znajduje się na wyposażeniu.

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego

T2.17: Lista klawiszy przejęcia sterowania ręcznego i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Prędkość posuwu -10%	[-10% FEEDRATE]	Zmniejsza bieżącą prędkość posuwu o 10%.
Prędkość posuwu 100%	[100% FEEDRATE]	Ustawia prędkość posuwu, nad którą przejęto sterowanie ręczne, z powrotem na zaprogramowaną prędkość posuwu.
Prędkość posuwu +10%	[+10% FEEDRATE]	Zwiększa bieżącą prędkość posuwu o 10%.
Prędkość posuwu sterowana zdalnym regulatorem	[HANDLE FEED]	Umożliwia operatorowi użycie zdalnego regulatora do regulacji prędkości posuwu w przyrostach co 1%.
Wrzeciono -10%	[-10% SPINDLE]	Zmniejsza bieżącą prędkość wrzeciona o 10%.
Wrzeciono 100%	[100% SPINDLE]	Ustawia prędkość wrzeciona, nad którą przejęto sterowanie ręczne, z powrotem na zaprogramowaną prędkość.
Wrzeciono +10%	[+10% SPINDLE]	Zwiększa bieżącą prędkość wrzeciona o 10%.
Sterowanie wrzecionem za pomocą zdalnego regulatora	[HANDLE SPINDLE]	Umożliwia operatorowi użycie zdalnego regulatora do regulacji prędkości wrzeciona w przyrostach 1%.
Do przodu	[FWD]	Uruchamia wrzeciono w kierunku w prawo.
Stop	[STOP]	Zatrzymuje wrzeciono.
Do tyłu	[REV]	Uruchamia wrzeciono w kierunku w lewo.
Ruchy szybkie	[5% RAPID] (5% szybkości) / [25% RAPID] (25% szybkości) / [50% RAPID] (50% szybkości) / [100% RAPID] (100% szybkości)	Ogranicza ruchy szybkie maszyny do wartości na klawiszu.

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 pozostanie włączona lub wyłączona do czasu następnego kodu M lub działania operatora (patrz ustawienie 32).

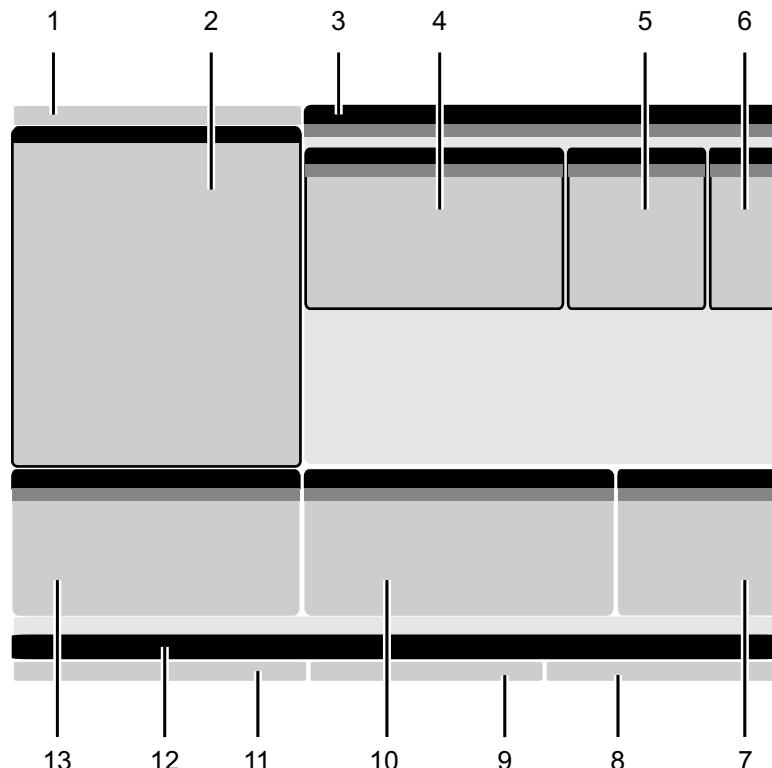
Użyć ustawień 83, 87 i 88, aby - odpowiednio - komendy M30 i M06, czy też **[RESET]**, zmieniły wartości, nad którymi przejęto sterowanie ręczne, z powrotem na wartości domyslne.

Wyświetlacz sterowania

2.3.4 Wyświetlacz sterowania

Ekrany układu sterowania są podzielone na okienka z różnymi trybami maszyny i wyświetlania.

F2.15: Układ podstawowego wyświetlacza układu sterowania w trybie **Operacja:pam** (kiedy program jest uruchomiony)



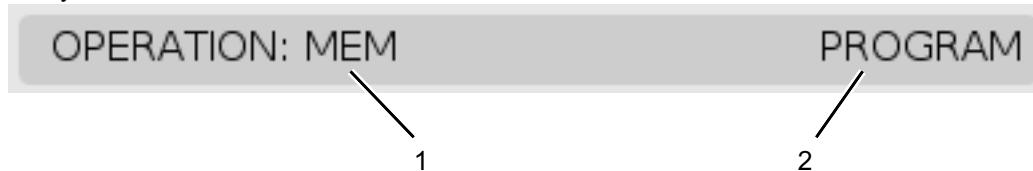
1. Słupek trybu oraz aktywnego wyświetlacza
2. Wyświetlacz programu
3. Główny wyświetlacz (różne rozmiary)/Program/Offsets/Current Commands/Settings/Graphics/Editor/VPS/Help
4. Aktywne kody
5. Aktywne narzędzie
6. Chłodzivo
7. Regulatory czasowe/Zarządzanie narzędziami
8. Status alarmów
9. Słupek stanu układu
10. Wyświetlacz położenia / Obciążenie osi
11. Pasek wejścia
12. Pasek ikon
13. Stan wrzeciona

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. Na przykład po wybraniu karty **Korekcje narzędzi** tło tabeli korekcji zostaje zmienione na białe. 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 układzie sterowania Haas w trzech trybach: Setup (ustawienia), Edit (edytacja) i Operation (obsługa). Każdy tryb wskazuje na ekranie wszystkie informacje niezbędne do wykonywania zadań związanych z tym trybem. Na przykład w trybie ustawień użytkownik ma dostęp jednocześnie do tabeli korekcji roboczych, tabeli korekcji narzędzi oraz informacji o pozycji. Tryb edycji daje dostęp do edytora programów i opcjonalnych systemów takich, jak Visual Programming (VPS) [które zawierają Wireless Intuitive Probing (WIPS)]. Tryb obsługi obejmuje pamięć (MEM) - tryb, w którym wykonywane są programy.

- F2.16:** Słupek trybu oraz aktywnego wyświetlacza pokazuje [1] bieżący tryb i [2] aktualną funkcję wyświetlacza.



- T2.18:** Tryb, dostęp klawiszowy i wyświetlacz trybu

Tryb	Klawisze	Wyświetlacz [1]	Funkcja
Konfiguracja	[ZERO RETURN]	USTAWIENIA: ZERO	Zapewnia wszystkie funkcje sterowania związane z konfigurowaniem maszyny.
	[HANDLE JOG]	USTAWIENIA: IMPULSOWANIE	
Edycja	[EDIT]	DOWOLNY	Zapewnia wszystkie funkcje związane z edycją, zarządzaniem i przenoszeniem.
	[MDI]	EDYCJA: MDI	
	[LIST PROGRAM]	DOWOLNY	

Wyświetlacz sterowania

Tryb	Klawisze	Wyświetlacz [1]	Funkcja
Obsługa	[MEMORY]	OPERACJA: PAM	Zapewnia wszystkie funkcje sterowania wymagane w celu wykonania programu.
	[EDIT]	OPERACJA: PAM	Umożliwia edycję aktywnych programów w tle.
	[LIST PROGRAM]	DOWOLNY	Umożliwia edycję programów w tle.

Wyświetlacz korekcji

Aby uzyskać dostęp do tabel korekcji, nacisnąć **[OFFSET]** (Korekcja) i wybrać kartę **NARZĘDZIE** lub kartę **PRACA**.

T2.19: Tabele korekcji

Nazwa	Funkcja
NARZEDZIE	Umożliwia wyświetlanie i pracę z numerami narzędzi i geometrią długości narzędzi.
PRAC	Umożliwia wyświetlanie i pracę z położeniem zerowym części.

Komendy bieżące

Niniejszy rozdział zawiera opis poszczególnych stron poleceń bieżących oraz rodzajów danych, które przedstawiają. Informacje z większości tych stron występują również w innych trybach.

Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia) w celu uzyskania dostępu do menu z kartami dla dostępnych ekranów bieżących poleceń.

Wyświetlacz regulatorów czasowych - Ta strona pokazuje:

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

Te regulatory czasowe i liczniki są widoczne również w dolnej prawej części ekranu w trybach **OPERACJA: PAM**, **KONFG: ZERO** i **EDYC: MDI**.

Wyświetlacz makr - Ta strona pokazuje listę makrozmiennych oraz ich wartości. Układ sterowania aktualizuje te zmienne w trakcie realizacji programów. Można modyfikować zmienne w tym wyświetlaczu; patrz „Strona wyświetlacza zmiennych” na stronie 196.

Aktywne kody - Ta strona wyszczególnia aktywne kody programów. Okrojona wersja tego wyświetlacza jest widoczna na ekranach trybów **OPERATION:MEM** i **EDYC:MDI**. Także po naciśnięciu **[PROGRAM]** w dowolnym trybie można wyświetlić aktywne kody programów.

Zaawansowane zarządzanie narzędziami - Ta strona zawiera informacje wykorzystywane przez układ sterowania do przewidywania trwałości użytkowej narzędzia. W tym miejscu tworzy się grupy narzędzi i zarządza nimi, oraz wprowadza się maksymalną procentową wartość obciążenia dla każdego narzędzia.

W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz podrozdział pt. "Zaawansowane zarządzanie narzędziami" w rozdziale pt. "Obsługa" niniejszej instrukcji.

Resetowanie regulatora czasowego i licznika

Zresetować można włączenie zasilania, start cyklu i liczniki skrawania z posuwem. Można również zresetować liczniki M30.

1. Wybrać stronę **Regulatory czasowe** w bieżących poleceniach.
2. Użyć klawiszy strzałek kurSORA w celu zaznaczenia nazwy regulatora czasowego lub licznika, który ma być zresetowany.
3. 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 czasu

Zastosować niniejszą procedurę w celu ustawienia daty lub godziny.

1. Wybrać stronę **Regulatory czasowe** w bieżących poleceniach.
2. Aby podświetlić pole **Data:**, **Godzina:** lub **Strefa czasowa**, należy użyć klawiszy strzałek kurSORA.
3. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).
4. W polu **Data:** wprowadzić nową datę w formacie MM-DD-RRRR z kreskami.
5. W polu **Godzina:** wprowadzić nową datę w formacie HH:MM z dwukropkiem. Nacisnąć **[SHIFT]**, a następnie **[9]**, aby wprowadzić dwukropki.

Wyświetlacz sterowania

6. W polu **strefa czasowa**: nacisnąć ENTER, aby wybrać z listy stref czasowych. W celu zawężenia listy szukane terminy można wprowadzić w okienku wyskakującym. Na przykład aby znaleźć czas pacyficzny (Pacific Standard Time), można wpisać **PST**. Podświetlić strefę czasową, która ma być używana.
7. Nacisnąć **[ENTER]**.
Układ sterowania monituje o dokonanie zmiany i zasilanie cyklu. Nacisnąć **[ENTER]**, aby kontynuować lub **[CANCEL]** (Anuluj), aby anulować zmianę, wyłączyć zasilanie maszyny, a następnie ponowniełączyć, aby wprowadzić zmianę.

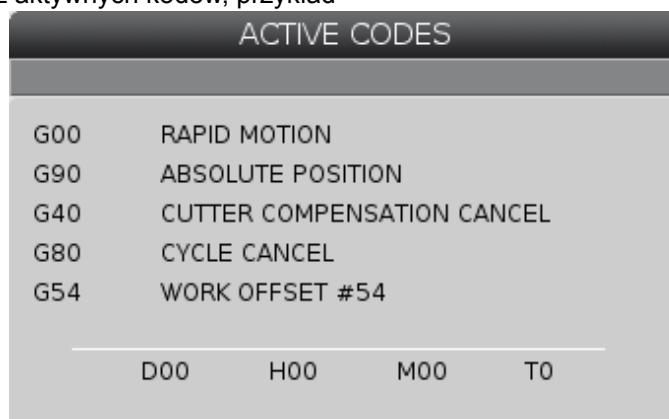
Ustawianie/funkcja wyświetlacza graficznego

Nacisnąć **[SETTING]** (Ustawienie), następnie wybrać kartę **USTAWIENIA**. Ustawienia zmieniają zachowanie maszyny; zobacz część „Ustawienia”, aby zapoznać się z bardziej szczegółowym opisem.

Aby używać trybu grafiki, należy wybrać kartę **GRAFIKA**. Grafika wyświetla ekranową prezentację danej części programu. Osie nie przesuwają się, więc nie ma ryzyka uszkodzenia narzędzia lub części, spowodowanego przez błędy programowania.

Aktywne kody

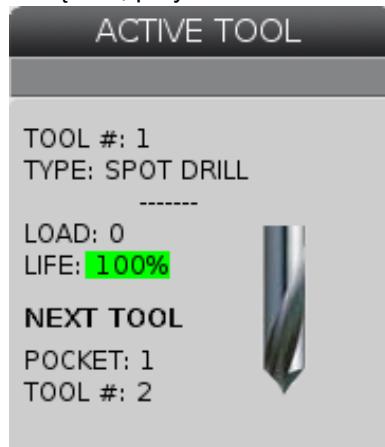
F2.17: Wyświetlacz aktywnych kodów, przykład



Ten wyświetlacza 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 (lewa, prawą lub wył.), aktywny cykl standardowy oraz korekcję roboczą. Ten wyświetlacz podaje również aktywny Dnn, Hnn, Tnn oraz najnowszy kod M. Jeżeli aktywny jest alarm, wskazuje szybki podgląd aktywnego alarmu zamiast aktywnych kodów.

Aktywne narzędzie

F2.18: Wyświetlacz aktywnego narzędzia, przykład



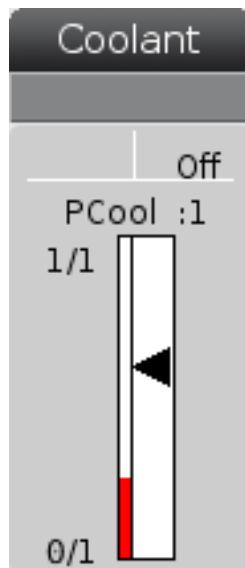
Na tym ekranie są wskazywane informacje na temat aktualnego narzędzia znajdującego się we wrzecionie. Te informacje obejmują:

- Numer narzędzia
- Typ narzędzia (jeżeli określony w tabeli korekcji narzędzi)
- Maksymalne obciążenie narzędzia (największe obciążenie w procentach, jakie zostało umieszczone na narzędziu)
- Pozostała wartość procentowa trwałości użytkowej narzędzia lub grupy narzędzi
- Przykładowy obraz typu narzędzia (jeżeli określony)
- Numer następnej kieszeni narzędziowej i numer narzędzia, które aktualnie znajduje się w tej kieszeni

Wyświetlacz sterowania

Wyświetlacz chłodziwa

F2.19: Przykład wyświetlacza poziomu chłodziwa



Wyświetlacz chłodziwa jest wyświetlany w prawym górnym rogu ekranu w trybie **OPERACJA: PAM**.

Pierwszy wiersz informuje o tym, czy chłodziwo jest **wŁ.** lub **wYŁ..**

W kolejnym wierszu wskazywany jest numer pozycji opcjonalnego programowalnego kurka czerpalnego chłodziwa (**P-COOL**). Pozycje mieszczą się w zakresie od **1** do **34**. Jeżeli opcja nie jest zainstalowana, nie pojawia się numer pozycji.

W przyrządzie pomiarowym chłodziwa czarna strzałka wskazuje poziom chłodziwa. Wartość **1/1** oznacza pełny, a wartość **0/1** oznacza pusty. Aby uniknąć problemów z przepływem chłodziwa, utrzymywać poziom chłodziwa powyżej czerwonego zakresu. Ten przyrząd pomiarowy można również wyświetlić w trybie **DIAGNOSTYKA** na karcie **WSKAŹNIKI POMIAROWE**.

Wyświetlacz regulatorów czasowych i liczników

F2.20: Przykład wyświetlacza regulatorów czasowych i liczników

TIMERS AND COUNTERS	
THIS CYCLE	0:00:00
LAST CYCLE	0:00:00
REMAINING	0:00:00
M30 COUNTER #1:	0
M30 COUNTER #2:	0
LOOPS REMAINING:	0
LABEL 1	INVAL.MAC #
LABEL 2	INVAL.MAC #

Sekcja regulatora czasowego tego wyświetlacza zawiera informacje o czasach cykli (Ten cykl, Ostatni cykl i Pozostały).

Część obsługująca liczniki zawiera 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 **41** w celu uzyskania informacji na temat sposobu resetowania regulatorów czasowych i liczników.
- Pozostałe pętle: przedstawia liczbę pętli podprogramu pozostałych do ukończenia bieżącego cyklu.
- Etykiety makr #1 i #2: Te pola umożliwiają nadanie nazwy dla niestandardowej etykiety makra.
- Przypisanie makra #1 i #2: W tych polach można przypisywać makrozmienne, które będą używane przez odpowiednie etykiety makr.

Wyświetlanie alarmów i komunikatów

Na tym ekranie można uzyskać więcej informacji na temat komunikatów maszyny, które się pojawiły, wyświetlać całą historię alarmów maszyny, wyszukiwać definicje alarmów, które wystąpiły, wyświetlać utworzone komunikaty i przeglądać historię naciśnień klawiszy.

Nacisnąć **[ALARMS]** (Alarmy), następnie wybrać kartę ekranu:

Wyświetlacz sterowania

- Karta **AKTYWNY ALARM** pokazuje alarmy, które aktualnie wpływają na pracę maszyny. Użyć **[PAGE UP]** (Strona w góre) i **[PAGE DOWN]** (Strona w dół), aby zobaczyć inne aktywne alarmy.
- Na karcie **KOMUNIKATY** widoczna jest strona komunikatów. Tekst wstawiony na tej stronie pozostaje zachowany po odłączeniu maszyny od zasilania. Można jej używać do pozostawiania wiadomości i informacji dla następnego operatora maszyny itd.
- Karta **HISTORIA ALARMÓW** pokazuje listę alarmów, które ostatnio miały wpływ na pracę maszyny.
- Karta **PRZEGŁĄDARKA ALARMÓW** zawiera szczegółowy opis najnowszego alarmu. Można również wpisać dowolny numer alarmu i nacisnąć **[ENTER]** w celu przeczytania jego opisu.
- Karta **HISTORIA KŁAWISZY** wskazuje do 2000 ostatnich naciśnięć klawiszy.

Dodawanie komunikatów

Komunikat można zapisywać na karcie **KOMUNIKATY**. Komunikat pozostanie tam do momentu usunięcia lub zmodyfikowania nawet po wyłączeniu maszyny.

1. Nacisnąć **[ALARMS]** (Alarmy), wybrać kartę **KOMUNIKATY** i nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[DOWN]** (W dół).
2. Wpisać komunikat.

Nacisnąć **[CANCEL]** (Anuluj), aby się cofnąć i usunąć. Nacisnąć **[DELETE]** (Usuń) w celu usunięcia całego wiersza. Nacisnąć **[ERASE PROGRAM]** (Skasuj program), aby usunąć cały komunikat.

Powiadomienia alarmowe

Maszyny Haas są wyposażone w podstawową aplikację, która w razie wystąpienia alarmu przesyła powiadomienie na adres e-mailowy lub na telefon komórkowy. Aby skonfigurować tą aplikację, należy znać niektóre informacje sieci. W razie potrzeby zwrócić się do administratora systemu lub operatora Internetu w celu uzyskania prawidłowych ustawień.

Aby skonfigurować alerty alarmów, nacisnąć **[SETTING]** (Ustawienie) i wybrać kartę **POWIADOMIENIA**.

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

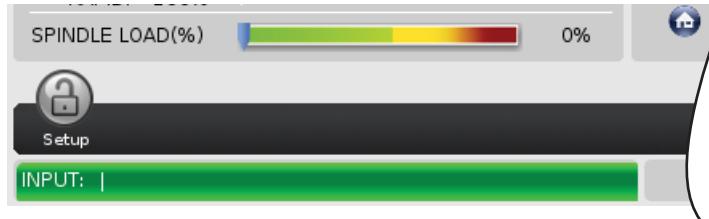
Wyświetlacz położenia pokazuje bieżące położenia osi względem czterech punktów odniesienia (Praca, Odległość do pokonania, Maszyna i Operator). W dowolnym trybie nacisnąć **[POSITION]** (Pozycja) i użyć klawiszy kurSORA w celu uzyskania dostępu do różnych punktów referencyjnych wyświetlonych na kartach. Na ostatniej karcie wyświetlane są wszystkie punkty referencyjne na tym samym ekranie.

T2.20: Punkty odniesienia położenia osi

Wyświetlacz współrzędnych	Funkcja
PRACA (G54)	Ta karta wyświetla położenia osi względem położenia zerowego części. W razie załączenia zasilania, to położenie wykorzystuje korekcję roboczą G54 automatycznie. Wyświetla położenia osi względem ostatnio używanej korekcji roboczej.
ODLEGŁOŚĆ DO POKONANIA	Karta 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.
MASZYNA	Ta karta wyświetla położenia osi względem położenia zerowego maszyny.
OPERATOR	Ta karta pokazuje odległość impulsowania osi. Nie jest to koniecznie faktyczna odległość osi od położenia zerowego maszyny, chyba że po raz pierwszy załączono zasilanie maszyny.
WSZYSTKIE	Ta karta wyświetla wszystkie punkty referencyjne na tym samym ekranie.

Pasek wejścia

F2.21: Pasek wejścia



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

Wprowadzanie symboli specjalnych

Niektórych symboli specjalnych nie ma na klawiaturze.

Wyświetlacz sterowania

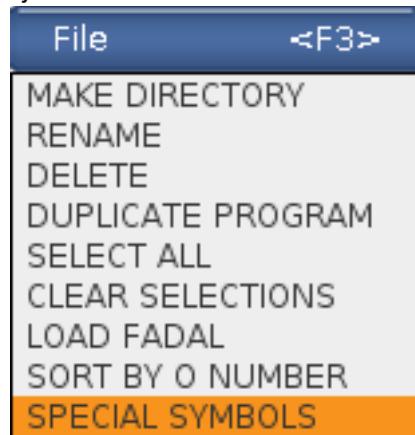
T2.21: Symbole specjalne

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

W celu wprowadzenia symboli specjalnych należy wykonać następujące czynności:

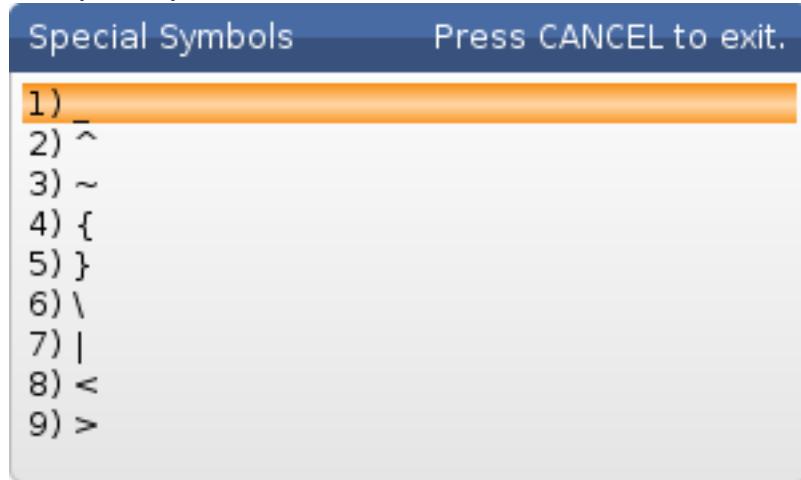
1. Nacisnąć [LIST PROGRAMS] (Lista programów) i wybrać urządzenie pamięci masowej.
2. Nacisnąć [F3].

Pojawi się menu rozwijane PLIK:



3. Wybrać Symbole specjalne i nacisnąć [ENTER].

Pojawia się lista wyboru **SYMBOLE SPECJALNE**:



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

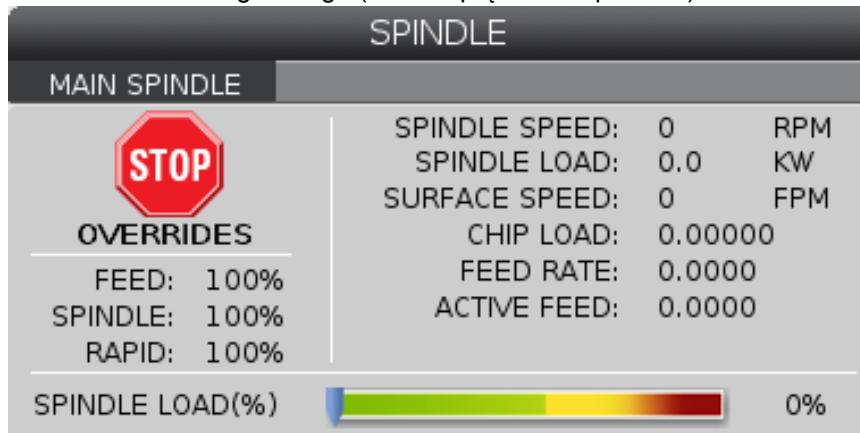
Na przykład, aby zmienić nazwę katalogu na MÓJ_KATALOG:

1. Podświetlić katalog, które nazwa ma zostać zmieniona.
2. Wprowadzić MÓJ.
3. Nacisnąć [F3].
4. Wybrać SYMBOLE SPECJALNE i nacisnąć [ENTER].
5. Zaznaczyć _ (podkreślenie) i nacisnąć [ENTER].
6. Wprowadzić KATALOG.
7. Nacisnąć [F3].
8. Wybrać ZMIEN NAZWE i nacisnąć [ENTER].

Wykonywanie zrzutu ekranu

Wyświetlacz wrzeciona głównego

F2.22: Wyświetlacz wrzeciona głównego (statusu prędkości i posuwu)



Pierwsza kolumna tego wyświetlacza zawiera informacje o prędkości posuwu, wrzecionie i szybkim sterowaniu ręcznym.

W drugiej kolumnie wyświetlaną jest bieżąca prędkość wrzeciona w rpm i obciążenie wrzeciona w kW. Wartość obciążenia wrzeciona odzwierciedla rzeczywistą moc wrzeciona doprowadzaną do narzędzia. Następne prezentowane wartości są połączone: prędkość powierzchniowa narzędzia obrotowego w fpm, rzeczywiste obciążenie wiórami w in/lth oraz zaprogramowana prędkość posuwu w in/min. Aktywna prędkość posuwu wyświetla rzeczywistą prędkość posuwu razem z ręcznymi przejęciami włącznie.

Wskaźnik obciążenia wrzeciona podaje aktualne obciążenie wrzeciona jako procent mocy silnika.

2.3.5 Wykonywanie zrzutu ekranu

Układ sterowania może pobrać i automatycznie zapisać obraz bieżącego ekranu (zrzut ekranu) na podłączonym urządzeniu USB lub na pamięci danych użytkownika.

1. Nacisnąć [SHIFT].
2. Nacisnąć [F1].



UWAGA:

Układ sterowania stosuje domyślną nazwę pliku snapshot#.png. Numer # zaczyna się od 0 i zwiększa przy każdym przechwytywaniu ekranu. Ten licznik jest resetowany w momencie wyłączenia zasilania. Zrzuty ekranu wykonywane po cyklu zasilania następują poprzednie zrzuty i mają w pamięci użytkownika taką samą nazwę pliku.

Układ sterowania zapisuje zrzut ekranu na urządzeniu USB lub w pamięci układu sterowania. Po zakończeniu procesu pojawia się komunikat *Migawka zapisana na USB* lub *Migawka zapisana w pamięci*.

2.4 Podstawowa nawigacja w menu z zakładkami

Układ sterowania Haas stosuje menu z kartami dla wielu trybów i wyświetlaczy. Menu z kartami gromadzą powiązane dane w jednym miejscu w łatwodostępnym formacie. Do nawigacji w tych menu:

1. Nacisnąć klawisz wyświetlania lub trybu.
Przy pierwszym dostępie do menu z kartami pierwsza karta (lub karta podzielona) jest aktywna i ma białe tło. Kursor podświetlenia jest ustawiony na pierwszej dostępnej opcji na karcie.
2. Przy użyciu klawiszy kurSORA lub zdalnego regulatora [HANDLE JOG] przestawiać kursor podświetlenia na aktywnej karcie.
3. Aby wybrać inną kartę w tym samym menu z kartami, nacisnąć ponownie klawisz trybu lub wyświetlania.



UWAGA:

Jeżeli kursor znajduje się u góry ekranu menu, można również nacisnąć klawisz strzałki kurSORA [UP] (Do góry), aby wybrać inną kartę.

Aktualna karta staje się nieaktywna i ma szare tło.

4. Przy użyciu klawiszy kurSORA podświetlić kartę lub kartę podzieloną, i nacisnąć klawisz strzałki kurSORA [DOWN] (W dół), aby użyć karty.

Wykonywanie zrzutu ekranu



UWAGA: Uaktywnienie kart w widoku z kartami **POZYCJE** jest niemożliwe.

5. Nacisnąć inny klawisz wyświetlania lub trybu, aby pracować z innymi menu z kartami.

2.5 Pomoc

Użyć funkcji pomocy, aby uzyskać dostęp do treści tego podręcznika na układzie sterowania i uzyskać informacje o funkcjach maszyny, poleceniach, programowaniu lub aby uzyskać dostęp do kalkulatora.

Po naciśnięciu **[HELP]** (Pomoc) pojawi się okno z opcjami dla różnych informacji pomocy. Ponownie nacisnąć **[HELP]**, aby opuścić funkcję pomocy.

F2.23: Okno Pomoc



Użyć klawiszy strzałek kurSORA w celu podświetlenia ikony i nacisnąć **[ENTER]**, aby otworzyć element.

Pierwsze dwa wiersze okna **POMOC** dają szybki dostęp do sekcji podręcznika ekranowego. Te przyciski są wspólne dla wszystkich tych opcji:

- Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu), aby podświetlić spis treści. Te klawisze umożliwiają także przewijanie stron z treścią.
- Nacisnąć **[ENTER]** w celu podświetlenia opcji i otwarcia wybranej strony w oknie **POMOC**.

- Nacisnąć **[HOME]** (Położenie początkowe) w celu przejścia do katalogu najwyższego poziomu.
- Nacisnąć **[F1]**, aby przeszukać zawartość pomocy według słowa kluczowego. Wpisać szukany termin w polu tekstowym, następnie nacisnąć **[F1]**, aby wykonać wyszukiwanie. Wyniki wyszukiwania słowa kluczowego pojawią się w oknie **POMOC**.
- Nacisnąć klawisze strzałek kurSORA **[LEFT]/[RIGHT]** (W lewo/w prawo), aby przejść do następnej strony z treścią.

2.5.1 Pomoc aktywnej ikony

Wyświetla listę aktualnie aktywnych ikon.

2.5.2 Pomoc aktywnego okna

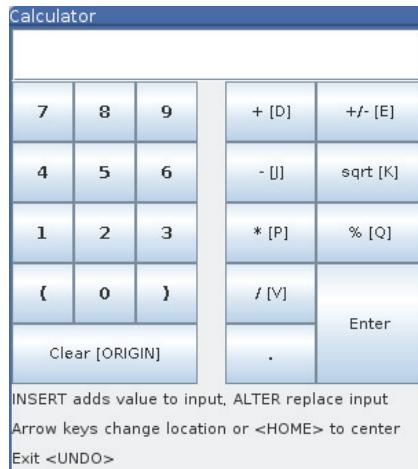
Wyświetla temat systemu pomocy związanego z aktualnie aktywnym oknem.

2.5.3 Polecenia aktywnego okna

Wyświetla listę poleceń dostępnych dla aktywnego okna. Operator może użyć klawiszy podanych w nawiasach lub wybrać komendę z listy.

2.5.4 Kalkulator

F2.24: Okno wyskakujące Kalkulator



Układ sterowania Haas obsługuje kalkulator naukowy przeznaczony do wykonywania prostych operacji matematycznych.

1. Wybrać kalkulator w menu POMOC.
2. Operandy można wpisywać do kalkulatora przy użyciu klawiszy z cyframi.
3. Aby wstawić operator arytmetyczny, należy użyć klawiszy liter widocznych w nawiasach obok operatora, który ma być wstawiony.

4. Nacisnąć **[ENTER]**, aby powrócić do wyników obliczenia.



UWAGA: Można również nacisnąć **[INSERT]** (Wstaw) lub **[ALTER]** (Zmień), aby przenieść obliczenie lub wynik do wiersza **WPROWADZANIE**. Następnie można je wstawić do programu.

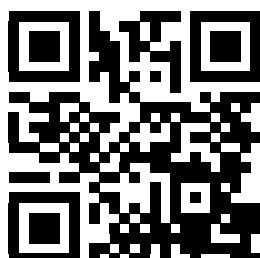
Domyślnie okno wyskakujące **Kalkulator** wyświetla się na środku ekranu wyświetlacza. Użyć klawiszy kurSORA **[RIGHT]** (W prawo), **[LEFT]** (W lewo), **[UP]** (Do góry) lub **[DOWN]** (Na dół), aby przesuwać kalkulator do odpowiednich rogów wyświetlacza. Nacisnąć **[HOME]** (Położenie początkowe), aby przenieść okno kalkulatora do domyślnej lokalizacji centralnej.

2.5.5 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.

2.6 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.



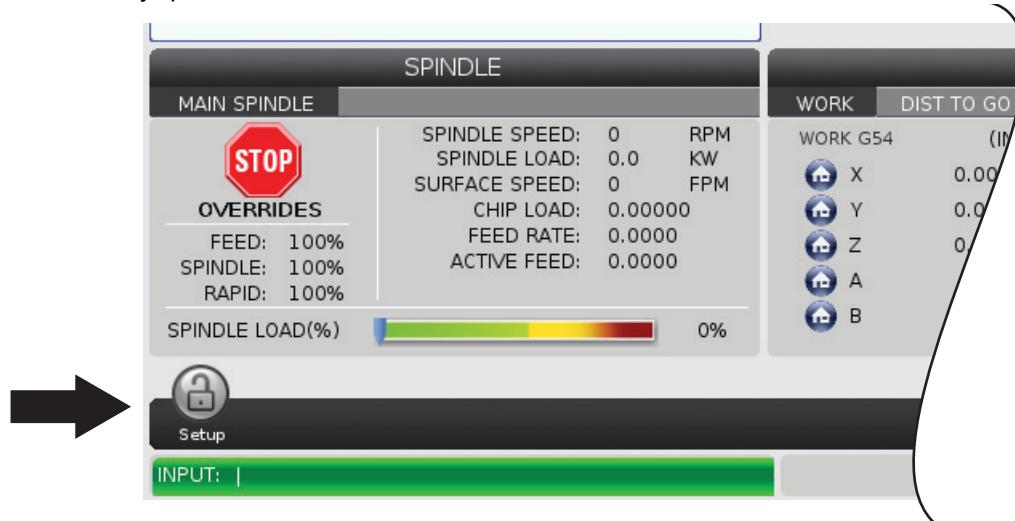
Rozdział 3: Ikony sterowania

3.1 Instrukcja dotycząca ikon sterowania

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



Nazwa	Ikona	Znaczenie
Konfiguracja		Tryb konfiguracji jest zablokowany; układ sterowania jest w trybie "Praca". Większość funkcji maszyny jest wyłączonych lub ograniczonych w czasie, gdy drzwi maszyny są otwarte.
Konfiguracja		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.
Drzwi otwarte		Ostrzeżenie, drzwi są otwarte.
Wykonywanie		Maszyna wykonuje program.
Impulsowanie		Oś impulsuje z bieżącą prędkością impulsowania.

Ikony sterowania

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Oszczędzanie energii		Funkcja wyłączenia oszczędzania energii dla serw jest aktywna. Ustawienie 216, WYŁĄCZENIE SERWOMOTORU I HYDRAULIKI, wyznacza okres dozwolony przed aktywacją tej funkcji. Nacisnąć klawisz, aby aktywować serwa.
Impulsowanie		Ta ikona wyświetla się w czasie, gdy układ sterowania powraca do obrabianego przedmiotu w trakcie operacji praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie.
Impulsowanie		W trakcie części powrotu operacji praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie naciśnięto [FEED HOLD] (Zatrzymaj posuw).
Impulsowanie		Ta ikona monituje użytkownika o odejście impulsowe w trakcie praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie.
Blokada pamięci		
Wstrzymanie posuwu		Maszyna znajduje się w stanie wstrzymania posuwu. Ruch osi został zatrzymany, lecz wrzeciono w dalszym ciągu obraca się.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Posuw		Maszyna wykonuje ruch skrawania.
Szybko		Maszyna wykonuje ruch osi nie związany ze skrawaniem (G00) z największą dostępną prędkością. Przejęcia sterowania mogą mieć wpływ na rzeczywistą prędkość.
Sterowana przerwa w ruchu		Maszyna wykonuje komendę sterowanej przerwy w ruchu (G04).
Ponowne uruchomienie		Układ sterowania skanuje program przed ponowym uruchomieniem, jeżeli ustawienie 36 jest ustawione na WŁ.
Pojblk stop		Aktywny jest tryb POJ. BLOK, zaś układ sterowania czeka na polecenie, aby kontynuować.
Wstrzymanie drzwiczek		Ruch maszyny zatrzymał się w związku z zasadami określającymi pracę drzwiczek.

Ikony sterowania

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Blokada impulsowania		Blokada impulsowania jest aktywna. W razie naciśnięcia klawisza osi, przedmiotowa oś porusza się z bieżącą prędkością impulsowania do chwili ponownego naciśnięcia [JOG LOCK] (Blokada impulsowania) lub oś osiągnie swój limit.
Impulsowanie zdalne		Opcjonalny zdalny regulator jest aktywny.
Imp. wekt.		W przypadku maszyn pięcioosiowych narzędzie będzie impulsować wzdłuż wektora zdefiniowanego przez pozycję położen obrotowych.
Smar przekładni		Poziom oleju w przekładni wrzeciona jest niski.
Smar stołu obrotowego		Sprawdzić i uzupełnić zbiornik oleju smarowego stołu obrotowego.
Filtr TSC wył.		Oczyścić filtr chłodziwa wrzeciona.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Mało chłodziwa		Napełnić zasobnik koncentratu systemu uzupełniania chłodziwa.
Mało smaru		Układ smarowania wrzeciona wykrył niski poziom oleju lub układ smarowania śruby kulistej osi wykrył niski poziom smaru lub niskie ciśnienie.
Niski poziom oleju		Niski poziom oleju hamulcowego elementu obrotowego.
Filtr mgły		
Ostrzeżenie chłodziwa		Poziom chłodziwa jest niski.
Niski przepływ powietrza		

Ikony sterowania

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Niski przepływ powietrza		
!!!Niski poziom baterii!!!		
Konserwacja		Nadszedł termin konserwacji, w oparciu o informacje na stronie KONSERWACJA . Strona konserwacji należy do bieżących poleceń.
Wrzeciono		Po naciśnięciu [HANDLE SPINDLE] (Sterowanie wrzecionem za pomocą zdalnego regulatora) zdalny regulator różnicuje wartość procentową sterowania ręcznego wrzeciona.
Wrzeciono		Po naciśnięciu [HANDLE FEED] (Posuw sterowany zdalnym regulatorem) zdalny regulator różnicuje wartość procentową sterowania ręcznego prędkością posuwu.
Przewijanie tekstu		Po naciśnięciu [HANDLE SCROLL] (Przewijanie zdalnego regulatora) zdalny regulator różnicuje wartość procentową sterowania ręcznego wrzeciona.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Obraz lustrzany		Tryb monitorowania (G101) jest aktywny.
Obraz lustrzany		
Hamulec		Hamulec osi obrotowej lub kilka hamulców osi obrotowych jest odblokowanych.
Hamulec		Hamulec osi obrotowej lub kilka hamulców osi obrotowych jest zablokowanych.
Niskie napięcie		

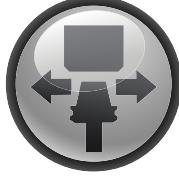
Ikony sterowania

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Niskie napięcie		Moduł PFDM (Power Fault Detect Module) wykrywa niskie napięcie przychodzące. Jeżeli ten warunek nie znika, maszyna nie może kontynuować pracy.
Wysokie napięcie		Moduł PFDM wykrył przychodzące napięcie powyżej ustawionego limitu, lecz mieszące się w parametrach pracy. Usunąć ten warunek, aby zapobiec uszkodzeniu komponentów maszyny.
Wysokie napięcie		Moduł PFDM wykrył napięcie przychodzące zbyt wysokie dla pracy. Maszyna nie będzie pracować aż do osiągnięcia prawidłowych warunków.
Niski przepływ powietrza		Ciśnienie powietrza w maszynie jest zbyt niskie dla niezawodnej obsługi układów pneumatycznych. Maszyna nie będzie pracować aż do osiągnięcia prawidłowych warunków. Może być wymagana sprężarka powietrza o większej pojemności.
Niski przepływ powietrza		Ciśnienie powietrza w maszynie jest zbyt niskie dla niezawodnej obsługi układów pneumatycznych. Usunąć ten warunek, aby zapobiec uszkodzeniu lub nieprawidłowej pracy układów pneumatycznych.
Wysoki przepływ powietrza		Ciśnienie powietrza w maszynie jest zbyt wysokie dla niezawodnej obsługi układów pneumatycznych. Usunąć ten warunek, aby zapobiec uszkodzeniu lub nieprawidłowej pracy układów pneumatycznych. Może być wymagana instalacja regulatora na wejściu powietrza do maszyny.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Wysoki przepływ powietrza		Ciśnienie powietrza w maszynie jest zbyt wysokie dla niezawodnej obsługi układów pneumatycznych. Maszyna nie będzie pracować aż do osiągnięcia prawidłowych warunków. Może być wymagana instalacja regulatora na wejściu powietrza do maszyny.
E-stop		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na kasetce sterowniczej. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
E-stop		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na wymieniaczu palet. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
E-stop		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na wymieniaczu narzędzi. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
E-stop		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na urządzeniu pomocniczym. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
Blok pojedynczy		Aktywny jest tryb BLOK POJEDYNCZY . Układ sterowania wykonuje programy (1) blok na raz. Nacisnąć [CYCLE START] (Start cyklu) w celu wykonania nowego bloku.

Ikony sterowania

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Żywotność		Narzędzie lub grupa narzędzi straciła ważność i nie ma dostępnych narzędzi zamiennych.
Żywotność		Pozostały okres użytkowania narzędzia jest poniżej ustawienia 240 lub narzędzie jest ostatnim z grupy narzędzi.
Zatrzymanie opcjonalne		Aktywna jest funkcja 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 (/).
TC Drzwi otw.		Drzwiczki mocowanego bocznego urządzenia do wymiany narzędzi są otwarte.
TL CCW		Karuzela mocowanego bocznego urządzenia do wymiany narzędzi obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

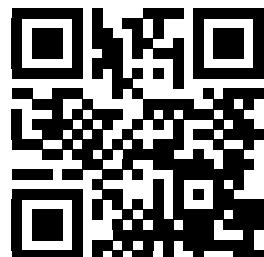
Nazwa	Ikona	Znaczenie
TL CW		Karuzela mocowanego bocznego urządzenia do wymiany narzędzi obraca się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.
Wymiana narzędzi		Operacja wymiany narzędzi jest w toku.
Zwolnione		Narzędzie we wrzecionie jest odblokowane.
Sonda		
Przenośnik		Przenośnik jest aktywny i przesuwa się do przodu.
Przenośnik		Przenośnik jest aktywny i przesuwa się do tyłu.

Ikony sterowania

Nazwa	Ikona	Znaczenie
TSC		Chłodziwo wrzeciona System (TSC) jest aktywny.
TAB		System nadmuchu powietrza narzędzi (TAB, Tool Air Blast) jest aktywny.
Nadmuch powietrza		Automatyczny pistolet pneumatyczny jest aktywny.
Lampy o dużej intens.		Wskazuje, że opcjonalne oświetlenie o dużej intensywności (HIL) jest ustawione na WŁ., a drzwiczki są otwarte. Czas trwania jest określony przez ustawienie 238.
Uzupełnij		Opcja uzupełniania chłodziwa aktywnie mieszana i dodaje chłodziwo do zbiornika.
Chłodziwo		Główny układ chłodziwa jest aktywny.

3.2 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 4: Obsługa

4.1 Włączanie zasilania maszyny

Ten rozdział zawiera informacje o tym, w jaki sposób włączyć zasilanie nowej maszyny po raz pierwszy.

- Nacisnąć **[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.

- Przestawić wyłącznik **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne) w prawo w celu zresetowania.
- 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.
- 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]** (Włącz zasilanie). Sprawdzić, czy ścieżka ruchu jest wolna od przeszkód. Trzymać się z dala od wrzeciona, stołu maszyny i urządzenia do wymiany narzędzi.

- Nacisnąć **[POWER UP]** (Włącz zasilanie).



Po pierwszym naciśnięciu **[POWER UP]** (Włącz zasilanie) osie przesuwają się w kierunku swoich położień początkowych. Następnie osie przesuwają się powoli, aż maszyna znajdzie przełącznik początkowy dla każdej osi. To powoduje ustalenie położenia początkowego maszyny.

- Nacisnąć jeden z następujących przycisków:
 - [CANCEL]** (ANULUJ), aby pominąć ekran.
 - [CYCLE START]** (Start cyklu), aby uruchomić bieżący program.
 - [HANDLE JOG]** (Zdalny regulator), aby obsługiwać ręcznie.

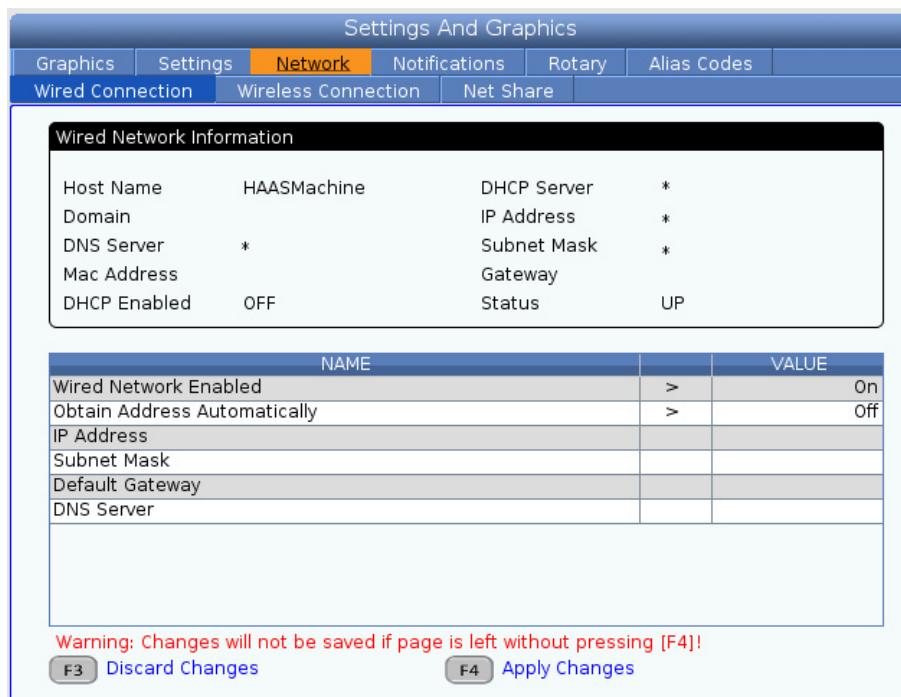
4.2 Połaczenie z siecią

Z sieci komputerowej można korzystać przez połączenie przewodowe (Ethernet) lub połączenie bezprzewodowe (WiFi), i przesyłać pliki programów do i z maszyny Haas, a także wiele maszyn może uzyskiwać dostęp do plików z centralnej lokalizacji sieciowej. Można również skonfigurować udział sieciowy, aby szybko i łatwo współdzielić programy między maszynami w fabryce i komputerami znajdującymi się w sieci.

W celu uzyskania dostępu do strony Sieć:

1. Nacisnąć **[SETTING]** (Ustawienie).
2. Wybrać kartę **sieć** w menu z kartami.
3. Wybrać kartę ustawień sieciowych (**Połaczenie przewodowe**, **Połaczenie bezprzewodowe** lub **Udział sieciowy**), która ma zostać skonfigurowana.

F4.1: Przykład strony ustawień sieci przewodowej



UWAGA:

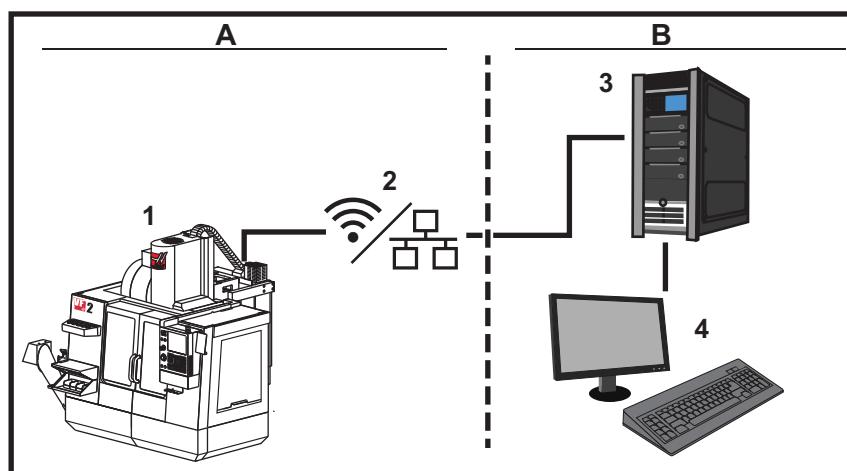
Ustawienia ze znakiem > w drugiej kolumnie mają wstępnie ustawione wartości, spośród których można wybierać. Nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[RIGHT]** (W prawo), aby wyświetlić listę opcji. Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu) w celu wybrania opcji, a następnie nacisnąć **[ENTER]** w celu potwierdzenia wyboru.

4.2.1 Połączenie z siecią — warunki i obowiązki

Sieci i systemy operacyjne są różne w zależności od firmy. Jeżeli maszyna jest instalowana przez technika serwisu HFO, technik może spróbować nawiązać połączenie maszyny z siecią, korzystając z informacji użytkownika, i może rozwiązywać problemy z połączeniem z samą maszyną. Jeżeli wystąpił problem z siecią, należy wezwać wykwalifikowanego technika IT, który pomoże na koszt użytkownika.

W przypadku wezwania HFO do pomocy należy pamiętać o tym, że technik może udzielić pomocy tylko w zakresie oprogramowania maszyny i sprzętu sieciowego.

F4.2: Diagram odpowiedzialności w zakresie sieci: [A] Odpowiedzialność Haas, [B] Odpowiedzialność klienta, [1] Maszyna Haas, [2] Sprzęt sieciowy maszyny Haas, [3] Serwer klienta, [4] Komputery klienta.



4.2.2 Ustawianie połączenia przewodowego

Przed rozpoczęciem skontaktuj się z administratorem sieci i dowiedz się, czy w sieci jest dostępny serwer DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Jeżeli nie ma serwera DHCP, należy zgromadzić następujące informacje:

- Adres IP, którego maszyna będzie używała w sieci
 - Adres maski podsieci
 - Adres bramy domyślnej
 - Nazwa serwera DNS
1. Podłączyć aktywny kabel Ethernet do portu Ethernet maszyny.
 2. Wybrać kartę **Połączenie przewodowe** w menu z kartami **Sieć**.
 3. Zmienić ustawienie **Sieć przewodowa włączona** na WŁ.

Ustawienia sieci przewodowej

4. Jeżeli w sieci dostępny jest serwer DHCP, można pozwolić sieci na przypisanie adresu IP automatycznie. Zmienić ustawienie **Uzyskaj adres automatycznie** na **WŁ**, a następnie nacisnąć **[F4]** w celu nawiązania połączenia. Jeżeli w sieci nie ma serwera DHCP, przejść do następnego kroku.
5. Wprowadzić **Adres IP** maszyny, adres **Maska podsieci**, adres **Brama domyślna** oraz nazwę **Serwer DNS** w odpowiednich polach.
6. Nacisnąć **[F4]**, aby ustawić połączenie, lub nacisnąć **[F3]** w celu pominięcia zmian.

Po prawidłowym połączeniu się maszyny z siecią wskaźnik **Stan** w polu **Informacje o sieci przewodowej** zmienia się na **WŁ**.

4.2.3 Ustawienia sieci przewodowej

Sieć przewodowa włączona - To ustawienie włącza i wyłącza sieć przewodową.

Uzyskaj adres automatycznie - Pozwala maszynie pobrać adres IP i inne informacje o sieci z serwera protokołu Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP). Tej opcji można używać tylko wtedy, jeżeli w sieci dostępny jest serwer DHCP.

Adres IP - Statyczny adres TCP/IP maszyny w sieci bez serwera DHCP. Administrator sieci przypisuje ten adres do maszyny.

Maska podsieci - Administrator podsieci przypisuje wartość maski podsieci dla maszyny ze statycznym adresem TCP/IP.

Brama domyślna - Adres, który umożliwia uzyskanie dostępu do sieci przez routery. Administrator sieci przydziela ten adres.

Serwer DNS - Nazwa serwera Domain Name Server lub serwera DHCP w sieci.



UWAGA:

Format adresu dla maski podsieci, bramy i DNS to XXX.XXX.XXX.XXX. Na końcu adresu nie powinno być kropki. Nie używać liczb ujemnych. 255.255.255.255 to najwyższy możliwy adres.

4.2.4 Ustawianie połączenia bezprzewodowego

Ta opcja umożliwia maszynie łączenie się z siecią bezprzewodową 2.4 GHz, 802.11b/g/n. Częstotliwość 5 GHz nie jest obsługiwana.

Podczas ustawiania połączenia bezprzewodowego za pomocą kreatora wykonywane jest skanowanie w poszukiwaniu dostępnych sieci, a następnie zostaje skonfigurowane połączenie przy użyciu informacji o sieci użytkownika.

Przed rozpoczęciem skontaktuj się z administratorem sieci i dowiedz się, czy w sieci jest dostępny serwer DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Jeżeli nie ma serwera DHCP, należy zgromadzić następujące informacje:

- Adres IP, którego maszyna będzie używała w sieci

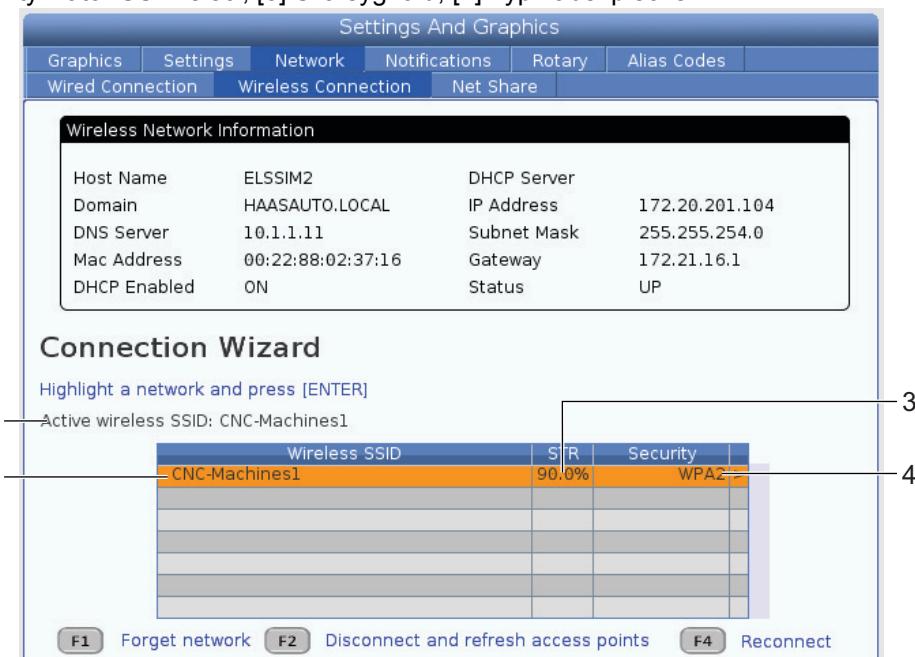
- Adres maski podsieci
- Adres bramy domyślnej
- Nazwa serwera DNS

Potrzebne są również następujące informacje:

- SSID dla sieci bezprzewodowej
 - Hasło umożliwiające łączenie się z zabezpieczoną siecią bezprzewodową
1. Wybrać kartę **Połączenie bezprzewodowe** w menu z kartami **Sieć**.
 2. Nacisnąć **[F2]**, aby wykonać skanowanie w poszukiwaniu dostępnych sieci.

Kreator połączeń wyświetla listę dostępnych sieci z ich siłą sygnału i typami zabezpieczeń. Układ sterowania obsługuje typy zabezpieczeń 64/128 WEP, WPA, WPA2, TKIP i AES.

- F4.3:** Ekran listy Kreatora połączeń. [1] Bieżące aktywne połączenie sieciowe (jeżeli dostępne), [2] Identyfikator SSID sieci, [3] Siła sygnału, [4] Typ zabezpieczeń.



3. Za pomocą klawiszy strzałek kurSORA podświetlić sieć, z którą ma nastąpić połączenie.
4. Nacisnąć **[ENTER]**.

Pojawia się tabela Ustawienia sieciowe.

Ustawianie połączenia bezprzewodowego

F4.4: Tabela Ustawienia sieciowe. [1] Pole Hasło, [2] Włącz / wyłącz DHCP. Dalsze opcje pojawiają się po wyłączeniu ustawienia DHCP.



Setting		Value
Password		
DHCP Enabled		On

5. Wprowadzić hasło punktu dostępu w polu **Hasło**.



UWAGA:

Jeżeli podczas wpisywania hasła potrzebne są znaki specjalne takie, jak podkreślenia (_) lub karetki (^), nacisnąć **[F2]** i użyć menu do wybrania potrzebnych znaków specjalnych.

6. Jeżeli sieć nie ma serwera DHCP, zmienić ustawienie **DHCP włączony** na **wyłączony** i wprowadzić adres IP, maskę podsieci, bramę domyślną i adres serwera DNS do odpowiednich pól.
7. Nacisnąć **[F4]**, aby ustawić połączenie, lub nacisnąć **[F3]** w celu pominięcia zmian.

Po prawidłowym połączeniu się maszyny z siecią wskaźnik **Stan** w polu **Informacje o sieci przewodowej** zmienia się na **wł.** Maszyna połączy się również automatycznie z tą siecią, kiedy będzie dostępna, chyba że operator naciśnie przycisk F1 i potwierdzi „zapomnienie” sieci.

Możliwe wskaźniki stanu:

- **UP (AKTYWNE)** - Maszyna ma aktywne połączenie z siecią bezprzewodową.
- **DOWN (NIEAKTYWNE)** - maszyna nie ma aktywnego połączenia z siecią bezprzewodową.
- **DORMANT (UŚPIENIE)** - maszyna czeka na działanie zewnętrzne (zazwyczaj na uwierzytelnienie w punkcie dostępu bezprzewodowego).
- **UNKNOWN (NIEZNANE)** - maszyna nie może określić stanu połączenia. Przyczyną może być nieprawidłowe łącze lub nieprawidłowa konfiguracja sieci. Ten stan może być również wskazywany, kiedy maszyna przechodzi między stanami.

Klawisze funkcji sieci bezprzewodowej

Klawisz	Opis
F1	Zapomnij sieć - zaznaczyć sieć i nacisnąć [F1], aby usunąć wszystkie informacje o połączeniu i uniemożliwić ponowne automatyczne łączenie się z tą siecią.
F2	Skanuj w poszukiwaniu sieci i Rozłącz i odśwież punkty dostępu - w tabeli wyboru sieci nacisnąć [F2], aby rozłączyć się z bieżącą siecią i skanować w poszukiwaniu dostępnych sieci. Symboly specjalne - w tabeli ustawień sieci bezprzewodowej nacisnąć [F2], aby zastosować znaki specjalne, takie jak karetki lub podkreślenia, do wprowadzania hasła.
F4	Połącz ponownie - ponowne połączenie z siecią, z którą maszyna była połączona wcześniej. Zastosuj zmiany - po wprowadzeniu zmian w ustawieniach określonej sieci nacisnąć [F4], aby zapisać zmiany i połączyć się z siecią.

4.2.5 Ustawienia sieci bezprzewodowej

Sieć bezprzewodowa włączona - To ustawienie włącza i wyłącza sieć bezprzewodową.

Uzyskaj adres automatycznie - Pozwala maszynie pobrać adres IP i inne informacje o sieci z serwera protokołu Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP). Tej opcji można używać tylko wtedy, jeżeli w sieci dostępny jest serwer DHCP.

Adres IP - Statyczny adres TCP/IP maszyny w sieci bez serwera DHCP. Administrator sieci przypisuje ten adres do maszyny.

Maska podsieci - Administrator podsieci przypisuje wartość maski podsieci dla maszyn ze statycznym adresem TCP/IP.

Brama domyślna - Adres, który umożliwia uzyskanie dostępu do sieci przez routery. Administrator sieci przydziela ten adres.

Serwer DNS - Nazwa serwera Domain Name Server lub serwera DHCP w sieci.



UWAGA:

Format adresu dla maski podsieci, bramy i DNS to XXX.XXX.XXX.XXX. Na końcu adresu nie powinno być kropki. Nie używać liczb ujemnych. 255.255.255.255 to najwyższy możliwy adres.

Ustawienia udziału sieciowego

SSID sieci bezprzewodowej - Nazwa bezprzewodowego punktu dostępu. Numer można wprowadzić ręcznie lub można nacisnąć klawisze strzałek W LEWO lub W PRAWO, aby wybierać z listy dostępnych sieci. Jeżeli sieć nie emituje swojego numeru SSID, należy wprowadzić go ręcznie.

Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowej - Tryb bezpieczeństwa używany przez bezprzewodowy punkt dostępu.

Hasło - Hasło bezprzewodowego punktu dostępu.

4.2.6 Ustawienia udziału sieciowego

Udział sieciowy umożliwia łączenie zdalnych komputerów z układem sterowania maszyny przez sieć, co umożliwia przesyłanie plików do i z katalogu Dane użytkownika na maszynie. Są to ustawienia, które należy wyregulować w celu konfiguracji udziału sieciowego. Administrator sieci może podać prawidłowe wartości, których należy używać. Aby używać udziału sieciowego, należy włączyć zdalne udostępnianie, lokalne udostępnianie lub obie te funkcje.

Po zmianie tych ustawień na prawidłowe wartości nacisnąć **[F4]**, aby zacząć korzystać z udziału sieciowego.



UWAGA:

Jeżeli dla tych ustawień wymagane są znaki specjalne takie, jak podkreślenia (_) lub karetki (^), patrz strona 47 w celu uzyskania instrukcji.

Nazwa sieci CNC - nazwa maszyny w sieci. Domyślana wartość to **HAASMachine**, lecz należy ją zmienić w taki sposób, aby każda maszyna w sieci miała unikatową nazwę.

Nazwa domeny/grupy roboczej - nazwa domeny lub grupy roboczej, do której należy maszyna.

Zdalny udział sieciowy włączony - kiedy ta opcja jest włączona (**wŁ**), maszyna wyświetla zawartość współdzielonego folderu sieciowego na karcie **Sieć** w menedżerze urządzeń.

Nazwa serwera zdalnego - nazwa sieci zdalnej lub adres IP komputera, na którym znajduje się folder udziału.

Ścieżka udziału zdalnego - nazwa i lokalizacja współdzielonego zdalnego udziału sieciowego.



UWAGA:

Nie stosować spacji w nazwie folderu współdzielonego.

Nazwa zdalnego użytkownika - nazwa używana do logowania się do serwera zdalnego lub domeny. W nazwach użytkowników rozróżnia się duże i małe litery, a ponadto nie mogą one zawierać spacji.

Hasło zdalne - hasło służące do logowania się na serwer zdalny. W hasłach rozróżniana jest wielkość liter.

Lokalny udział sieciowy włączony - kiedy to ustawienie jest włączone (WŁ), maszyna zezwala na dostęp do katalogu **Dane użytkownika** komputerom w sieci (wymagane hasło).

Lokalna nazwa użytkownika - wyświetla nazwę użytkownika, która służy do logowania się do układu sterowania z komputera zdalnego. Domyślna wartość to **haas**; tej wartości nie można zmieniać.

Hasło lokalne - hasło konta użytkownika na maszynie.



UWAGA: *W celu uzyskania dostępu do maszyny z sieci zewnętrznej wymagana jest lokalna nazwa użytkownika i hasło.*

Przykładowy udział sieciowy

W tym przykładzie ustanowiono połączenie udziału sieciowego z ustawieniem **Lokalny udział sieciowy włączony** ustawionym na **wł**. Użytkownik chce wyświetlić zawartość folderu **Dane użytkownika** maszyny na komputerze PC znajdującym się w sieci.



UWAGA: *W tym przykładzie używany jest komputer PC z systemem Windows 7; konfiguracja użytkownika może być inna. Jeżeli nawiązanie połączenia jest niemożliwe, należy poprosić o pomoc administratora sieci.*

1. Na komputerze PC kliknąć przycisk START i wybrać polecenie RUN (Uruchom). Można również przytrzymać wcisnięty klawisz Windows i nacisnąć R.
2. W wierszu poleceń Uruchom wprowadzić (2) ukośniki (\), a następnie adres IP maszyny lub nazwę sieci CNC.
3. Kliknąć OK lub nacisnąć Enter.
4. Wprowadzić dla maszyny **Lokalna nazwa użytkownika** (haas) i **Lokalne hasło** w odpowiednich polach, następnie kliknąć OK lub nacisnąć Enter.
5. Na komputerze PC pojawi się okno z wyświetlonym folderem **Dane użytkownika** maszyny. W folderze można wykonywać takie same czynności, jak w każdym innym folderze systemu Windows.

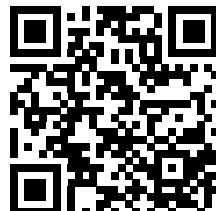


UWAGA:

Jeżeli zamiast adresu IP stosowana jest nazwa sieciowa CNC maszyny, może być konieczne wstawienie ukośnika przed nazwą użytkownika (\haas). Jeżeli nie można zmienić nazwy użytkownika w wierszu poleceń systemu Windows, należy najpierw wybrać opcję „Użyj innego konta”.

4.2.7 HaasConnect

HaasConnect to aplikacja internetowa, przy użyciu której warsztat można monitorować przy użyciu przeglądarki internetowej lub urządzenia mobilnego. W celu użycia HaasConnect skonfigurować konto na stronie myhaascnc.com, dodać użytkowników i maszyny, oraz wyznaczyć alerty, które mają być odbierane. W celu uzyskania dalszych informacji na temat HaasConnect należy przejść na stronę diy.haascnc.com/haasconnect lub zeskanować poniższy kod QR przy użyciu urządzenia mobilnego.



4.3 Rozgrzewanie wrzeciona

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

Maszyna zawiera 20-minutowy program rozgrzewania (002020), dostępny na liście programów. Jeżeli wrzeciono regularnie pracuje z wysoką prędkością, to należy uruchamiać ten program codziennie.

4.4 Menedżer urządzeń (**[LIST PROGRAM]** Lista programów)

Menedżer urządzeń **[LIST PROGRAM]** (Lista programów) służy do uzyskiwania dostępu, zapisywania i zarządzania danymi znajdującymi się w układzie sterowania CNC i na innych urządzeniach podłączonych do układu sterowania. Przy użyciu menedżera urządzeń można również ładować i przesyłać programy między urządzeniami, ustawiać aktywny program i wykonywać kopie zapasowe danych maszyny.

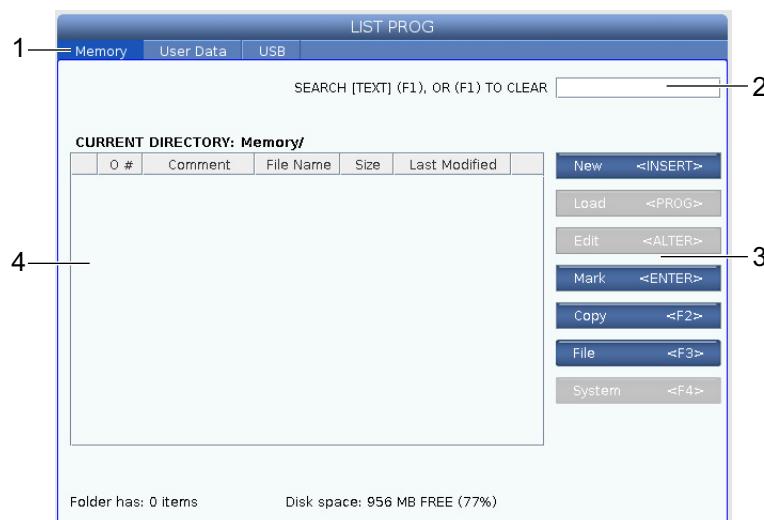
W menu z kartami na górze wyświetlacza menedżer urządzeń **[LIST PROGRAM]** (Lista programów) wskazuje tylko dostępne urządzenia pamięci. Na przykład jeżeli nie ma podłączonego urządzenia pamięci USB do kasy sterowniczej, menu z kartami nie wskazuje karty **USB**. W celu uzyskania dalszych informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami, patrz strona **51**.

Menedżer urządzeń **[LIST PROGRAM]** (Lista programów) wyświetla dostępne dane w strukturze katalogów. W katalogu głównym układu sterowania CNC znajdują się dostępne urządzenia pamięci wskazywane w menu z kartami. Każde urządzenie można zawierać kombinacje katalogów i plików o głębokości wielu poziomów. Jest to podobne do struktury plików, którą można znaleźć w typowych systemach operacyjnych komputerów osobistych.

4.4.1 Operacja menedżera urządzeń

Nacisnąć [LIST PROGRAM] (Lista programów) w celu przejścia do Menedżera urządzeń. Początkowy ekran menedżera urządzeń wskazuje dostępne urządzenia pamięci w menu z kartami. Te urządzenia mogą obejmować pamięć maszyny, katalog Dane użytkownika, urządzenia pamięci USB podłączone do układu sterowania i pliki dostępne w podłączonej sieci (niewidoczne na ilustracji). Wybrać kartę urządzenie, aby pracować z plikami znajdującymi się na tym urządzeniu.

- F4.5: Przykład ekranu początkowego menedżera urządzeń: [1] Karta Dostępne urządzenia, [2] Pole wyszukiwania, [3] Klawisze funkcyjne, [4] Wyświetlacz plików.



Aby poruszać się po strukturze katalogów, należy użyć klawiszy strzałek kurSORA:

- Użyć klawiszy strzałek kurSORA [**UP**] (Do góRy) i [**DOWN**] (Do dól), aby podświetlić i pracować z plikiem lub katalogiem w bieżącym katalogu głównym lub katalogu.
- Katalogi główne i katalogi zawierają znak strzałki skierowanej w prawo (>) w skrajnej prawej kolumnie wyświetlacza plików. Użyć klawisza strzałki kurSORA [**RIGHT**] (W prawo), aby otworzyć podświetlony katalog główny lub katalog. Wyświetlacz wskaże zawartość tego katalogu głównego lub katalogu.
- Użyć klawisza strzałki kurSORA [**LEFT**] (W lewo), aby powrócić do poprzedniego folderu głównego lub katalogu. Wyświetlacz wskaże zawartość tego folderu głównego lub katalogu.
- Komunikat **BIEŻĄCY KATALOG** nad wyświetlaczem plików informuje o tym, czy użytkownik znajduje się w strukturze katalogów; na przykład: **PAMIĘĆ/Klient 11/NOWE PROGRAMY** wskazuje, że użytkownik jest w podkatalogu **NOWE_PROGRAMY** wewnątrz katalogu **Klient 11**, w katalogu głównym **PAMIĘĆ**.

4.4.2 Kolumny wyświetlania plików

Po otwarciu folderu głównego lub katalogu przy użyciu klawisza strzałki kurSORA [**RIGHT**] (W prawo) wyświetlacz plików wskazuje listę plików i katalogów w tym katalogu. Każda kolumna w wyświetlaczu plików zawiera informacje na temat plików lub katalogów znajdujących się na liście.

F4.6: Przykład listy programów/katalogów

Current Directory: Memory/						
	O #	Comment	File Name	Size	Last Modified	
			TEST	<DIR>	2015/11/23 08:54 >	
			programs	<DIR>	2015/11/23 08:54 >	
	00010		000010.nc	130 B	2015/11/23 08:54	
	00030		000030.nc	67 B	2015/11/23 08:54 *	
	00035		000035.nc	98 B	2015/11/23 08:54	
	00045		NEXTGENte...	15 B	2015/11/23 08:54	
	09001 (ALIAS M89)		O9001.nc	94 B	2015/11/23 08:54	

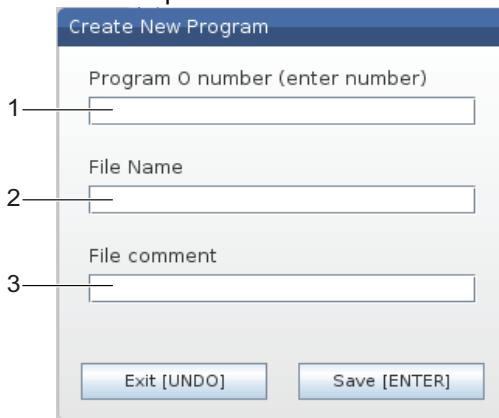
Kolumny są następujące:

- Pole wyboru zaznaczania plików (bez etykiety): Nacisnąć ENTER w celu włączania i wyłączania znacznika wyboru w polu. Znacznik wyboru w polu wskazuje, że plik lub katalog zostały wybrane do operacji na wielu plikach (zazwyczaj kopiowanie lub usuwanie).
- Numer O programu (o #): Ta kolumna zawiera listę numerów programów w katalogu. Litera 'O' zostaje pominięta w kolumnie danych.
- Komentarz pliku (**Komentarz**): Ta kolumna zawiera opcjonalny komentarz programu, który pojawia się w pierwszym wierszu programu.
- Nazwa pliku (**Nazwa pliku**): To jest nazwa opcjonalna używana przez układ sterowania podczas kopiowania pliku do urządzenia pamięci innego niż układ sterowania. Na przykład jeżeli program 000045 zostanie skopiowany na urządzenie pamięci USB, nazwa pliku w katalogu USB to **NEXTGENtest.nc**.
- Rozmiar pliku (**Rozmiar**): W tej kolumnie wskazywana jest ilość miejsca w pamięci, którą zajmuje plik. Katalogi na liście mają oznaczenie **<DIR>** w tej kolumnie.
- Data ostatniej modyfikacji (**Ostatnia modyfikacja**): W tej kolumnie widać ostatnią datę i godzinę zmiany pliku. Format to YYYY/MM/DD HR:MIN.
- Inne informacje (bez etykiety): Ta kolumna zawiera informacje na temat stanu pliku. Aktywny program ma gwiazdkę (*) w tej kolumnie. Litera E w tej kolumnie oznacza, że program jest w edytorze programu. Symbol większości (>) wskazuje katalog. Litera s wskazuje, że katalog jest częścią ustawienia 252 (patrz strona 391 w celu uzyskania dodatkowych informacji). Użyć klawiszy [**RIGHT**] (W prawo) lub [**LEFT**] (W lewo), aby wejść do katalogu lub wyjść z niego.

4.4.3 Utwórz nowy program

Nacisnąć [INSERT] (Wstaw), aby utworzyć nowy plik w aktualnym katalogu. Menu wyskakujące **UTWÓRZ NOWY PROGRAM** wyświetla się na ekranie:

F4.7: Przykład menu wyskakującego Utwórz nowy program: [1] Pole Numer O programu, [2] Pole Nazwa pliku, [3] Pole Komentarz pliku.



Wprowadzić nowe informacje o programie w polach. Pole **Numer O programu** jest wymagane; **Nazwa pliku i Komentarz pliku** są opcjonalne. Kursory można przestawiać między polami menu przy użyciu klawiszy **[UP]** (W góre) i **[DOWN]** (W dół). W dowolnym momencie można nacisnąć polecenie **[UNDO]** (Cofnij), aby anulować tworzenie programu.

- **Numer O programu** (wymagany dla plików utworzonych w pamięci): Wprowadzić numer programu zawierający do (5) cyfr. Układ sterowania automatycznie dodaje literę O. Jeżeli wprowadzony numer jest krótszy niż (5) cyfr, układ sterowania dodaje wiodące zera do numeru programu, aby uzupełnić go do (5) cyfr ; na przykład po wprowadzeniu 1 układ sterowania dodaje zera, aby uzupełnić go do 00001.



UWAGA:

Nie używać numerów 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.

- **Nazwa pliku** (opcjonalnie): Wprowadzić nazwę pliku dla nowego programu. To jest nazwa używana przez układ sterowania podczas kopiowania programu do urządzenia pamięci innego niż pamięć.
- **Komentarz pliku** (opcjonalnie): Wprowadzić opisowy tytuł programu. Ten tytuł przechodzi do programu jako komentarz w pierwszym wierszu z numerem O.

Nacisnąć [ENTER] w celu zapisania nowego programu. Jeżeli został określony numer O, który istnieje w aktualnym katalogu, układ sterowania wyświetla komunikat *Plik o numerze O nnnnn już istnieje. Czy chcesz go zastąpić?* Nacisnąć [ENTER] w celu zapisania programu i zastąpić istniejący program, nacisnąć [CANCEL] (Anuluj), aby powrócić do okienka wyskakującego nazwy programu, lub nacisnąć [UNDO] (Cofnij), aby anulować.

4.4.4 Wybierz aktywny program

Podświetlić program w pamięci katalogów, następnie nacisnąć [SELECT PROGRAM] (Wybierz program), aby aktywować podświetlony program.

Aktywny program jest zaznaczony gwiazdką (*) w skrajnej prawej kolumnie w wyświetlaczu plików. Jest to program, który się uruchamia po naciśnięciu [CYCLE START] (Start cyklu) w trybie OPERACJA : PAM. Program jest również chroniony przed usunięciem w momencie, kiedy jest aktywny.

4.4.5 Zaznaczanie przy użyciu znacznika wyboru

Kolumna pola wyboru przy lewej krawędzi ekranu plików umożliwia zaznaczenie kilku plików.

Nacisnąć [ENTER], aby wstawić znacznik wyboru w polu wyboru pliku. Podświetlić kolejny plik i nacisnąć [ENTER] ponownie, aby wstawić znacznik wyboru w polu wyboru tego pliku. Powtarzać tą operację do chwili zaznaczenia wszystkich plików, które mają być zaznaczone.

Następnie będzie można wykonać operację (zazwyczaj kopiowanie lub usuwanie) na wszystkich tych plikach w tym samym czasie. Każdy plik należący do zaznaczenia ma znacznik wyboru w polu wyboru. Po wybraniu operacji układ sterowania wykonuje ją na wszystkich plikach ze wstawionym znacznikiem wyboru.

Na przykład aby skopiować zestaw plików z pamięci maszyny na urządzenie pamięci USB, należy wstawić znacznik wyboru przy wszystkich plikach do skopiowania, a następnie nacisnąć [F2], aby rozpoczęć operację kopирования.

Aby usunąć zestaw plików, wstawić znacznik wyboru przy każdym pliku przeznaczonym do usunięcia, a następnie nacisnąć [DELETE] (Usuń) w celu rozpoczęcia operacji usuwania.



UWAGA:

Znacznik wyboru tylko zaznacza plik do dalszych czynności; nie powoduje to uaktywnienia programu.

Kopiuj programy



UWAGA:

Jeżeli nie zaznaczono kilku plików przy użyciu znaczników wyboru, układ sterowania wykonuje operacje tylko na bieżącym wyróżnionym katalogu lub pliku. Jeżeli zaznaczono pliki, układ sterowania wykonuje operacje tylko na zaznaczonych plikach a nie na podświetlonym pliku, chyba że również został zaznaczony.

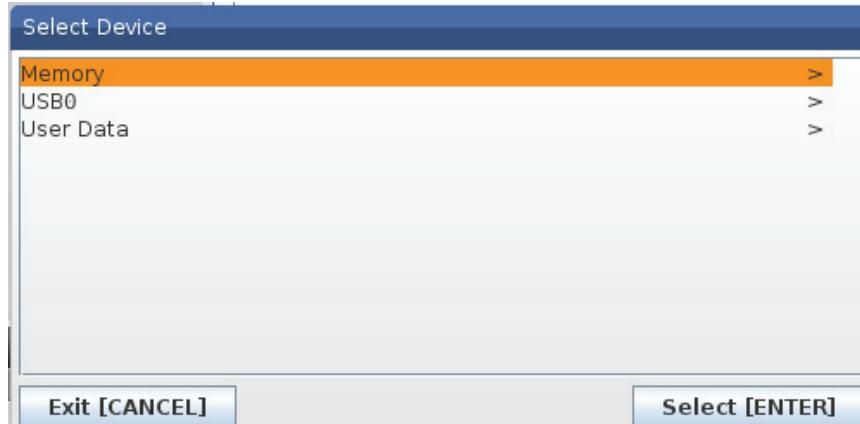
4.4.6 Kopiuj programy

Ta funkcja umożliwia kopowanie programów na urządzenie lub do innego katalogu.

1. Aby skopiować pojedynczy program, należy podświetlić go na liście programów menedżera urządzeń i nacisnąć **[ENTER]**, aby przypisać znacznik wyboru. Aby skopiować wiele programów, zaznaczyć znacznikiem wyboru wszystkie programy, które mają zostać skopowane.
2. Nacisnąć **[F2]** w celu uruchomienia operacji kopiowania.

Pojawia się okienko wyskakujące Wybierz urządzenie.

F4.8: Wybierz urządzenie



3. Aby wybrać docelowy katalog, należy użyć klawiszy strzałek kurSORA. KurSOR **[RIGHT]** (W prawo), aby wprowadzić wybrany katalog.

Pojawi się okienko wyskakujące kopiowania **Wstaw katalog:** .

F4.9: Przykład menu wyskakującego kopiowania

4. Nacisnąć **[ENTER]** w celu ukończenia operacji kopiowania lub **[CANCEL]** (Anuluj), aby powrócić do menedżera urządzeń.

4.4.7 Edytuj program

Podświetlić program i nacisnąć **[ALTER]** (Zmień), aby przenieść program do edytora programów.

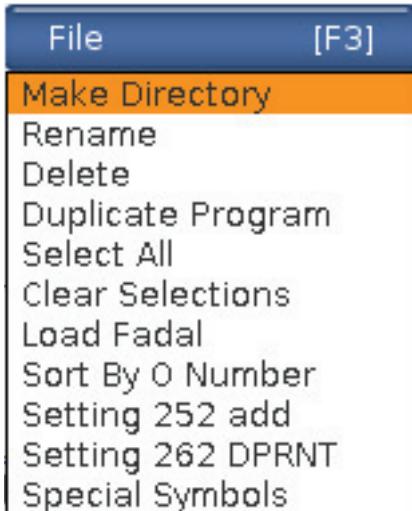
Program ma oznaczenie **E** w skrajnej prawej kolumnie listy wyświetlacza, kiedy jest w edytorze, chyba że jest to także aktywny program.

Tej funkcji można użyć do edycji programu, gdy aktywny program jest uruchomiony. Można edytować aktywny program, lecz zmiany nie zostaną wprowadzone do momentu zapisania programu i ponownego ich wybrania w menu menedżera urządzeń.

4.4.8 Polecenia pliku

Nacisnąć **[F3]**, aby uzyskać dostęp do menu polecen plików w menedżerze urządzeń. Lista opcji jest wyświetlaną pod przyciskiem **Plik [F3]** w menu rozwijanym w menedżerze urządzeń. Użyć klawiszy strzałek kurSORA lub zdalnego regulatora, aby podświetlić polecenie, a następnie nacisnąć **[ENTER]**.

F4.10: Menu Polecenia pliku



- **Utwórz katalog:** tworzy nowy podkatalog w bieżącym katalogu. Wprowadzić nazwę nowego katalogu, a następnie nacisnąć **[F4]**.
- **Zmień nazwę:** zmienia nazwę programu. Menu wyskakujące **Zmień nazwę** zawiera takie same opcje, jak nowe menu programu (Nazwa pliku, Numer O oraz Tytuł pliku).
- **Usuń:** usuwa pliki i katalogi. Po potwierdzeniu operacji układ sterowania usuwa podświetlony plik lub wszystkie pliki ze znacznikami wyboru.
- **Powiel program:** tworzy kopię pliku w bieżącej lokalizacji. W menu wyskakującym **Zapisz jako** pojawia się prośba o określenie nowej nazwy programu w celu zakończenia tej operacji.
- **Wybierz wszystkie:** dodaje znacznik wyboru do wszystkich plików/katalogów w lokalizacji **Bieżący katalog**.
- **Usuń wybory:** usuwa znacznik wyboru ze wszystkich plików/katalogów w lokalizacji **Bieżący katalog**.
- **Sortuj wg numeru O:** ta opcja służy do posortowania listy programów według numeru O. Użyć tego polecenia menu ponownie, aby ponownie posortować według nazwy pliku. Domyślnie lista programów jest sortowana według nazwy pliku.
- **Ustawienie 252:** dodaje niestandardową lokalizację wyszukiwania podprogramu do listy lokalizacji. Zobacz rozdział Ustawianie lokalizacji wyszukiwania, aby uzyskać więcej informacji.

- **Ustawienie 262 DPRNT:** dodaje niestandardową docelową ścieżkę pliku dla DPRNT.
- **Symbole specjalne:** pozwalają uzyskać dostęp do symboli tekstowych niedostępnych na klawiaturze. Podświetlić znak, który ma być użyty, i nacisnąć [ENTER] w celu wstawienia go do paska wprowadzania. Znaki specjalne to: _ ^ ~ { } \ | < >

4.5 Pełna kopia zapasowa maszyny

Funkcja kopii zapasowych umożliwia wykonanie kopii ustawień, programów i innych danych maszyny, które można później łatwo przywrócić.

Pliki kopii zapasowych można tworzyć i ładować za pomocą menu wyskakującego **System [F4]**.

F4.11: Wybory menu [F4]

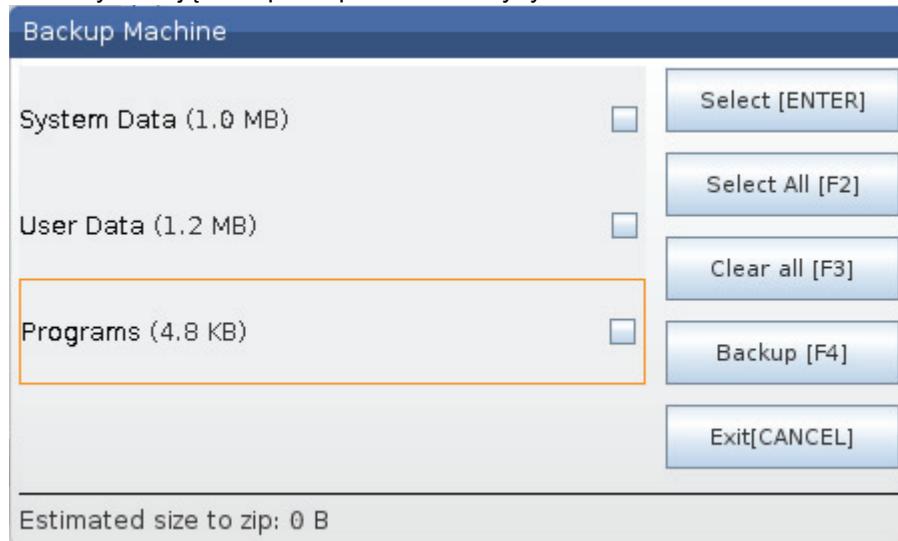


Aby utworzyć pełną kopię zapasową maszyny:

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów).
2. Przejść do opcji **USB** lub **Urządzenie sieciowe**.
3. Nacisnąć **[F4]**.
4. Wybrać polecenie **Wykonaj kopię zapasową maszyny** i nacisnąć **[ENTER]**.

Polecenia pliku

Menu wyskakujące Kopia zapasowa maszyny



5. Podświetlić dane przeznaczone do wykonania kopii zapasowej i nacisnąć **[ENTER]**, aby zastosować znaczek wyboru. Nacisnąć **[F2]** w celu zaznaczenia wszystkich danych. Nacisnąć **[F3]** w celu wyczyszczenia wszystkich znaczników wyboru.
6. Nacisnąć **[F4]**.
Układ sterowania zapisze wybraną kopię zapasową w pliku zip o etykiecie **HaasBackup (mm-dd-yyyy) .zip**, gdzie mm jest miesiącem, dd dniem, a yyyy rokiem.

T4.1: Domyślne nazwy plików zip

Wybrana kopia zapasowa	Data zapisania	Nazwa pliku (folder)
Dane systemowe	Ustawienia	(Numer seryjny)
Dane systemowe	Korekcje	OFFSETS.OFS
Dane systemowe	Historia alarmów	AlarmHistory.txt, AlarmHistory.HIS
Dane systemowe	Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM)	ATM.ATM
Dane systemowe	Historia klawiszy	KeyHistory.HIS
Programy	Pliki i foldery pamięci	(Pamięć)
Dane użytkownika	Pliki i foldery danych użytkownika	(Dane użytkownika)

4.5.1 Kopia zapasowa wybranych danych maszyny

W celu wykonania kopii zapasowej zaznaczonych informacji z maszyny:

1. Jeżeli używane jest USB, włożyć urządzenie pamięci masowej USB do portu **[USB]** z prawej strony kasety sterowniczej. Jeżeli używany jest **udział sieciowy**, upewnić się, że **udział sieciowy** jest skonfigurowany prawidłowo.
2. Użycie kurSORów **[LEFT]** (W lewo) i **[RIGHT]** (W prawo) umożliwia przejście do **USB** w menedżerze urządzeń.
3. Otworzyć katalog docelowy. Aby utworzyć nowy katalog na kopię zapasową danych, patrz instrukcje na stronie **86**.
4. Nacisnąć **[F4]**.
5. Wybrać opcję menu dla danych, których kopia zapasowa ma zostać wykonana, i nacisnąć **[ENTER]**.
6. Wpisać nazwę pliku w menu wyskakującym **zapisywanie jako**. Nacisnąć **[ENTER]**. Po zakończeniu zapisywania pojawia się komunikat **ZAPIS**. Jeżeli nazwa istnieje, można ją zastąpić lub wprowadzić nową.

Typy plików kopii zapasowych są wymienione w poniższej tabeli.

T4.2: Wybór menu i nazwy pliku dla kopii zapasowej

Wybór menu F4	Zapisz	Załaduj	Utworzony plik
Ustawienia	tak	tak	USB0/serialnumber/CONFIGURATION/serialnumber_us.xml
Korekcje	tak	tak	filename.OFS
Makrozmienne	tak	tak	filename.VAR
ATM	tak	tak	filename.ATM
Lsc	tak	tak	
Konfiguracja sieci	tak	tak	filename.xml
Historia alarmów	tak	nie	filename.txt filename.HIS
Historia klawiszy	tak	nie	filename.HIS

Kopia zapasowa wybranych danych maszyny



UWAGA:

Podczas wykonywania kopii zapasowej ustawień układ sterowania nie wyświetla monitu o nazwę pliku. Układ sterowania zapisuje plik w podkatalogu:

- USB0/machine serial number/CONFIGURATION/machine serial number_us.xml

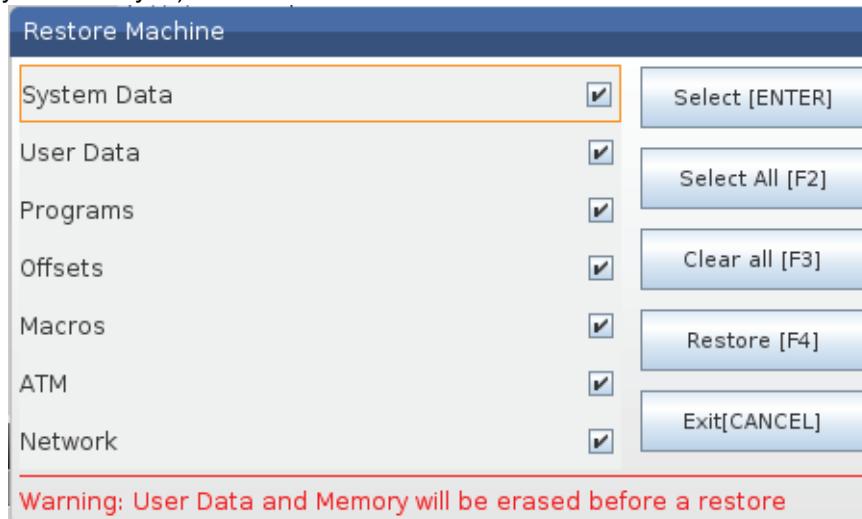
4.6 Przywracanie pełnej kopii zapasowej maszyny

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. Przejść do zakładki **USB** w Menedżerze urządzeń.
3. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).
4. Otworzyć katalog, który zawiera kopię zapasową do przywrócenia.
5. Podświetlić plik zip HaasBackup do załadowania.
6. Nacisnąć **[F4]**.
7. Wybrać polecenie **Przywróć maszynę** i nacisnąć **[ENTER]**.

Pojawi się okienko wyskakujące Przywracanie maszyny, w którym widoczne będą typy danych, które można wybrać do przywrócenia.

F4.12: Menu wyskakujące **Przywracanie maszyny** (przykład przedstawia kopię zapasową wszystkich danych)



-
8. Podświetlić dane przeznaczone do przywrócenia i nacisnąć **[ENTER]**, aby zastosować znacznik wyboru. Nacisnąć **[F2]** w celu zaznaczenia wszystkich danych. Nacisnąć **[F3]** w celu wyczyszczenia wszystkich zaznaczeń.



OSTRZEŻENIE: *Dane użytkownika i pamięć są wymazywane przed przywróceniem.*

9. Nacisnąć F4.

Każdy przywrócony obszar danych zostaje odznaczony i zainicjowany.

4.6.1 Przywracanie wybranych kopii zapasowych

Niniejsza procedura opisuje sposób przywracania wybranych kopii zapasowych danych z urządzenia pamięci masowej USB.

1. Włożyć urządzenie pamięci masowej USB z plikami kopii zapasowej do portu USB z prawej strony kasety sterowniczej.
2. Przejść do zakładki **USB** w Menedżerze urządzeń.
3. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).
4. Otworzyć katalog, który zawiera pliki do przywrócenia.
5. Podświetlić lub wpisać nazwę pliku do przywrócenia. Wpisana nazwa ma pierwszeństwo przed podświetloną nazwą pliku.



UWAGA: *Wprowadzić nazwę kopii zapasowej z rozszerzeniem pliku lub bez (np., MACROS lub MACROS.VAR)*

6. Nacisnąć **[F4]**.
7. Podświetlić typ kopii zapasowej, aby ją załadować, i nacisnąć **[ENTER]**.

Podświetlony plik lub plik o wpisanej nazwie zostają załadowane do maszyny. Po zakończeniu ładowania pojawia się komunikat *Dysk wykonano*.



UWAGA: *Ustawienia ładują się w momencie wybrania ustawień z menu rozwijanego System [F4]. Podświetlenie lub wpisywanie nie jest wymagane.*

4.7 Podstawowe wyszukiwanie programów

Przy użyciu tej funkcji można szybko wyszukiwać kod w programie.



UWAGA:

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 120 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat funkcji wyszukiwania Edytora zaawansowanego.

1. Wpisać tekst, który ma być wyszukany w aktywnym programie.
2. Nacisnąć klawisz strzałki kurSORA [**UP**] (Do góry) lub [**DOWN**] (Do dołu).

Klawisz strzałki kurSORA [**UP**] (Do góry) wyszukuje od położenia kurSORa do początku programu. Klawisz strzałki kurSORA [**DOWN**] (Do dołu) wyszukuje ku końcowi programu. Układ sterowania podświetla pierwsze dopasowanie.

4.8 Oprzyrządowanie

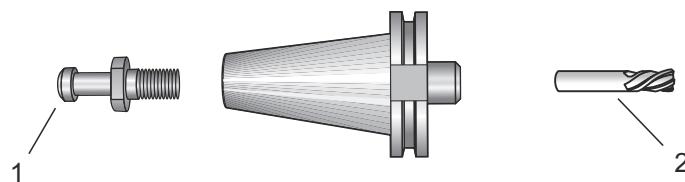
W niniejszym podrozdziale opisano zarządzanie narzędziami w układzie sterowania Haas: zadawanie komend wymiany narzędzi, ładowanie narzędzi do uchwytów oraz Zaawansowane zarządzanie narzędziami.

4.8.1 Uchwyty narzędziowe

Frezarki Haas obsługują szereg różnych rodzajów wrzecion. Każdy z tych rodzajów wymaga innego uchwytu narzędziowego. Najczęściej stosuje się wrzeciona o stożku 40 oraz 50. Wrzeciona ze stożkiem 40 dzielą się na dwa rodzaje, BT i CT; ich pełne nazwy to BT40 i CT40. Wrzeciono i urządzenie do wymiany narzędzi w danej maszynie mogą obsługiwać tylko narzędzia jednego rodzaju.

Obchodzenie się z uchwytymi narzędziowymi

1. Uchwyty narzędziowe i śruby dwustronne muszą być w dobrym stanie. Należy dokręcać je mocno, gdyż w przeciwnym razie mogą zakleszczyć się we wrzecionie.
- F4.13:** Przykład zespołu uchwytu narzędziowego, stożek 40 CT: [1] Śruba dwustronna, [2] Narzędzie (frez walcowo-kołowy).



2. Czyścić korpus stożka uchwytu narzędziowego (część wprowadzaną do wrzeciona) za pomocą lekko naoliwionej ścierki, aby zabezpieczyć go warstwą zapobiegającą rdzewieniu.

Śruby dwustronne

Śruba dwustronna (czasami nazywana pokrętłem zatrzymującym) zabezpiecza uchwyt narzędziowy we wrzecionie. Śruby dwustronne, wkręcane w górną część uchwytu narzędziowego, są dopasowane do różnych modeli wrzecion. Zobacz informacje na temat zespołu wrzeciona 30, 40 i 50 i oprzyrządowaniu na stronie internetowej Centrum zasobów Haas, aby zapoznać się z opisami wymaganych śrub dwustronnych.



PRZESTROGA: Nie wolno używać śrub dwustronnych z krótkim trzonkiem lub z łączem ze zgrubieniem 90-stopniowym; nie będą one funkcjonować, a ponadto spowodują poważne uszkodzenie wrzeciona.

4.8.2 Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami

Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM) daje użytkownikowi możliwość konfigurowania grup narzędzi powielonych dla tych samych prac lub dla szeregu prac.

ATM klasyfikuje narzędzia zduplikowane lub zapasowe na określone grupy. W programie określa się grupę narzędzi zamiast pojedynczego narzędzia. ATM śledzi wykorzystanie narzędzi w każdej grupie narzędzi i porównuje je ze zdefiniowanymi limitami. Kiedy narzędzie osiągnie limit, układ sterowania uważa je za „wygaśnięte”. Przy kolejnym wywołaniu tej grupy narzędzi przez program układ sterowania wybiera z grupy narzędzie, które nie wygasło.

Kiedy narzędzie straci ważność:

Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami

- Ekran ATM pojawia się automatycznie.
- ATM wstawia wygasnięte narzędzie do grupy EXP
- Grupy narzędzi, które zawierają to narzędzie, pojawiają się z czerwonym tłem.

Aby użyć ATM, nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia), a następnie wybrać ATM w menu z kartami. Okno ATM jest podzielone na dwie sekcje: **Dozwolone limity i Dane narzędzi**.

- F4.14:** Okienko Zaawansowanego zarządzania narzędziami: [1] Etykieta aktywnego okienka, [2] Okienko dozwolonych wartości granicznych, [3] Okienko grupy narzędzi, [4] Okienko danych narzędzi, [5] Tekst pomocy

CURRENT COMMANDS

ALLOWED LIMITS										ACTIVE TOOL: 36
GROUP	EXP#	OPPER	USAGE	HOLES	WARN	LOAD	ACTION	FEED	TOTAL	
All										
EXP	2									
1001	1/6	OLDEST	10	20	75%	90%	NXT TOOL	25:00	50:00	
1002	0/6	ORDERED	100	50	80%	95%	ALARM	30:00	40:00	
1003	0/6	NEWEST	200	1500	85%	95%	BEEP	15:00	150:00	

TOOL DATA FOR GROUP: 1001										
TOOL#	LIFE	USAGE	HOLES	LOAD	LIMIT	ALARM	FEED	TOTAL	H-CODE	D-CODE
1	83%	1	3	10%	90%	9	01:40:00	08:20:00	0	1
2	33%	5	8	25%	90%	9	03:20:00	33:20:00	0	2
3	25%	7	15	15%	80%	9	05:00:00	10:00:00	0	3
4	10%	9	15	36%	80%	9	06:40:00	08:20:00	0	4
5	0%	10	15	50%	90%	9	08:20:00	08:20:00	0	5
6	100%	0	0	0%	90%	9	00:00:00	00:00:00	0	6

Displays the total time the tool has been used. To change, enter the time in minutes and press WRITE/ENTER. Press ORIGIN to clear.

Dozwolone limity

Ta tabela zawiera dane na temat wszystkich bieżących grup narzędzi, w tym grup domyślnych i określonych przez użytkownika. **WSZYSTKIE** to grupa domyślna, która zawiera listę wszystkich narzędzi dostępnych w systemie. **EXP** to grupa domyślna, która zawiera listę wszystkich narzędzi, które wygasły. Ostatni wiersz tabeli wskazuje narzędzia, które nie są przypisane do grup narzędzi. Użyć klawiszy strzałek kurSORA lub przycisku **[END]** (Koniec), aby przestawić kurSOR do wiersza i zobaczyć te narzędzia.

Dla każdej grupy narzędzi użytkownik może określić w tabeli **DOZWOLONE LIMITY** limity, które określają datę wygaśnięcia narzędzia. Limity dotyczą wszystkich narzędzi przypisanych do tej grupy. Te limity wpływają na wszystkie narzędzia w grupie.

Kolumny w tabeli **DOZWOLONE LIMITY** to:

- GRUPA** - Wyświetla numer ID grupy narzędzi, jest to numer, który służy do określania grupy narzędzi w programie.

- **WYG#** - Informuje o licznie narzędzi w grupie, które straciły ważność. Po podświetleniu wiersza **WSZYSTKO** pojawia się lista wszystkich narzędzi w grupie, które straciły ważność.
- **KOLEJNOŚĆ** - Określa narzędzie, które ma być użyte jako pierwsze. Po wybraniu polecenia **W KOLEJNOŚCI** ATM używa narzędzi w kolejności według numeru narzędzia. ATM może również automatycznie używać najnowszego (**NAJNOW.**) lub najstarszego (**NAJSTAR.**) narzędzia z grupy.
- **UŻYTKOWANIE** - Maksymalna liczba razy, którą sterownik może wykorzystać narzędzie zanim straci ono swoją ważność.
- **OTWORY** - Maksymalna liczba otworów, które narzędzie może wywiercić, zanim straci swoją ważność.
- **OSTRZEŻENIE** - Minimalna pozostała wartość trwałości użytkowej narzędzia w grupie, zanim układ sterowania wyświetli komunikat ostrzegawczy.
- **OBCIĄŻENIE** - Dozwolony limit obciążenia dla narzędzi w grupie, zanim układ sterowania wykona czynność opisaną w następnej kolumnie **OPERACJA**.
- **OPERACJA** - Automatyczna operacja wykonywana w momencie, kiedy narzędzie osiąga maksymalną wartość procentową obciążenia narzędzia. Podświetlić pole operacji narzędzia, aby ją zmienić, i nacisnąć **[ENTER]**. Użyć klawiszy kurSORA **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu), aby wybrać automatyczną operację z menu rozwijanego (**ALARM, WSTPOSUW, SYGNAŁ, AUTOPOSU, NASTĘPNE NARZĘDZIE**).
- **POSUW** – Łączny czas (w minutach) używania narzędzia w posuwie.
- **CZAS ŁĄCZNY** – Łączny czas (w minutach) użytkowania narzędzia przez układ sterowania.

Dane dot. narzędzi

Ta tabela zawiera informacje na temat każdego z narzędzi należących do grupy narzędzi. Aby wyświetlić tą grupę, należy podświetlić ją w tabeli **DOZWOLONE LIMITY**, a następnie nacisnąć **[F4]**.

- **NR NARZĘDZIA** - Wskazuje numery narzędzi używanych w grupie.
- **TRWAŁOŚĆ UŻYTKOWA** – Procentowa pozostała trwałość użytkowa narzędzia. Jest ona obliczana przez układ sterowania CNC na podstawie rzeczywistych danych dot. narzędzi oraz dozwolonych wartości granicznych wprowadzonych przez operatora dla grupy.
- **UŻYCIE** - Całkowita liczba wywołań narzędzia przez program (liczba wymian narzędzi).
- **OTWORY** - Liczba otworów, które narzędzie wywierciło/ nagwintowało/ wytoczyło.
- **OBCIĄŻENIE** – Maksymalne obciążenie (wartość procentowa), jakiemu poddawane jest narzędzie.
- **LIMIT** - Maksymalne obciążenie dozwolone dla narzędzia.
- **POSUW** – Czas (w minutach) używania narzędzia w posuwie.
- **ŁĄCZNY** – Łączny czas (w minutach) użytkowania narzędzia.
- **KOD H** - Kod długości narzędzia, którego należy używać dla narzędzia. Kod można edytować tylko wtedy, kiedy ustawienie 15 jest ustawione na **WYZ.**
- **KOD D** - Kod średnicy, którego należy używać dla narzędzia.



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

Ustawianie grup narzędzi

W celu dodania grupy narzędzi:

1. Wybrać tabelę **DOZWOLONE LIMITY**.
2. Aby podświetlić pusty wiersz, należy użyć klawiszy strzałek kurSORA.
3. Wprowadzić numer identyfikatora grupy (od 1000 do 2999), którego chcesz użyć dla nowej grupy narzędzi.
4. Nacisnąć **[ENTER]**.

Zarządzanie narzędziami w grupach

Aby dodać, zmienić lub usunąć narzędzie w grupie:

1. Podświetl grupę, z którą chcesz pracować, w tabeli DOZWOLONE LIMITY.
2. Nacisnąć **[F4]**, aby przełączyć się do tabeli **DANE NARZĘDZI**.
3. Aby podświetlić pusty wiersz, należy użyć klawiszy strzałek kurSORA.
4. Wprowadzić dostępny numer narzędzia od 1 do 200.
5. Nacisnąć **[ENTER]**.
6. Aby zmienić numer narzędzia przypisany do grupy, użyć klawiszy kurSORA, aby podświetlić numer narzędzia, który ma zostać zmieniony.
7. Wpisać nowy numer narzędzia.



UWAGA: *Aby usunąć narzędzie z grupy, należy wpisać 0.*

8. Nacisnąć **[ENTER]**.

Użytkowanie grup narzędzi

Aby użyć grupy narzędzi w programie, zastąpić numer narzędzia oraz kody H i kody D w programie numerem identyfikatora grupy narzędzi. Skorzystać z poniższego programu, będącego przykładem formatu programowania.

Przykład:

```
%  
O30001 (Wymiana narzędzia progr. zewn.) ;  
(G54 X0 Y0 jest górnym prawym narożnikiem części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;
```

```
(Grupa 1000 jest wiertłem) ;
(T1000 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) ;
T1000 M06 (Wybierz grupę narzędzi 1000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
X0 Y0 (Szybko na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H1000 Z0.1 (Korekcja grupy narzędzi 1000 wł.) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(T1000 BLOKI SKRAWANIA) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Początek G83) ;
X1.115 Y-2.75 (Drugi otwór) ;
X3.365 Y-2.87 (Trzeci otwór) ;
G80 ;
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;
(T2000 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) T2000 M06 (Wybierz) ;
(grupę narzędzi 2000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0.565 Y-1.875 (Szybko na 4 pozycję) ;
S2500 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H2000 Z0.1 (Korekcja grupy narzędzi 2000 wł.) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(T2000 BLOKI SKRAWANIA) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Początek G83) ;
X1.115 Y-2.75 (5 otwór) ;
X3.365 Y2.875 (6 otwór) ;
(T2000 BLOKI UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
%
```

Makra zaawansowanego zarządzania narzędziami

Funkcja zaawansowanego zarządzania narzędziami (ATM) może korzystać z makr do oznaczania narzędzia w grupie jako przestarzałego. Makra od 8001 do 8200 reprezentują narzędzia od 1 do 200. Aby zaznaczyć narzędzie jako wygaśnięte, można ustawić jedno z tych makr na 1. Dla przykładu:

8001 = 1 (powoduje wygaśnięcie narzędzia 1)

8001 = 0 (powoduje udostępnienie narzędzia 1)

Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami

Makrozmienne 8500 - 8515 włączają program kodu G, aby uzyskać informacje o grupie narzędzi. W razie określenia numeru identyfikatora grupy narzędzi za pomocą makra 8500 układ sterowania zwróci informacje na temat grupy narzędzi w makrozmiennych od 8501 do 8515 włącznie. W celu uzyskania informacji na temat etykiet danych makrozmiennych, patrz zmienne 8500-8515 w rozdziale „Makra”.

Makrozmienne #8550-#8564 aktywują program kodu G w celu uzyskania informacji o indywidualnych narzędziach. W razie określenia numeru identyfikatora indywidualnego narzędzia za pomocą makra #8550 układ sterowania zwróci informacje na temat pojedynczego narzędzia w makrozmiennych #8551-#8564. Można również określić numer grupy ATM przy użyciu makra 8550. W takim przypadku układ sterowania zwróci informacje dotyczące pojedynczego narzędzia dla bieżącego narzędzia we wskazanej grupie narzędzi ATM za pomocą makrozmiennych 8551 - 8564. Patrz opis zmiennych #8550 - #8564 w rozdziale Makra. Wartości w tych makrozmiennych zawierają dane, do których można również uzyskać dostęp z następujących makr, zaczynając od: 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201 i 3401 zaczynając od 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 i 5901. Tych 8 pierwszych zestawów umożliwia dostęp do danych dla narzędzi 1-200; 6 ostatnich zestawów dostarcza dane dla narzędzi 1-100. Makra 8551 - 8564 zapewniają dostęp do tych samych danych, ale dla narzędzi 1-200 dla wszystkich pozycji danych.

Zapisywanie tabel Zaawansowanego zarządzania narzędziami

Zmienne skojarzone z Zaawansowanym zarządzaniem narzędziami (ATM) można zapisać na karcie.

Aby zapisać informacje ATM:

1. Wybrać urządzenie USB w Menedżerze urządzeń **[[LIST PROGRAM]]** (Lista programów).
2. Wpisać nazwę pliku w wierszu wprowadzania danych.
3. Nacisnąć **[F4]**.
4. Wyróżnić **ZAP. ATM** w menu wyskakującym.
5. Nacisnąć **[ENTER]**.

Przywracanie tabel Zaawansowanego zarządzania narzędziami

Zmienne skojarzone z Zaawansowanym zarządzaniem narzędziami (ATM) można przywrócić z urządzenia USB.

Aby przywrócić informacje ATM:

1. Wybrać urządzenie USB w Menedżerze urządzeń **[[LIST PROGRAM]]** (Lista programów).
2. Nacisnąć **[F4]**.

-
3. Wyróżnić **ZAŁ.** **ATM** w menu wyskakującym.
 4. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).
 5. Nacisnąć **[ENTER]**.

4.9 Urządzenia do wymiany narzędzi

Dostępne są (2) typy wymieniaczy narzędzi frezarskich: typu parasolowego (UTC) i mocowane bocznie narzędzie do wymiany narzędzi (SMTc). Wydawanie poleceń obu wymieniaczom odbywa się w ten sam sposób, lecz konfiguracja odbywa się inaczej.

1. Upewnić się, że maszyna została wyzerowana. Jeżeli nie, nacisnąć **[POWER UP]** (Włącz zasilanie).
2. Użyć **[TOOL RELEASE]** (Zwolnij narzędzie), **[ATC FWD]** i **[ATC REV]** w celu ręcznego wydania polecenia wymieniaczowi narzędzi. Dostępne są (2) przyciski zwalniające narzędzi; jeden znajduje się na osłonie główicy wrzeciona, zaś drugi na klawiaturze.

4.9.1 Ładowanie urządzenia do wymiany narzędzi



PRZESTROGA: *Nie przekraczać specyfikacji maksymalnych urządzenia do wymiany narzędzi. Masa najcięższych narzędzi powinna być rozłożona równomiernie. Oznacza to, że narzędzia ciężkie powinny być rozmieszczane naprzeciwległe, nie obok siebie. Sprawdzić, czy odstępy pomiędzy narzędziami w urządzeniu do wymiany narzędzi są odpowiednie; ta odległość wynosi 3.6" dla kieszeni 20 oraz 3" dla kieszeni 24+1. W specyfikacji urządzenia do wymiany narzędzi sprawdzić prawidłowy minimalny odstęp między narzędziami.*



UWAGA: *W przypadku niskiego ciśnienia powietrza lub jego niedostatecznej ilości, nacisk wywierany na tłok zwalniający narzędzi zostanie zmniejszony, co wydłuży czas wymiany narzędzi lub uniemożliwi zwolnienie narzędzia.*



OSTRZEŻENIE: *Trzymać się z dala od urządzenia do wymiany narzędzi podczas łączenia zasilania, wyłączania zasilania oraz wszelkich operacji wykonywanych przez urządzenie do wymiany narzędzi.*

Ładowanie urządzenia do wymiany narzędzi

Zawsze ładować narzędzia do wymieniacza narzędzi ze wrzeciona. Nigdy nie ładować narzędzia bezpośrednio do karuzeli urządzenia do wymiany narzędzi. Niektóre frezarki są wyposażone w elementy sterujące zdalnie sterowanego wymieniacza narzędzi, dzięki którym można przeglądać i wymieniać narzędzia w karuzeli. Ta stacja nie jest przeznaczona do wstępnego ładowania i przypisywania narzędzi.



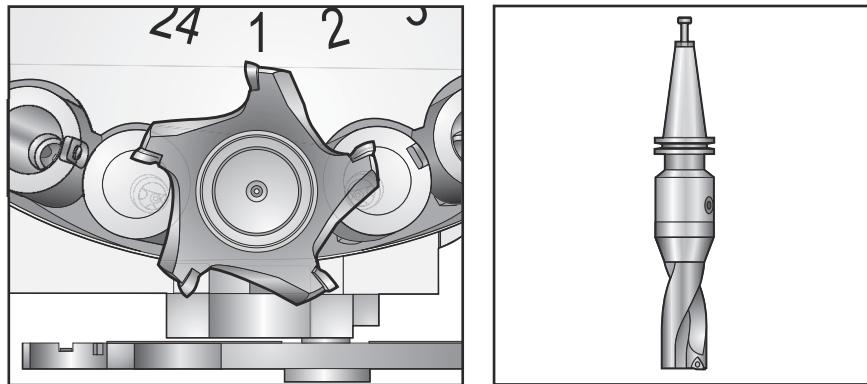
PRZESTROGA: *Jeżeli narzędzie wyda głośny dźwięk podczas zwalniania, oznacza to wystąpienie problemu; należy dokładnie sprawdzić stan narzędzia, aby zapobiec poważnemu uszkodzeniu urządzenia do wymiany narzędzi lub wrzeciona.*

Ładowanie narzędzi - mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi

W tej sekcji zawarte są informacje o tym, w jaki sposób ładować narzędzia do pustego wymieniacza narzędzi dla nowego zastosowania. Przyjmuje się założenie, że tabela kieszeni narzędziowej nadal zawiera informacje z poprzedniego zastosowania.

1. Sprawdzić, czy uchwyty narzędziowe mają śruby dwustronne pasujące do frezarki.
2. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia), następnie przejść na kartę **TABELA NARZĘDZI** i nacisnąć kursor **[DOWN]** (W dół).
3. Wyczyścić oznaczenia narzędzi jako **Duże** lub **Ciężkie** z tabeli kieszeni narzędzi.
 - a. Przewinąć do kieszeni narzędziowej z zaznaczeniem **I** lub **H** obok.
 - b. Nacisnąć **[SPACE]** (Spacja), następnie **[ENTER]**, aby wyczyścić zaznaczenie.
 - c. Można również nacisnąć **[ENTER]** i wybrać opcję **WYCZYŚĆ FLAGĘ KATEGORII** z menu rozwijanego.
 - d. W celu usunięcia wszystkich oznaczeń, nacisnąć **[ORIGIN]** (Źródło) i wybrać opcję **WYCZ. FLAGI KATEGORII**.

F4.15: Narzędzie "duże" i "ciężkie" (po lewej) oraz narzędzie "ciężkie" (nie "duże") (po prawej)



4. Nacisnąć **[ORIGIN]** (Położenie początkowe). Wybrać polecenie **Sekw. wszystkie kieszenie** w celu zresetowania Tabeli kieszeni narzędziowych do wartości domyślnych. Narzędzie nr 1 zostanie umieszczone we wrzecionie, narzędzie nr 2 w kieszeni 1, narzędzie nr 3 w kieszeni 2 itp. Powoduje to usunięcie poprzednich ustawień Tabeli kieszeni narzędziowych, a także resetowanie Tabeli kieszeni narzędziowych dla następnego programu.



UWAGA:

Numeru narzędzia nie można przypisać do więcej niż jednej kieszeni. Jeżeli zostanie wprowadzony numer narzędzia, który jest już zdefiniowany w tabeli kieszeni narzędzi, pojawi się błąd NIEODP. LICZBA.

5. Ustalić, czy program będzie wymagać jakichkolwiek dużych narzędzi. Narzędzie duże ma średnicę większą niż 3" dla maszyn ze stożkiem 40 oraz większą niż 4" dla maszyn ze stożkiem 50. Jeżeli w programie nie są wymagane duże narzędzia, przejść do kroku 7.
6. Zorganizować narzędzia w taki sposób, aby były dopasowane do programu CNC. Ustalić położenia numeryczne narzędzi dużych oraz oznaczyć te kieszenie jako duże (Large) w Tabeli kieszeni narzędziowych. Aby oznaczyć kieszeń narzędziową jako dużą:
 - a. Przewinąć do wybranej kieszeni.
 - b. Nacisnąć **[L]**.
 - c. Nacisnąć **[ENTER]**.

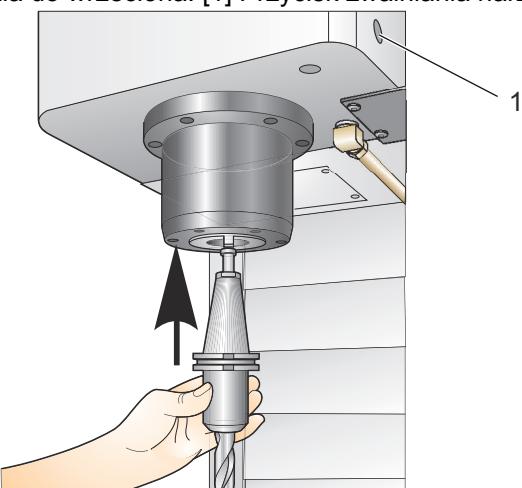
Ładowanie urządzenia do wymiany narzędzi



PRZESTROGA: Nie można ustawić dużego narzędzia w urządzeniu do wymiany narzędzi, jeżeli jedna lub obie sąsiednie kieszenie już zawierają narzędzia. Spowoduje to zderzenie urządzenia do wymiany narzędzi. Dla narzędzi dużych, pobliskie kieszenie muszą być puste. Jednakże duże narzędzia mogą znajdować się w przylegających pustych kieszeniach.

7. Włożyć narzędzie 1 (najpierw śruba dwustronna) do wrzeciona.

F4.16: Wkładanie narzędzia do wrzeciona: [1] Przycisk zwalniania narzędzi.



8. Obrócić narzędzie w taki sposób, aby dwa nacięcia w uchwycie narzędziowym były ustawione w linii z klapkami wrzeciona.
9. Popchnąć narzędzie do góry i nacisnąć przycisk zwalniania narzędzi.
10. Po zamocowaniu narzędzia we wrzecionie, zwolnić przycisk zwalniania narzędzi.

Wysokoobrotowe mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi

Wysokoobrotowe mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi posiada dodatkowe oznaczenie narzędzi - "Heavy" (ciężkie). Narzędzia o ciężarze większym niż 4 funty są uważane za ciężkie. Ciężkie narzędzia należy oznaczyć literą H (uwaga: Wszystkie duże narzędzia są traktowane jako ciężkie). Podczas pracy, "h" w tabeli narzędzi oznacza ciężkie narzędzie w dużej kieszeni.

Jako środek ostrożności, urządzenie do wymiany narzędzi będzie pracować z prędkością wynoszącą maksymalnie 25% normalnej prędkości w razie wymiany ciężkiego narzędzia. Prędkość ruchu kieszeni w górę/w dół nie zostaje spowolniona. Układ sterowania przywraca prędkość do bieżącej prędkości szybszej po zakończeniu operacji wymiany narzędzia. W razie problemów z nietypowym lub ekstremalnym oprzyrządowaniem należy skontaktować się z HFO, aby uzyskać pomoc.

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

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

I - W kieszeni wrzeciona zarezerwowanej dla dużego narzędzia znajduje się narzędzie o małej średnicy.

Wszystkie duże narzędzia są traktowane jako ciężkie.

Nie zakłada się, że narzędzia ciężkie są duże.

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

Używanie "0" do oznaczania narzędzi

W tabeli narzędzi wprowadzić 0 (zero) dla numeru narzędzia, aby oznaczyć kieszeń narzędzia jako „zawsze pustą”. Urządzenie do wymiany narzędzi "nie widzi" takiej kieszeni i nigdy nie podejmie próby zainstalowania lub pobrania narzędzia z kieszeni z oznaczeniem "0".

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

Przesuwanie narzędzi w karuzeli

Jeżeli zajdzie potrzeba przesunięcia narzędzi w karuzeli, należy zastosować się do niniejszej procedury.

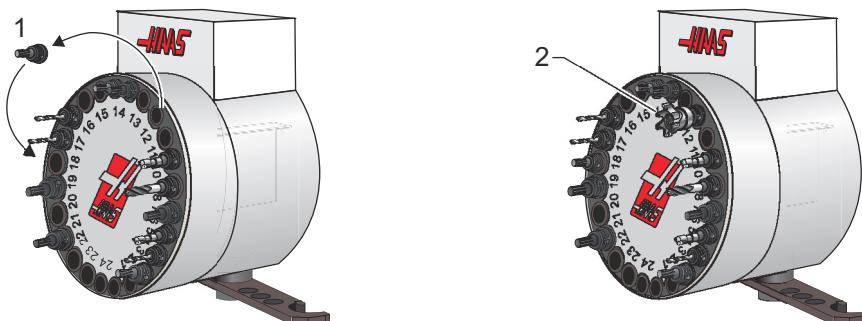


PRZESTROGA: Uprzednio zaplanować reorganizację narzędzi w karuzeli. Aby ograniczyć ryzyko zderzeń urządzenia do wymiany narzędzi, ruch narzędzi należy ograniczyć do minimum. Jeżeli aktualnie w urządzeniu do wymiany narzędzi znajdują się jakiekolwiek narzędzia duże lub ciężkie, to dopilnować, aby ich przesuwanie odbywało się wyłącznie między odpowiednio oznaczonymi kieszeniami narzędziowymi.

Przesuwanie narzędzi

Urządzenie do wymiany narzędzi przedstawione na ilustracji jest wyposażone w szereg narzędzi o wymiarach standardowych. Na potrzeby tego przykładu narzędzie 12 należy przenieść do kieszeni 18, aby zrobić miejsce na duże narzędzie w kieszeni 12.

- F4.17:** Tworzenie miejsca na duże narzędzia: [1] Narzędzie nr 12 do kieszeni nr 18, [2] Duże narzędzie w kieszeni nr 12.



1. Wybrać tryb **MDI**. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia) i przewinąć do ekranu **TABELA NARZĘDZI**. Zidentyfikować numer narzędzia w kieszeni 12.
2. Wprowadzić T_{nn} (gdzie nn jest numerem narzędzia z czynności 1). Nacisnąć **[ATC FWD]**. Spowoduje to umieszczenie narzędzia z kieszeni nr 12 we wrzecionie.
3. Wprowadzić P_{18} , a następnie nacisnąć **[ATC FWD]** w celu wprowadzenia narzędzia we wrzecionie do kieszeni 18.
4. Przejść do kieszeni nr 12 na stronie **TABELA NARZĘDZI** i nacisnąć **L**, a następnie **[ENTER]** w celu oznaczenia kieszeni nr 12 jako "Large" (duża).
5. Wprowadzić numer narzędzia w polu **WRZECIONO** w obszarze **TABELA NARZĘDZI**. Włożyć narzędzie do wrzeciona.

**UWAGA:**

Można również programować narzędzia ekstraduże. Narzędzie "ekstraduże" to takie, które zajmuje trzy kieszenie; średnica narzędzia zajmuje kieszenie narzędziowe z obu stron kieszeni, w której to narzędzie jest zainstalowane. Skontaktować się HFO w celu uzyskania specjalnej konfiguracji, jeżeli wymagane jest narzędzie o takim rozmiarze. Tabela narzędzi musi zostać zaktualizowana, ponieważ pomiędzy narzędziami ekstradużymi wymagane są dwie puste kieszenie.

6. Wprowadzić P12 do układu sterowania, a następnie nacisnąć **[ATC FWD]**. Narzędzie zostaje umieszczone w kieszeni 12.

Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego

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

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

4.9.2 Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego - odzyskiwanie

Jeżeli urządzenie do wymiany narzędzi zatrnie się, to układ sterowania automatycznie przechodzi do trybu alarmowego. W takiej sytuacji:

**OSTRZEŻENIE:**

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

Uwagi dotyczące programowania SMTС

1. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).
2. Usunąć przyczynę zacięcia.
3. Nacisnąć **[RESET]** w celu usunięcia alarmów.
4. Nacisnąć **[RECOVER]** i stosować się do wskazówek w celu zresetowania urządzenia do wymiany narzędzi.

4.9.3 Uwagi dotyczące programowania SMTС

Wstępne wywołanie narzędzia

Aby oszczędzić czas, układ sterowania antycypuje 80 wierszy programu, aby przetwarzać ruchy maszyny i wymiany narzędzi. Jeżeli funkcja antycypowania znajdzie wymianę narzędzia, układ sterowania ustawie następne narzędzie na pozycji w programie. Jest to tzw. „wstępne wywołanie narzędzia”.

Niektóre polecenia programu zatrzymują antycypowanie. Jeżeli te polecenia występują w programie przed następną wymianą narzędzia, układ sterowania nie wywołuje wstępnie następnego narzędzia. To może spowodować wolniejsze działanie programu, ponieważ przed wymianą narzędzia maszyna musi czekać, aż narzędzie zostanie przetransportowane na pozycję.

Polecenia programu, które zatrzymują antycypowanie:

- Wybór korekcji roboczych (G54, G55, itd.)
- G103 Ograniczenie buforowania bloków, jeżeli zaprogramowane bez adresu P lub z niezerowym adresem P
- M01 Zatrzymanie opcjonalne
- M00 Zatrzymanie programu
- Ukośniki usuwania bloku (/)
- Duża ilość bloków programu wykonywanych z dużą prędkością

Aby się upewnić, że układ sterowania wywoła wstępnie następne narzędzie bez antycypowania, można wydać karuzeli polecenie, aby przeszła od razu do pozycji następnego narzędzia po poleceniu wymiany narzędzia, tak jak w poniższym fragmencie kodu:

```
T01 M06 (WYMIANA NARZĘDZIA) ;  
T02 (WSTĘPNE WYWOŁANIE NASTĘPNEGO NARZĘDZIA) ;  
;
```

4.9.4 Przywracanie SMTС Recovery

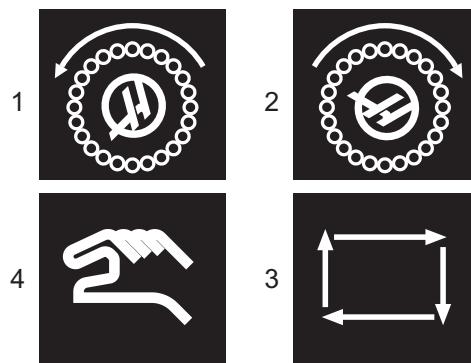
W razie wystąpienia problemu podczas wymiany narzędzia, zachodzi konieczność przeprowadzenia procedury odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi. Przejść do trybu odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi w następujący sposób:

1. Nacisnąć [RECOVER] (Odzyskaj) i przejść na kartę ODZYSKIWANIE NARZĘDZIA DO WYMIANY NARZĘDZI.
2. Nacisnąć [ENTER]. Jeżeli nie ma alarmu, układ sterowania próbuje najpierw wykonać automatyczne odzyskiwanie. Jeżeli wystąpił alarm, nacisnąć [RESET] w celu wyczyszczenia alarmów i powtórzyć od kroku 1.
3. Na ekranie SMTA TOOL RECOVERY nacisnąć [A], aby rozpocząć automatyczne odzyskiwanie, bądź [E], aby opuścić.
4. Jeżeli automatyczne odzyskiwanie zakończy się niepowodzeniem, nacisnąć [M], aby kontynuować odzyskiwanie ręczne.
5. W trybie ręcznym należy stosować się do instrukcji oraz udzielać odpowiedzi na pytania w celu przeprowadzenia prawidłowego odzyskania urządzenia do wymiany narzędzi. Przed opuszczeniem tego trybu należy przeprowadzić cały proces odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi. Uruchomić program standardowy od początku w razie jego przedwczesnego opuszczenia.

4.9.5 Drzwiczki oraz tablica rozdzielcza SMTA

Takie frezarki, jak MDC, EC-300 i EC-400, są wyposażone w subpanel ułatwiający ładowanie narzędzi. Przełącznik ręcznej/automatycznej wymiany narzędzia musi być ustawiony na "tryb automatyczny", aby możliwa była automatyczna praca urządzenia do wymiany narzędzi. W razie ustawienia przełącznika na "Manual" (ręcznie), dwa pozostałe przyciski - oznaczone CW i CCW - będą załączone, uniemożliwiając automatyczną wymianę narzędzi. Drzwiczki są wyposażone w czujnik, który wykrywa moment otwarcia drzwiczek.

- F4.18:** Symbole drzwiczek oraz tablicy rozdzielczej urządzenia do wymiany narzędzi: [1] Obrócić karuzelę urządzenia do wymiany narzędzi w lewo, [2] Obrócić karuzelę urządzenia do wymiany narzędzi w prawo, [3] Przełącznik wymiany narzędzia - wybór pracy ręcznej, [4] Przełącznik wymiany narzędzia - praca automatyczna.



Obsługa drzwi SMTC

Jeżeli drzwiczki koszyka zostaną otwarte w trakcie operacji wymiany narzędzi, to operacja zostanie zatrzymana; jej wznowienie wymaga zamknięcia drzwiczek koszyka. Wszelkie wykonywane operacje obróbki skrawaniem nie zostaną przerwane.

Jeżeli przełącznik jest obrócony na ustawienie ręczne w czasie, kiedy karuzela narzędziowa porusza się, karuzela się zatrzymuje i wznowia ruch, kiedy przełącznik zostanie ponownie przestawiony na ustawienie automatyczne. Następna operacja wymiany narzędzi zostanie wykonana dopiero po przestawieniu przełącznika. Wszelkie wykonywane operacje obróbki skrawaniem nie zostaną przerwane.

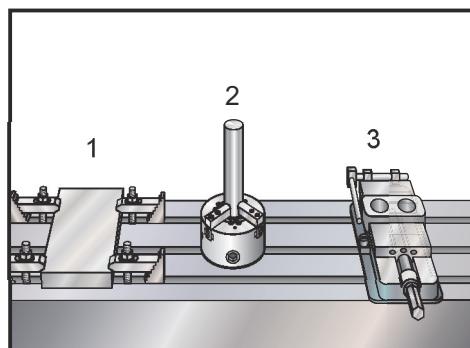
Karuzela obróci się o jedno położenie po każdym naciśnięciu przycisku CW lub CCW, gdy przełącznik jest ustawiony na tryb ręczny.

Jeżeli podczas odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi drzwiczki koszyka są otwarte lub przełącznik znajduje się w położeniu ręcznym i naciśnięty zostanie przycisk [RECOVER], to wyświetli się komunikat informujący operatora o tym, że drzwiczki są otwarte lub że znajdują się w trybie ręcznym. Operator musi zamknąć drzwiczki i ustawić przełącznik w położeniu pracy automatycznej, aby kontynuować.

4.10 Ustawianie części

Prawidłowy uchwyty 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.

F4.19: Przykłady ustawiania części: [1] Zacisk, [2] Uchwyty, [3] Imadło.



4.10.1 Ustawianie korekcji

Aby móc dokładnie obrabiać część, frezarka musi znać położenie części na stole oraz odległość od nakładek noży do szczytu części (korekcja narzędzi z położenia początkowego).

W celu ręcznego wprowadzenia korekcji narzędzi:

1. Wybrać jedną ze stron korekcji.
 2. Przestawić kursor do właściwej kolumny.
 3. Wpisać wartość korekcji, która ma być zastosowana.
 4. Nacisnąć [ENTER] lub [F1].
- Wartość zostanie wprowadzona do kolumny.
5. Wpisać wartość dodatnią lub ujemną i nacisnąć [ENTER] w celu dodania wpisanej wartości do liczby znajdującej się w wybranej kolumnie; nacisnąć [F1] w celu zastąpienia liczby w kolumnie.

Tryb impulsowania

Tryb impulsowania umożliwia impulsowanie osi maszyny do pożądanego położenia. Aby impulsowanie osi było możliwe, maszyna musi ustawić swoje położenie początkowe. Układ sterowania wykonuje tą czynność w momencie włączenia zasilania maszyny.

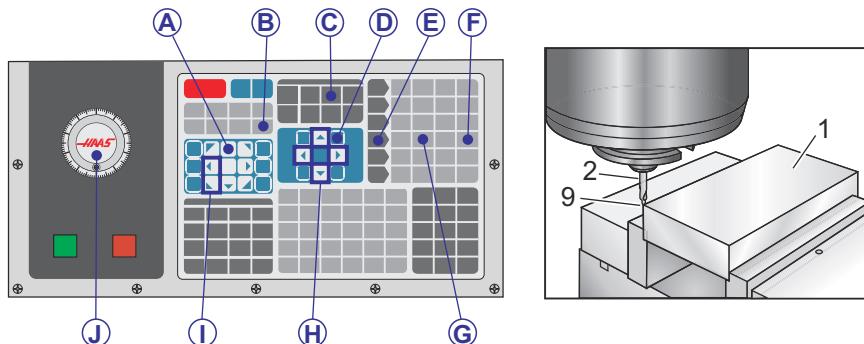
Aby przejść do trybu impulsowania:

1. Nacisnąć [HANDLE JOG] (Zdalny regulator).
2. Nacisnąć żądaną oś ([+X], [-X], [+Y], [-Y], [+Z], [-Z], [+A/C] lub [-A/C], [+B] lub [-B]).
3. W trybie impulsowania dostępne są różne prędkości inkrementalne, a mianowicie [.0001], [.001], [.01] oraz [.1]. Każde kliknięcie zdalnego regułownika przesuwa oś na odległość zdefiniowaną przez bieżącą prędkość impulsowania. Do impulsowania osi można również użyć opcjonalnego zdalnego regułownika (RJH).
4. Nacisnąć i przytrzymać przyciski impulsowania ręcznego lub użyć elementu sterującego zdalnego regułownika w celu przesunięcia osi.

Ustawianie zerowej korekcji (roboczej) części

Aby obrabiać dany obrabiany przedmiot, frezarka musi znać lokalizację przedmiotu na stole. Położenie zerowe części można określić przy użyciu płytki ustawczej, sondy elektronicznej lub wielu innych narzędzi i metod. Aby ustawić położenie zerowe części przy użyciu wskaźnika mechanicznego:

F4.20: Ustawianie położenia zerowego części



Ustawianie korekcji

1. Umieścić materiał [1] w imadle i dokręcić.
2. Włożyć narzędzie wskaźnikowe [2] do wrzeciona.
3. Nacisnąć **[HANDLE JOG]** (Impulsowanie zdalnym regulatorem) [E].
4. Nacisnąć **[.1/100.]** [F] (Podczas kręcenia rączką, frezarka porusza się z dużą szybkością).
5. Nacisnąć **[+Z]** [A].
6. Impulsując zdalnym regulatorem [J], przesunąć oś Z do położenia ok. 1" nad częścią.
7. Nacisnąć **[.001/1.]** [G] (Podczas kręcenia rączką, frezarka porusza się z niską szybkością).
8. Impulsować średnio oś Z. 0.2" nad częścią.
9. Wybrać oś X lub Y [I], a następnie impulsując zdalnym regulatorem [J] przesunąć narzędzie do lewego górnego rogu części (patrz ilustracja [9]).
10. Przejść na kartę **[OFFSET]** (Korekcja) >**PRACA** [C] i nacisnąć klawisz kurSORA **[DOWN]** [H] (W dół), aby aktywować stronę. W celu przełączania się między korekcjami narzędzi i korekcjami roboczymi należy nacisnąć **[F4]**.
11. Przejść do lokalizacji G54 osi X.



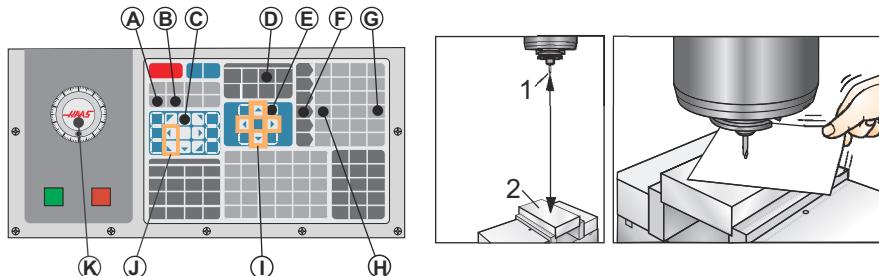
PRZESTROGA: *W kolejnym kroku nie naciskać **[PART ZERO SET]** po raz trzeci; to powoduje załadowanie wartości do kolumny oś z. Efektem będzie zderzenie lub alarm osi Z po uruchomieniu programu.*

12. Nacisnąć **[PART ZERO SET]** (Ustawianie położenia zerowego części) [B], aby załadować wartość do kolumny oś x. Drugie naciśnięcie **[PART ZERO SET]** (Ustawianie położenia zerowego części) [B] spowoduje wprowadzenie wartości do kolumny oś y.

Ustawianie korekcji narzędzi

Następna czynność dotyczy ustawienia styczności narzędzi. Definiuje to odległość od nakładki noża do szczytu części. Inna nazwa tej czynności to "Tool Length Offset" (korekcja długości narzędzi), co jest oznaczone jako H w wierszu kodu maszynowego. Odległość dla każdego narzędzia zostaje wprowadzona do tabeli **KOREKCJA NARZĘDZIA**.

- F4.21:** Ustawianie korekcji narzędzi. Przy osi Z w położenie początkowym korekcja długości narzędzia jest mierzona od nakładki noża [1] do górnej powierzchni części [2].



1. Włożyć narzędzie do wrzeciona [1].
2. Nacisnąć **[HANDLE JOG]** (Impulsowanie zdalnym regulatorem) [F].
3. Nacisnąć **[.1/100.]** [G] (Podczas kręcenia rączką frezarka obraca się z dużą szybkością).
4. Wybrać oś X lub Y [J], a następnie impulsując zdalnym regulatorem [K], przesunąć narzędzie ku środkowi części.
5. Nacisnąć **[+Z]** (C).
6. Impulsować oś Z do mniej więcej 1" nad częścią.
7. Nacisnąć **[.0001/.1]** [H] (Podczas kręcenia rączką frezarka obraca się z małą szybkością).
8. Włożyć arkusz papieru pomiędzy narzędzie a obrabiany przedmiot. Ostrożnie opuścić narzędzie jak najbliżej szczytu części, sprawdzając przy tym, czy nie dociska ono arkusza.
9. Nacisnąć **[OFFSET]** [D] (Korekcja) i wybrać kartę **NARZĘDZIE**.
10. Podświetlić wartość **Geometria H (długość)** dla pozycji #1.
11. Nacisnąć **[TOOL OFFSET MEASURE]** (Pomiar korekcji narzędzi) [A].



PRZESTROGA: Następna czynność spowoduje szybki ruch wrzeciona w osi Z.

12. Nacisnąć **[NEXT TOOL]** (Następne narzędzie) [B].
13. Powtórzyć proces korekcji dla każdego narzędzia.

4.11 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]**, **[Z]** lub zainstalowaną oś obrotową (**[A]** dla osi A, **[B]** dla osi B i **[C]** dla osi C), następnie nacisnąć **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator). Układ sterowania zapisze bieżące położenia X, Y, Z i osi obrotowych.
3. Układ sterowania generuje komunikat *Odejście impulsowane* i wyświetlane ikonę Odejście impulsowane. 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 **[FWD]**, **[REV]** 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 **[MEMORY]** (Pamięć) lub **[MDI]**, aby powrócić do trybu pracy. Układ sterowania generuje komunikat *Impulsowanie powrotnie* i wyświetla ikonę Impulsowanie powrotnie. 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 przesuwa szybko osie X, Y i stołu obrotowego z prędkością 5% na pozycję, w której został naciśnięty klawisz **[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 użytą 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.

4.12 Tryb graficzny

Aby bezpiecznie przeprowadzić procedurę wykrywania i usuwania usterek programu, należy nacisnąć **[GRAPHICS]** (Grafika), aby uruchomić go w trybie grafiki. Maszyna nie wykona żadnego ruchu; ruch zostanie przedstawiony na wyświetlaczu.

- **Key Help Area** (Obszar pomocy klawiszy) Dolna lewa strona okienka wyświetlacza trybu graficznego jest obszarem pomocy klawiszy. W tym obszarze widoczne są klawisze funkcje, których można użyć, oraz opisy wykonywanych przez nie czynności.
- **Locator Window** (Okienko lokalizatora) Dolna prawa część okienka wyświetla symulowany obszar stołu maszyny i wskazuje aktualną lokalizację powiększenia i fokusu symulowanego widoku.
- **Tool Path Window** (Okienko ścieżki narzędzia) Duże okno na środku wyświetlacza przedstawia symulowany widok obszaru roboczego. Wyświetla ikonę narzędzia tnącego i symulowane ścieżki narzędzi.



UWAGA: Ruch posuwu jest wyświetlany jako czarna linia. Szybkie ruchy są przedstawione jako zielona linia. Lokalizacje cyklu wiercenia są przedstawione z X.



UWAGA: Jeżeli ustawienie 253 jest włączone (WŁ.), średnica narzędzia jest wyświetlana jako cienka linia. Jeżeli ustawienie jest WYŁ., używana jest średnica narzędzia określona w tabeli Geometria średnicy korekcji narzędzi.

Ustawianie korekcji

- **Zoom** (Powiększenie) Nacisnąć **[F2]** w celu wyświetlenia prostokąta (okno powiększenia), w którym widoczny jest obszar, do którego zostanie przeniesiona operacja 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 klawisza strzałek kurSORA, aby przestawić okno powiększenia do lokalizacji, która ma zostać powiększona, i nacisnąć **[ENTER]**, aby wykonać powiększenie. Układ sterowania skaluje okno ścieżki narzędzia do okna powiększenia. Uruchomić program ponownie w celu wyświetlenia ścieżki narzędzia. Nacisnąć **[F2]**, a następnie **[HOME]** (położenie początkowe) w celu rozszerzenia okienka ścieżki narzędzia na cały obszar roboczy.
- **Z Axis Part Zero Line** (linia zerowa części w osi Z) Pozioma linia osi Z wyświetlona na pasku osi Z w górnym prawym rogu ekranu grafiki, która wskazuje położenie bieżącej korekcji roboczej osi Z wraz z długością bieżącego narzędzia. W czasie, gdy symulacja programu jest uruchomiona, zacieniowana część paska wskazuje głębokość symulowanego ruchu osi Z względem zerowej pozycji roboczej osi Z.
- **Position Pane** (okno położenia) Okno położenia przedstawia lokalizacje osi w taki sam sposób, jak podczas faktycznej pracy z częścią.

Aby uruchomić program w trybie graficznym:

1. Nacisnąć **[SETTING]** (Ustawienie) i przejść do strony **GRAFIKA**.
2. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu).

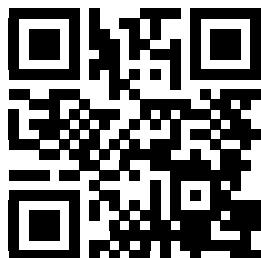


UWAGA:

Tryb graficzny nie symuluje wszystkich funkcji ani ruchów maszyny.

4.13 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 Tworzenie / wybieranie programów do edycji

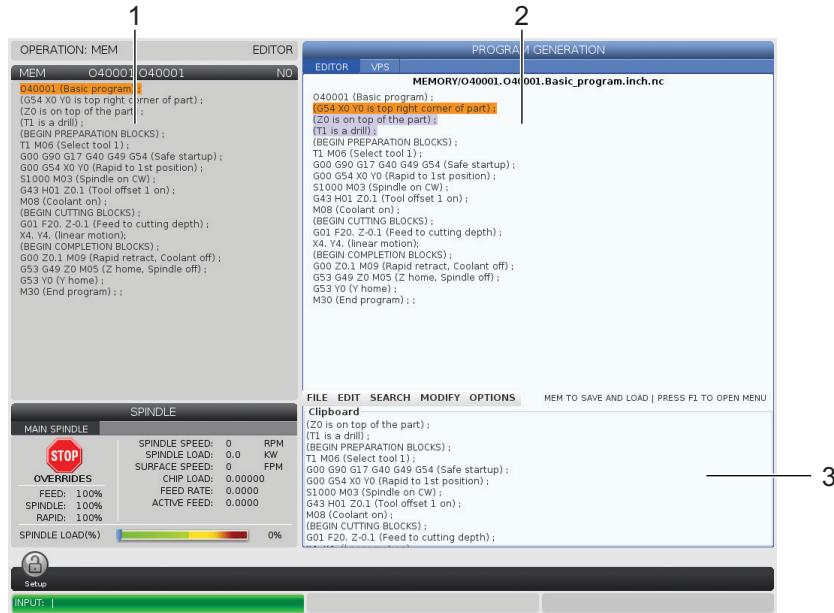
Menedżer urządzeń **[[LIST PROGRAM]]** (Lista programów) służy do tworzenia i wybierania programów do edycji. Patrz strona **82**, aby utworzyć nowy program. Patrz strona **83**, aby wybrać istniejący program do edycji.

5.2 Tryby edycji programów

Układ sterowania Haas ma (3) tryby edycji programu: edytor programu, edytor w tle lub ręczne wprowadzanie danych (MDI). Edytor programów i edytor w tle służą do wprowadzania zmian w numerowanych programach przechowywanych w podłączonym urządzeniu pamięci (pamięć maszyny, USB lub udział sieciowy). Tryb MDI służy do sterowania maszyną bez formalnego programu.

Ekran układu sterowania Haas ma (2) okienka edycji programu: okienko Aktywny program / MDI i okienko Generowanie programu. Okienko Aktywny program / MDI znajduje się po lewej stronie ekranu we wszystkich trybach wyświetlania. Okienko Generowanie programu jest widoczne tylko w trybie **EDYCJA**.

- F5.1:** Przykładowe okienka edycji. [1] Aktywny program / Okienko MDI, [2] Okienko Edycja programu, [3] Okienko Schowek



5.2.1 Podstawowa edycja programów

W niniejszym rozdziale opisano podstawowe funkcje edycji programów. Te funkcje są dostępne we wszystkich trybach edycji programu. Jeżeli używany jest edytor zaawansowany, dostępne są dodatkowe funkcje opisane w tym rozdziale.

1. Aby zapisać program lub wprowadzić zmiany w programie:
 - a. Aby edytować program w MDI, nacisnąć **[MDI]**. To jest tryb **EDYC: MDI**. Program jest wyświetlany w aktywnym okienku.
 - b. Aby edytować program numerowany, wybrać go w Menedżerze urządzeń **[[LIST PROGRAM]]** (Lista programów) i nacisnąć **[EDIT]** (Edytuj). To jest tryb **EDYC: EDYC**. Program jest wyświetlany w okienku Generowanie programu.
2. Aby podświetlić kod:
 - a. Użyć klawiszy strzałek kurSORA lub zdalnego regulatora, aby poruszać się kursorem podświetlenia po programie.
 - b. Możliwa jest interakcja z pojedynczymi fragmentami kodu lub tekstu (podświetlanie kursorem), blokami kodu lub kilkunastoma blokami kodu (zaznaczanie bloków). Patrz rozdział "Zaznaczanie bloków" w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.
3. Aby dodać kod do programu:
 - a. Wyróżnić blok kodu, za którym ma nastąpić nowy kod.
 - b. Wprowadzić nowy kod.
 - c. Nacisnąć **[INSERT]** (Wstaw). Nowy kod pojawi się za zaznaczonym blokiem.
4. Aby zastąpić kod:
 - 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:
 - a. Zaznaczyć tekst, który ma być usunięty.
 - b. Nacisnąć **[DELETE]** (Usuń). Zaznaczony tekst zostanie usunięty z programu.
6. Nacisnąć **[UNDO]** (Cofnij) w celu cofnięcia (40) ostatnich zmian.



UWAGA: Przy użyciu **[UNDO]** (Cofnij) nie można odwrócić zmian wprowadzonych po wyjściu z trybu **EDYC:EDYC**.



UWAGA: W trybie **EDYCJA:EDYCJA** układ sterowania nie zapisuje programu podczas edycji. Nacisnąć **[MEMORY]** (Pamięć) w celu zapisania programu i załadowania go do okienka aktywnego programu.

Zaznaczanie bloku

Podczas edycji programu można zaznaczać pojedyncze bloki lub kilkanaście bloków kodu. Następnie można kopować i wklejać, usuwać lub przenosić te bloki w jednym kroku.

Aby zaznaczyć blok:

1. Użyć klawiszy strzałek kurSORA, aby przestawić kurSOR podświetlenia do pierwszego lub ostatniego bloku w zaznaczeniu.



UWAGA: Zaznaczanie można rozpoczęć od górnego lub dolnego bloku, następnie poruszać się w górę lub w dół odpowiednio do zaznaczenia.



UWAGA: Zaznaczenie nie może obejmować bloku nazwy programu. Układ sterowania wyświetli komunikat **KOD CHRONIONY**.

2. Nacisnąć **[F2]**, aby zacząć zaznaczanie.
3. Użyć strzałek kurSORA lub zdalnego regulatora do powiększenia obszaru zaznaczenia.
4. Nacisnąć **[F2]**, aby ukończyć zaznaczanie.

Operacje z zaznaczaniem bloku

Po zaznaczeniu tekstu zaznaczenie można kopować i wklejać, przenosić lub usunąć.



UWAGA: Te instrukcje opierają się na założeniu, że blok już został zaznaczony zgodnie z opisem w sekcji Zaznaczanie bloków.

ręczne wprowadzanie danych (MDI)



UWAGA: *Są to czynności dostępne w MDI i edytorze programu. Użycie [UNDO] (Cofnij) do odwrócenia tych operacji jest niemożliwe.*

1. Aby skopiować i wkleić zaznaczenie:
 - a. Przestawić kursor do lokalizacji, w której ma być wstawiona kopia tekstu.
 - b. Nacisnąć [**ENTER**].

Układ sterowania wstawi kopię zaznaczenia do następnego wiersza za lokalizacją kurSORA.



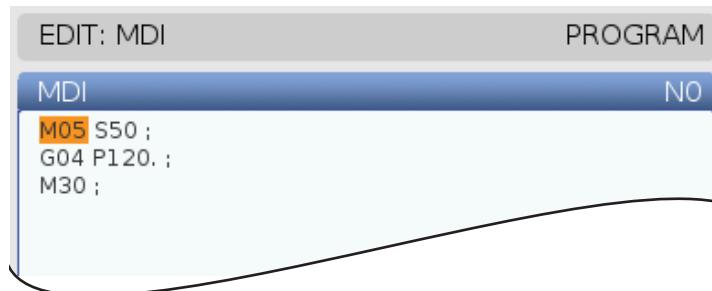
UWAGA: *Podczas korzystania z tej funkcji układ sterowania nie kopiuje tekstu do schowka.*

2. Aby przenieść zaznaczenie:
 - a. Przestawić kursor do lokalizacji, do której ma być przeniesiony tekst.
 - b. Nacisnąć [**ALTER**].
- Układ sterowania usunie tekst z jego aktualnej lokalizacji i wstawi go w wierszu za bieżącym wierszem.
3. Nacisnąć [**DELETE**] (Usuń), aby usunąć zaznaczenie.

5.2.2 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.

F5.2: Przykład strony wprowadzania danych MDI



1. Nacisnąć przycisk [**MDI**] 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 poczĄtku programu.
 - b. Wpisać nowy numer programu. Numery programów muszą być zgodne ze standardowym formatem numerów programów (Onnnnn).
 - c. Nacisnąć **[ALTER]**.
 - d. W oknie wyskakującym ZMIEŃ NAZWĘ można wprowadzić nazwę pliku i tytuł pliku dla programu. Wymagany jest tylko numer O.
 - e. Nacisnąć **[ENTER]** w celu zapisania programu w pamięci.
4. Nacisnąć **[ERASE PROGRAM]** (Skasuj program) w celu usunięcia całej zawartości strony wprowadzania danych MDI.

5.2.3 Edycja w tle

Edycja w tle umożliwia edycję programu, gdy wykonywany jest program. Jeżeli edytowany jest aktywny program, funkcja edycji w tle tworzy kopię programu do momentu zastąpienia aktywnego programu, zapisania edytowanego programu jako nowego programu lub odrzucenia programu. Zmiany wprowadzane nie mają wpływu na uruchomiony program.

Uwagi dotyczące edycji w tle:

- Nacisnąć **[PROGRAM]** lub **[MEMORY]** (Pamięć), aby zamknąć edycję w tle.
 - W trakcie sesji edycji w tle nie można używać **[CYCLE START]** (Start cyklu). Jeżeli uruchomiony program zawiera programowane zatrzymanie, należy zakończyć funkcję edycji w tle, aby można było użyć **[CYCLE START]** (Start cyklu) do kontynuacji programu.
1. Aby edytować aktywny program, należy nacisnąć **[EDIT]** (Edycja), kiedy program jest uruchomiony.
Kopia aktywnego programu pojawi się w okienku **GENEROWANIE PROGRAMU** po prawej stronie ekranu.
 2. Aby edytować inny program, kiedy aktywny program jest uruchomiony:
 - a. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów).
 - b. Wybrać program, który ma być edytowany.
 - c. Nacisnąć **[ALTER]**.
Program pojawi się w okienku **GENEROWANIE PROGRAMU** po prawej stronie ekranu.
 3. Edytować program.
 4. Zmiany wprowadzane w aktywnym programie nie mają wpływu na uruchomiony program.

Zaawansowany edytor programu

5. Jeżeli w tle edytowany jest aktywny program, po zakończeniu pracy przez aktywny program i podczas próby opuszczenia ekranu wyskakujące okno zawiera opcję zastąpienia programu lub odrzucenia zmian.
 - Wybrać pierwszą pozycję Zastąp po zakończeniu programu w oknie wyskakującym i nacisnąć [ENTER] w celu zastąpienia aktywnego programu zmianami.
 - Wybrać drugą pozycję Odrzuć zmiany w oknie wyskakującym i nacisnąć [ENTER], aby odrzucić wszystkie zmiany.

5.2.4 Zaawansowany edytor programu

Zaawansowany edytor programu to wyposażone w kompletne funkcje środowisko edycji z dostępem do zaawansowanych funkcji dostępnych w łatwych w obsłudze menu rozwijanych. Edytora można używać do edycji normalnej i edycji w tle.

Nacisnąć [EDIT] (Edycja) w celu przejścia do trybu edycji i używania zaawansowanego edytora programu.

F5.3: Przykładowy ekran zaawansowanego edytora programu. [1] Główny wyświetlacz programu, [2] Pasek menu, [3] Schowek



menu rozwijane zaawansowanego edytora programu

Zaawansowany edytor programu jest wyposażony w menu rozwijane, które daje użytkownikowi łatwy dostęp do funkcji edytora podzielonych na (5) kategorii: **PLIK**, **EDYCJA**, **WYSZUKIWANIE**, **MODYFIKACJA** i **OPCJE**. W tej sekcji zostały opisane kategorie i wybory dostępne po wybraniu tych opcji.

W celu używania menu rozwijanego:

1. Nacisnąć **[EDIT]** (Edycja) w celu uruchomienia zaawansowanego edytora programu.
2. Nacisnąć **[F1]** w celu przejścia do menu rozwijanego.
Menu otwiera się dla ostatniej użytej kategorii. Jeżeli menu rozwijane nie było jeszcze używane, domyślnie zostanie otwarte menu **PLIK**.
3. Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[LEFT]** (W lewo) i **[RIGHT]** (W prawo), aby podświetlić kategorię. Po podświetleniu kategorii menu pojawia się pod nazwą kategorii.
4. Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu) w celu wybrania opcji w ramach bieżącej kategorii.
5. Nacisnąć **[ENTER]** w celu wykonania polecenia.

Niektóre polecenia menu wymagają wprowadzenia dalszych informacji lub potwierdzenia. W takich przypadkach na ekranie pojawia się okno wejściowe lub potwierdzenie wyskakujące. Wpisać dane w polach, w których jest to konieczne, a następnie nacisnąć **[ENTER]**, aby potwierdzić operację, lub **[UNDO]** (Cofnij), aby zamknąć okienko wyskakujące i anulować operację.

Menu PLIK

Menu **PLIK** zawiera następujące opcje:

- **NOWY**: Tworzy nowy program. W polach menu wyskakującego wprowadzić numer O (wymagany), nazwę pliku (opcjonalnie) i tytuł pliku (opcjonalnie). Aby uzyskać więcej informacji na temat tego menu, zobacz „Tworzenie nowego programu” w sekcji Obsługa tego podręcznika.
- **USTAW W CELU URUCHOMIENIA**: Zapisuje program i wstawia go do okienka aktywnego programu po lewej stronie ekranu. Aby użyć tej funkcji, można również nacisnąć **[MEMORY]** (Pamięć).
- **ZAPISZ**: Zapisuje program. Nazwa pliku programu i ścieżka zmieniają kolor z czerwonego na czarny, co wskazuje zapisanie zmian.
- **ZAPISZ JAKO**: Plik można zapisać pod dowolną nazwą pliku. Nowa nazwa pliku programu i ścieżka zmieniają kolor z czerwonego na czarny, co wskazuje zapisanie zmian.
- **ODRZUĆ ZMIANY**: Odwraca wszelkie zmiany wprowadzone od ostatniego zapisania pliku.

Menu EDYCJA

Menu **EDYCJA** zawiera następujące opcje:

- **COFNIJ:** Powoduje cofnięcie ostatniej operacji edycji; cofa do (40) ostatnich zmian edycyjnych. Aby użyć tej funkcji, można również nacisnąć **[UNDO]** (Cofnij).
- **WYKONAJ PONOWNIE:** Powoduje cofnięcie ostatniej operacji cofania; do (40) ostatnich operacji cofania.
- **WYTNIJ DO SCHOWKA:** Usuwa zaznaczone wiersze kodu z programu i wstawia je do schowka. Patrz „Wybór bloku”, aby uzyskać informacje na temat sposobu wyboru.
- **KOPIUJ DO SCHOWKA:** Wstawia zaznaczone wiersze kodu do schowka. Ta operacja nie powoduje usunięcia oryginalnego zaznaczenia z programu.
- **WKLEJ ZE SCHOWKA:** Wstawia kopię zawartości schowka poniżej bieżącego wiersza. Nie usuwa zawartości schowka.

Menu WYSZUKAJ

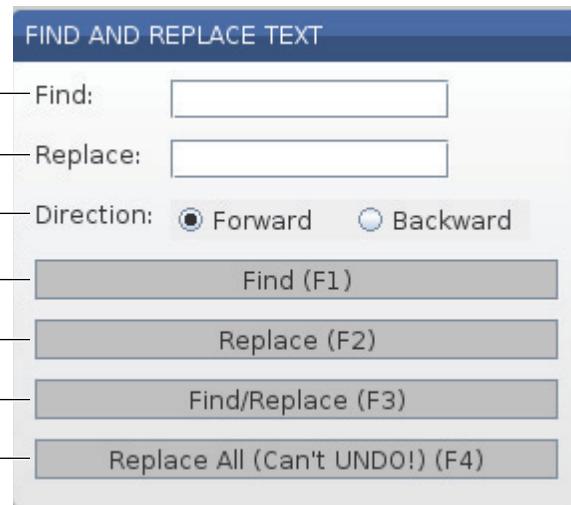
Menu **WYSZUKAJ** daje dostęp do funkcji **ZNAJDŹ I ZASTĄP TEKST**. Ta funkcja umożliwia szybkie znalezienie kodu w programie i opcjonalnie zastąpienie go. Aby jej użyć:



UWAGA:

Ta funkcja wyszukuje kod programu, a nie tekst. Przy użyciu tej funkcji nie można wyszukiwać ciągów tekstowych (takich jak komentarze).

F5.4: Przykład menu Znajdź i zastąp: [1] Tekst do znalezienia, [2] Tekst zastępujący, [3] Kierunek wyszukiwania, [4] Opcja Znajdź, [5] Opcja Zastąp, [6] Opcja Znajdź i zastąp, [7] Opcja Zastąp wszystko



Określ kod znajdowania / zastępowania

1. Nacisnąć **[ENTER]** w menu rozwijanym edytora, aby otworzyć menu **ZNAJDZ I ZASTAP TEKST**. Między polami w menu można się poruszać przy użyciu klawiszy strzałek kurSORA.
2. W polu **Znajdz** wpisać kod, który ma być wyszukiwany.
3. Aby zastąpić niektóre części lub cały znaleziony kod, wpisać kod zastępujący w polu **Zastap**.
4. Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[LEFT]** (W lewo) i **[RIGHT]** (W prawo), aby wybrać kierunek wyszukiwania. Polecenie **Do przodu** przeszukuje program poniżej pozycji kurSORA, polecenie **Do tyłu** przeszukuje program nad pozycją kurSORA.

Po określeniu co najmniej kodu, który ma być wyszukiwany oraz kierunku wyszukiwania nacisnąć klawisz funkcyjny, aby skorzystać z żądanego trybu wyszukiwania:

Znajdz kod ([F1])

Nacisnąć **[F1]** w celu znalezienia wyszukiwanego terminu.

Układ sterowania przeszuka program we wskazanym kierunku, a następnie podświetli pierwsze znalezione wystąpienie poszukiwanego terminu. Po każdym naciśnięciu **[F1]** układ sterowania szuka następnego wystąpienia wyszukiwanego terminu w kierunku wyszukiwania określonym przez użytkownika do osiągnięcia końca programu.

Zastap kod ([F2])

Kiedy funkcja wyszukiwania znajdzie wystąpienie wyszukiwanego terminu, można nacisnąć **[F2]** w celu zastąpienia tego kodu zawartością pola **Zastap**.



UWAGA:

*Jeżeli zostanie naciśnięty przycisk **[F2]**, a w polu **Zastap** nie ma tekstu, układ sterowania usunie to wystąpienie wyszukiwanego terminu.*

Znajdz i zastap ([F3])

Nacisnąć **[F3]** zamiast **[F1]**, aby uruchomić operację znajdowania i wyszukiwania. Dla każdego wystąpienia wyszukiwanego terminu nacisnąć **[F3]**, aby zastąpić go tekstem wprowadzonym w polu **Zastap**.

Zastap wszystko ([F4])

Nacisnąć **[F4]**, aby zastąpić wszystkie wystąpienia wyszukiwanego wyrazu w (1) kroku. Tego procesu nie można cofnąć.

Menu MODYFIKUJ

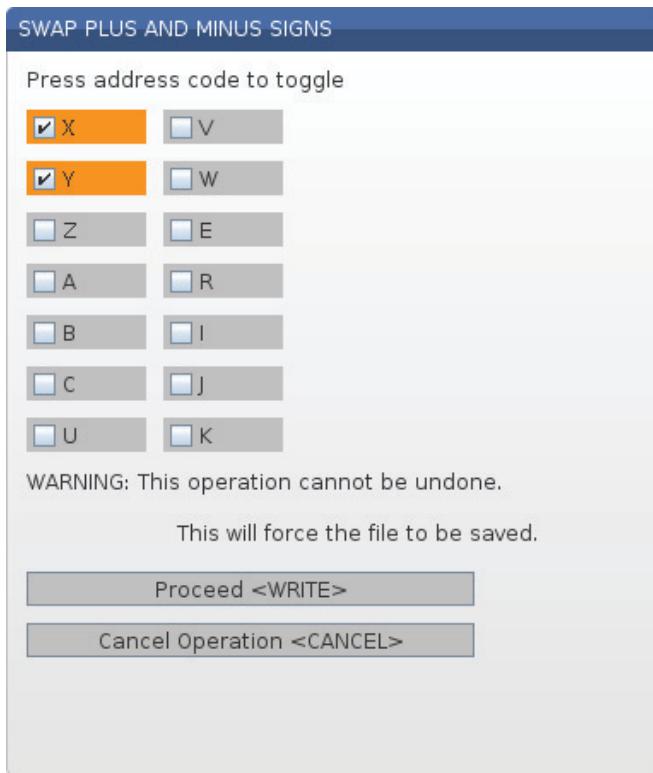
Menu MODYFIKUJ zawiera polecenia, które umożliwiają wprowadzanie szybkich zmian do całego programu lub zaznaczanie wierszy w programie.



UWAGA:

Użycie [UNDO] (Cofnij) do odwrócenia operacji MODYFIKUJ jest niemożliwe. Operacje powodują również automatyczne zapisanie programu. W razie braku pewności, czy wprowadzone zmiany mają zostać zachowane, należy pamiętać o zapisaniu kopii oryginalnego programu.

- **USUN WSZYS. NUMERY LINI**: Automatycznie usuwa wszystkie numery linii kodu N z programu lub wybranych bloków programu.
- **PONUMERUJ WSZYS. LINIE**: Automatycznie dodaje numery linii kodu N do programu lub wybranych bloków programu. Wprowadzić numer wiersza, od którego chcesz zacząć, i przyrost między numerami wierszy, następnie nacisnąć **[ENTER]**, aby kontynuować, lub **[UNDO]** (Cofnij), aby anulować i powrócić do edytora.
- **ODWRÓĆ ZNAKI + ORAZ -**: Zmienia wartości dodatnie dla wybranych kodów adresowych na ujemne, lub wartości ujemne na dodatnie. Nacisnąć klawisz z literą dla kodów adresowych, które mają być odwrócone, aby przełączać wybory w menu wyskakującym. Nacisnąć **[ENTER]** w celu wykonania polecenia lub **[CANCEL]** (Anuluj), aby powrócić do edytora.

F5.5: Menu odwracania znaków plus i minus

- **ODWRÓĆ X i Y:** Zamienia kody adresowe X w programie na kody adresowe Y, i kody adresowe Y na kody adresowe X.

5.3 Programowanie podstawowe

Typowy program CNC składa się z (3) części:

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

Jest to podstawowy program, który wykonuje nacięcie o głębokości 0.100" (2.54 mm) narzędziem 1 w kawałku materiału wzdłuż linii prostej od X=0.0, Y=0.0 do X=4.0, Y=4.0.

Czynności przygotowawcze



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 Y0 jest górnym prawym narożem części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 to frez walcowo-czołowy 1/2") ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G01 F20. Z-0.1 (Posuw na głębokość cięcia) ;  
X-4. Y-4. (Ruch liniowy) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

5.3.1 Czynności przygotowawcze

Są to przygotowawcze bloki kodu w programie przykładowym O40001:

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.
(G54 X0 Y0 jest górnym prawym narożem części) ;	Komentarz
(Z0 znajduje się na górze części) ;	Komentarz

Przygotowawczy blok kodu	Opis
(T1 jest frezem walcowo-czołowym 1/2") ;	Komentarz
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;	Komentarz
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;	Wybiera narzędzie T1, które ma być użyte. M06 służy do zadawania urządzeniu do wymiany narzędzi komendy załadowania narzędzia 1 (T1) do wrzeciona.
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;	Jest to tzw. wiersz bezpiecznego rozruchu. Zasady dobrej praktyki skrawania wymagają, aby wprowadzić ten blok kodu po każdej wymianie narzędzi. G00 definiuje następujący po nim ruch osi, który jest wykonywany w trybie ruchu szybkiego. G90 definiuje następujące po nim ruchy osi, które są wykonywane w trybie bezwzględnym (patrz strona 129 w celu uzyskania dodatkowych informacji). G17 definiuje płaszczyznę skrawania jako płaszczyznę XY. G40 anuluje kompensację frezu. G49 anuluje kompensację długości narzędzia. G54 definiuje układ współrzędnych, który ma być wycentrowany na korekcji roboczej zapisanej w G54 na wyświetlaczu korekcji.
X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;	X0 Y0 zadaje stołowi komendę przesuwu do położenia X=0.0 oraz Y=0.0 w układzie współrzędnych G54.
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;	M03 włącza wrzeciono w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Pobiera on kod adresowy Snnnn, gdzie nnnn to pożądana prędkość wrzeciona w 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 352 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych kodów M.
G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;	G43 H01 włącza kompensację długości narzędzi +. H01 informuje, iż należy użyć długości zapisanej dla narzędzia 1 na wyświetlaczu korekcji narzędzi. Z0.1 Zadaje osi Z komendę przesuwu do Z=0.1.
M08 (Chłodziwo wł.) ;	M08 zadaje komendę włączenia chłodziwa.

Skrawanie

5.3.2 Skrawanie

Są to bloki kodu skrawania w programie przykładowym O40001:

Blok kodu skrawania	Opis
G01 F20. Z-0.1 (Posuw na głębokość cięcia) ;	G01 F20. definiuje następujące po nim ruchy osi, które są wykonywane w linii prostej. G01 wymaga kodu adresowego Fnnn.nnnn. Kod adresowy F20. określa prędkość posuwu dla ruchu wynoszącą 20" (508 mm) / min. Z-0.1 zadaje osi Z komendę przesuwu do Z=0.1.
X-4. Y-4. (ruch liniowy) ;	X-4. Y-4 zadaje osi X komendę przesuwu do X=4.0 i zadaje osi Y komendę przesuwu do Y=4.0.

5.3.3 Ukończenie

Są to bloki kodu ukończenia w programie przykładowym O40001:

Blok kodu ukończenia	Opis
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wyłączone) ;	G00 zadaje komendę ukończenia ruchu osi w trybie ruchu szybkiego. Z0.1 Zadaje osi Z komendę przesuwu do Z=0.1. M09 zadaje komendę wyłączenia chłodz wo.
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wyłączone) ;	G53 definiuje, że następujące po nim ruchy osi muszą odbywać się względem układu współrzędnych maszyny. G49 anuluje kompensację długości narzędzia. Z0 to polecenie przesuwu do Z=0.0. M05 wyłącza wrzeciono.
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;	G53 definiuje, że następujące po nim ruchy osi muszą odbywać się względem układu współrzędnych maszyny. Y0 to polecenie przesuwu do Y = 0.0.
M30 (koniec programu) ;	M30 kończy program i przesuwa kursor na układzie sterowania do góry programu.
%	Oznacza koniec programu napisanego w edytorze tekstu.

5.3.4 Pozycjonowanie absolutne a inkrementalne (G90, G91)

Pozycjonowanie absolutne (G90) a inkrementalne (G91) definiuje sposób interpretacji komend ruchu osi przez układ sterowania.

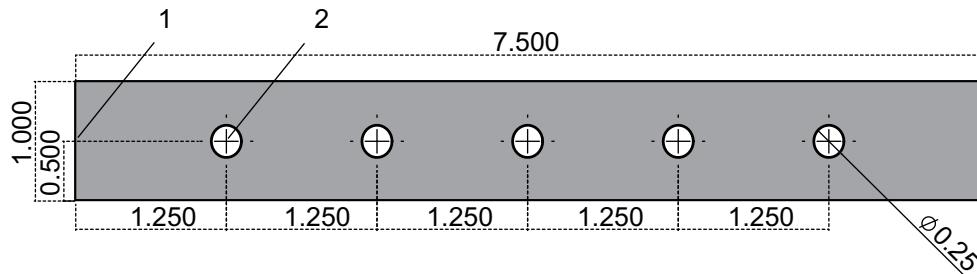
W razie zadania komendy ruchu osi za kodem G90, osie przesuną się do tego położenia względem początku aktualnie używanego układu współrzędnych.

W razie zadania komendy ruchu osi za kodem G91, osie przesuną się to tego położenia względem bieżącego położenia.

Programowanie absolutne jest przydatne w większości przypadków. Programowanie inkrementalne zapewnia większą wydajność podczas powtarzania nacięć w równych odstępach.

Rysunek F5.6 pokazuje część z 5 równo rozmieszczonymi otworami o średnicy $\varnothing 0.25"$ (13 mm). Głębokość otworu to 1.00" (25.4 mm), zaś rozstaw wynosi 1.250" (31.75 mm).

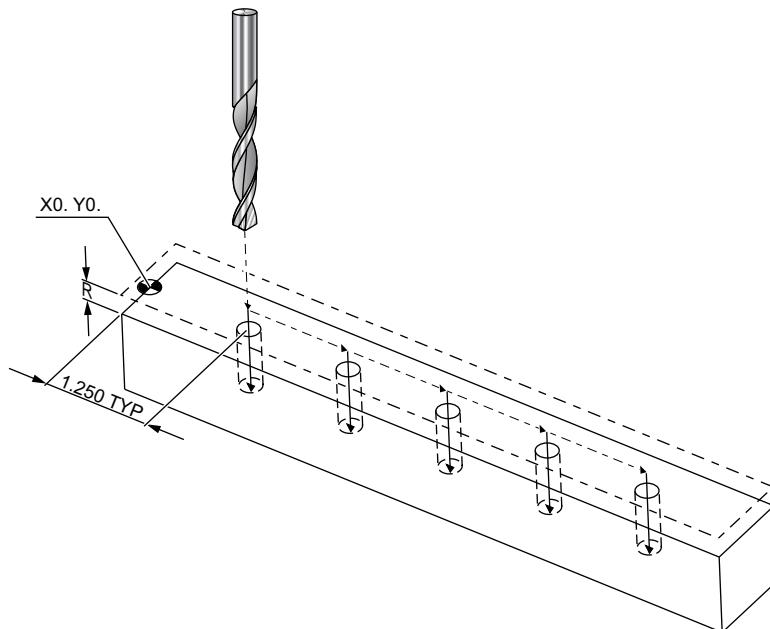
- F5.6:** Przykładowy program absolutny/inkrementalny G54 X0. Y0. dla ruchu przyrostowego [1], G54 dla ruchu absolutnego [2]



Poniżej podano dwa przykładowe programy nawiercania otworów w sposób pokazany na rysunku, z porównaniem pozycjonowania absolutnego i inkrementalnego. Nawiercanie otworów rozpoczęto wiertłem do nakiełków, a zakończono wiertłem 0.250" (6.35 mm). Dla wiertła do nakiełków zastosowano głębokość cięcia 0.200" (5.08 mm), zaś dla wiertła 0.250" - głębokość cięcia 1.00" (25.4 mm). Do nawiercania otworów użyto G81, Drill Canned Cycle (cykl standardowy nawiercania).

Pozycjonowanie absolutne a inkrementalne (G90, G91)

F5.7: Przykład pozycjonowania inkrementalnego frezarki.



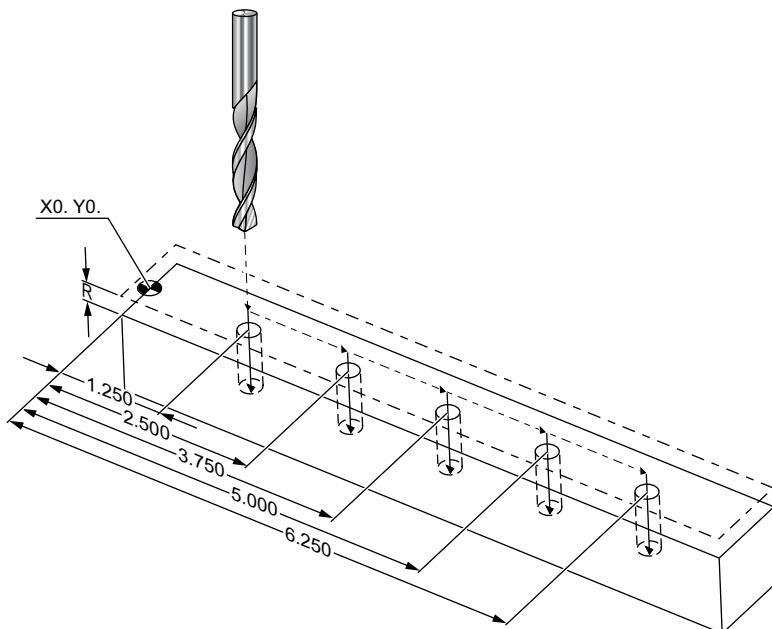
% ;
O40002 (Przyrostowy program zewnętrzny) ;
N1 (G54 X0 Y0 jest na środku po lewej części) ;
N2 (Z0 znajduje się na górze części) ;
N3 (T1 to wiertło do nakiełków) ;
N4 (T2 to wiertło) ;
N5 (T1 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) ;
N6 T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
N8 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
N9 S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
N10 G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;
N11 M08 (Chłodz wo wł.) ;
N12 (T1 BLOKI SKRAWANIA) ;
N13 G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5 ;
N14 (Początek G81, 5 razy) ;
N15 G80 (Anuluj G81) ;
N16 (T1 BLOKI UKOŃCZENIA) ;
N17 G00 G90 G53 Z0. M09 (Szybkie wycofanie, clnt) ;
(wył.) ;
N18 M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;
N19 (T2 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) ;
N20 T2 M06 (Wybierz narzędzie 2) ;
N21 G00 G90 G40 G49 (Bezpieczny rozruch) ;
N22 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;

```

N23 S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
N24 G43 H02 Z0.1(Korekcja narzędzia 2 wł.) ;
N25 M08(Chłodziwo wł.) ;
N26 (T2 BLOKI SKRAWANIA) ;
N27 G99 G91 G81 F21.4 X1.25 Z-1.1 L5 ;
N28 G80 (Anuluj G81) ;
N29 (T2 BLOKI UKOŃCZENIA) ;
N30 G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, clnt wył.) ;
N31 G53 G90 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z,) ;
(wrzeciono wył.) ;
N32 G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
N33 M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

F5.8: Przykład pozycjonowania absolutnego frezarki.



```

% ;
O40003 (Bezwzględny program zewnętrzny) ;
N1 (G54 X0 Y0 jest na środku po lewej części) ;
N2 (Z0 znajduje się na górze części) ;
N3 (T1 to wiertło do nakiełków) ;
N4 (T2 to wiertło) ;
N5 (T1 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) ;
N6 T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
N8 X1.25 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
N9 S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
N10 G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;

```

Pozycjonowanie absolutne a inkrementalne (G90, G91)

```
N11 M08 (Chłodziwo wł.) ;
N12 (T1 BLOKI SKRAWANIA) ;
N13 G99 G81 F8.15 X1.25 Z-0.2 ;
N14 (Początek G81, 1 otwór) ;
N15 X2.5 (2 otwór) ;
N16 X3.75 (3 otwór) ;
N17 X5. (4 otwór) ;
N18 X6.25 (5 otwór) ;
N19 G80 (Anuluj G81) ;
N20 (T1 BLOK UKOŃCZENIA) ;
N21 G00 G90 G53 Z0. M09 (Szybkie wycofanie, clnt) ;
(wył.) ;
N22 M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;
N23 (T2 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) ;
N24 T2 M06 (Wybierz narzędzie 2) ;
N25 G00 G90 G40 G49 (Bezpieczny rozruch) ;
N26 G54 X1.25 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
N27 S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
N28 G43 H02 Z0.1 (Korekcja narzędzia 2 wł.) ;
N29 M08 (Chłodziwo wł.) ;
N30 (T2 BLOKI SKRAWANIA) ;
N31 G99 G81 F21.4 X1.25 Z-1. (Pierwszy otwór) ;
N32 X2.5 (Drugi otwór) ;
N33 X3.75 (Trzeci otwór) ;
N34 X5. (Czwarty otwór) ;
N35 X6.25 (Piąty otwór) ;
N36 G80 (Anuluj G81) ;
N37 (T2 BLOKI UKOŃCZENIA) ;
N38 G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, Clnt wył.) ;
N39 G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z,) ;
(wrzeciono wył.) ;
N40 G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
N41 M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Metoda programowania absolutnego wymaga więcej wierszy kodu niż metoda programowania inkrementalnego. Programy mają podobne sekcje przygotowawcze i ukończenia.

Przyjrzeć się wierszowi N13 w przykładzie programowania inkrementalnego, gdzie zaczyna się praca wiertła do nakielków. G81 wykorzystuje pętlowany kod adresowy Lnn do określenia liczby powtórzeń cyklu. Kod adresowy L5 powtarza ten proces (5) razy. Za każdym powtórzeniem cyklu standardowego, zostaje on przesunięty o odległość określoną przez opcjonalne wartości X i Y. W tym programie program przyrostowy przemieszcza się o 1.25" na X z bieżącego położenia wraz każdą pętlą, a następnie wykonuje cykl wiercenia.

Dla każdej operacji wiercenia program określa głębokość wiercenia na głębszą o 0.1" od rzeczywistej głębokości, ponieważ ruch zaczyna się z wysokości 0.1" nad przedmiotem.

W pozycjonowaniu bezwzględnym G81 określa głębokość wiercenia, lecz nie wykorzystuje pętlowego kodu adresowego. Zamiast tego program podaje pozycję każdego otworu w oddzielnym wierszu. Dopóki G80 nie anuluje cyklu standardowego, układ sterowania wykonuje cykl wiercenia w każdym położeniu.

Program pozycjonowania bezwzględnego określa dokładną głębokość otworu, ponieważ głębokość zaczyna się na powierzchni przedmiotu (Z=0).

5.4 Wywołania korekcji narzędzi i korekcji roboczych

5.4.1 Korekcja narzędzi G43

Komenda G43 Hnn Tool Length Compensation (kompensacja długości narzędzia) winna być użyta po każdej wymianie narzędzi. Reguluje ona położenie osi Z w celu uwzględnienia długości narzędzia. Argument Hnn określa długość narzędzia, która ma być użyta. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz Setting Tool Offsets (Ustawianie korekcji narzędzi) na stronie 111 w podrozdziale pt. "Obsługa".



PRZESTROGA: Wartość długości narzędzia nn powinna pasować do wartości nn z komendy wymiany narzędzi M06 Tnn w celu uniknięcia możliwej kolizji.

Ustawienie 15 - H & T Code Agreement (uzgadnianie kodów H i T) ustala, czy wartość nn musi być dopasowana w argumentach Tnn i Hnn. Jeżeli ustawienie 15 jest włączone (ON) oraz Tnn i Hnn nie są dopasowane, to układ sterowania wygeneruje Alarm 332 - H i T niedopasowane.

5.4.2 Korekcje robocze G54

Korekcje robocze definiują lokalizację obrabianego przedmiotu na stole. Dostępne korekcje robocze to G54-G59, G110-G129 oraz G154 P1-P99. G110-G129 i G154 P1-P20 odnoszą się do tych samych korekcji roboczych. Przydatne rozwiązańiem jest ustawienie wielu obrabianych przedmiotów na stole i obrabianie skrawaniem wielu części w ramach jednego cyklu maszyny. W tym celu należy przypisać każdy obrabiany przedmiot do innej korekcji roboczej. W celu uzyskania dodatkowych informacji, przejść do podrozdziału niniejszej instrukcji pt. "Kody G". Poniżej zamieszczono przykład obróbki skrawaniem wielu części w ramach jednego cyklu. Program wykorzystuje M97 Local Sub-Program Call (wywołanie podprogramu lokalnego) do wykonania skrawania.

```
%  
O40005 (Korekcje robocze program zewnętrzny) ;  
(G54 X0 Y0 jest na środku po lewej stronie części) ;
```

Korekcje robocze G54

```
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 to wiertło) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54(Bezpieczny rozruch) ;  
X0 Y0 ;  
(Ruch na pierwsza pozycję współrzędnych roboczych) ;  
(G54) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;  
M08 (Chłodzivo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
M97 P1000 (Wywołaj lokalny podprogram) ;  
G00 Z3. (Szybkie wycofanie) ;  
G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0. ;  
(Ruch na drugą pozycję współrzędnych roboczych G110) ;  
M97 P1000 (Wywołaj lokalny podprogram) ;  
G00 Z3. (Szybkie wycofanie) ;  
G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0. ;  
(Ruch na trzecią pozycję współrzędnych roboczych) ;  
(G154 P22) ;  
M97 P1000 (Wywołaj lokalny podprogram) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;  
(wył.) ;  
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
N1000 (Lokalny podprogram) ;  
G81 F41.6 X1. Y2. Z-1.25 R0.1 (Początek G81) ;  
(1 otwór) ;  
X2. Y2. (2 otwór) ;  
G80 (Anuluj G81) ;  
M99 ;  
%
```

5.5 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 343, odnośnie do listy wszystkich kodów M z opisami.



UWAGA:

Na każdy wiersz programu można użyć tylko jednego kodu M.

5.5.1 Funkcje narzędzi (Tnn)

Kod Tnn służy do wyboru następnego narzędzia, które zostanie wprowadzone do wrzeciona z urządzenia do wymiany narzędzi. Adres T nie rozpoczyna operacji wymiany narzędzi, a jedynie wybiera narzędzie, które zostanie użyte jako następne. M06 rozpoczęcie operacji wymiany narzędzi, przykładowo T1M06 wprowadzi narzędzie 1 do wrzeciona.



PRZESTROGA: *Żaden ruch X lub Y nie jest wymagany przed wykonaniem wymiany narzędzi. Jeżeli jednak uchwyt lub obrabiany przedmiot jest duży, to ustawić X lub Y przed wymianą narzędzi, aby zapobiec zderzeniu narzędzi z częścią lub uchwytem.*

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

5.5.2 Komendy wrzeciona

Występują trzy (3) główne komendy kodów M wrzeciona:

- M03 Snnnn zadaje wrzecionu komendę obrotu w kierunku zgodnym z kierunkiem obrotu wskazówek zegara.
- M04 Snnnn zadaje wrzecionu komendę obrotu w lewo.



NOTE:

Adres Snnnn zadaje wrzecionu komendę obrotu z prędkością nnnn obr./min., aż do maksymalnej prędkości wrzeciona.

- M05 zadaje wrzecionu komendę zatrzymania.



UWAGA:

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

5.5.3 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.

5.5.4 Komendy chłodziwa

Użyć M08 w celu wydania komendy włączenia chłodziwa standardowego. Użyć M09 w celu wydania komendy wyłączenia chłodziwa standardowego. Patrz strona **348** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych kodów M.

Jeżeli maszyna jest wyposażona w układ chłodziwa wrzeciona (TSC), to użyć komendy M88 w celu jego włączenia oraz komendy M89 w celu jego wyłączenia.

5.6 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

5.6.1 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 zaokrągać poprzez użycie opcjonalnego kodu adresowego Rnn.nnnn w celu zdefiniowania promienia łuku. Patrz strona 253 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat G01.

5.6.2 Ruch interpolacji kolistej

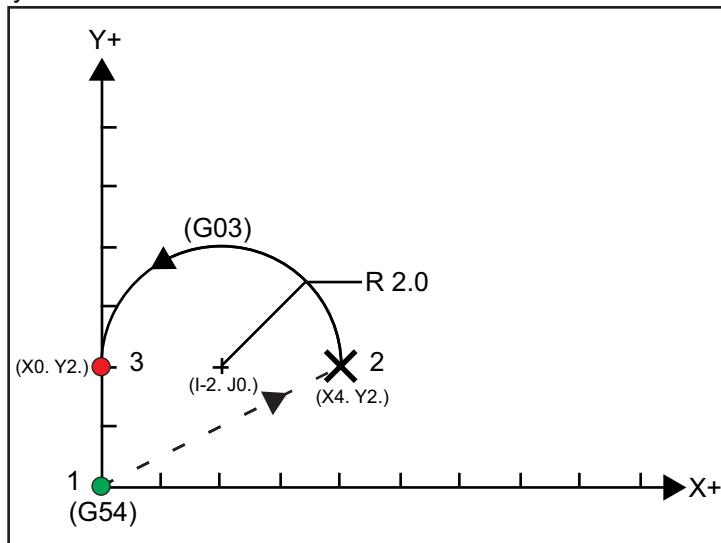
G02 i G03 to kody G obsługujące koliste ruchy skrawające. Ruch interpolacji kolistej dysponuje kilkoma opcjonalnymi kodami adresowymi do definiowania łuku lub okręgu. Wykrawanie łuku lub okręgu zaczyna się od bieżącego położenia frezu [1] do geometrii określonej w komendzie =G02/G03.

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]:

F5.9: 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  
;  
% ;
```

5.7 Kompensacja frezu

Kompensacja frezu to sposób przesunięcia ścieżki narzędzia w taki sposób, że faktyczna linia środkowa narzędzia zostaje przesunięta na lewo lub na prawo od zaprogramowanej ścieżki. Normalnie, kompensacja frezu jest zaprogramowana w taki sposób, aby przesunąć narzędzie w celu dokładnej kontroli wielkości obrabianych przedmiotów. Wyświetlacz korekcji służy do wprowadzania wartości przesunięcia narzędzia. Korekcję można wprowadzić jako wartość średnicy lub promienia (w zależności od ustawienia 40) zarówno dla wartości geometrii, jak i zużycia. W razie określenia średnicy, wartość przesunięcia jest połową wprowadzonej wartości. Faktyczne wartości korekcji są sumą wartości geometrii i zużycia. Kompensacja frezu jest dostępna tylko dla dwuwymiarowej obróbki skrawaniem w osi X oraz w osi Y (G17). W przypadku trójwymiarowej obróbki skrawaniem, kompensacja frezu jest dostępna w osi X, osi Y i osi Z (G141).

5.7.1 Ogólny opis kompensacji frezu

G41 wybiera lewostronną kompensację frezu. To oznacza, że układ sterowania przesuwa narzędzie na lewo od zaprogramowanej ścieżki (z uwzględnieniem kierunku ruchu) w celu skompensowania promienia lub średnicy narzędzia zdefiniowanej w tabeli korekcji narzędzi (patrz ustawienie 40). G42 wybiera prawą kompensację frezu, która przesuwa narzędzie na prawo od zaprogramowanej ścieżki z uwzględnieniem kierunku ruchu.

Polecenie G41 lub G42 musi mieć wartość Dnnn, aby można było wybrać prawidłowy numer korekcji z kolumny korekcji promieni / średnic. Liczba do użycia z D znajduje się w skrajnej lewej kolumnie tabeli korekcji narzędzi. Wartość, której układ sterowania używa do kompensacji frezu, jest podana w kolumnie **GEOMETRIA** pod literą D (jeżeli wybrane ustawienie 40 to **ŚREDNICA**) lub R (jeżeli ustawienie 40 to **PROMIEN**). Jeżeli wartość korekcji jest ujemny, to kompensacja frezu funkcjonuje w taki sposób, jak gdyby określono przeciwny kod G. Dla przykładu, wartość ujemna wprowadzona dla G41 zachowa się w taki sposób, jak gdyby wprowadzono wartość dodatnią dla G42. Ponadto, w razie wyboru kompensacji frezu (G41 lub G42), płaszczyzna X-Y może być użyta tylko do ruchów kolistych (G17). Kompensacja frezu jest ograniczona do kompensacji wyłącznie w płaszczyźnie X-Y.

Jeżeli wartość korekcji jest ujemny, to kompensacja frezu funkcjonuje w taki sposób, jak gdyby określono przeciwny kod G. Dla przykładu, wartość ujemna wprowadzona dla G41 zachowa się w taki sposób, jak gdyby wprowadzono wartość dodatnią dla G42. Ponadto kiedy kompensacja frezu jest aktywna (G41 lub G42), do ruchów kolistych można użyć tylko płaszczyzny X-Y (G17). Kompensacja frezu jest ograniczona do kompensacji wyłącznie w płaszczyźnie X-Y.

G40 anuluje kompensację frezu i jest warunkiem domyślnym podczas włączania zasilania maszyny. Jeżeli kompensacja frezu nie jest aktywna, zaprogramowana ścieżka jest tożsama ze środkiem ścieżki frezu. Nie można zakończyć programu (M30, M00, M01 lub M02), gdy kompensacja frezu jest aktywna.

Ogólny opis kompensacji frezu

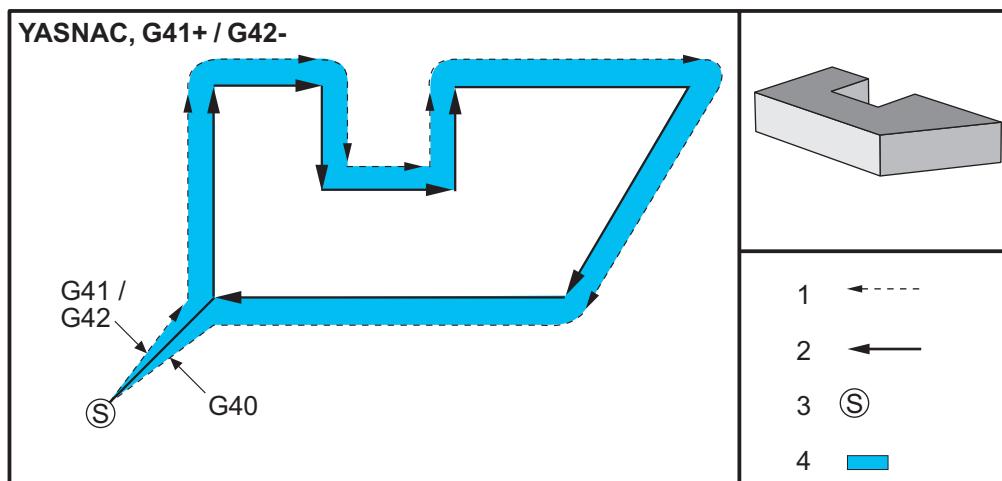
Układ sterowania obsługuje jeden blok ruchu naraz. Jednakże układ sterowania antycypuje następne (2) bloki zawierające ruchy X lub Y. Układ sterowania sprawdza te (3) bloki informacji pod kątem zakłóceń. Ustawienie 58 kontroluje sposób pracy tego elementu kompensacji frezu. Dostępne wartości 58 są firmy Fanuc lub Yasnac.

Jeżeli ustawienie 58 jest ustawione na Yasnac, układ sterowania musi mieć możliwość ustawienia boku narzędziwa wzdłuż wszystkich krawędzi zaprogramowanego konturu bez nadmiernie głębokiego cięcia w dwóch kolejnych ruchach. Ruch kolisty łączy wszystkie kąty zewnętrzne.

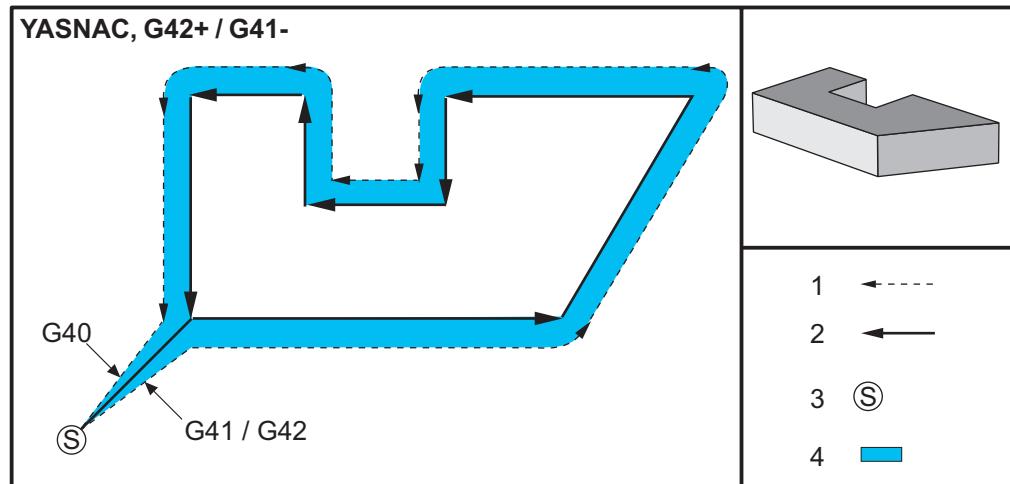
Jeżeli ustawienie 58 jest ustawione na Fanuc, układ sterowania nie wymaga ustawienia krawędzi tnącej narzędziwa wzdłuż wszystkich krawędzi zaprogramowanego konturu, co zapobiega nadmiernie głębokiemu cięciu. Układ sterowania wygeneruje jednak alarm, jeżeli ścieżka frezu jest zaprogramowana w taki sposób, że będzie się przecinać. Układ sterowania łączy kąty zewnętrzne mniejsze niż lub równe 270 stopni ostrym narożem. Układ łączy kąty zewnętrzne większe niż 270 dodatkowym ruchem liniowym.

Poniższe diagramy przedstawiają sposób działania kompensacji frezu dla możliwych wartości ustawienia 58. Należy pamiętać, że nieduże cięcie poniżej promienia narzędzia oraz pod kątem prostym do poprzedniego ruchu będzie możliwe jedynie w przypadku ustawienia Fanuc.

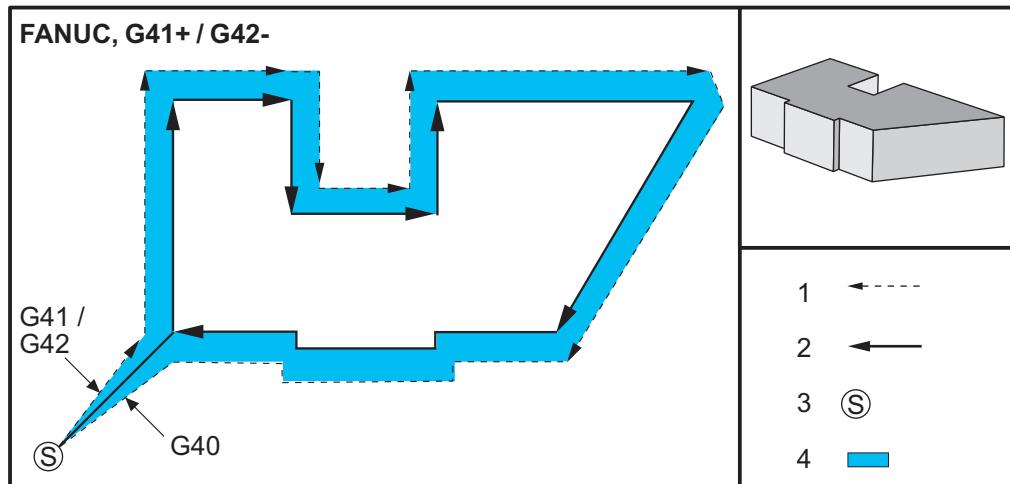
- F5.10:** Kompensacja frezu, typ YASNAC, G41 z dodatnią średnicą narzędzia lub G42 z ujemną średnicą narzędzia: [1] Rzeczywisty środek ścieżki narzędzia, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędzia, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Kompensacja frezu. G41 / G42 i G40 są zlecanie na początku i końcu ścieżki narzędzia.



- F5.11:** Kompensacja frezu, typ YASNAC, G42 z dodatnią średnicą narzędzia lub G41 z ujemną średnicą narzędzia: [1] Rzeczywisty środek ścieżki narzędziowej, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędziowa, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Kompensacja frezu. G41 / G42 i G40 są zlecane na początku i końcu ścieżki narzędziowej.

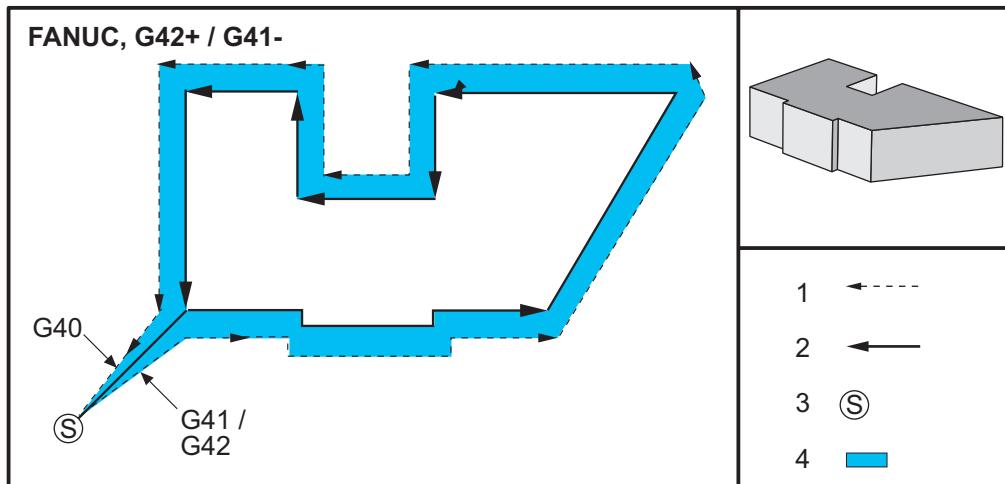


- F5.12:** Kompensacja frezu, typ FANUC, G41 z dodatnią średnicą narzędzia lub G42 z ujemną średnicą narzędzia: [1] Rzeczywisty środek ścieżki narzędziowej, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędziowa, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Kompensacja frezu. G41 / G42 i G40 są zlecane na początku i końcu ścieżki narzędziowej.



Przechodzenie do oraz opuszczanie kompensacji frezu

- F5.13: Kompensacja frezu, typ FANUC, G42 z dodatnią średnicą narzędzia lub G41 z ujemną średnicą narzędzia: [1] Rzeczywisty środek ścieżki narzędzia, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędzia, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Kompensacja frezu. G41 / G42 i G40 są zlecane na początku i końcu ścieżki narzędzia.



5.7.2 Przechodzenie do oraz opuszczanie kompensacji frezu

Podczas przechodzenia do i opuszczania kompensacji frezu, a także podczas przechodzenia z kompensacji lewostronnej na prawostronną, należy uwzględnić poniższe uwagi. Cięcie nie powinno być wykonywane podczas któregokolwiek z tych ruchów. W celu aktywowania kompensacji frezu, konieczne jest określenie niezerowego kodu D z G41 lub G42, a ponadto podanie G40 w wierszu, który anuluje kompensację frezu. W bloku włączającym kompensację frezu, położenie początkowe ruchu jest takie same, jak położenie zaprogramowane, ale położenie końcowe zostanie skorygowane na lewo lub na prawo od zaprogramowanej ścieżki o wartość wprowadzoną w kolumnie korekcji promienia/średnicy.

W bloku wyłączającym kompensację frezu, punkt rozpoczęcia zostaje przesunięty, zaś punkt zakończenia - nie. Na podobnej zasadzie, podczas zmiany z kompensacji lewej na prawą lub prawej na lewą, punkt rozpoczęcia ruchu potrzebny w celu zmiany kierunku kompensacji frezu zostanie przesunięty na jedną stronę zaprogramowanej ścieżki i zakończy się w punkcie, który jest przesunięty na przeciwną stronę zaprogramowanej ścieżki. W efekcie, narzędzie przesunie się po ścieżce, która może nie być tożsama z planowaną ścieżką lub kierunkiem.

Jeżeli kompensacja frezu zostanie włączona lub wyłączona w bloku bez żadnego ruchu X-Y, to do kompensacji frezu nie zostanie wprowadzona żadne zmiana do czasu napotkania następnego ruchu X lub Y. Aby opuścić kompensację frezu, należy określić G40.

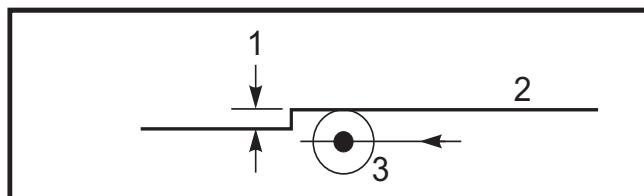
Należy bezwzględnie wyłączyć kompensację frezu w ruchu, który odsuwa narzędzie od ciętej części. Jeżeli program zostanie zakończony, gdy kompensacja frezu jest wciąż aktywna, to wygenerowany zostanie alarm. Ponadto, nie można włączyć lub wyłączyć kompensacji frezu podczas ruchu kolistego (G02 lub G03); w przeciwnym razie wygenerowany zostanie alarm.

Wybór korekcji D0 spowoduje użycie zera jako wartości korekcji i będzie miał taki sam wpływ, jak wyłączenie kompensacji frezu. Jeżeli nowa wartość D zostanie wybrana przy aktywnej kompensacji frezu, to nowa wartość zacznie obowiązywać po zakończeniu poprzedniego ruchu. Nie można zmienić wartości D lub zmienić stron podczas bloku ruchu kolistego.

W razie włączenia kompensacji frezu w ruchu, po którym następuje drugi ruch pod kątem mniejszym niż 90 stopni, istnieją dwa sposoby obliczenia pierwszego ruchu - kompensacja frezu typ A oraz typ B (ustawienie 43). Typ A jest domyślny dla ustawienia 43; ta opcja jest normalnie wystarczająca - narzędzie przesuwa się bezpośrednio do punktu rozpoczęcia korekcji dla drugiego cięcia. Typ B jest używany, gdy zachodzi konieczność zapewnienia prześwitu wokół osprzętu specjalnego lub zacisku, bądź wówczas - co zdarza się niezwykle rzadko - gdy wymaga tego geometria części. Diagramy w tej sekcji ilustrują różnice pomiędzy typem A i typem B dla ustawień Fanuc oraz Yasnac (ustawienie 58).

Niewłaściwe zastosowanie kompensacji frezu

- F5.14:** Niewłaściwa kompensacja frezu: [1] Ruch jest mniejszy niż promień kompensacji frezu, [2] Obrabiany przedmiot, [3] Narzędzie.



UWAGA:

Nieduże cięcie mniejsze niż promień narzędzia oraz pod kątem prostym do poprzedniego ruchu będzie możliwe jedynie z ustawieniem Fanuc. Jeżeli maszyna znajduje się w ustawieniu Yasnac, to wygenerowany zostanie alarm kompensacji frezu.

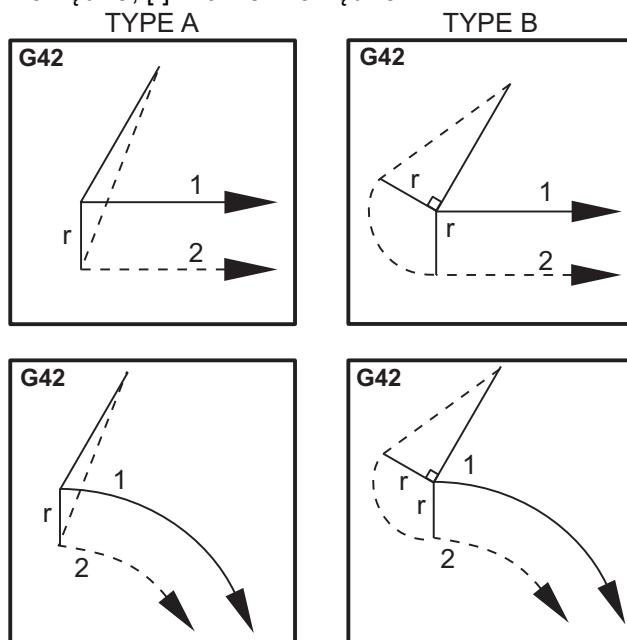
5.7.3 Regulacje posuwu w kompensacji frezu

W razie stosowania kompensacji frezu w ruchach kolistych, istnieje możliwość wprowadzania korekt prędkości do zaprogramowanych ustawień. Jeżeli planowane cięcie wykańczające ma być wykonane po wewnętrznej stronie ruchu kolistego, to narzędzie powinno zostać spowolnione w celu zapewnienia, żeby posuw powierzchniowy nie przekroczył ustawienia programisty. Jednakże w razie nadmiernego zmniejszenia prędkości mogą wystąpić problemy. Z tego powodu ustawienie 44 jest używane do ograniczania wartości, o jaką posuw jest regulowany w danym przypadku. Można je ustawić na wartość od 1% do 100%. W razie ustawienia na 100%, nie zostaną dokonane żadne zmiany prędkości. W razie ustawienia na 1%, prędkość może zostać spowolniona do 1% zaprogramowanego posuwu.

Gdy cięcie ma być wykonane po zewnętrznej stronie ruchu kolistego, do prędkości posuwu nie zostaje wprowadzona żadna korekta przyspieszenia.

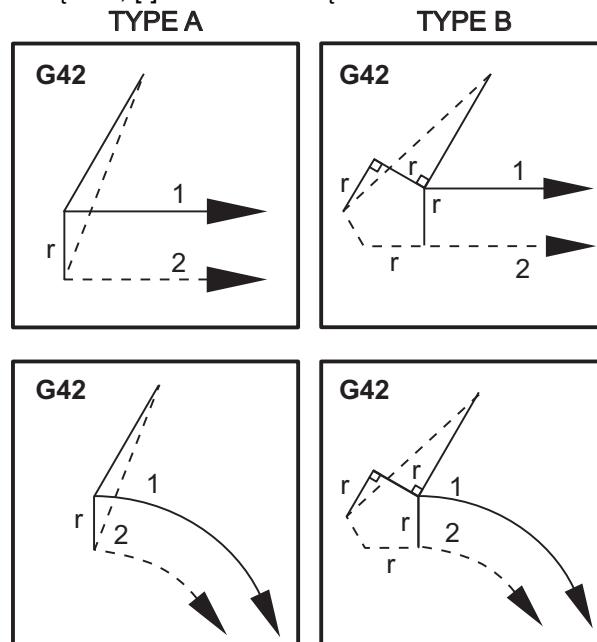
Wprowadzanie kompensacji frezu (Yasnac)

- F5.15: Wprowadzanie kompensacji frezu (Yasnac) typu A i B: [1] Zaprogramowana ścieżka, [2] Środek ścieżki narzędzia, [r] Promień narzędzia



Wprowadzanie kompensacji frezu (typ Fanuc)

- F5.16:** Wprowadzanie kompensacji frezu (typ Fanuc) typu A i B: [1] Zaprogramowana ścieżka, [2] Środek ścieżki narzędziwa, [r] Promień narzędziwa



5.7.4 Interpolacja kolista i kompensacja frezu

W niniejszym rozdziale opisano użycie G02 (Interpolacja kolista w prawo), G03 (Interpolacja kolista w lewo) oraz Kompensacji frezu (G41: Kompensacja frezu w lewo, G42: Kompensacja frezu w prawo).

Używając G02 i G03, można zaprogramować maszynę do wykonywania cięć kolistych i promieni. Na ogół, podczas programowania profilu lub konturu, najłatwiejszy sposób opisania promienia pomiędzy dwoma punktami to za pomocą R i wartości. Dla kompletnych ruchów kolistych (360 stopni) konieczne jest określenie wartości I lub J . Ilustracja sekcji kolistej opisuje różne odcinki koła.

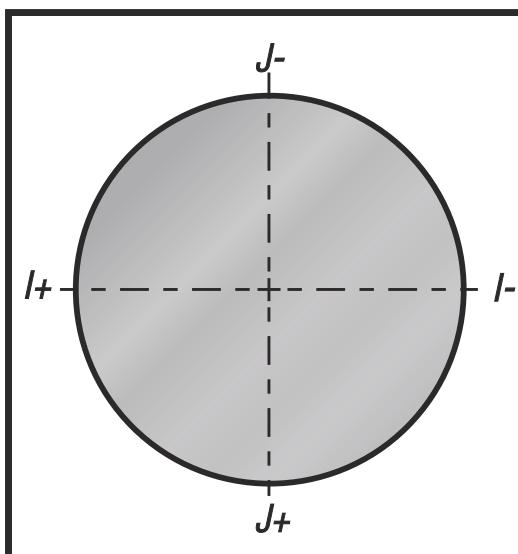
Używając kompensacji frezu w tej sekcji, programista może przesunąć frez o dokładną wartość i obrobić skrawaniem profil lub kontur z idealną precyją. Używając kompensacji frezu, czas programowania i prawdopodobieństwo wystąpienia błędu obliczeniowego podczas programowania zostają ograniczone z uwagi na fakt, iż realne wymiary można zaprogramować, zaś rozmiar i geometrię części można łatwo kontrolować.

Interpolacja kolista i kompensacja frezu

Poniżej przedstawiono kilka zasad dotyczących kompensacji frezu, których należy bezwzględnie przestrzegać, aby wyniki obróbki skrawaniem były zawsze dobre. Podczas pisania programów należy zawsze przestrzegać tych reguł.

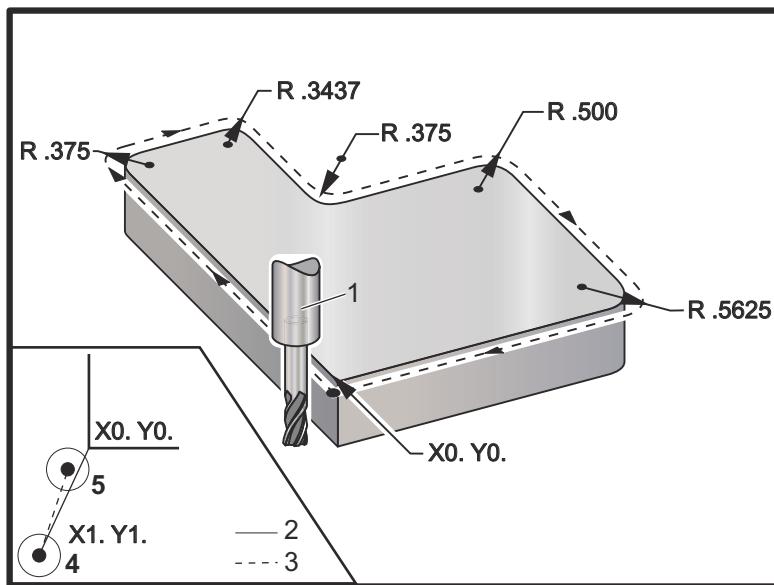
1. Kompensacja frezu musi być włączona (ON) w trakcie ruchu G01 X, Y, który jest równy lub większy od promienia frezu, bądź równy lub większy od wartości kompensacji.
2. Gdy wykonywana jest operacja wykorzystująca kompensację frezu, konieczne będzie wyłączenie (OFF) kompensacji frezu oraz przestrzeganie tych samych zasad, co przy procesie włączania; innymi słowy, to co jest włożone, musi zostać wyjęte.
3. W większości maszyn, podczas kompensacji frezu ruch liniowy X,Y, który jest mniejszy niż promień frezu, może nie zadziałać. (Ustawienie 58 - ustawić na Fanuc - w celu zapewnienia pozytywnych wyników.)
4. Kompensacji frezu nie można włączyć lub wyłączyć w ruchu łuku G02 lub G03.
5. Gdy kompensacja frezu jest aktywna, obróbka skrawaniem wewnątrz łuku z promieniem mniejszym niż zdefiniowany przez aktywną wartość D spowoduje wygenerowanie alarmu przez maszynę. Średnica narzędzia nie może być zbyt duża, jeżeli promień łuku jest za mały.

F5.17: Sekcje koliste



Na poniższej ilustracji przedstawiono sposób obliczania ścieżki narzędzia dla kompensacji frezu. Przekrój szczegółowy przedstawia narzędzie w pozycji początkowej, a następnie w pozycji przesuniętej, gdy frez dochodzi do obrabianego przedmiotu.

- F5.18:** Interpolacja kolista G02 i G03: [1] Frez walcowo-chołowy o średnicy 0.250", [2] Zaprogramowana ścieżka, [3] Środek narzędziwa, [4] Położenie początkowe, [5] Przesunięta ścieżka narzędziwa.



Ćwiczenie programowania przedstawiające ścieżkę narzędziwa.

Ten program wykorzystuje kompensację frezu. Ścieżka narzędziwa jest zaprogramowana na linię środkową frezu. Jest to również metoda obliczania kompensacji frezu przez układ sterowania.

```
%  
O40006 (Kompensacja frezu program zewnętrzny) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się w dolnym lewym narożniku) ;  
(części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest frezem walcowo-chołowym o średnicy .250) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
X-1. Y-1. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1(Korekcja narzędzia 1 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G01 Z-1. F50. (Posuw na głębokość cięcia) ;  
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. (2D Kompensacja frezu w lewo) ;  
Y4.125 (Ruch liniowy) ;  
G02 X0.25 Y4.375 R0.375 (Frezowanie naroży) ;  
G01 X1.6562 (Ruch liniowy) ;  
G02 X2. Y4.0313 R0.3437 (Frezowanie naroży) ;
```

Cykle standardowe nawiercania

```
G01 Y3.125 (Ruch liniowy) ;  
G03 X2.375 Y2.75 R0.375 (Frezowanie naroży) ;  
G01 X3.5 (Ruch liniowy) ;  
G02 X4. Y2.25 R0.5 (Frezowanie naroży) ;  
G01 Y0.4375 (Ruch liniowy) ;  
G02 X3.4375 Y-0.125 R0.5625 (Frezowanie naroży) ;  
G01 X-0.125 (Ruch liniowy) ;  
G40 X-1. Y-1. (Ostatnia pozycja, kompensacja frezu) ;  
(wył.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

5.8 Cykle standardowe

Cykle standardowe są kodami G używanymi do wykonywania operacji powtarzanych, takich jak nawiercanie, gwintowanie czy wytaczanie. Cykl standardowy definiuje się z użyciem alfabetycznych kodów adresowych. W czasie, kiedy cykl standardowy jest aktywny, maszyna wykonuje zdefiniowaną operację za każdym razem, kiedy zostanie zadana nowa pozycja do momentu, aż użytkownik poleci tego nie robić.

5.8.1 Cykle standardowe nawiercania

Wszystkie cztery cykle standardowe nawiercania można pętlować w G91, tryb programowania inkrementalnego.

- G81 Drill Canned Cycle (cykl standardowy nawiercania) to podstawowy cykl nawiercania. Służy on do nawiercania płytkich otworów oraz do nawiercania przy użyciu Układ chłodziwa wrzeciona (TSC)
- G82 Spot Drill Canned Cycle (cykl standardowy nawiercania wstępnego) jest taki sam jak G81 Drill Canned Cycle, ale może dodatkowo obsłużyć sterowaną przerwę w ruchu u dołu otworu. Opcjonalny argument Pn.nnn określa czas trwania sterowanej przerwy w ruchu.
- G83 Normal Peck Drilling Canned Cycle (cykl standardowy normalnego nawiercania precyzyjnego) jest z reguły używany do nawiercania otworów głębokich. Głębokość nawiercania precyzyjnego może być zmienną lub stałą i zawsze jest przyrostowa. Qnn.nnn. Nie używać wartości Q podczas programowania z I, J i K.
- G73 High-Speed Peck Drilling Canned Cycle (wysokoobrotowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego) jest taki sam jak G83 Normal Peck Drilling Canned Cycle, ale z tą różnicą, iż wycofanie narzędzia jest określone ustaleniem 22 - Can Cycle Delta Z (cykl standardowy, delta Z). Cykle nawiercania precyzyjnego są zalecane do otworów o głębokości trzykrotnie większej niż średnica wiertła. Ogólnie rzecz biorąc, początkowa głębokość nawiercania precyzyjnego - definiowana przez I - powinna odpowiadać jednej średnicy narzędzia.

5.8.2 Cykle standardowe gwintowania

Dostępne są dwa cykle standardowe gwintowania. Wszystkie cykle standardowe gwintowania można pętlować w G91, tryb programowania inkrementalnego.

- Cykl standardowy gwintowania G84 to normalny cykl gwintowania. Jest on używany do wykonywania gwintów prawych.
- Cykl standardowy gwintowania zwojnego G74 to cykl standardowy gwintowania zwojnego. Jest on używany do wykonywania gwintów lewych.

5.8.3 Cykle wytaczania i rozwiercania

Dostępnych jest (5) cykli standardowych wytaczania. Wszystkie cykle standardowe wytaczania można pętlować w G91, tryb programowania inkrementalnego.

- G85 Boring Canned Cycle (cykl standardowy wytaczania) to podstawowy cykl wytaczania. Wytaczanie zostanie wykonane do pożądanej wysokości, po czym nastąpi powrót do określonej wysokości.
- G86 Bore and Stop Canned Cycle (cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie) jest taki sam jak G85 Boring Canned Cycle, ale z tą różnicą, iż wrzeciono zatrzyma się u dołu otworu przed powróceniem do określonej wysokości.
- G89 Bore In, Dwell, Bore Out Canned Cycle (cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofanie) jest taki sam jak G85, ale z tą różnicą, iż u dołu otworu następuje sterowana przerwa w ruchu, zaś otwór jest dalej nawiercany z określona prędkością posuwu, gdy narzędzie powraca do zadanej położenia. Różni się to od innych cykli standardowych wytaczania, w których narzędzie albo wykonuje ruch szybki, albo jest impulsowane ręcznie w celu powrócenia do zadanej położenia powrotu.
- G76 Fine Boring Canned Cycle (cykl standardowy wytaczania precyzyjnego) wytacza otwór na określoną głębokość, a następnie usuwa i wycofuje narzędzie z otworu.
- G77 Back Bore Canned Cycle (cykl standardowy wytaczania zwojnego) przypomina G76, ale różni się tym, iż przed rozpoczęciem wytaczania otworu narzędzie zostaje odsunięte od otworu, a następnie wsunięte w otwór, po czym odbywa się wytaczanie na określoną głębokość.

5.8.4 Płaszczyzny R

Płaszczyzny R, zwane też płaszczyznami powrotu, są komendami kodu G określającymi wysokość powrotu osi Z podczas cykli standardowych. Kody G płaszczyzny R pozostają aktywne przez cały czas trwania danego cyklu standardowego. G98 Canned Cycle Initial Point Return (cykl standardowy - powrót do punktu rozpoczęcia) przesuwa oś Z na wysokość osi Z przed cyklem standardowym. G99 Canned Cycle R Plane Return (cykl standardowy - powrót do płaszczyzny R) przesuwa oś Z na wysokość określoną przez argument Rnn.nnnn określony dla cyklu standardowego. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz podrozdział pt. "Kody G i M".

5.9 Specjalne kody G

Specjalne kody G są używane do skomplikowanych zadań frezarskich. Obejmują one:

- Grawerowanie (G47)
- Frezowanie gniazd (G12, G13 i G150)
- Obracanie i skalowanie (G68, G69, G50, G51)
- Obraz lustrzany (G101 i G100)

5.9.1 Grawerowanie

Kod G G47 Text Engraving (grawerowanie tekstu) pozwala grawerować tekst lub sekwencyjne numery seryjne przy użyciu jednego bloku kodu. Obsługuje on także znaki ASCII.

Patrz strona **267** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat grawerowania.

5.9.2 Frezowanie gniazd

Układ sterowania Haas obsługuje dwa różne rodzaje kodów G do frezowania gniazd:

- Frezowanie koliste gniazd jest wykonywane za pomocą dwóch kodów G: G12 Clockwise Circular Pocket Milling (frezowanie koliste gniazd w prawo) oraz G13 Counter-Clockwise Circular Pocket Milling (frezowanie koliste gniazd w lewo).
- G150 General Purpose Pocket Milling (uniwersalne frezowanie gniazd) wykorzystuje podprogram do obróbki skrawaniem geometrii kieszeni zdefiniowanych przez użytkownika.

Sprawdzić, czy geometria podprogramu określa kształt całkowicie zamknięty. Sprawdzić, czy punkt rozpoczęcia X-Y w komendzie G150 mieści się w granicach kształtu całkowicie zamkniętego. W przeciwnym razie układ sterowania może wygenerować Alarm 370 - Pocket Definition Error (błąd definicji kieszeni).

Patrz strona **256** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów M do frezowania gniazd.

5.9.3 Ruch obrotowy i skalowanie



UWAGA:

Aby używanie tych funkcji było możliwe, należy kupić opcję obracania i skalowania. Dostępna jest również 200-godzinna opcja próbna.

G68 Ruch obrotowy jest używany do obrócenia układu współrzędnych w danej płaszczyźnie. Ta funkcja może być używana w połączeniu z G91, tryb programowania inkrementalnego, do obróbki wzorów symetrycznych. G69 anuluje ruch obrotowy.

G51 stosuje współczynnik skalowania do wartości pozycjonowania w blokach po komendzie G51. G50 anuluje skalowanie. Skalowanie można stosować razem z ruchem obrotowym, lecz należy pamiętać o tym, aby najpierw zlecić skalowanie.

Patrz strona 277 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów G obsługujących ruch obrotowy i skalowanie.

5.9.4 Obraz lustrzany

G101 Enable Mirror Image (aktywacja obrazu lustrzanego) wykona obraz lustrzany ruchu osi wokół określonych osi. Ustawienia 45-48, 80 i 250 aktywują funkcję obrazu lustrzanego wokół osi X, Y, Z, A, B i C. Punkt przegubu obrazu lustrzanego na osi jest definiowany argumentem Xnn.nn. Można go określić dla osi Y aktywowanej na maszynie oraz w ustawieniach, używając osi jako odbicia lustrzanego argumentu. G100 anuluje G101.

Patrz strona 303 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów G obsługujących obrazy lustrzane.

5.10 Podprogramy

Podprogramy:

- Z reguły szereg komend, które są powtarzane kilkakrotnie w programie.
- Są napisane w oddzielnym programie zamiast wielokrotnego powtarzania polecen 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 powtarza się L razy, zanim główny program przejdzie do następnego bloku.

Jeżeli używany jest kod M97:

- Kod P (nnnnn) jest tożsamy z numerem bloku (Nnnnnn) lokalnego podprogramu.
- Podprogram musi znajdować się w programie głównym.

Jeżeli używany jest kod M98:

- Kod P (nnnnn) jest tożsamy z numerem programu (Onnnnn) podprogramu.
- Podprogram musi znajdować się w aktywnym katalogu lub w lokalizacji określonej w ustawieniu 251/252. Patrz strona 391 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat lokalizacji wyszukiwania podprogramów.

Podprogramy są najczęściej używane w cyklach standardowych. Na przykład lokalizacje X i Y serii otworów można wstawić do oddzielnego programu. Następnie ten program można wywołać jako podprogram z cyklem standardowym. Zamiast pisać lokalizacje jednokrotnie dla każdego narzędzia, lokalizacje są pisane jednokrotnie dla dowolnej liczby narzędzi.

5.10.1 Zewnętrzny podprogram (M98)

Zewnętrzny podprogram to oddzielny program, do którego odwołuje się program główny. Użyć M98 w celu zadania (wywołania) zewnętrznych podprogramów, razem z Pnnnnn, w celu odniesienia się do numeru programu, który chcesz wywołać.

Jeżeli program wywoła podprogram M98, układ sterowania wyszuka podprogram w głównym katalogu programów. Jeżeli układ sterowania nie może znaleźć podprogramu w głównym katalogu programu, będzie szukać w lokalizacji określonej w ustawieniu 251. Patrz strona w celu uzyskania dodatkowych informacji. Alarm występuje, jeżeli układ sterowania nie może odnaleźć podprogramu.

W tym przykładzie podprogram (program O40008) określa (8) pozycji. Zawiera również polecenie G98 w ruchu między położeniami 4 i 5. W wyniku tego oś Z powraca do pierwotnego punktu rozpoczęcia zamiast do płaszczyzny R, dlatego narzędzie przechodzi przez uchwyty roboczy.

Program główny (program O40007) określa (3) różne cykle standardowe:

1. G81 Nawiercanie wstępne w każdym położeniu
2. G83 Wiercenie precyzyjne w każdym położeniu
3. G84 Gwintowanie w każdym położeniu

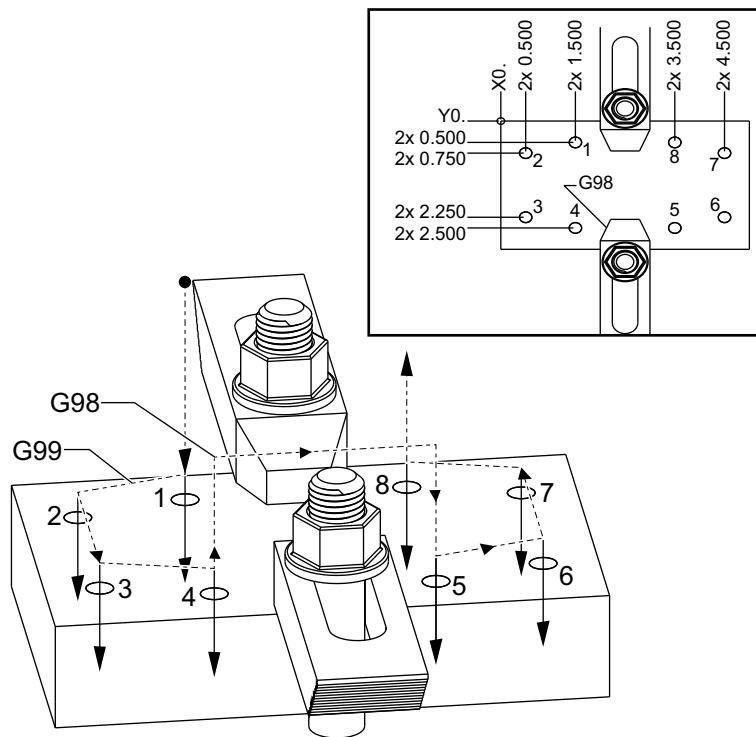
Każdy cykl standardowy wywołuje podprogram i wykonuje operację w każdym położeniu.

```
%  
O40007 (Program zewnętrzny z zewnętrznym) ;  
(podprogramem) ;  
(G54 X0 Y0 jest na środku po lewej stronie części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest wiertłem do nawiercania wstępnego) ;  
(T2 jest wiertłem) ;  
(T3 jest gwintownikiem) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z1. (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G81 G99 Z-0.14 R0.1 F7. (Początek G81) ;  
M98 P40008 (Wywołanie zewnętrznego podprogramu) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;  
(wył.) ;  
M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T2 M06 (Wybierz narzędzie 2) ;
```

```
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S2082 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H02 Z1. (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Początek G83) ;  
M98 P40008 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;  
(wył.) ;  
M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T3 M06 (Wybierz narzędzie 3) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S750 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H03 Z1. (Korekcja narzędzia 3 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Początek G84) ;  
M98 P40008 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

Zewnętrzny podprogram (M98)

F5.19: Wzór podprogramu



Podprogram

```
% 040008 (Podprogram) ;
X0.5 Y-0.75 (Druga pozycja) ;
Y-2.25 (Trzecia pozycja) ;
G98 X1.5 Y-2.5 (Czwarta pozycja) ;
(Powrót do położenia początkowego) ;
G99 X3.5 (Piąta pozycja) ;
(Powrót do płaszczyzny R) ;
X4.5 Y-2.25 (Szósta pozycja) ;
Y-0.75 (Siódma pozycja) ;
X3.5 Y-0.5 (Ósma pozycja) ;
M99 (Powrót lub pętla podprogramu) ;
%
```

5.10.2 Lokalny podprogram standardowy (M97)

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

Format lokalnego podprogramu standardowego polega na zakończeniu programu głównego M30, a następnie na wprowadzeniu lokalnych podprogramów standardowych po M30. Każdy podprogram standardowy musi mieć numer wiersza N na początku oraz M99 na końcu, które prześlą program z powrotem do następnego wiersza w programie głównym.

Przykład lokalnego podprogramu standardowego

```
% ;
O40009 (Lokalny podprogram standardowy program) ;
(zewnętrzny) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w górnym lewym narożniku) ;
(części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest wiertłem do nawiercania wstępnego) ;
(T2 jest wiertłem) ;
(T3 jest gwintownikiem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(Bezpieczny rozruch) ;
X1.5 Y-0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1406 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z1.(Korekcja narzędzia 1 wł.) ;
M08(Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIE) ;
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. (Początek G81) ;
M97 P1000 (Wywołaj lokalny podprogram standardowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wył.) ;
M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T2 M06 (Wybierz narzędzie 2) ;
G00 G90 G40 G49 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Szybki powrót na 1 pozycję) ;
S2082 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H02 Z1. (Korekcja narzędzia 2 wł.) ;
M08(Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
```

Przykład zewnętrznego podprogramu w cyklu standardowym (M98)

```
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Początek G83) ;  
M97 P1000 (Wywołaj lokalny podprogram standardowy) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;  
(wył.) ;  
M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T3 M06 (Wybierz narzędzie 3) ;  
G00 G90 G40 G49 (Bezpieczny rozruch) ;  
G54 X1.5 Y-0.5 ;  
(Szybki powrót na 1 pozycję) ;  
S750 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H03 Z1. (Korekcja narzędzi 3 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Początek G84) ;  
M97 P1000 (Wywołaj lokalny podprogram standardowy) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;  
(wył.) ;  
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
(LOKALNY PODPROGRAM STANDARDOWY) ;  
N1000 (Początek lokalnego podprogramu standardowego) ;  
X0.5 Y-0.75 (Druga pozycja) ;  
Y-2.25 (Trzecia pozycja) ;  
G98 X1.5 Y-2.5 (Czwarta pozycja) ;  
(Powrót do punktu rozpoczęcia) ;  
G99 X3.5 (Piąta pozycja) ;  
(Powrót do płaszczyzny R) ;  
X4.5 Y-2.25 (Szósta pozycja) ;  
Y-0.75 (Siódma pozycja) ;  
X3.5 Y-0.5 (Ósma pozycja) ;  
M99 ;  
% ;
```

5.10.3 Przykład zewnętrznego podprogramu w cyklu standardowym (M98)

```
%  
O40010 (M98_Przykł. zewnętrznego podprogramu) ;  
(standardowego w cyklu standardowym) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się w górnej części przedmiotu) ;  
(po lewej) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;
```

```
(T1 jest wiertłem do nawiercania wstępnego) ;  
(T2 jest wiertłem) ;  
(T3 jest gwintownikiem) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54(Bezpieczny rozruch) ;  
X0.565 Y-1.875 (Szybko na 1 pozycję) ;  
S1275 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G82 Z-0.175 P0.03 R0.1 F10. (Początek G82) ;  
M98 P40011 (Wywołanie zewnętrznego podprogramu) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłączone) ;  
M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T2 M06 (Wybierz narzędzie 2) ;  
G00 G90 G40 G49 (Bezpieczny rozruch) ;  
G54 X0.565 Y-1.875 ;  
(Szybki powrót na 1 pozycję) ;  
S2500 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H02 Z0.1 (Korekcja narzędzia 2 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G83 Z-0.72 Q0.175 R0.1 F15. (Początek G83) ;  
M98 P40011 (Wywołanie zewnętrznego podprogramu) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłączone) ;  
M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T3 M06 (Wybierz narzędzie 3) ;  
G00 G90 G40 G49 (Bezpieczny rozruch) ;  
G54 X0.565 Y-1.875 ;  
(Szybki powrót na 1 pozycję) ;  
S900 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H03 Z0.1 (Korekcja narzędzia 3 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G84 Z-0.6 R0.2 F56.25 (Początek G84) ;  
M98 P40011 (Wywołanie zewnętrznego podprogramu) ;  
G80 G00 Z1. M09 (Anuluj cykl standardowy) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłączone) ;
```

Zewnętrzne podprogramy standardowe z użyciem wielu uchwytów (M98)

```
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

Podprogram

```
%  
O40011 (M98_Podprogram lokalizacje X,Y) ;  
X1.115 Y-2.75 (2 pozycja) ;  
X3.365 Y-2.875 (3 pozycja) ;  
X4.188 Y-3.313 (4 pozycja) ;  
X5. Y-4. (Piąta pozycja) ;  
M99 ;  
%
```

5.10.4 Zewnętrzne podprogramy standardowe z użyciem wielu uchwytów (M98)

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

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

Program główny

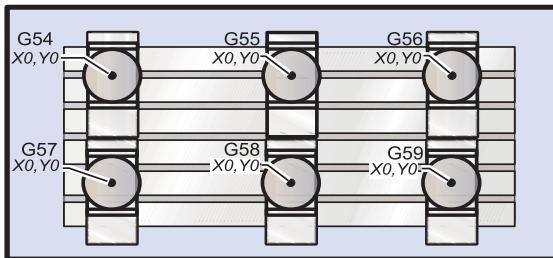
```
% ;  
O40012 (M98_Zewnętrzny podprogram standardowy z) ;  
(użyciem wielu uchwytów) ;  
(G54-G59 X0 Y0 jest środkiem każdej części) ;  
(G54-G59 Z0 jest na górze części) ;  
(T1 jest wiertłem) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54(Bezpieczny rozruch) ;  
X0 Y0 (Szybko na 1 pozycję) ;  
S1500 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;  
(standardowy) ;  
G55 (Zmień korekcję roboczą) ;
```

```

M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
G56 (Zmień korekcję roboczą) ;
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
G57 (Zmień korekcję roboczą) ;
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
G58 (Zmień korekcję roboczą) ;
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
G59 (Zmień korekcję roboczą) ;
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

F5.20: Rysunek przedstawiający podprogram standardowy z wieloma uchwytymi



Podprogram standardowy

```

% ;
O40013 (Podprogram standardowy M98) ;
X0 Y0 (Przesunięcie do położenia zerowego korekcji) ;
(roboczej) ;
G83 Z-1. Q0.2 R0.1 F15. (początek G83) ;
G00 G80 Z0.2 M09 (anulowanie cyklu standardowego) ;
M99 ;
% ;

```

5.10.5 Ustawianie lokalizacji wyszukiwania

W momencie wywołania podprogramu przez program układ sterowania szuka najpierw podprogramu w aktywnym katalogu. Jeżeli układ sterowania nie może odnaleźć podprogramu, układ sterowania stosuje ustawienia 251 i 252 do określenia miejsca, w którym ma wyszukiwać jako w następnym. Zobacz te ustawienia w celu uzyskania dodatkowych informacji.

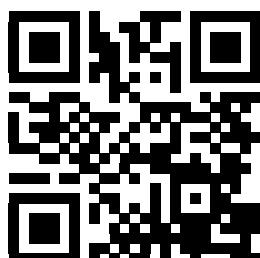
Aby utworzyć listę lokalizacji wyszukiwania w ustawieniu 252:

1. W menedżerze urządzeń **[[LIST PROGRAM]]** (Lista programów) wybrać katalog, który ma zostać dodany do listy.
2. Nacisnąć **[F3]**.
3. Podświetlić opcję **USTAWIENIE 252** w menu, a następnie nacisnąć **[ENTER]**.
Układ sterowania doda bieżący katalog do listy lokalizacji wyszukiwania w ustawieniu 252.

Aby wyświetlić listę lokalizacji wyszukiwania, należy sprawdzić ustawienie 252 na stronie **Ustawienia**.

5.11 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 Lista funkcji

Lista funkcji zawiera opcje standardowe i opcje do kupienia.

F6.1: Karta Funkcje

Parameters, Diagnostics And Maintenance			
	Diagnostics	Maintenance	Parameters
	Features	Compensation	Activation
Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear.			
	Feature	Status	Date:
<input checked="" type="checkbox"/>	Machine	Purchased	Acquired 11-23-15
<input checked="" type="checkbox"/>	Macros	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	Rotation And Scaling	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	Rigid Tapping	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	TCPC and DWO	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	M19 Spindle Orient	Purchased	Acquired 10-26-15
<input type="checkbox"/>	High Speed Machining	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	VPS Editing	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Memory	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	Networking	Purchased	Acquired 10-26-15
<input type="checkbox"/>	Compensation Tables	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	Through Spindle Coolant	Purchased	Acquired 10-26-15
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Spindle Speed: 12000 RPM	Purchased	Acquired 10-26-15

*Tryout time is only updated while Feature is enabled.

ENTER Turn On/Off Feature Enter Activation Code and Press [F4] to Purchase Feature.

W celu uzyskania dostępu do listy:

Włącz/wyłącz kupione opcje

1. Nacisnąć **[DIAGNOSTIC]** (Diagnostyka).
2. Przejść do opcji **Parametry**, a następnie na kartę **Funkcje**. (Kupione opcje są zaznaczone na zielono a ich stan jest zaznaczony jako KUPIONE).

6.2.1 Włącz/wyłącz kupione opcje

Aby włączyć lub wyłączyć kupioną opcję:

1. Podświetlić opcję na karcie **FUNKCJE**.
2. Nacisnąć **[ENTER]** w celu włączenia dla opcji **wŁ/WYZ.**

Jeżeli przedstawiona opcja jest przełączona na **wŁ**, opcja jest niedostępna.

6.2.2 Wyprobowywanie opcji

Niektóre opcje są dostępne w 200-godzinnej wersji próbnej. Na karcie **FUNKCJE** w kolumnie Stan wskazywane są opcje dostępne do wyprobowania.



UWAGA:

*Jeżeli dana opcja nie występuje w wersji próbnej, w kolumnie Stan widać informację **FUNKCJA WYŁĄCZONA**, a opcję należy kupić, aby jej użytkowanie było możliwe.*

Aby uruchomić wersję próbną:

1. Podświetlić funkcję.
2. Nacisnąć **[ENTER]**. Nacisnąć **[ENTER]** ponownie, aby wyłączyć opcję lub zatrzymać regulator czasowy.

Stan funkcji zmienia się na **WERSJA PRÓBNA WŁĄCZONA**, a kolumna daty wskazuje godziny pozostałe z okresu próbnego. Gdy okres próby zakończy się, stan zmienia się na **WYGAŚNIĘTY**. Okresu próbnego dla wygaśniętych opcji nie można wydłużyć. Aby ich użytkowanie było możliwe, konieczny jest zakup.



UWAGA:

Okres próbnego jest aktualizowany tylko wtedy, kiedy opcja jest włączona.

6.3 Ruch obrotowy i skalowanie

Ruch obrotowy umożliwia obracanie wzorca do innej lokalizacji lub wokół obwodu. Skalowanie zmniejsza lub zwiększa ścieżkę narzędzia lub wzorzec.

6.4 Visual Programming System (VPS)

VPS umożliwia szybkie tworzenie programów przy użyciu szablonów programów. W celu uzyskania dostępu do VPS nacisnąć [EDIT] (Edycja), a następnie wybrać kartę **VPS**.

- F6.2:** Ekran początkowy VPS. [1] Ostatnie używane szablony, [2] Okno katalogu szablonów, [3] [ENTER], aby załadować szablon, [4] [F4], aby przełączać się między katalogiem Ostatnio używane a katalogiem szablonu.



W oknie katalogu szablonu można wybierać między katalogami **POMIARY SONDA**, **VPS** lub **NIESTANDARDOWY**. Podświetlić nazwę katalogu i nacisnąć strzałkę kurSORA [**RIGHT**] (W prawo), aby wyświetlić zawartość katalogu.

Ekran początkowy VPS umożliwia również wybieranie szablonów, które były ostatnio używane. Nacisnąć [**F4**], aby przejść do okna Ostatnio używane i podświetlić szablon na liście. Nacisnąć [**ENTER**] w celu załadowania szablonu.

6.4.1 Przykład VPS

Jeżeli stosowany jest system VPS, należy wybrać szablon dla funkcji, która ma zostać zaprogramowana, a następnie wprowadzić zmienne w celu utworzenia programu. Domyślne szablony obejmują pomiary sondą i właściwości części. Można również tworzyć szablony niestandardowe. W celu otrzymania pomocy dotyczącej szablonów niestandardowych należy skontaktować się z działem aplikacji punktu HFO.

W tym przykładzie szablon VPS został zastosowany do zaprogramowania cyklu z przykładu programu G47 podanego w tej instrukcji. Opis G47 zaczyna się na stronie 267. Wszystkie szablony VPS działają w taki sam sposób: Najpierw należy wypełnić wartości zmiennych szablonu, a następnie wygenerować program.

1. Nacisnąć **[EDIT]** (Edycja), a następnie wybrać zakładkę **VPS**.
2. Aby podświetlić opcję menu **VPS**, należy użyć klawiszy strzałek kurSORA. Nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[RIGHT]** (W prawo), aby wybrać opcję.
3. Podświetlić i wybrać opcję **Grawerowanie** z następnego menu.

F6.3: Przykład okna generowania programu grawerowania VPS. [1] Ilustracja zmiennej, [2] Tabela Zmienne, [3] Tekst opisu zmiennej, [4] Ilustracja szablonu, [5] Generowanie kodu G **[F4]**, [6] Uruchamianie w MDI **[CYCLE START]** (Start cyklu).



4. W oknie Generowanie programu użyć klawiszy strzałek kurSORA [**UP**] (Do góry) i [**DOWN**] (Do dołu) do podświetlania wierszy zmiennych.
5. Wprowadzić wartość dla podświetlonej zmiennej i nacisnąć ENTER. Nacisnąć klawisz strzałki kurSORA DOWN (Do dołu), aby przejść do następnej zmiennej.

Aby wygenerować przykładowy cykl grawerowania, używamy następujących wartości zmiennych. Należy zauważyć, że wszystkie wartości położeń są podawane we współrzędnych roboczych.

Przykład VPS

Zmienna	Opis	Wartość
WORK_OFFSETS	Numer korekcji roboczej	54
T	Numer narzędzia	1
S	Prędkość wrzeciona	1000
F	Szybkość posuw	15.
M8	Chłodziwo (1 - TAK / 0 - NIE)	1
X	Pozycja początkowa X	2.
Y	Pozycja początkowa Y	2.
R	Wysokość płaszczyzny R	0.05
Z	Głębokość Z	-0.005
P	Przełączanie między tekstem a numerem seryjnym (0 - Tekst, 1 - Numer seryjny)	0
J	Wysokość tekstu	0.5
I	Kąt tekstu (stopnie od poziomu)	45.
TEKST	Tekst do wygrawerowania	TEKST DO WYGRAWEROWANIA

6. Po wprowadzeniu wszystkich wartości można nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu), aby uruchomić bezpośrednio program w MDI lub F4, aby wygenerować kod do schowka lub MDI bez uruchamiania programu.

Ten szablon VPS umożliwia utworzenie programu z określonymi zmiennymi do wygrawerowania tekstu:

```
%  
O11111 ;  
(Grawerowanie) ;  
( NARZĘDZIE 1 ) ;  
( WRZECIONO 1000 RPM / POSUW 15. ) ;  
( GŁĘBOKOŚĆ -0.005 ) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X2. Y2. S1000 M03 ;
```

```
G43 Z0.05 H1 ;  
M08 ;  
G00 G90 G54 X2. Y2. ;  
(GRAWEROWANIE TEKSTU) : TEKST DO WYGRAWEROWANIA) ;  
G47 E7.5000 F15. I45. J5 P0 R0.05 Z-0.005 (TEKST DO) ;  
(WYGRAWEROWANIA) ;  
G0 Z0.05 M09 ;  
M05 ;  
G91 G28 Z0. ;  
G91 G28 Y0. ;  
M01 (KONIEC GRAWEROWANIA) ;  
%
```

6.5 Gwintowanie sztywne

Ta opcja synchronizuje obroty wrzeciona z prędkością posuwu w trakcie operacji gwintowania.

6.6 M19 Orientacja wrzeciona

Orientacja wrzeciona umożliwia ustawianie wrzeciona pod zaprogramowanym kątem. Ta opcja zapewnia niedrogie, dokładne pozycjonowanie. Aby uzyskać więcej informacji o M19, patrz strona 348.

6.7 Obróbka szybka

Opcja obróbki szybkiej Haas umożliwia szybsze prędkości posuwu i bardziej skomplikowane ścieżki narzędzi. HSM stosuje algorytm ruchów o nazwie przyspieszenie przed interpolacją w połączeniu z kompletnym antycypowaniem, aby zapewnić posuwu konturowania do 1200 ipm (30.5 m/min) bez ryzyka zniekształcenie zaprogramowanej ścieżki. To skraca czasy cykli, zwiększa dokładność i wygładza ruch.

6.8 Dodatkowe opcje pamięci

Ta opcja rozszerza aktualną pamięć nieulotną i pozwala układowi sterowania na przechowywanie, uruchamianie i edycję dużych programów bezpośrednio na maszynie.

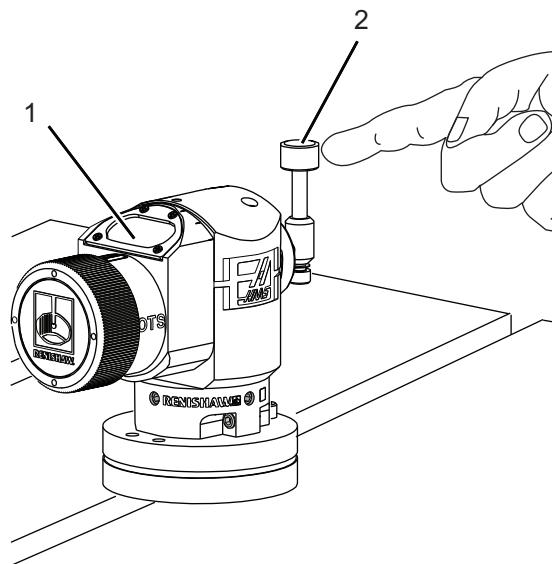
6.9 Pomiary sondą

Możliwe jest zastosowanie opcjonalnego układu sondy do ustawiania korekcji, sprawdzania pracy, mierzenia i sprawdzania narzędzi. W tej części zostały opisane podstawowe zasady używania sondy i rozwiązywania problemów.

6.9.1 Sprawdzanie sondy narzędziowej

Wykonać poniższe czynności w celu sprawdzenia, czy sonda narzędziowa działa prawidłowo:

F6.4: Test sondy narzędziowej



1. W trybie MDI uruchomić:

M59 P2 ;
G04 P1.0 ;
M59 P3 ;

To spowoduje włączenie komunikacji sondy narzędziowej, jednosekundowe opóźnienie, a następnie włączenie sondy. Dioda LED [1] na sondzie narzędziowej zacznie migać na zielono.

2. Dotknąć palca sondy [2].

Maszyna wygeneruje dźwięk „beep”, a dioda LED zmieni kolor na czerwony [1]. To oznacza, że sonda narzędziowa jest uruchomiona.

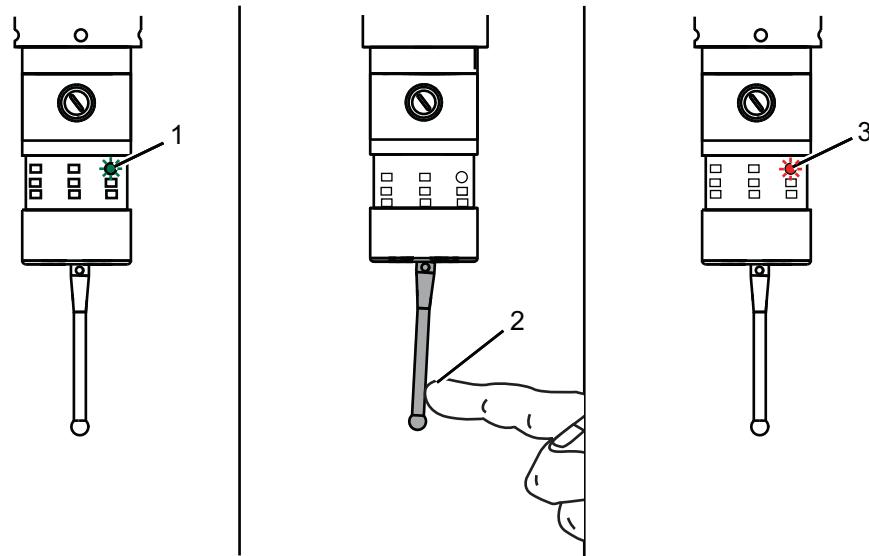
3. Nacisnąć [RESET] w celu wyłączenia sondy.

Dioda LED sondy [1] wyłączy się.

6.9.2 Sprawdzanie sondy roboczej

Wykonać poniższe czynności w celu sprawdzenia, czy sonda robocza działa prawidłowo:

F6.5: Test sondy roboczej



1. Wybrać sondę roboczą z wymianą narzędziem lub ręcznie wstawić sondę roboczą do wrzeciona.
2. W trybie MDI uruchomić M69 P2 ;
W ten sposób zostanie uruchomiona komunikacja z sondą roboczą.
3. W trybie MDI: uruchomić M59 P3 ;
Dioda LED sondy migła na zielono [1].
4. Dotknąć palca sondy [2].
Maszyna wygeneruje dźwięk „beep”, a dioda LED zmieni kolor na czerwony [3]. To oznacza, że sonda robocza jest uruchomiona.
5. Nacisnąć [RESET] w celu wyłączenia sondy.
Dioda LED sondy roboczej wyłącza się [1].

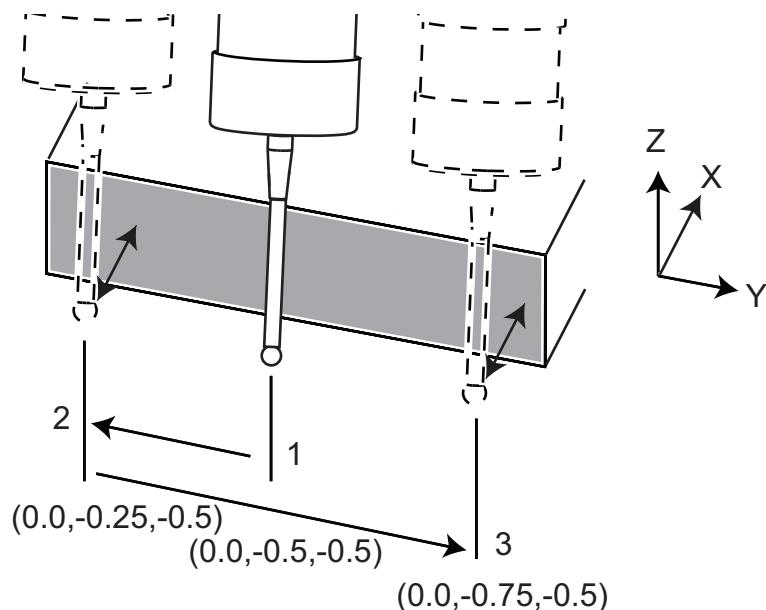
6.9.3 Przykładowa sonda

W procesie obróbki przy użyciu sondy można sprawdzić, czy część ma prawidłowe rozmiary. Na przykład w tym programie sonda robocza została zastosowana do sprawdzania prostokątności. W tym programie G65 służy do wywołania makroprogramów 9XXXXX utworzonych specjalnie do pomiarów sondą. Więcej informacji na temat tych programów jest dostępnych w podręcznikach Renishaw w Internecie na stronie diy.haascnc.com.

Program wykonuje następujące czynności:

1. Po wymianie narzędzia, powrocie do położenia początkowego i dodaniu kompensacji długości narzędzia system włącza sondę roboczą i przesuwa do bezpiecznej lokalizacji początkowej.
2. Palec sondy porusza się przylegle do powierzchni w wymaganym punkcie osi Z, aby określić centralne położenie startu [1].
3. Cykl wykonuje dwa pomiary symetrycznie wokół położenia startu, aby określić kąt powierzchni [2], [3].
4. Na koniec palec sondy przesuwa się do bezpiecznej pozycji zewnętrznej, wyłącza sondę i powraca do położenia wyjściowego.

F6.6: Kontrola prostokątności: [1] Pozycja bezpiecznego ruchu, [2] Pierwszy pomiar, [3] Drugi pomiar



Przykład:

```
%  
O00010 (SPRAWDZ PROSTOKĄTNOŚĆ) ;  
T20 M06 (SONDA) ;
```

```

G00 G90 G54 X0. Y0. ;
G43 H20 Z6. ;
G65 P9832 (SONDA ROBOCZA WŁ) ;
G65 P9810 Z-0.5 F100. (BEZPIECZNY RUCH) ;
G65 P9843 Y-0.5 D0.5 A15. (POMIAR KĄTA) ;
G65 P9810 Z6. F100. (BEZPIECZNE WYJŚCIE) ;
G65 P9833 (SONDA ROBOCZA WYŁ.) ;
G00 G90 G53 Z0. ;
M01 ;
( PROGRAM CZEŚCI) ;
G00 G90 G54 X0. Y0. ;
T2 M06 (FREZ WALCOWO-CZOŁOWY 1/2") ;
G00 G90 G43 H02 Z1.5 ;
G68 R#189 ;
G01 X-2. F50. ;
M30 ;
%

```

6.9.4 Używanie sondy z makrami

Makroinstrukcje służą do wybierania, włączania i wyłączania sondy tak samo, jak kody M.

T6.1: Wartości makr sondy

Kod M	Zmienna systemowa	Wartość makra	Sonda
M59 P2 ;	#12002	1.000000	Wybrana sonda narzędziowa
M69 P2 ;	#12002	0.000000	Wybrana sonda robocza
M59 P3 ;	#12003	1.000000	Włączanie sondy
M69 P3 ;	#12003	0.000000	Wyłączanie sondy

W przypadku przypisania zmiennej systemowej do dostępnej do wyświetlenia zmiennej globalnej zmianę wartości makro widać na karcie **Makrozmienne** w obszarze **[CURRENT COMMANDS]** (Komendy bieżące).

Dla przykładu:

```

M59 P3 ;
#10003=#12003 ;

```

Zmienna globalna #10003 wskazuje dane wyjściowe z M59 P3 ; jako 1.000000. To oznacza, że sonda narzędziowa lub sonda robocza jest włączona.

6.9.5 Rozwiązywanie problemów z sondą

Jeżeli narzędzie lub sonda robocza nie chce wydawać dźwięków lub migac, należy wykonać następujące czynności:

1. W trybie **[MDI]** uruchomić M69 P2 ;, aby wybrać sondę roboczą wrzeciona lub M59 P2 ;, aby wybrać sondę narzędziową stołu.
2. Uruchomić M59 P3 ;, aby sonda zaczęła migac.
3. Aby sprawdzić wartości I/O dla sondy, nacisnąć przycisk **[DIAGNOSTIC]** (Diagnostyka) i wybrać kartę Diagnostyka, a następnie kartę I/O.
4. Wpisać tekst SONDA i nacisnąć **[F1]**, aby wyszukać elementy I/O zawierające wyraz „sonda”.
5. Sprawdzić w tabeli prawidłowe wartości sondy. Na przykład **wyjście 2** z wartością 0 wybiera sondę roboczą.

Typ	Numer	Kod M	Nazwa	Wartość	Sonda
WYJŚCIE	2	M69 P2 ;	PROBE_SELECT_TO_PROBE	0	robocza
WYJŚCIE	2	M59 P2 ;	PROBE_SELECT_TO_PROBE	1	narzędziowe
WYJŚCIE	3	M69 P3 ;	PROBE_ENABLE_TO_PROBE	0	Wyłączona
WYJŚCIE	3	M59 P3 ;	PROBE_ENABLE_TO_PROBE	1	Miganie

6. Jeżeli w programach stosowane są prawidłowe wartości I/O, lecz sonda nie migac ani nie wydaje dźwięków, należy sprawdzić baterie w sondach, a następnie połączenia przewodowe z układem sterowania.

6.10 Maksymalna prędkość wrzeciona

Ta opcja zwiększa maksymalną prędkość, z którą można uruchamiać wrzeciono maszyny.

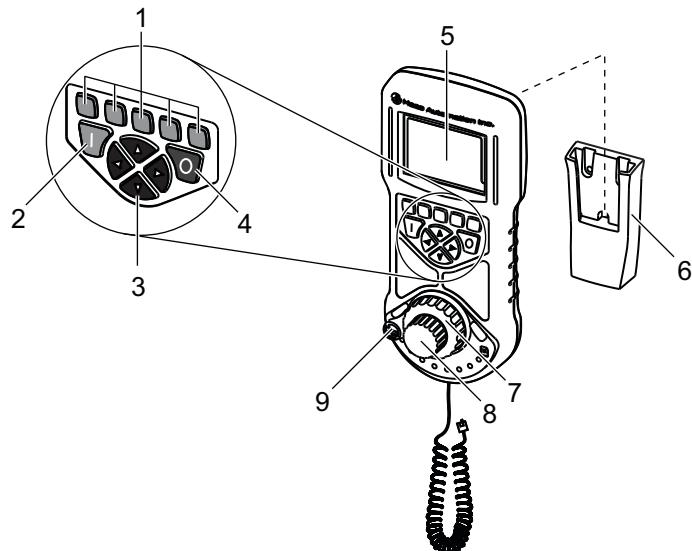
6.11 Tabele kompensacji

Z tą opcją układ sterowania przechowuje tabelę kompensacji do celów korygowania małych błędów w obrotowej przekładni ślimakowej oraz małych błędów na X, Y i Z.

6.12 Zdalny regulator

Zdalny regulator (RJH) to opcjonalne akcesorium naręczne, zapewniające dostęp do układu sterowania umożliwiający szybszą i łatwiejszą konfigurację.

- F6.7:** Zdalny regulator [1] Klawisze funkcyjne, [2] Klawisz Start cyklu, [3] Klawisze kurSORA, [4] Klawisz Zatrzymanie posuwu, [5] Ekran, [6] Futerał, [7] Gałka zwrotna impulsowania, [8] Gałka impulsowania, [9] Gałka wyboru osi



Na ilustracji są przedstawione następujące komponenty:

1. Przyciski ekranowe funkcji. Przyciski mają różne funkcje w różnych trybach. Bieżąca etykieta jest wyświetlana na ekranie nad każdym przyciskiem. Nacisnąć przycisk odpowiadający funkcji, której chcesz użyć.
2. Start cyklu. Działa tak samo, jak **[CYCLE START]** (Start cyklu) na kasecie sterowniczej.
3. Klawisze strzałek kurSORA. Służą do nawigacji w menu i wybierania prędkości impulsowania.
4. Zatrzymanie posuwu. Działa tak samo, jak **[FEED HOLD]** (Zatrzymanie posuwu) na kasecie sterowniczej.
5. Kolorowy wyświetlacz LCD.
6. Uchwyt. W celu aktywacji RJH wyjąć go z uchwytu. Aby wyłączyć RJH, włożyć go do uchwytu.
7. Gałka zwrotna impulsowania. Jest to gałka sprężynowa, która powraca na środek po jej puszczeniu. Im dalej gałka zostanie odsunięta od środka, tym szybciej porusza się wybrana oś.

Menu trybu obsługi RJH

8. Gałka impulsowania. Działa jak zdalny regulator na kasetie sterowniczej. Każde kliknięcie gałki powoduje przesunięcie wybranej osi o jedną jednostkę wybranej prędkości impulsowania.
9. Gałka wyboru osi. Wybiera oś do impulsowania. Każda pozycja gałki oznacza wybór innej osi. Przesunąć gałkę do końca w prawo, aby otworzyć dodatkowe menu.
Większość funkcji RJH jest dostępnych w trybie zdalnego regulatora. W innych trybach na ekranie RJH wyświetlane są informacje o aktywnym programie lub programie MDI.

6.12.1 Menu trybu obsługi RJH

Menu trybu obsługi umożliwia szybkie wybranie trybu RJH. Po wybraniu trybu na RJH kasa sterownicza również przechodzi do tego trybu.

W większości trybów RJH w celu otwarcia tego menu należy nacisnąć klawisz funkcyjny **[MENU]**.

F6.8: Przykład menu trybu obsługi RJH

OPERATION MODE MENU

^V > **MANUAL - JOGGING**
> TOOL OFFSETS
> WORK OFFSETS
> AUXILIARY MENU
> UTILITY MENU

BACK

Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Na dół) na RJH, aby podświetlić opcję menu, a następnie nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[RIGHT]** (W prawo), aby przejść do tej opcji. Opcje menu:

- **IMPULS. RĘCZNE** przestawia RJH i układ sterowania maszyny do trybu **ZDALNY REGULATOR**.
- **KOREKCJE NARZĘDZI** przestawia RJH i układ sterowania maszyny do trybu **KOREKCJA NARZĘDZIA**.
- **KOREKCJE ROBOCZE** przestawia RJH i układ sterowania maszyny do trybu **KOREKCJE ROBOCZE**.
- **MENU DODATKOWE** wyświetla dodatkowe menu dla RJH. Patrz strona w celu uzyskania dodatkowych informacji.

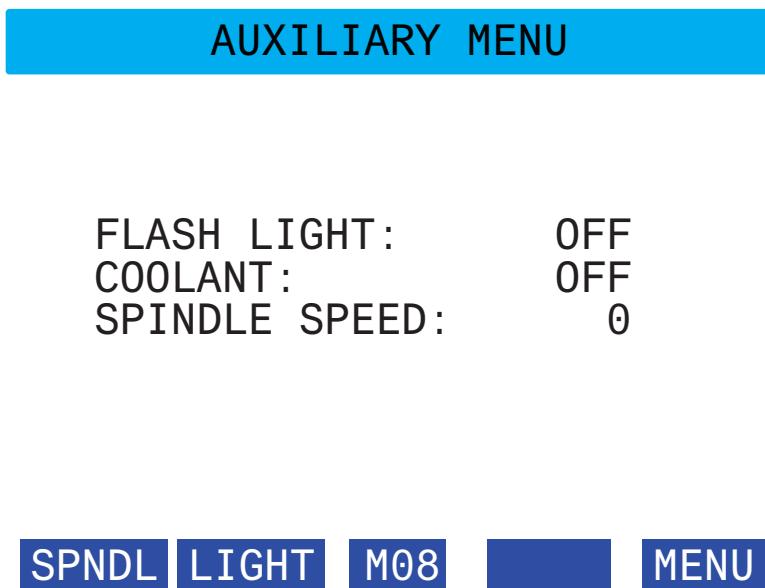
- **MENU POMOCY** wyświetla menu pomocy dla RJH. Patrz strona w celu uzyskania dodatkowych informacji.

6.12.2 Menu dodatkowe RJH

Menu dodatkowe RJH umożliwia używanie wbudowanego podświetlenia oraz kontrolowanie wrzeciona i chłodziwa. Podświetlenie i chłodziwo można włączać i wyłączać przy użyciu klawiszy funkcyjnych **[LIGHT]** (Światło) i **[M08]**.

Nacisnąć klawisz funkcyjny **[SPNDL]**, aby uzyskać dostęp do elementów sterowania wrzecionem. Przy użyciu klawiszy funkcyjnych można polecić obracanie się wrzeciona zgodnie z ruchem wskazówek zegara, przeciwnie do ruchu wskazówek zegara lub zatrzymanie.

F6.9: Menu dodatkowe RJH



6.12.3 Korekcje narzędzi z RJH

W tym rozdziale zostały opisane elementy sterujące na RJH, służące do ustawiania korekcji narzędzi. W celu uzyskania dalszych informacji na temat procedury ustawiania korekcji narzędzi, patrz strona 111.

Aby uzyskać dostęp do tej funkcji na RJH, nacisnąć **[OFFSET]** (Korekcja) na kasecie sterowniczej i wybrać stronę **Korekcje narzędzi** lub wybrać polecenie **KOREKCJE NARZĘDZI** z menu trybu obsługi RJH (patrz strona 174).

F6.10: Przykładowy ekran korekcji narzędzi RJH

```
SET TOOL OFFSETS
<> .0001 - .001 - .01 - .1
    ^v      TOOL IN SPINDLE: 1

    TOOL OFFSET: 1
    LENGTH:      0.0000

    COOLANT POS: 1

    Z:          0.0000
    SETL  ADJST  NEXT  M08  MENU
```

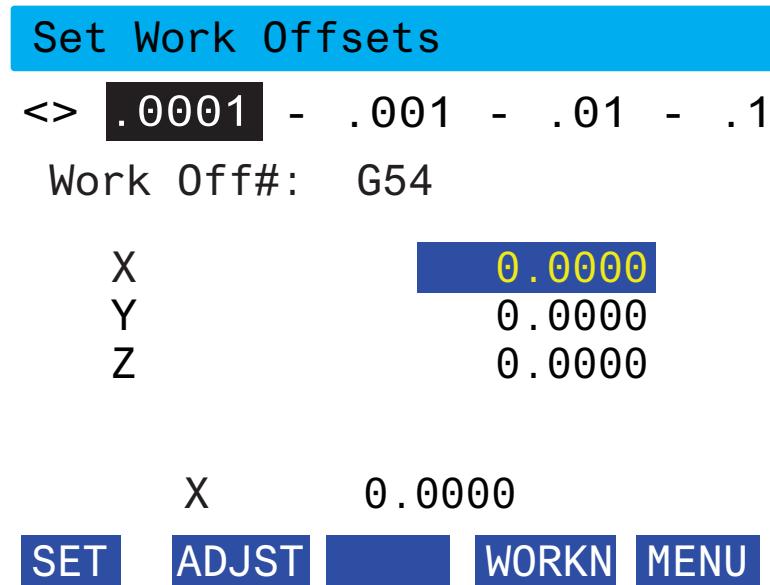
- Użyć klawiszy strzałek kurSORA [**LEFT**] (W lewo) i [**RIGHT**] (W prawo), aby wybrać prędkość impulsowania.
- Użyć klawiszy strzałek kurSORA [**UP**] (Do góry) i [**DOWN**] (Do dołu), aby podświetlić opcje menu.
- Nacisnąć klawisz funkcyjny [**NEXT**] (Dalej), aby przejść do następnego narzędzia.
- Aby zmienić korekcję narzędzia, podświetlić pole **KOREKCJA NARZĘDZIA** i zmienić wartość przez impulsowanie gałki regulatora.
- Użyć gałek impulsowania i gałki selektora osi, aby wykonać wyłączenie dotykowe narzędzia. Nacisnąć klawisz funkcyjny [**SETL**] w celu zarejestrowania długości narzędzia.
- Aby wyregulować długość narzędzia, na przykład jeżeli grubość papieru użytego do wyłączenia dotykowego narzędzia ma być odjęta od długości narzędzia:
 - a) Nacisnąć klawisz funkcyjny [**ADJST**].
 - b) Za pomocą gałki impulsowania zmienić wartość (dodatnią lub ujemną) w celu dodania długości narzędzia.
 - c) Nacisnąć klawisz funkcyjny [**ENTER**].
- Jeżeli maszyna jest wyposażona w opcję programowalnego kurka czerpalnego chłodziwa, możliwe jest dostosowanie pozycji kurka do narzędzia. Podświetlić pole **POŁ. CHŁOD.** i zmienić wartość przez impulsowanie gałki regulatora. Przy użyciu klawisza funkcyjnego [**M08**] można włączyć chłodziwo i przetestować pozycję kurka. Nacisnąć ten klawisz funkcyjny ponownie w celu wyłączenia chłodziwa.

6.12.4 Korekcje robocze z RJH

W tym rozdziale zostały opisane elementy sterujące na RJH, służące do ustawiania korekcji roboczych. W celu uzyskania dalszych informacji na temat procedury ustawiania korekcji roboczych, patrz strona 109.

Aby uzyskać dostęp do tej funkcji na RJH, nacisnąć **[OFFSET]** (Korekcja) na kasetie sterowniczej i wybrać stronę **Korekcje robocze** lub wybrać polecenie **KOREKCJE ROBOCZE** z menu trybu obsługi RJH (patrz strona 174).

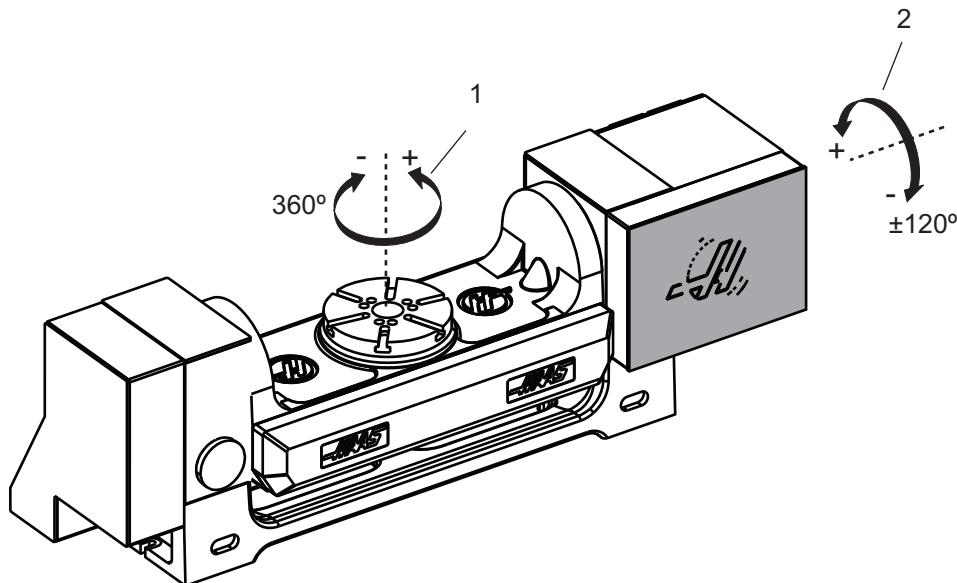
F6.11: Przykładowy ekran korekcji roboczych RJH



- Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[LEFT]** (W lewo) i **[RIGHT]** (W prawo), aby wybrać prędkość impulsowania.
- Aby zmienić numer korekcji roboczej, nacisnąć klawisz funkcyjny **[WORKN]** i użyć gałki impulsowania w celu wybrania nowego numeru korekcji. Nacisnąć klawisz funkcyjny **[ENTER]** w celu ustawienia nowej korekcji.
- Użyć gałek impulsowania i gałki selektora osi, aby przesuwać osie. Po osiągnięciu położenia korekcji na osi nacisnąć klawisz funkcyjny **[SET]** (Ustaw), aby zarejestrować położenie korekcji.
- Aby dopasować wartość korekcji:
 - Nacisnąć klawisz funkcyjny **[ADJST]**.
 - Za pomocą gałki impulsowania zmienić wartość (dodatnią lub ujemną) w celu dodania do korekcji.
 - Nacisnąć klawisz funkcyjny **[ENTER]**.

6.13 Programowanie osi czwartej i piątej

F6.12: Ruch osi na przykładowej jednostce obrotowej frezarki z bębnem o osi poziomej: [1] Oś obrotowa, [2] Oś wychylna



6.13.1 Nowa konfiguracja osi obrotowej

Podczas instalacji jednostki obrotowej w maszynie należy:

- Wyznaczyć prawidłowy model obrotowy, aby układ sterowania maszyny mógł załadować prawidłowe parametry.
- Przypisać literę osi (A, B lub C) do każdej nowej osi.
- Wprowadzić w maszynie informacje o tym, jakiego połączenia fizycznego (4 lub 5 oś) ma używać dla każdej osi.

Te czynności można wykonać na stronie Wybór osi obrotowej:

1. Nacisnąć **[SETTING]** (Ustawienie).
2. Wybrać zakładkę **Obrotowe**.



UWAGA:

Podczas przechodzenia na stronę Wybór osi obrotowej upewnić się, że maszyna nie jest w trybie zdalnego regulatora. Układ sterowania nie pozwala na zmiany w konfiguracji obrotowej w trybie zdalnego regulatora.

Po przejściu na stronę Wybór osi obrotowej w celu zainstalowania jednostki obrotowej po raz pierwszy osie czwarta i piąta są wyłączone i nie mają wybranego modelu obrotowego. W tym procesie do osi czwartej i piątej zostaje przypisany model obrotowy i litera osi.

**UWAGA:**

Aby używać sterowania punktem centralnym oprzyrządowania (TCP/C) i dynamicznych korekcji roboczych (DWO), definicje osi i instalacja jednostki obrotowej muszą być zgodne z normą ANSI, gdzie osie A, B i C obracają się odpowiednio wokół osi X, Y i Z. Patrz strona 334 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat TCP. Patrz strona 334 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat DWO.

- F6.13:** Strona Wybór osi obrotowej. [1] Bieżące zaznaczenia obrotowe, [2] Tabela Wybierz nowe osie obrotowe.

The screenshot shows the 'Rotary' tab selected in the top navigation bar. Below it, there's a table titled 'Current Rotary Selections' with columns: Axis, Configuration, Name, Model, and Direction. Two rows are listed: '4th Axis' and '5th Axis', both marked as 'Disabled'. To the right of this table is a vertical column of buttons with the following labels: 'Set TC Offset [INSERT]', 'Set Grid Offset [ALTER]', 'Toggle Enable [ENTER]', 'Clear Rotaries [ORIGIN]', 'Undo Changes [UNDO]', 'Enable TCP/C/DWO [F4]', and 'TCP/C/DWO Disabled' (which is highlighted with a red border). Below the 'Current Rotary Selections' table is another table titled 'Select New Rotaries' with columns: Axis, Configuration, Name, and Model. This table lists various rotary models: HA2CTS-B, HA2TS-P3, HA5C-P1, HA5C-P3, HA5C2-B, HA5C2-P3, HA5C3-HDH, HA5C3-P3, HA5C4-HDH, HA5C4-P3, HA5CS-B, and HA5CS-P3. The 'HA5C-P1' row is also highlighted with a red border. A search bar labeled 'Search (TEXT) [F1]' is positioned above the second table. Arrows pointing to specific parts of the interface are labeled: '1' points to the 'Current Rotary Selections' table, and '2' points to the 'Select New Rotaries' table.

Wybór modelu obrotowego

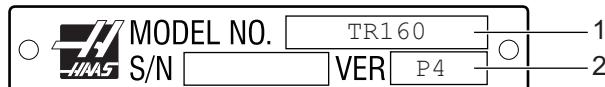
W tej procedurze użytkownik wybiera określony model obrotowy z listy modeli w układzie sterowania, tak aby układ sterowania mógł załadować prawidłowe parametry dla tej jednostki. W tym przykładzie na stole zainstalowany jest moduł TR160 z osią wychylną równoległą do X.

Celem jest skonfigurowanie osi obrotowej (płyta) i wychylnej (frezarka z bębnem o osi poziomej). Oś obrotowa jest fizycznie połączona z osią piątą w szafie rozdzielczej. Celem jest przypisanie osi obrotowej c. Oś wychylna jest fizycznie połączona z osią czwartą w szafie rozdzielczej. Chcemy przypisać oś wychylną A.

Nowa konfiguracja osi obrotowej

- Znaleźć tabliczkę identyfikacyjną na jednostce obrotowej. Zarejestrować wartości w polach „MODEL NO.” (numer modelu) i „VER” (wersja). Na przykładowej tabliczce znamionowej widać, że numer modelu to **TR160**, a wersja to **P4**.

F6.14: Przykładowa tabliczka znamionowa jednostki obrotowej. [1] Numer modelu, [2] Wersja



- Na stronie Wybór osi obrotowej użyć klawiszy **[CURSOR]** (Kursor) lub impulsować zdalny regulator, aby przeglądać listę modeli obrotowych w celu znalezienia odpowiedniego modelu.

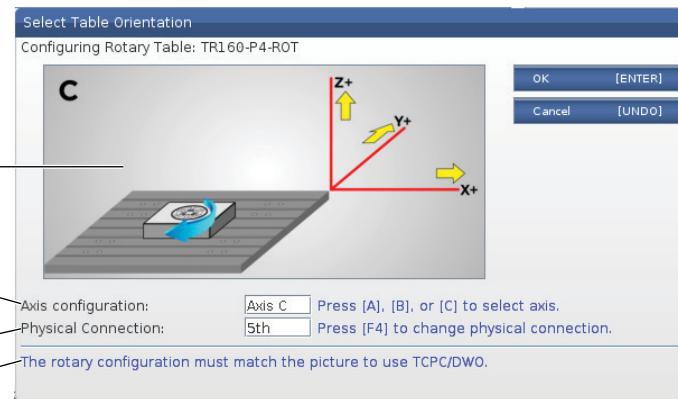
Dwoosiowe jednostki obrotowe mają dwa wpisy na liście: dla osi obrotowej (**ROT**) oraz dla osi wychylnej (**TLT**). Należy wybrać model obrotowy dopasowany do numeru modelu i wersji podanej na tabliczce znamionowej. W przykładzie poniżej kursor podświetla oś obrotową modelu, który pasuje do przykładowej tabliczki znamionowej (**TR160-P4-ROT**).

F6.15: Przykład wybierania osi obrotowej. [1] Kolumna Model, [2] Kolumna Nazwa, [3] Kolumna Piąta oś, [4] Kolumna Czwarta oś, [5] Bieżące zaznaczenie (podświetlone).

	Axis	Configuration	Name	Model	Direction
1	4th Axis	Disabled	-----	-----	Normal
2	5th Axis	Disabled	-----	-----	Normal
3					
4					
5				TR160-P4-ROT	

- Nacisnąć **[ENTER]**. Pojawia się okno **Wybierz orientację tabeli**.

F6.16: Okno **Wybierz orientację tabeli**. [1] Przykład orientacji obrazu, [2] Konfiguracja osi (przypisanie litery), [3] Połączenie fizyczne, [4] Konfiguracja osi obrotowej musi być taka, jak na rysunku, aby można było korzystać z TCPC/DWO.



4. Nacisnąć **[A]**, **[B]** lub **[C]** w celu zmiany litery osi.
5. Nacisnąć **[F4]**, aby przełączać ustawienie połączenia fizycznego między **Czwarta** i **Piąta**.
6. Nacisnąć **[ENTER]**, aby zapisać konfigurację w tabeli **Wybierz nowe osie obrotowe**, lub nacisnąć **[UNDO]** (Cofnij), aby anulować.
7. Powtórzyć kroki 2-6 dla osi wychylnej, jeżeli jest dostępna. W tym przykładzie przechodzimy teraz do ustawienia osi wychylnej TR160 (**TR160-P4-TLT**).
8. Po zakończeniu konfiguracji osi nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne), a następnie nacisnąć **[F3]**, aby zastosować parametry osi obrotowych.
9. Włączyć zasilanie.

Niestandardowe konfiguracje osi obrotowych

W przypadku zmiany korekcji wymiany narzędzi lub korekcji siatki zainstalowanej osi obrotowej układ sterowania zapisuje te informacje jako niestandardową konfigurację osi obrotowej. Dla konfiguracji należy wybrać nazwę, która jest wskazywana w kolumnie **Nazwa opcji Bieżące zaznaczenia obrotowe** i **Wybierz nowe osie obrotowe**.

Układ sterowania przechowuje wartości domyślne w podstawowej konfiguracji i udostępnia konfigurację niestandardową jako opcję na liście dostępnych osi obrotowych. Po zdefiniowaniu niestandardowej konfiguracji dla osi układ sterowania będzie zapisywać przyszłe zmiany pod tą samą nazwą konfiguracji.

Nowa konfiguracja osi obrotowej

F6.17: Niestandardowe konfiguracje osi obrotowych [1] w tabeli **Bieżące zaznaczenia obrotowe** i [2] w tabeli **Wybierz nowe osie obrotowe**.

The screenshot shows the 'Rotary' tab of the 'Settings' menu. There are two tables:

Axis	Configuration	Name	Model	Direction
4th Axis	A Axis	CUSTOM	TR160-P4-TLT	Normal
5th Axis	C Axis	CUSTOM	TR160-P4-ROT	Normal

Below the first table is a note: "ENTER Toggle axis enabled. Disabled remain configured but will not move." with arrows pointing to the up and down arrow keys.

4th Axis	5th Axis	Name	Model
A Axis	--	CUSTOM	TR160-P4-TLT
--	C Axis	CUSTOM	TR160-P4-ROT
--	--	--	HA2CTS-B
--	--	--	HA2TS-P3

On the right side of the interface are several buttons:

- Set TC Offset [INSERT]
- Set Grid Offset [ALTER]
- Toggle Enable [ENTER]
- Clear Rotaries [ORIGIN]
- Undo Changes [UNDO]
- Disable TCP/C/DWO [F4]
- TCPC/DWO Enabled** (highlighted in green)

Niestandardowe konfiguracje osi obrotowych są wskazywane jako opcje w tabeli Wybierz nowe osie obrotowe. Konfiguracje można wybierać w taki sam sposób, jak podstawowe konfiguracje osi obrotowych. Można również zapisać więcej niż jedną konfigurację niestandardową dla tej samej osi obrotowej:

1. Zacząć ponownie od podstawowej konfiguracji zainstalowanej osi obrotowej.
2. Skonfigurować korekcję TC i korekcie siatki zgodnie z potrzebami.
3. Zapisać tą konfigurację z nową nazwą.

Niestandardowe konfiguracje osi obrotowej można również przesyłać do innych maszyn. Układ sterowania zapisuje niestandardowe pliki osi obrotowych w folderze **Użytkownik Dane / Moje osie obrotowe** w Menedżerze urządzeń **[LIST PROGRAM]** (Lista programów). Te pliki można przesłać do folderu **Użytkownik Dane / Moje osie obrotowe** na innej maszynie, dzięki czemu te konfiguracje będą dostępne w tabeli **Wybierz nowe osie obrotowe** na tej maszynie.

F6.18: Niestandardowe pliki osi obrotowych na karcie **Dane użytkownika**

The screenshot shows the 'User Data' tab of the 'List Prog' menu. It displays a list of files in the 'My Rotary' directory:

File Name	Size	Last Modified
ROT_CUSTOM_TR160-P4-ROT.xml	14 KB	2016/01/12 16:20
ROT_CUSTOM_TR160-P4-TLT.xml	14 KB	2016/01/12 16:20

On the right side are buttons for 'New [INSERT]' and 'Load [PROG]'. Above the table is a search bar: "Search (TEXT) [F1], or [F1] to clear."

Korekcja wymiany narzędzia obrotowego

Po zdefiniowaniu osi jednostki obrotowej w układzie sterowania maszyny można ustawić korekcję wymiany narzędzi. Dzięki temu zostaje określone bezpieczne położenie stołu obrotowego podczas wymiany narzędzi.

1. W trybie zdalnego regulatora impulsować osie do położenia, które ma być używane jako położenie wymiany narzędzi.
2. Nacisnąć **[SETTING]** (Ustawienie), następnie wybrać kartę **Obrotowe**.
3. Zaznaczyć jedną z osi w tabeli **Bieżące zaznaczenia obrotowe**.
4. Nacisnąć **[INSERT]** (Wstaw) w celu zdefiniowania bieżącego położenia osi jako położenia korekcji wymiany narzędzi.
5. Po pojawienniu się monitu wprowadzić nazwę dla konfiguracji niestandardowej. Monit o nazwę konfiguracji pojawia się tylko po wprowadzeniu zmian w konfiguracji podstawowej po raz pierwszy. W przeciwnym razie zmiany zostaną zapisane przez układ sterowania w aktualnej konfiguracji niestandardowej.

Korekcja siatki osi obrotowej

Korekcja siatki osi obrotowej służy do ustawiania nowych położen zerowych dla jednostki obrotowej.

1. W trybie zdalnego regulatora impulsować osie do położen, które mają być używane jako położenia korekcji.
2. Nacisnąć **[SETTING]** (Ustawienie), następnie wybrać kartę **Obrotowe**.
3. Zaznaczyć jedną z osi w tabeli **Bieżące zaznaczenia obrotowe**.
4. Nacisnąć **[ALTER]** (Zmień) w celu zdefiniowania bieżących położen osi jako położen korekcji siatki.
5. Po pojawienniu się monitu wprowadzić nazwę dla konfiguracji niestandardowej. Monit o nazwę konfiguracji pojawia się tylko po wprowadzeniu zmian w konfiguracji podstawowej po raz pierwszy. W przeciwnym razie zmiany zostaną zapisane przez układ sterowania w aktualnej konfiguracji niestandardowej.

Wyłączanie i włączanie osi obrotowych

Wyłączona osłona obrotowa nie porusza się, ale pozostaje skonfigurowana. Wyłączenie osi obrotowej jest dobrym sposobem na tymczasowe zatrzymanie przy użyciu osi obrotowej bez całkowitego usuwania jej z maszyny.

Włączone osie obrotowe są widoczne z zaznaczonym polem wyboru w tabeli **Bieżące zaznaczenia obrotowe**.

F6.19: [1] Włączona osłona obrotowa, [2] Wyłączona osłona obrotowa.

Current Rotary Selections					
	Axis	Configuration	Name	Model	Direction
1	<input checked="" type="checkbox"/> 4th Axis	A Axis	Base	TR160-P4-TLT	Normal
2	<input type="checkbox"/> 5th Axis	C Axis	Base	TR160-P4-ROT	Normal
ENTER		Toggle axis enabled. Disabled remain configured but will not move.			

Aktywacja TCPC/DWO

1. Podświetlić oś, która ma zostać wyłączona lub włączona.
2. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).
3. Nacisnąć **[ENTER]**.



UWAGA:

W momencie wyłączania osi układ sterowania nie może być w trybie impulsowania. Jeżeli pojawi się komunikat zły tryb, nacisnąć [MEMORY] (Pamięć) w celu zmiany trybów, a następnie nacisnąć [SETTING] (Ustawienie), aby powrócić do strony Ustawienia obrotowe.

Układ sterowania przełączy włączony stan osi obrotowej.

4. Zwolnić **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne), aby kontynuować pracę.

6.13.2 Aktywacja TCPC/DWO

Można korzystać ze sterowania punktem centralnym oprzyrządowania (TCPC) i dynamicznej korekcji roboczej (DWO), jeżeli konfiguracja obrotowa jest prawidłowa, a ustawienia zerowego punktu obrotu maszyny (MRZP) (255-257) zostały prawidłowo ustawione. Patrz strona 334 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat TCPC. Patrz strona 334 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat DWO.



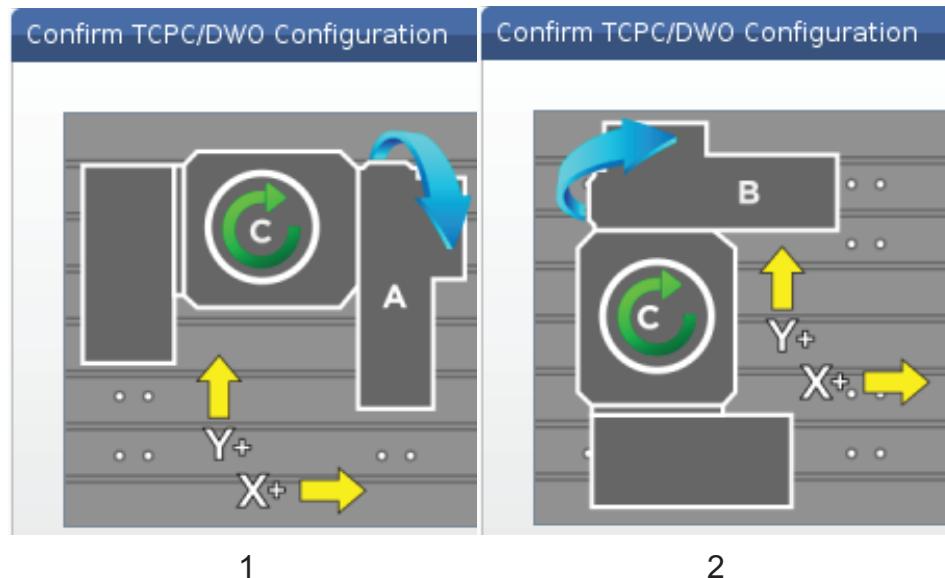
UWAGA:

Aby używać sterowania punktem centralnym oprzyrządowania (TCPC) i dynamicznych korekcji roboczych (DWO), definicje osi i instalacja jednostki obrotowej muszą być zgodne z normą ANSI, gdzie osie A, B i C obracają się odpowiednio wokół osi X, Y i Z. Podczas aktywacji funkcji TCPC/DWO należy potwierdzić, że konfiguracja jest prawidłowa.

1. Na stronie **Obrotowe** nacisnąć **[F4]**.

Pojawi się okienko wyskakujące **Potwierdź konfigurację TCPC/DWO**.

- F6.20:** Okienko wyskakujące Potwierdź konfigurację TCPC/DWO. [1] Konfiguracja osi A i C, [2] Konfiguracja osi B i C



2. Jeżeli konfiguracja obrotowa pasuje do diagramu, naciśnąć **[ENTER]** w celu potwierdzenia. To spowoduje aktywację TCPC/DWO.
Jeżeli konfiguracja nie pasuje do diagramu, należy ją odpowiednio dopasować; na przykład może być konieczne przeddefiniowanie liter osi lub zmiana orientacji jednostki obrotowej.
3. Po dezaktywacji TCPC/DWO naciśnąć F3 w celu zapisania konfiguracji obrotowej. Jeżeli konfiguracja nie zostanie zapisana, funkcja TCPC/DWO zostanie zdezaktywowana po wyłączeniu maszyny.

6.13.3 Zeroowy punkt obrotu maszyny (MRZP)

Oś Y Korekcje zeroowego punktu obrotu maszyny (MRZP) są ustawieniami sterującymi, które definiują środki ruchu obrotowego dla stołu obrotowego względem położen początkowych osi liniowych. Układ sterowania wykorzystuje MRZP dla sterowania punktem centralnym oprzyrządowania (TCPC) i dynamicznej korekcji roboczej (DWO) podczas obróbki cztero- i pięcioosiowej. MRZP używa ustawień 255, 256 i 257 do zdefiniowania punktu zerowego.

255 – Korekcję X zeroowego punktu obrotu maszyny

256 – Korekcję Y zeroowego punktu obrotu maszyny

257 – Korekcję Z zeroowego punktu obrotu maszyny

Zerowy punkt obrotu maszyny (MRZP)

Wartość zapisana w każdym z tych ustawień jest odległością od położenia początkowego osi liniowej do środka ruchu obrotowego osi obrotowej. Jednostki są zgodne z aktualnymi jednostkami maszyny (zdefiniowanymi przez ustawienie 9).



UWAGA: *W maszynach z wbudowanymi czterema i pięcioma osiami, np. UMC-750, początkowe korekcie MRZP są ustawiane w fabryce. Ustawianie wartości początkowych w tych maszynach nie jest wymagane.*

Procedury dopasowania MRZP wykonuje się w następujących sytuacjach:

- We frezarce została zainstalowana jednostka obrotowa, a użytkownik chce korzystać z TCPC/DWO.
- Maszyna uległa awarii.
- Poziom maszyny zmienił się.
- Użytkownik chce się upewnić, że ustawienia MRZP są prawidłowe.

Dopasowanie MRZP obejmuje (2) etapy: ustawienia zgrubne i końcowe. Etap ustawień zgrubnych polega na określeniu wartości MRZP używanych przez układ sterowania na etapie końcowym. Procedurę ustawień zgrubnych należy wykonywać wyłącznie w nowych instalacjach lub jeżeli brak pewności, czy bieżące wartości MRZP są wystarczająco zbliżone do prawidłowych dla procedury ustawień końcowych.

W procedurach zgrubnych i końcowych ustawień MRZP za pomocą sondy roboczej generowane są wartości w makrozmiennych, które następnie są przesyłane w celu skorygowania ustawień. Wartości należy zmienić ręcznie, ponieważ wartości ustawień nie można ustawić przy użyciu makra. To chroni je przed przypadkową zmianą w trakcie programu.



UWAGA: *Niniejsze instrukcje zakładają, iż układ sond jest zainstalowany i prawidłowo skalibrowany.*

MRZP Ustawienie zgrubne

Ta procedura służy do określania podstawowych wartości dla MRZP, które można następnie uściślić w procesie ustawień końcowych. Należy pamiętać o tym, że tą procedurę należy wykonywać wyłącznie w nowych instalacjach jednostek obrotowych lub jeżeli brak pewności, czy bieżące wartości MRZP są wystarczająco zbliżone do wykonania procedury ustawień końcowych. W celu wykonania tej procedury trzeba znać średnicę otworu środkowego w płycie obrotowej.

1. Załadować lub zlecić sondzie roboczej ruch do wrzeciona.
2. Impulsować sondę do około 0.4" (10 mm) nad przybliżonym środkiem sprawdzianu pierścieniowego lub wywierconego otworu.

3. Nacisnąć [EDIT] (Edycja).
4. Wybrać kartę **VPS**, następnie użyć klawisza strzałki kurSORA [**RIGHT**] (W prawo), aby wybrać polecenie **Pomiary sondą, Kalibracja, Kalibracja MRZP**, a następnie **MRZP Ustawienie zgrubne**.
5. Podświetlić zmienną **c**, a następnie wprowadzić średnicę sprawdzianu pierścieniowego lub wywierconego otworu. Nacisnąć [**ENTER**].
6. Podświetlić zmienną **h**, a następnie wprowadzić przybliżoną odległość między powierzchnią płyty obrotowej, a środkiem obrotu frezarki z bębnem o osi poziomej. Nacisnąć [**ENTER**].

**UWAGA:**

Ta odległość wynosi mniej więcej 2" na maszynie UMC-750; patrz schemat układu jednostki obrotowej, aby znaleźć ten wymiar dla innych jednostek, lub postępuj zgodnie z procedurą na stronie 192.

7. Nacisnąć [**CYCLE START**] (Start cyklu), aby od razu uruchomić program sondy w MDI, lub nacisnąć [**F4**], aby wybrać wyjście programu pomiarów sondą do schowka lub MDI w celu późniejszego uruchomienia.
8. Kiedy program sondowania jest uruchomiony, automatycznie wstawia wartości do makrozmiennych #10121, #10122 i #10123. Te zmienne przedstawiają odległość ruchu osiowego obrotowego punktu zerowego maszyny od położenia początkowego w osiach X, Y i Z. Zarejestrować wartości.

**UWAGA:**

*Nacisnąć [**CURRENT COMMANDS**] (Komendy bieżące) i wybrać kartę **Makrozmienne**, aby wyświetlić zmienne. Kiedy kurSOR znajduje się w oknie, można wprowadzić numer makrozmiennej i nacisnąć klawisz strzałki kurSORA [**DOWN**] (Do dołu), aby przejść do tej zmiennej.*

9. Wprowadzić wartości z makrozmiennych 10121, 10122 i 10123 do parametrów 255, 256 i 257.
10. Wykonać procedurę ustawień końcowych MRZP.

MRZP Ustawienie końcowe

W celu określenia końcowych wartości dla ustawień MRZP należy postępować zgodnie z tą procedurą. Można ją również stosować do sprawdzenia bieżących ustawień z nowymi odczytami w celu upewnienia się, że bieżące wartości są prawidłowe.

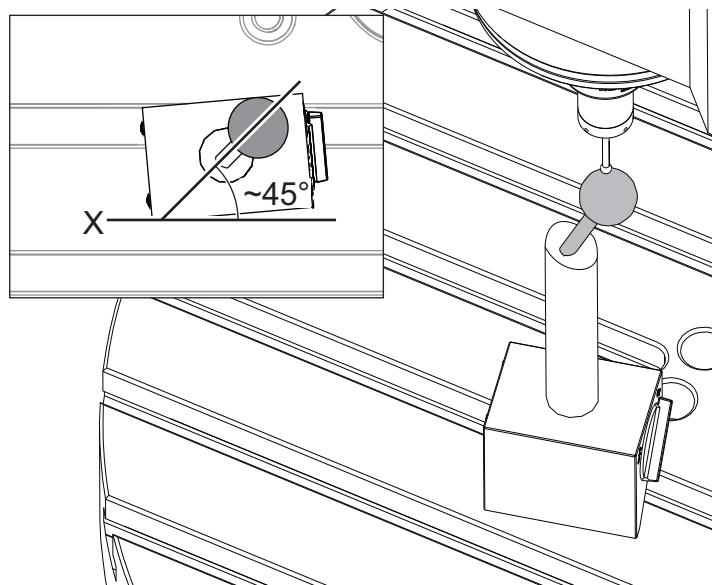
Aby użyć tej procedury do sprawdzenia bieżących wartości ustawień, należy się upewnić, że uruchamiane wartości ustawień są zbliżone do poprawnych wartości, od których należy zacząć. Wartości zerowe generują alarm. Jeżeli ustawienia są za bardzo oddalone, sonda nie zetknie się z główką pomiarową podczas obracania pozycji w czasie cyklu. Proces ustawień zgrubnych MRZP określa odpowiednie wartości początkowe. Jeżeli operator nie jest pewien, jakie są bieżące wartości, powinien najpierw wykonać proces ustawień zgrubnych MRZP.

Do wykonania tej procedury wymagana jest główka pomiarowa z podstawą magnetyczną.

1. Umieścić główkę pomiarową na stole.

WAŻNE: *Aby słupek główki pomiarowej nie zakłócał pracy sondy, ustawić słupek główki pod kątem mniej więcej 45 stopni względem osi X.*

F6.21: Główka pomiarowa ustawiona pod kątem 45 stopni względem X (pokazane dla UMC)



2. Załadować lub zlecić sondzie roboczej ruch do wrzeciona.
3. Ustawić sondę roboczą nad główką narzędziową.
4. Nacisnąć [EDIT] (Edycja).
5. Wybrać kartę VPS, następnie użyć klawisza strzałki kurSORA [RIGHT] (W prawo), aby wybrać polecenie Pomiary sondą, Kalibracja, Kalibracja MRZP, a następnie MRZP Ustawienie końcowe.

6. Podświetlić zmienną **B**, a następnie wpisać średnicę narzędzia pomiarowego. Nacisnąć **[ENTER]**.
7. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu), aby od razu uruchomić program sondy w MDI, lub nacisnąć **[F4]**, aby wybrać wyjście programu pomiarów sondą do schowka lub MDI w celu późniejszego uruchomienia.
8. Kiedy program sondowania jest uruchomiony, automatycznie wstawia wartości do makrozmiennych #10121, #10122 i #10123. Te zmienne przedstawiają odległość ruchu osiowego obrotowego punktu zerowego maszyny od położenia początkowego w osiach X, Y i Z. Zarejestrować wartości.

**UWAGA:**

Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Komendy bieżące) i wybrać kartę **Makrozmienne**, aby wyświetlić zmienne. Kiedy kursor znajduje się na liście zmiennych, można wprowadzić numer makrozmiennej i nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[DOWN]** (Do dołu), aby przejść do tej zmiennej.

9. Wprowadzić wartości z makrozmiennych 10121, 10122 i 10123 do parametrów 255, 256 i 257.

6.13.4 Tworzenie programów pięcioosiowych

Korekcje

1. Nacisnąć **[OFFSET]** (Korekcja) i wybrać kartę **PRACA**.
2. Impulsując, ustawić osie w zerowym punkcie roboczym dla obrabianego przedmiotu. Patrz strona **109** w celu uzyskania informacji na temat impulsowania.
3. Podświetlić oś i numer korekcji.
4. Nacisnąć **[PART ZERO SET]** (Ustawianie położenia zerowego części), bieżące położenie maszyny zostanie automatycznie zapisane pod tym adresem.



PRZESTROGA: Jeżeli użytkownik stosuje automatycznie generowane korekcje długości narzędzia, wartości korekcyj roboczych osi Z należy pozostawić zerowe. Wartości niezerowe korekcyj roboczych osi Z zakłócąj automatycznie generowane korekcje długości narzędzi i mogą spowodować awarię maszyny.

5. Korekcie współrzędnych X i Y są zawsze podawane jako wartości ujemne od położenia zerowego maszyny. Współrzędne robocze są wprowadzane do tabeli wyłącznie jako liczby. Aby wprowadzić wartość X -2.00 do G54, podświetlić kolumnę oś x w wierszu G54, wprowadzić -2.0 i nacisnąć [F1] w celu ustawienia wartości.

Uwagi dot. programowania pięcioosiowego

Programować wektory podejścia (przesunięcie ścieżek narzędzia) do obrabianego przedmiotu w bezpiecznej odległości nad lub z boku obrabianego przedmiotu. Jest to ważne podczas programowania wektorów podejścia z szybkim ruchem (G00), ponieważ osie osiągną zaprogramowane położenie w różnych czasach; oś o najkrótszej odległości od celu dotrze tam pierwsza, zaś ta o największej odległości - ostatnia. Jednak ruch liniowy z wysoką prędkością posuwu wymusi jednoczesne dotarcie osi do zadanego położenia, tym samym zapobiegając potencjalnemu zderzeniu.

Kody G

Dla jednoczesnego ruchu 4- lub 5-osiowego należy uruchomić G93 (posuw w czasie zwrotnym); jeżeli jednak frezarka obsługuje sterowanie punktem centralnym oprzyrządowania (G234), można użyć G94 (posuw na minutę). Patrz G93 na stronie **300** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Ograniczyć procesor końcowy (oprogramowanie CAD/CAM) do maksymalnej wartości G93 F 45000. Jest to maksymalna dozwolona prędkość posuwu w G93 (posuw w czasie zwrotnym).

Kody M

WAŻNE: Podczas wykonywania ruchu jakiekolwiek innej osi niż piątej załączyć hamulce osi obrotowych. Cięcie przy wyłączonych hamulcach może spowodować nadmierne zużycie przekładni.

M10/M11 załącza/zwalnia hamulec osi czwartej.

M12/M13 załącza/zwalnia hamulec osi piątej.

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

Ustawienia

Ustawienia używane do programowania osi czwartej i piątej obejmują:

Dla osi czwartej:

- Ustawienie 34 - Średnica osi czwartej

Dla osi piątej:

- Ustawienie 79 - Średnica osi piątej

Dla osi mapowanej do osi czwartej lub piątej:

- Ustawienie 48 - Obraz lustrzany osi A
- Ustawienie 80 - Obraz lustrzany osi B
- Ustawienie 250 - Obraz lustrzany osi C

Ustawienie 85 - do cięcia pięcioosiowego maksymalne frezowanie naroży należy ustawić na 0.0500. Ustawienia poniżej 0.0500 przesuną maszynę bliżej zatrzymania dokładnego, powodując nierówny ruch.

Do spowolnienia osi można także użyć G187 Pn Ennnn w programie. G187 tymczasowo przejmuje ustawienie 85. Patrz strona 333 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Impulsowanie osią czwartą i piątą

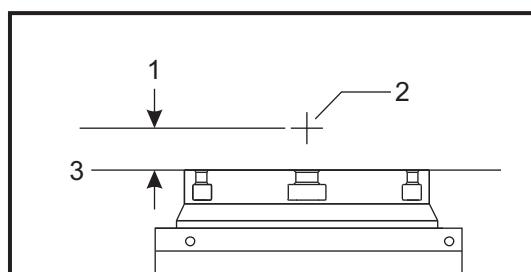
Impulsowanie osiami obrotowymi działa tak, jak impulsowanie osiami liniowymi: należy wybrać oś i prędkość impulsowania, a następnie użyć zdalnego regulatora lub klawiszy impulsowania do przesuwania osi. W trybie zdalnego regulatora nacisnąć klawisz impulsowania **[+A/C +B]** lub **[-A/C -B]**, aby wybrać czwartą oś. W celu wybrania piątej osi nacisnąć **[SHIFT]**, a następnie **[+A/C +B]** lub **[-A/C -B]**.

Układ sterowania zapamiętuje ostatnią wybraną oś obrotową, a opcje **[+A/C +B]** lub **[-A/C -B]** wybierają tą oś w dalszym ciągu do momentu wybrania innej osi. Na przykład po wybraniu piątej osi w sposób opisany powyżej przy każdym naciśnięciu **[+A/C +B]** lub **[-A/C -B]** wybiera piątą oś do impulsowania. W celu ponownego wybrania czwartej osi nacisnąć SHIFT, a następnie **[+A/C +B]** lub **[-A/C -B]**. Od tej chwili każde kolejne naciśnięcie **[+A/C +B]** lub **[-A/C -B]** spowoduje wybranie czwartej osi.

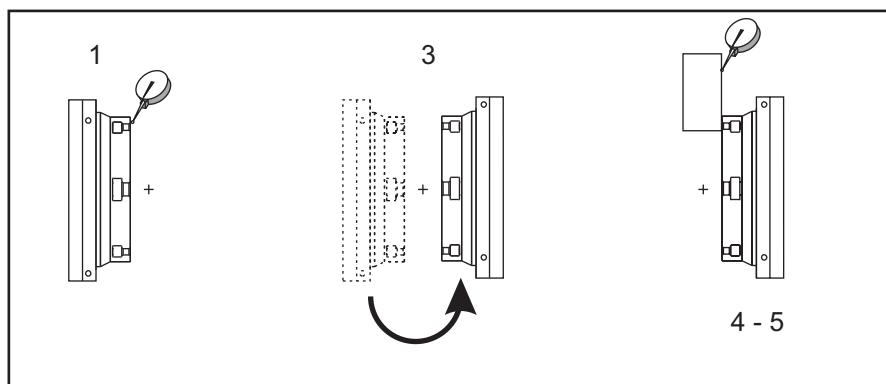
6.13.5 Oś wychylna korekcja środka obrotu (przechylane produkty obrotowe)

Ta procedura określa odległość pomiędzy płaszczyzną płyty osi obrotowej oraz linią środkową osi wychylnej na przechylanych produktach obrotowych. Niektóre aplikacje oprogramowania CAM wymagają tej wartości korekcji. Ta wartość jest również wymagana do zgrubnego ustawienia korekcji MRZP. Patrz strona 186 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

- F6.22: Schemat korekcji środka obrotu osi wychylnej (widok z boku): [1] Oś wychylna korekcja środka obrotu, [2] Oś wychylna, [3] Płaszczyzna płyty osi obrotowej.



- F6.23: Oś wychylna środek obrotu — ilustracja procedury. Etykiety liczbowe na tym schemacie odpowiadają numerom czynności procedury.



1. Impulsować oś wychylną, dopóki płyta obrotowa nie będzie ustawiona pionowo. Dołączyć wskaźnik zegarowy na wrzecionie maszyny (lub na innej powierzchni)

niezależnej od ruchu stołu) i wskazać powierzchnię czołową płyty. Ustawić wskaźnik zegarowy na zero.



UWAGA:

Orientacja jednostki obrotowej na stole określa oś liniową, która ma być impulsowana w trakcie tych czynności. Jeżeli oś wychylona jest równoległa do osi X, w tych czynnościach należy użyć osi Y. Jeżeli oś wychylona jest równoległa do osi Y, w tych czynnościach należy użyć osi X.

2. Ustawić położenie operatora osi X lub Y na zero.
3. Impulsować oś wychylną o 180 stopni.
4. Wskazać powierzchnię czołową płyty z tego samego kierunku, co w przypadku pierwszego wskazania:
 - a. Trzymać bloczek 1-2-3 przy powierzchni czołowej płyty.
 - b. Wskazać powierzchnię czołową bloczku, która spoczywa przy powierzchni czołowej.
 - c. Impulsować oś X lub Y w celu wyzerowania wskaźnika o bloczek.
5. Odczytać nowe położenie operatora osi X lub Y. Podzielić tę wartość przez 2 w celu ustalenia wartości korekcji środka obrotu osi wychylnej.

6.14 Makra (opcja)

6.14.1 Wprowadzenie do makr



UWAGA:

Ta funkcja układu sterowania jest opcjonalna; należy skontaktować się z HFO w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat jej kupienia.

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 przypiąćć wartość zmiennej lub odczytać wartość ze zmiennej, ocenić wyrażenie, warunkowo lub bezwarunkowo przejść do innego punktu w programie, bądź warunkowo powtórzyć określona część programu.

Wprowadzenie do makr

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

- **Narzędzia do natychmiastowego mocowania na stole** - wiele procedur konfiguracji można częściowo zautomatyzować, aby ułatwić pracę operatora. Narzędzia można zarezerwować do zadań powstających na bieżąco, które nie były przewidziane podczas projektowania aplikacji. Założymy, na przykład, że dana firma używa standardowych zacisków ze standardowym wzorem otworów na śruby. W razie ustalenia po ustawieniu, że mocowanie będzie wymagać dodatkowego zacisku, zaś do nawiercenia wzoru otworów na śruby zacisku zaprogramowano makropodprogram 2000, do dodania zacisku do mocowania wymagana jest tylko poniższa procedura dwuetapowa:
 - a) Impulsować maszynę do współrzędnych X, Y i Z oraz kąta, pod którym ma być umieszczony zacisk. Odczytać współrzędne pozycji na wyświetlaczu maszyny.
 - b) Wykonać polecenie w trybie MDI:
G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Annn ;
gdzie nnn to współrzędne ustalone w kroku a). W tym przypadku, zadanie wykonuje makro 2000 (P2000), gdyż zostało zaprojektowane do nawiercenia wzoru otworów na śruby zacisku pod określonym kątem A. Innymi słowy, jest to zindywidualizowany cykl standardowy.
- **Proste wzory, które są powtarzane** - powtarzane wzory można definiować i przechowywać przy użyciu makr. Na przykład:
 - a) Układ otworów na śruby
 - b) Dłutowanie
 - c) Układy kątowe, z dowolną liczbą otworów pod dowolnym kątem oraz w dowolnym rozstawie
 - d) Frezowanie specjalistyczne, np. przy użyciu szczęk miękkich
 - e) Wzory matrycowe (np. 12 wszerz oraz 15 w dół)
 - f) Frezowanie jednostrzowe powierzchni (np. 12 cali na 5 cali przy użyciu 3-calowego frezu jednostrzowego)
- **Automatyczne ustawianie korekcji na podstawie programu** Makra umożliwiają ustawianie współrzędnych korekcji w każdym programie, dzięki czemu procedury ustawiania stają się łatwiejsze i mniej podatne na błędy (makrozmienne #2001-2800).
- **Sondowanie** Sondowanie zwiększa możliwości maszyny na szereg różnych sposobów, na przykład:
 - a) Profilowanie części w celu określenia nieznanych wymiarów do obróbki.
 - b) Kalibracja narzędzi dla wartości korekcji i zużycia.
 - c) Inspekcja przed obróbką skrawaniem w celu ustalenia nadatku materiału na odlewach.
 - d) Inspekcja po obróbce w celu ustalenia wartości równoległości i płaskości, a także lokalizacji.

Przydatne kody G i M

M00, M01, M30 - Zatrzymanie programu

G04 - Sterowana przerwa w ruchu

G65 Pxx - 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 359)

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 #10000 może być później odczytana jako 7.000001, 7.000000 lub 6.999999. Jeżeli w instrukcji podano

```
IF [#10000 EQ 7]... ;
```

to odczyt może być błędny. Bezpieczniejszy sposób zaprogramowania to

```
IF [ROUND [#10000] 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:

```
#12012 = 1 ;
G04 P1. ;
#12012 = 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) ;
#12012=1 ;
```

Uwagi dot. obsługi

```
G04 P1. ;  
#12012=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 **304**.

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.

6.14.2 Uwagi dot. obsługi

Makrozmienne można zapisywać lub ładować przez port udział sieciowy lub USB, podobnie jak ustawienia i korekcje.

Strona wyświetlacza zmiennych

Makrozmienne #10000 - #10999 są wyświetlane i modyfikowane z poziomu wyświetlacza komend bieżących.

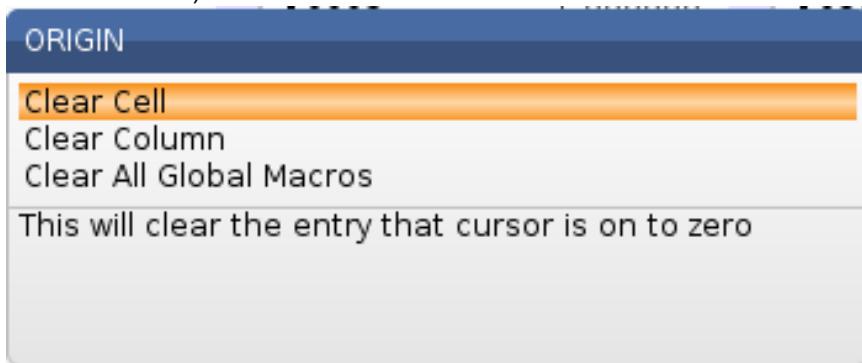


NOTE:

Wewnętrznie w maszynie 10000 jest dodawana do trzycyfrowych makrozmiennych. Dla przykładu: Makro 100 jest wyświetlane jako 10100.

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia) i użyć klawiszy nawigacyjnych, aby przejść na stronę **Makrozmienne**.
Gdy układ sterowania interpretuje program, zmienna zmienia się i wyniki są pokazywane na stronie wyświetlacza **Makrozmienne**.

2. Wprowadzić wartość (maksimum to 999999.000000) i nacisnąć [ENTER], aby ustawić makrozmienną. Nacisnąć [ORIGIN] (Źródło) w celu wyczyszczenia makrozmiennych; to spowoduje wyświetlenie polecenia wyskakującego czyszczenia ŹRÓDŁO. Wybrać jedną z dostępnych opcji i nacisnąć [ENTER].
- F6.24:** 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 1-33, makro 10000-10999).



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. G103 bez wartości P można dodać po blokach makrozmiennych w programie. Aby makroprogram działał poprawnie, należy pozostawić G103 P1 w programie podczas ładowania zmiennych. Aby uzyskać więcej szczegółowych informacji na temat G103, zobacz rozdział kodu G w podręczniku.

Wyświetl zdefiniowane przez użytkownika makra 1 i 2

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



NOTE:

Aby zmienić nazwy Etykieta makra 1 lub Etykieta makra 2, podświetlić 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 **REGULATORY CZASOWE**:

Uwagi dot. obsługi

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia).
2. Przy użyciu przycisków nawigacyjnych wybrać stronę **REGULATORY CZASOWE**.
3. Użyć klawiszy strzałek w celu przejścia do pola wprowadzania danych **Przypisz makro #1** lub **Przypisz makro #2** (na prawo od etykiety).
4. Wprowadzić numer makra (bez #) i nacisnąć **[ENTER]**.

W oknie wyświetlacza **REGULATORY CZASOWE** pole znajdujące się po prawej stronie wprowadzanego numeru zmiennej wyświetla bieżącą wartość.

Makroargumenty

Argumenty w instrukcji G65 zapewniają możliwość przesyłania wartości do makropodprogramu standardowego oraz ustawiania lokalnych zmiennych wywołanego 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:

Uwagi dot. obsługi

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 "zagieźdzaniem" 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 zagieźdzania 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.

Uwagi dot. obsługi

Zmienne globalne

Zmienne globalne są dostępne nieprzerwanie. Istnieje tylko jedna kopia każdej zmiennej globalnej. Zmienne globalne występują w czterech zakresach: przestarzałe zakresy (100-199, 500-699,800-999) i 10000-10999. 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 została zamieszczona krótka tabela wartości systemowych i sposobu ich zastosowania. Lista standardowych zmiennych systemowych zawiera rozwinięte zmienne układu sterowania nowej generacji.

Rozszerzone	Standardowe	Użycie
	#0	Nie jest to liczba (tylko do odczytu)
	#1- #33	Argumenty makrowyołania
#10000- #10999		Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#10100- #10199	#100- #199	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
# 10500- #10549	#500-#549	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
# 10550- #10599	#550-#599	Dane kalibracji sondy (jeżeli zainstalowana)
# 10581- #10699	#581- #699	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania

Rozszerzone	Standardowe	Użycie
	#700- #749	Zmienne ukryte, przeznaczone wyłącznie do użytku wewnętrznego
#10800- #10999	#800- #999	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#11000- #11255		256 wejścia dyskretne (tylko do odczytu)
11000- 11063	#1000- #1063	64 wejścia dyskretne (tylko do odczytu)
	#1064- #1068	Maksymalne obciążenia osi dla, odpowiednio, osi X, Y, Z, A oraz B
#13000- #13063		Surowe i filtrowane dane analogowe do wejść cyfrowych (tylko do odczytu)
	#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)
#12000- #12255		256 wyjść dyskretnych
#12000- #12039	#1100- #1139	40 wyjść dyskretnych
#12040- #12055	#1140- #1155	16 dodatkowych wyjść przekaźników poprzez wyjście multipleksowe
	#1264- #1268	Maksymalne obciążenia osi dla, odpowiednio, osi C, U, V, W i T
	#1601- #1800	Liczba części roboczych narzędzi od numeru 1 do 200 włącznie
	#1801- #2000	Maksymalne zarejestrowane wibracje narzędzi od 1 do 200
	#2001- #2200	Korekcie długości narzędzi
	#2201- #2400	Zużycie długości narzędzi

Uwagi dot. obsługi

Rozszerzone	Standardowe	Użycie
	#2401- #2600	Korekcje średnicy/promienia narzędzia
	#2601- #2800	Zużycie średnicy/promienia narzędzia
	#3000	Alarm programowalny
	#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
	#3012	Godzina, minuta, sekunda
	#3020	Regulator czasowy włączania (tylko do odczytu)
	#3021	Regulator czasowy rozpoczęcia cyklu
	#3022	Regulator czasowy posuwu
	#3023	Regulator czasowy części bieżących
	#3024	Regulator czasowy ostatniej obrabionej części
	#3025	Regulator czasowy części poprzednich
	#3026	Narzędzie we wrzecionie (tylko do odczytu)
	#3027	Obr./min. wrzeciona (tylko do odczytu)
	#3028	Liczba palet załadowanych na odbiornik
	#3030	Blok pojedynczy
	#3032	Usuń blok
	#3033	Zatrzymanie opcjonalne
	#3201- #3400	Średnica rzeczywista dla narzędzi od 1 do 200 włącznie

Rozszerzone	Standardowe	Użycie
	#3401- #3600	Programowalne położenia chłodziwa dla narzędzi od 1 do 200 włącznie
	#3901	M30 zliczanie 1
	#3902	M30 zliczanie 2
	#4000- #4021	Poprzednie kody G grupy bloku
	#4101- #4126	Poprzednie kody adresowe bloku
	#5001- #5005	Położenie końcowe poprzedniego bloku
	#5021- #5026	Współrzędna obecnego położenia maszyny
	#5041- #5046	Współrzędna obecnego położenia roboczego
	#5061- #5069	Aktualne położenie sygnału pominięcia - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
	#5081- #5085	Obecna korekcja narzędzia
	#5201- #5206	Korekcje robocze G52
	#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- #5500	Regulatory czasowe posuwu do narzędzia (w sekundach)
	#5501- #5600	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi (w sekundach)
	#5601- #5699	Limit monitora trwałości użytkowej narzędzi
	#5701- #5800	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
	#5801- #5900	Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne dotąd wykryte obciążenie)

Uwagi dot. obsługi

Rozszerzone	Standardowe	Użycie
	#5901- #6000	Limit monitora obciążenia narzędzi
#20000- #20999	#6001- #6277	Ustawienia (tylko do odczytu)  UWAGA: <i>Mniej znaczące bity dużych wartości nie pojawią się w makrozmiennych dla ustawień.</i>
#30000- #39999	#6501- #6999	Parametry (tylko do odczytu)  UWAGA: <i>Mniej znaczące bity dużych wartości nie pojawią się w makrozmiennych dla parametrów.</i>



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.*

Standardowe	UŻYCIE
#7001- #7006 (#14001- #14006)	G110 (G154 P1) dodatkowe korekcje robocze
#7021- #7026 (#14021- #14026)	G111 (G154 P2) dodatkowe korekcje robocze
#7041- #7046 (#14041- #14046)	G112 (G154 P3) dodatkowe korekcje robocze
#7061- #7066 (#14061- #14066)	G113 (G154 P4) dodatkowe korekcje robocze
#7081- #7086 (#14081- #14086)	G114 (G154 P5) dodatkowe korekcje robocze
#7101- #7106 (#14101- #14106)	G115 (G154 P6) dodatkowe korekcje robocze
#7121- #7126 (#14121- #14126)	G116 (G154 P7) dodatkowe korekcje robocze
#7141- #7146 (#14141- #14146)	G117 (G154 P8) dodatkowe korekcje robocze
#7161- #7166 (#14161- #14166)	G118 (G154 P9) dodatkowe korekcje robocze

Standardowe	UŻYCIE
#7181- #7186 (#14181- #14186)	G119 (G154 P10) dodatkowe korekcje robocze
#7201- #7206 (#14201- #14206)	G120 (G154 P11) dodatkowe korekcje robocze
#7221- #7226 (#14221- #14226)	G121 (G154 P12) dodatkowe korekcje robocze
#7241- #7246 (#14241- #14246)	G122 (G154 P13) dodatkowe korekcje robocze
#7261- #7266 (#14261- #14266)	G123 (G154 P14) dodatkowe korekcje robocze
#7281- #7286 (#14281- #14286)	G124 (G154 P15) dodatkowe korekcje robocze
#7301- #7306 (#14301- #14306)	G125 (G154 P16) dodatkowe korekcje robocze
#7321- #7326 (#14321- #14326)	G126 (G154 P17) dodatkowe korekcje robocze
#7341- #7346 (#14341- #14346)	G127 (G154 P18) dodatkowe korekcje robocze
#7361- #7366 (#14361- #14366)	G128 (G154 P19) dodatkowe korekcje robocze
#7381- #7386 (#14381- #14386)	G129 (G154 P20) dodatkowe korekcje robocze
#7501- #7506	Priorytet palet
#7601- #7606	Status palet
#7701- #7706	Numery programu części przydzielone paletom
#7801- #7806	Licznik użycia palet
#8500	Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM). Identyfikator grupy
#8501	ATM. Procent łącznej dostępnej trwałości użytkowej narzędzi dla wszystkich narzędzi w grupie.
#8502	ATM. Łączne dostępne zliczanie zużycia narzędzi w grupie.
#8503	ATM. Łączne dostępne zliczanie otworów narzędzi w grupie.
#8504	ATM. Łączny dostępny czas posuwu narzędzi (w sekundach) w grupie.

Uwagi dot. obsługi

Standardowe	UŻYCIE
#8505	ATM. Łączny dostępny czas narzędzi (w sekundach) w grupie.
#8510	ATM. Numer następnego narzędzia, które ma być użyte.
#8511	ATM. Procent dostępnej trwałości użytkowej następnego narzędzia.
#8512	ATM. Dostępne zliczanie zużycia następnego narzędzia.
#8513	ATM. Dostępne zliczanie otworów następnego narzędzia.
#8514	ATM. Dostępny czas posuwu następnego narzędzia (w sekundach).
#8515	ATM. Dostępny łączny czas następnego narzędzia (w sekundach).
#8550	Średnica wewnętrzna pojedynczego narzędzia
#8551	Liczba części roboczych narzędzi
#8552	Maksymalne zarejestrowane wibracje
#8553	Korekcje długości narzędzi
#8554	Zużycie długości narzędzi
#8555	Korekcje średnicy narzędzi
#8556	Zużycie średnicy narzędzia
#8557	Faktyczna średnica
#8558	Programowalne położenie chłodziwa
#8559	Regulator czasowy posuwu do narzędzia (w sekundach)
#8560	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi (w sekundach)
#8561	Limit monitora trwałości użytkowej narzędzi

Standardowe	UŻYCIE
#8562	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#8563	Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne dotąd wykryte obciążenie)
#8564	Limit monitora obciążenia narzędzi
#14401- #14406	G154 P21 dodatkowe korekcje robocze
#14421- #14426	G154 P22 dodatkowe korekcje robocze
#14441- #14446	G154 P23 dodatkowe korekcje robocze
#14461- #14466	G154 P24 dodatkowe korekcje robocze
#14481- #14486	G154 P25 dodatkowe korekcje robocze
#14501- #14506	G154 P26 dodatkowe korekcje robocze
#14521- #14526	G154 P27 dodatkowe korekcje robocze
#14541- #14546	G154 P28 dodatkowe korekcje robocze
#14561- #14566	G154 P29 dodatkowe korekcje robocze
#14581- #14586	G154 P30 dodatkowe korekcje robocze
.	
⋮	
#14781 - #14786	G154 P40 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#14981 - #14986	G154 P50 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#15181 - #15186	G154 P60 dodatkowe korekcje robocze

Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych

Standardowe	UŻYCIE
• •	
#15381 - #15386	G154 P70 dodatkowe korekcje robocze
• •	
#15581 - #15586	G154 P80 dodatkowe korekcje robocze
• •	
#15781 - #15786	G154 P90 dodatkowe korekcje robocze
• •	
#15881 - #15886	G154 P95 dodatkowe korekcje robocze
#15901 - #15906	G154 P96 dodatkowe korekcje robocze
#15921 - #15926	G154 P97 dodatkowe korekcje robocze
#15941 - #15946	G154 P98 dodatkowe korekcje robocze
#15961 - #15966	G154 P99 dodatkowe korekcje robocze

6.14.3 Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych

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

Zmienne od #550 do #599 i od #10550 do #10599

W tych zmiennych przechowywane są dane kalibracji sondy. Jeżeli te zmienne zostaną zastąpione, będzie konieczna ponowna kalibracja sondy. Niektóre z tych większych zmiennych #5xx są używane do kalibracji sondy. Przykład: #592 ustawia stronę stołu, na której sonda narzędziowa będzie pozycjonowana.


UWAGA:

Jeżeli w maszynie nie ma zainstalowanej sondy, zmiennych można używać jako zmiennych uniwersalnych, zapisywanych w momencie wyłączenia zasilania.

1-bitowe wejścia dyskretne

Wyznaczone wejścia urządzeń można połączyć z następującymi makrami:

Zmienne	Przestarzałe zmienne	Użycie
#11000-#11255	#1000-#1063	256 wejścia dyskretne (tylko do odczytu)
#13000-#13063	#1080-#1087 #1090-#1097	Surowe i filtrowane dane analogowe do wejść cyfrowych (tylko do odczytu)

Określone wartości wprowadzone można odczytać z programu. Format to #11nnn, gdzie nnn jest wprowadzaną liczbą. Nacisnąć **[DIAGNOSTIC]** (Diagnostyka) i wybrać kartę **We/wy**, aby sprawdzić numery wejść i wyjść dla różnych urządzeń.

Przykład:

#10000=#11018

Ten przykład rejestruje stan #11018, który odwołuje się do wejścia 18 (M-Fin_Input), do zmiennej #10000.

1-bitowe wyjścia dyskretne

Układ sterowania Haas może sterować maksymalnie 256 wyjściami dyskretnymi. Jednakże niektóre z tych wyjść są zarezerwowane do użytku przez układ sterowania Haas.

Zmienne	Przestarzałe zmienne	Użycie
#12000-#12255	#1100-#1139	256 wyjść dyskretnych

Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych

Określone wartości wyjściowe można odczytać z programu lub zapisać z niego. Format to #12nnn, gdzie nnn jest liczbą wyjściową.

Przykład:

#10000=#12018 ;

Ten przykład rejestruje stan #12018, który odwołuje się do wejścia 18 (silnik pompy chłodziwa), do zmiennej #10000.

Maksymalne obciążenia osi

Poniższe zmienne zawierają maksymalne obciążenie osiągnięte przez osь od czasu ostatniego włączenia zasilania maszyny lub ostatniego usunięcia wartości z danej makrozmiennnej. Maksymalne obciążenie osi to największe obciążenie (100.0 = 100%), jakiego doświadczyła osi; 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

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

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

Komunikaty programowalne

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

```
nr 3000= 15 (KOMUNIKAT WPROWADZONY DO LISTY ALARMÓW) ;
```

Po wykonaniu tej czynności, u dołu wyświetlacza zaczyna błyskać napis *Alarm*, zaś tekst w 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.

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 czasowy - Milisekundowy regulator czasowy reprezentuje czas systemowy po wyłączeniu zasilania w liczbie milisekund. Cała liczba zwrocona 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 zwrocona 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 G90 X0 Y0 ; S2000 M03 ; G43 H01 Z.1 ;
G81 R.1 Z-0.1 F20. ; #3003=0 ; T02 M06 ; G43 H02 Z.1 ; S1800
M03 ; G83 R.1 Z-1. Q.25 F10. ; X0. Y0. ; %
```

Zmienna nr 3004

Zmienna #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 -

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 komentarz znajdujący się w centralnej 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.

Numer grupy kodów G jest podany obok jej opisu w rozdziale kodu G.

Przykład:

G81 Cykl standardowy nawiercania (grupa 09)

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.

Współrzędne bieżącego położenia maszyny nr 5021 - nr 5026

Aby uzyskać aktualne położenie osi maszyny, należy wywołać makrozmienne #5021-#5026 odpowiadające osi X, Y, Z, A, B i C.

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


UWAGA:

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

Względem wartości nr #5023 (Z) zastosowano kompensację długości narzędzia.

Współrzędne bieżącego położenia roboczego nr 5041 - nr 5046

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


UWAGA:

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

Względem wartości nr #5043 (Z) zastosowano kompensację długości narzędzia.

Bieżące położenie sygnału pominięcia nr 5061 - nr 5069

Makrozmienne #5061-#5069 odpowiadające osi X, Y, Z, 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 #5063 (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, Y, Z, A, B lub C. Obejmuje to korekcję długości narzędzia wzorcowaną przez bieżącą wartość ustawioną w H (#4008) plus wartość zużycia.

Korekcje robocze

Makrowyrażenia mogą odczytywać i ustawiać wszystkie korekcje robocze. Pozwala to wstępnie ustawić współrzędne na dokładne 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.

Rozszerzone	Standardowe	Użycie
	#5201- #5206	WARTOŚCI KOREKCJI G52 X, Y, Z, A, B, C
	#5221- #5226	WARTOŚCI KOREKCJI G54 X, Y, Z, A, B, C
	#5241- #5246	WARTOŚCI KOREKCJI G55 X, Y, Z, A, B, C
	#5261- #5266	WARTOŚCI KOREKCJI G56 X, Y, Z, A, B, C
	#5281- #5286	WARTOŚCI KOREKCJI G57 X, Y, Z, A, B, C
	#5301- #5306	WARTOŚCI KOREKCJI G58 X, Y, Z, A, B, C
	#5321- #5326	WARTOŚCI KOREKCJI G59X, Y, Z, A, B, C
#14001-#14006	#7001- #7006	G110 (G154 P1) dodatkowe korekcje robocze
#14021-#14026	#7021-#7026	G111 (G154 P2) dodatkowe korekcje robocze
#14041-#14046	#7041-#7046	G112 (G154 P3) dodatkowe korekcje robocze
#14061-#14066	#7061-#7066	G113 (G154 P4) dodatkowe korekcje robocze
#14081-#14086	#7081-#7086	G114 (G154 P5) dodatkowe korekcje robocze
#14101-#14106	#7101-#7106	G115 (G154 P6) dodatkowe korekcje robocze
#14121-#14126	#7121-#7126	G116 (G154 P7) dodatkowe korekcje robocze
#14141-#14146	#7141-#7146	G117 (G154 P8) dodatkowe korekcje robocze

Rozszerzone	Standardowe	Użycie
#14161-#14166	#7161-#7166	G118 (G154 P9) dodatkowe korekcje robocze
#14181-#14186	#7181-#7186	G119 (G154 P10) dodatkowe korekcje robocze
#14201-#14206	#7201-#7206	G120 (G154 P11) dodatkowe korekcje robocze
#14221-#14226	#7221-#7226	G121 (G154 P12) dodatkowe korekcje robocze
#14241-#14246	#7241-#7246	G122 (G154 P13) dodatkowe korekcje robocze
#14261-#14266	#7261-#7266	G123 (G154 P14) dodatkowe korekcje robocze
#14281-#14286	#7281-#7286	G124 (G154 P15) dodatkowe korekcje robocze
#14301-#14306	#7301-#7306	G125 (G154 P16) dodatkowe korekcje robocze
#14321-#14326	#7321-#7326	G126 (G154 P17) dodatkowe korekcje robocze
#14341-#14346	#7341-#7346	G127 (G154 P18) dodatkowe korekcje robocze
#14361-#14366	#7361-#7366	G128 (G154 P19) dodatkowe korekcje robocze
#14381-#14386	#7381-#7386	G129 (G154 P20) dodatkowe korekcje robocze

Dostęp do parametrów nr 6001-6250 za pomocą makrozmiennych

Dostęp można uzyskiwać przy użyciu zmiennych #20000 - #20999 lub #6001 - #6250, zaczynając odpowiednio od ustawienia 1. Patrz strona 363, aby uzyskać szczegółowe opisy ustawień dostępnych w układzie sterowania.



UWAGA:

Numery zakresu #20000 - 20999 odpowiadają bezpośrednio numerom ustawień. #6001 - #6250 należy używać do uzyskiwania dostępu do ustawień tylko wtedy, jeżeli program musi być kompatybilny ze starszymi maszynami Haas.

#6198 Identyfikator układu sterowania Next-Generation Control

Makrozmienna #6198 ma wartość 1000000 w formacie tylko do odczytu.

Zmienną #6198 można przetestować w programie w celu wykrycia wersji układu sterowania, a następnie warunkowo uruchomić kod programu dla tej wersji układu sterowania. Dla przykładu:

```
%  
IF[#6198 EQ 1000000] GOTO5 ;  
(Kod nie NGC) ;  
GOTO6 ;  
N5 (Kod NGC) ;  
N6 M30 ;  
%
```

Jeżeli w tym programie wartość przechowywana w #6198 jest równa 1000000, przejść do kompatybilnego kodu sterownika Next Generation Control i zakończyć program. Jeżeli wartość przechowywana w #6198 nie jest równa 1000000, uruchomić program inny niż NGC i zakończyć program.

Dostęp do parametrów #6996-#6999 za pomocą makrozmiennych

Te makrozmienne mogą uzyskiwać dostęp do wszystkich parametrów oraz do dowolnego bitu parametru w następujący sposób:

#6996: Numer parametru

#6997: Numer bitu (opcja)

#6998: Zawiera wartość numeru parametru określona w zmiennej #6996.

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



UWAGA: *Zmienne #6998 i #6999 są tylko do odczytu.*

Można użyć makrozmiennych #30000 - #39999, zaczynając odpowiednio od parametru 1. Skontaktuj się z HFO, aby uzyskać więcej szczegółowych informacji na temat numerów parametrów.

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) ;
```

```
#10000=#6998 (Skopiować wartość parametru 601 do) ;  
    (zmiennej nr 10000) ;  
%
```

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

```
%  
#6996=57 (Określić parametr 57) ;  
#6997=0 (Określić bit zero) ;  
#10000=#6999 (Skopiować bit 0 parametru 57 do) ;  
    (zmiennej) ;  
    (#10000) ;  
%
```

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

Nr 8500-8515 Zaawansowane zarządzanie narzędziami

Ze zmienne zawierają informacje na temat Zaawansowanego zarządzania narzędziami (ATM). Ustawić zmienną #8500 na numer narzędzia lub numer grupy narzędzi, a następnie przejść do informacji dla wybranego narzędzia/grupy narzędzi za pomocą makr tylko do odczytu #8501-#8515.

#8500	Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM). Identyfikator grupy
#8501	ATM. Procent łącznej dostępnej trwałości użytkowej narzędzi dla wszystkich narzędzi w grupie.
#8502	ATM. Łączne dostępne zliczanie zużycia narzędzi w grupie.

Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych

#8503	ATM. Łączne dostępne zliczanie otworów narzędzi w grupie.
#8504	ATM. Łączny dostępny czas posuwu narzędzi (w sekundach) w grupie.
#8505	ATM. Łączny dostępny czas narzędzi (w sekundach) w grupie.
#8510	ATM. Numer następnego narzędzia, które ma być użyte.
#8511	ATM. Procent dostępnej trwałości użytkowej następnego narzędzia.
#8512	ATM. Dostępne zliczanie zużycia następnego narzędzia.
#8513	ATM. Dostępne zliczanie otworów następnego narzędzia.
#8514	ATM. Dostępny czas posuwu następnego narzędzia (w sekundach).
#8515	ATM. Dostępny łączny czas następnego narzędzia (w sekundach).

#8550-#8567 Zaawansowane zarządzanie narzędziami oprzyrządowania

Te zmienne zapewniają informacje na temat oprzyrządowania. Ustawić zmienną #8550 na numer grupy narzędzi, a następnie przejść do informacji dla wybranego narzędzia za pomocą makra tylko do odczytu #8551-#8567.



UWAGA:

Makrozmienne #1601-#2800 dają dostęp do tych samych danych dla narzędzi indywidualnych, co #8550-#8567 dla narzędzi z grupy narzędzi.

#8550	Średnica wewnętrzna pojedynczego narzędzia
#8551	Liczba części roboczych narzędzia
#8552	Maksymalne zarejestrowane wibracje

#8553	Przesunięcie długości narzędzia
#8554	Zużycie długości narzędzi
#8555	Przesunięcie średnicy narzędzia
#8556	Zużycie średnicy narzędzia
#8557	Faktyczna średnica
#8558	Programowalne położenie chłodziwa
#8559	Regulator czasowy posuwu do narzędzia (w sekundach)
#8560	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi (w sekundach)
#8561	Limit monitora trwałości użytkowej narzędzi
#8562	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#8563	Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne dotąd wykryte obciążenie)
#8564	Limit monitora obciążenia narzędzi

6.14.4 Używanie zmiennych

Wszystkie zmienne są oznaczone znakiem numeru (#), po którym następuje liczba dodatnia: #1, #10001, i #10501.

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 G90 X1.0 Y0 ;
```

zmienne można ustawić na następujące wartości:

Zastępowanie adresów

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

i zastąpić:

N1 G#7 G#11 X#1 Y#2 ;

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

6.14.5 Zastępowanie adresów

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

G01 X1.5 Y3.7 F20.;

ustawia adresy G, X, Y i F na - odpowiednio - 1, 1.5, 3.7 i 20.0, przez co układ sterowania otrzymuje instrukcję wykonania ruchu liniowego, G01, do położenia X = 1.5 Z = 3.7 z prędkością posuwu wynoszącą 20 (cali na minutę). Makro syntaktyka umożliwia zastępowanie wartości adresu dowolną zmienną lub wyrażeniem.

Poprzednia instrukcja może być zastąpiona następującym kodem:

#1=1 ; #2=1.5 ; #3=3.7 ; #4=20 ; G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;

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

<adres><zmienna>	A#101
<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 alarm układu sterowania. Na przykład ten kod wywołuje alarm błędu zakresu, ponieważ numery średnicy narzędzia wynoszą od 0 do 200.

#1=250 ; D#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 nieokreśloną, odniesienie do tego adresu zostanie zignorowane. Dla przykładu, jeżeli nr 1 jest nieokreślony, to blok

G00 X1.0 Y#1 ;

staje się

G00 X1.0 ;

i nie dochodzi do żadnego ruchu Y.

Makroinstrukcje

Makroinstrukcje są wierszami kodu, które pozwalają programiście manipulować układem sterowania za pomocą funkcji podobnych do dowolnego standardowego języka programowania. Obejmuje to funkcje, operatory, wyrażenia warunkowe i arytmetyczne, instrukcje przypisania oraz instrukcje sterujące.

Funkcje i operatory są używane w wyrażeniach do modyfikacji zmiennych lub wartości. Operatory mają kluczowe znaczenie dla wyrażeń, podczas gdy funkcje ułatwiają pracę programisty.

Funkcje

Funkcje są wbudowanymi programami standardowymi, które są dostępne dla programisty. Wszystkie funkcje mają postać <nazwa_funkcji> [argument] zwracając zmiennopozycyjne wartości dziesiętne. W układzie sterowania Haas dostępne są następujące funkcje:

Funkcja	Argument	Zwraca	Uwagi
SIN[]	Stopnie	Dziesiętne	Sinus
COS[]	Stopnie	Dziesiętne	Cosinus
TAN[]	Stopnie	Dziesiętne	Tangens
ATAN[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus tangens taki sam jak FANUC ATAN[]/[1]
SQRT[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Pierwiastek kwadratowy
ABS[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Wartość absolutna
ROUND[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Zaokrąglenie wartości dziesiętnej
FIX[]	Dziesiętne	Liczba całkowita	Obciąć ułamek
ACOS[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus cosinus
ASIN[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus sinus
#[]	Liczba całkowita	Liczba całkowita	Pośrednie odniesienie, patrz strona 221

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) ;  
%
```

Jeżeli kod ROUND jest używany w wyrażeniu adresu, wymiary metryczne i kątów są zaokrąglane z dokładnością do trzech miejsc. 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 2.0067) ;  
G00 A[ #1 + #1 ] ;  
(Oś obraca się do 2.007) ;  
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;  
(Oś obraca się do 2.007) ;  
D[1.67] (Średnica 2 zostaje zaokrąglona) ;  
%
```

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 [#10001 EQ 0.0] GOTO100 ;	Przejść do bloku 100, jeżeli wartość w zmiennej nr 10001 jest równa 0.0.
WHILE [#10101 LT 10] DO1 ;	Gdy zmienna nr 10101 jest mniejsza niż 10, powtórzyć pętlę DO1..END1.
#10001=[1.0 LT 5.0] ;	Zmienna nr 10001 jest ustawiona na 1.0 (PRAWDA).
IF [#10001 AND #10002 EQ #10003] GOTO1 ;	Jeżeli zmienna nr 10001 ORAZ zmienna nr 10002 są równe wartości w nr 10003, 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	#10001=#10001+5
-	- Odejmowanie binarne	#10001=#10001-1
*	- Mnożenie	#10001=#10002*#10003
/	- Dzielenie	#10001=#10002/4
MOD	- Reszta	#10001=27 MOD 20 (nr 10001 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:

```
%  
#10001=1.0 ;  
#10002=2.0 ;  
#10003=#10001 OR #10002 ;  
%
```

W tym przypadku zmienna #10003 będzie zawierać 3.0 po operacji OR (lub).

```
%  
#10001=5.0 ;  
#10002=3.0 ;  
IF [[#10001 GT 3.0] AND [#10002 LT 10]] GOTO1 ;  
%
```

W tym miejscu układ sterowania przejdzie do bloku 1, gdyż #10001 GT 3.0 wylicza na 1.0, zaś #10002 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 FAŁSZYWE (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:

```
%  
#10001=#10045*#10030 ;  
#10001=#10001+1 ;  
X[#10005+COS[#10001]] ;  
#[#10200+#10013]=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 poprzez umieszczenie kodu P w tym samym wierszu. Na przykład:

```
N50 M99 P10;
```

rozgałęzia się do wiersza N10. Nie zwraca sterowania do wywołującego podprogramu. Gdy makra są aktywne, M99 można użyć z wyrażeniem warunkowym do rozgałęziania warunkowego. Aby wykonać rozgałezienie, gdy zmienna #10000 jest mniejsza niż 10, należałooby zakodować powyższy wiersz następująco:

```
N50 [#10000 LT 10] M99 P10 ;
```

W tym przypadku, rozgałezienie następuje tylko wówczas, gdy #10000 wynosi mniej niż 10; w przeciwnym razie przetwarzanie jest kontynuowane z następnym kolejnym wierszem programu. W powyższym przykładzie, okres warunkowy M99 można zastąpić

```
N50 IF [#10000 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 makrozmiennej, 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) ;
```

Zastępowanie adresów

```
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 dziesiątna 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>
```

Zastępowanie adresów

] 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] GOTO5 ;
```

mogłoby również mieć postać:

```
IF [#1] GOTO5 ;
```

W tej instrukcji, jeżeli zmienna #1 zawiera dowolną wartość inną niż 0.0, bądź wartość nieokreśloną #0, to nastąpi rozgałęzienie do bloku 5; w przeciwnym razie wykonany zostanie następny blok.

W układzie sterowania Haas, <wyrażenie warunkowe> może również być użyte z formatem M99 Pnnnn. Dla przykładu:

```
G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5 ;
```

W tym przypadku, element warunkowy dotyczy tylko części instrukcji odnoszącej się do M99. Obrabiarka otrzymuje instrukcję przejścia do X0, Y0 niezależnie od tego, czy wyrażenie dokona oceny "Prawda" czy "Fałsz". Tylko rozgałęzienie, M99, zostaje wykonane w oparciu o wartość wyrażenia. Zaleca się użycie wersji IF GOTO, jeżeli wymagana jest przenośność.

Wykonanie warunkowe (JEŻELI, TO)

Instrukcje sterujące mogą również być wykonywane za pomocą konstrukcji JEŻELI, TO.
Format :

```
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 ;
%
```

Zastępowanie adresów

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] DO1 ;
END1 ;
<
Inne instrukcje>
#3001=0 (ODCZEKAJ 300 MILISEKUND) ;
WH [#3001 LT 300] DO1 ;
END1 ;
% ;
```

Można użyć `GOTO` w celu wyskoczenia z obszaru objętego `DO-END`, ale do wykonania samego skoku nie można użyć `GOTO`. Skoki wykonywane w obszarze `DO-END` za pomocą `GOTO` są dozwolone.

Pętlę nieskończoną można wykonać poprzez wyeliminowanie `WHILE` oraz wyrażenia. Tak więc

```
% ;
DO1 ;
<
instrukcje>
END1 ;
% ;
```

wykonuje do czasu naciśnięcia klawisza `RESET`.



PRZESTROGA: Następujący kod może być mylący:

```
% ;
WH [#1] DO1 ;
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).

6.14.6 Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi - DPRNT[]

Makra zapewniają dodatkowe możliwości komunikacji z urządzeniami periferyjnymi. Urządzenia zapewnione przez użytkownika umożliwiają digitalizację części, generowanie raportów z inspekcji w czasie przebiegu, a także synchronizowanie układów sterowania.

Wyjście sformatowane

Instrukcja DPRNT pozwala programom przesyłać sformatowany tekst do portu szeregowego. Przy użyciu instrukcji DPRNT wszelki tekst i 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. Układ sterowania może użyć dowolnej cyfry z zakresu 0-9 dla części całkowitej i części ułamkowej.

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 zarezerwowało, to pole zostaje rozszerzone, aby umożliwić wydruk tych cyfr.

Układ sterowania wysyła powrót karetki po każdym bloku DPRNT.

DPRNT[] Przykład:

Kod	Wyjście
#1= 1.5436 ;	
DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
DPRNT[***ZMIERZONA*ŚREDNICA*WEWNĘTRZNA ZNA***] ;	ZMIERZONA ŚREDNICA WEWNĘTRZNA

Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi - DPRNT[]

Kod	Wyjście
DPRNT[] ;	(bez tekstu, tylko powrót sań)
#1=123.456789 ;	
DPRNT[X-#1[35]] ;	X-123.45679 ;

Ustawienia DPRNT[]

Ustawienie 261 określa miejsce docelowe instrukcji DPRNT. Instrukcje można generować do pliku lub przesyłać do portu TCP. Ustawienia 262 i 263 określają miejsce docelowe wyjściowych instrukcji DPRNT. Patrz rozdział "Ustawienia" w niniejszej instrukcji w celu uzyskania dalszych informacji.

Wykonanie

Instrukcje DPRNT są wykonywane w czasie antycypowania. Oznacza to, że należy zachować ostrożność co do miejsc pojawienia się instrukcji DPRNT w programie, zwłaszcza jeżeli ma być wykonany 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 antycypruje (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 zdalnego regulatora 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.

6.14.7 G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)

G65 jest komendą wywołującą podprogram z możliwością przekazywania do niego argumentów. Format jest następujący:

G65 Pnnnnn [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 napędzie układu sterowania. W razie użycia adresu L, makrowywołanie zostaje powtózone określona liczbę razy.

W momencie wywołania podprogramu układ sterowania szuka podprogramu na aktywnym napędzie. Jeżeli podprogramu nie można zlokalizować na aktywnym napędzie, układ sterowania szuka na napędzie wyznaczonym przez ustawienie 251. Patrz sekcja Ustawianie lokalizacji wyszukiwania, aby uzyskać więcej informacji na temat wyszukiwania podprogramów. Alarm występuje, jeżeli układ sterowania nie może odnaleźć podprogramu.

W przykładzie 1, podprogram 1000 zostaje wywołany raz bez przekazania warunków do podprogramu. 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 001000 jako makro) ;  
M30 (Zatrzymanie programu) ;  
001000 (Makropodprogram) ;  
...M99 (Powrót od makropodprogramu) ;  
%
```

G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)

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

Przykład 2:



UWAGA:

Podprogram O09010 powinien być dostępny na aktywnym dysku lub na dysku wyznaczonym przez ustawienie 252.

```
% G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (Pozycjonuj narzędzie) ;  
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (Wywołaj 009010) ; M30 ;  
O09010 (Przekątny układ otworów) ; F#9 (F=Prędkość posuwu) ;  
WHILE [#20 GT 0] D01 (Powtóż T razy) ; G91 G81 Z#26  
(Nawiercanie na głębokość Z) ; #20=#20-1 (Licznik ubytków) ;  
IF [#20 EQ 0] GOT05 (Wszystkie otwory nawiercone) ; G00 X#24  
Y#25 (Ruch wzdłuż nachylenia) ; N5 END1 ; M99 (Powrót do  
wywołującego) ; %
```

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. Numery programu od 9010 do 9019 są zastrzeżone dla aliasowania kodu G, a numery od 9000 do 9009 są zastrzeżone dla aliasowania kodu 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 wartość skojarzoną z podprogramem 9010 na 06. Patrz rozdział Ustawianie aliasów, aby uzyskać informację o sposobie konfigurowania aliasów.



UWAGA:

G00, G65, G66 i G67 nie można aliasować. Wszystkie pozostałe kody pomiędzy 1 i 255 mogą być zastosowane do aliasowania.

Jeżeli podprogram makrowywołania jest ustawiony na kod G i skojarzony podprogram nie znajduje się w pamięci, pojawia się alarm. Patrz rozdział G65 Wywołanie makropodprogramu na stronie **235**, aby uzyskać informacje o sposobie zlokalizowania podprogramu. Jeżeli podprogram nie zostanie znaleziony, to układ generuje alarm.

Ustawianie aliasów

Konfigurację aliasu kodu G lub M wykonuje się w oknie Kody aliasu. Aby ustawić alias:

1. Nacisnąć **[SETTING]** (Ustawienie) i przejść na kartę **Kody aliasu**.
2. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne) na układzie sterowania.
3. Przy użyciu klawiszy kurSORA wybrać makrowywołanie M lub G, które ma być użyte.
4. Wprowadzić numer kodu G lub M, który ma być aliasowany. Na przykład dla aliasu G06 należy wpisać 06.
5. Nacisnąć **[ENTER]**.
6. Powtórzyć kroki 3 - 5 dla innych aliasowanych kodów G lub M.
7. Zwolnić **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne) na układzie sterowania.

Ustawienie wartości aliasu na 0 dezaktywuje aliasowanie dla skojarzonego podprogramu standardowego.

G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)

F6.25: Okno Kody aliasu

Settings And Graphics					
Graphics	Settings	Network	Notifications	Rotary	Alias Codes
M-Codes & G-Codes Program Aliases					
					Value
M MACRO CALL 09000					0
M MACRO CALL 09001					0
M MACRO CALL 09002					0
M MACRO CALL 09003					0
M MACRO CALL 09004					0
M MACRO CALL 09005					0
M MACRO CALL 09006					0
M MACRO CALL 09007					0
M MACRO CALL 09008					0
M MACRO CALL 09009					0
G MACRO CALL 09010					0
G MACRO CALL 09011					0
G MACRO CALL 09012					0
G MACRO CALL 09013					0
G MACRO CALL 09014					0
G MACRO CALL 09015					0
G MACRO CALL 09016					0
G MACRO CALL 09017					0
G MACRO CALL 09018					0
G MACRO CALL 09019					0

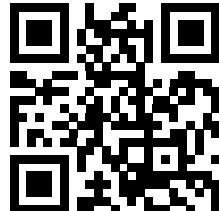
6.15 Więcej informacji w trybie online

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

- Programowalny kurek czerpalny chłodziwa (P-Cool)
- Chłodziwo wrzeciona 300 i 1000 psi (TSC)
- System programowania intuicyjnego (IPS)
- Bezprzewodowy intuicyjny układ sondujący (WIPS)

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.



G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)

Rozdział 7: Kody G

7.1 Wprowadzenie

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

7.1.1 Lista kodów G



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.

Kod	Opis	Grupa	Strona
G00	Ustawianie w ruchu szybkim	01	252
G01	Ruch interpolacji liniowej	01	253
G02	Ruch interpolacji liniowej CW	01	254
G03	Ruch interpolacji liniowej CCW	01	254
G04	Sterowana przerwa w ruchu	00	254
G09	Dokładne zatrzymanie	00	255
G10	Ustawianie korekcji	00	255

Lista kodów G

Kod	Opis	Grupa	Strona
G12	Frezowanie gniazd okrągłych CW	00	256
G13	Frezowanie gniazd okrągłych CCW	00	256
G17	Wybór płaszczyzny XY	02	258
G18	Wybór płaszczyzny XZ	02	258
G19	Wybór płaszczyzny YZ	02	258
G20	Wybierz całe	06	259
G21	Wybierz jednostki metryczne	06	259
G28	Powrót do punktu zerowego maszyny	00	259
G29	Powrót od punktu odniesienia	00	259
G31	Posuw do pominięcia	00	260
G35	Automatyczny pomiar średnicy narzędzi	00	261
G36	Automatyczny pomiar korekcji roboczych	00	263
G37	Automatyczny pomiar korekcji narzędzi	00	265
G40	Anuluj kompensację frezu	07	266
G41	Kompensacja frezu 2D lewa	07	266
G42	Kompensacja frezu 2D lewa	07	266
G43	Kompensacja długości narzędzia + (dodaj)	08	267
G44	Kompensacja długości narzędzia + (odejmij)	08	267
G47	Grawerowanie tekstu	00	267
G49	G43/G44/G143 Anuluj	08	271
G50	Anuluj skalowanie	11	271
G51	Skalowanie	11	271
G52	Ustawianie układu współrzędnych roboczych	00 lub 12	276

Kod	Opis	Grupa	Strona
G53	Wybór niemodalnego układu współrzędnych maszyny	00	277
G54	Wybór układu współrzędnych roboczych #1	12	277
G55	Wybór układu współrzędnych roboczych #2	12	277
G56	Wybór układu współrzędnych roboczych #3	12	277
G57	Wybór układu współrzędnych roboczych #4	12	277
G58	Wybór układu współrzędnych roboczych #5	12	277
G59	Wybór układu współrzędnych roboczych #6	12	277
G60	Pozycjonowanie jednokierunkowe	00	277
G61	Tryb zatrzymania dokładnego	15	277
G64	G61 Anuluj	15	277
G65	Opcja wywołania makropodprogramu	00	277
G68	Ruch obrotowy	16	277
G69	Anuluj G68 ruch obrotowy	16	281
G70	Koło otworu na śrubę	00	281
G71	Łuk otworów na śruby	00	282
G72	Otwory na śrubę wzdłuż kąta	00	282
G73	Wysokoobrotowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	283
G74	Cykl standardowy gwintowania nawrotnego	09	284
G76	Cykl standardowy wytaczania dokładnego	09	285
G77	Cykl standardowy wytaczania wstecznego	09	286
G80	Anulowanie cyklu standardowego	09	289
G81	Cykl standardowy wiercenia	09	289
G82	Cykl standardowy nawiercania wstępnego	09	290

Lista kodów G

Kod	Opis	Grupa	Strona
G83	Normalny cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	292
G84	Cykl standardowy gwintowania	09	294
G85	Cykl standardowy wytaczania	09	296
G86	Cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie	09	296
G89	Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie	09	297
G90	Polecenie pozycji względnej	03	298
G91	Polecenie położenia inkrementalnego	03	298
G92	Wartość przesunięcia układów współrzędnych roboczych	00	299
G93	Tryb posuwu w czasie zwrotnym	05	300
G94	Tryb posuwu na minutę	05	300
G95	Posuw na obrót	05	300
G98	Cykl standardowy - powrót do położenia początkowego	10	296
G99	Cykl standardowy - powrót do płaszczyzny R	10	302
G100	Anuluj odbicie lustrzane	00	303
G101	Odblokuj odbicie lustrzane	00	303
G103	Ograniczenie buforowania bloków	00	304
G107	Odwzorowanie walcowe	00	305
G110	#7 Układ współrzędnych	12	305
G111	#8 Układ współrzędnych	12	305
G112	#9 Układ współrzędnych	12	305
G113	#10 Układ współrzędnych	12	305
G114	#11 Układ współrzędnych	12	305
G115	#12 Układ współrzędnych	12	305

Kody G

Kod	Opis	Grupa	Strona
G116	#13 Układ współrzędnych	12	305
G117	#14 Układ współrzędnych	12	305
G118	#15 Układ współrzędnych	12	305
G119	#16 Układ współrzędnych	12	305
G120	#17 Układ współrzędnych	12	305
G121	#18 Układ współrzędnych	12	305
G122	#19 Układ współrzędnych	12	305
G123	#20 Układ współrzędnych	12	305
G124	#21 Układ współrzędnych	12	305
G125	#22 Układ współrzędnych	12	305
G126	#23 Układ współrzędnych	12	305
G127	#24 Układ współrzędnych	12	305
G128	#25 Układ współrzędnych	12	305
G129	#26 Układ współrzędnych	12	305
G136	Automatyczny pomiar środkowy korekcji roboczych	00	306
G141	Kompensacja frezu 3D+	07	307
G143	Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzia +	08	310
G150	Wielocelowe frezowanie gniazda	00	312
G153	Wysokoobrotowy, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	320
G154	Wybierz współrzędne robocze P1-P99	12	321
G155	5-osiowy cykl standardowy gwintowania zwojnego	09	322
G161	Pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania	09	323
G162	5-osiowy cykl standardowy nawiercania wstępne	09	325

Lista kodów G

Kod	Opis	Grupa	Strona
G163	Normalny, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	326
G164	5-osiowy cykl standardowy gwintowania	09	328
G165	Pięcioosiowy cykl standardowy wytaczania	09	329
G166	5-osiowy cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie	09	330
G169	5-osiowy cykl standardowy wytaczania i sterowanej przerwy w ruchu	09	331
G174	Gwintowanie sztywne niepionowe CCW	00	332
G184	Gwintowanie sztywne niepionowe CW	00	332
G187	Ustawianie poziomu gładkości	00	333
G188	Pobierz program z PST	00	333
G234	Sterowanie punktem centralnym oprzewodowania (TCPC) (UMC)	08	334
G254	Dynamiczna korekcja robocza (DWO) (UMC)	23	334
G255	Anulowanie dynamicznej korekcji roboczej (DWO) (UMC)	23	342

Kody G — informacje

Kody G informują narzędzie, jaki rodzaj operacji mają wykonać, na przykład:

- Ruchach szybkich
- Ruchu w linii prostej lub po łuku
- Ustawianiu informacji dot. narzędzi
- Używaniu adresowania literami
- Definiowaniu osi oraz o położeniach początkowych i końcowych
- Wstępnie ustawione serie ruchów standardowych, które wytaczają otwór czy też skrawają określony wymiar lub kontur (cykle standardowe)

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

Opis podstawowego programowania, patrz podrozdział pt. „Programowanie podstawowe” w rozdziale „Programowanie”, który zaczyna się na stronie **125**.

**UWAGA:**

Visual Programming System (VPS,) to opcjonalny tryb programowania, który umożliwia programowanie funkcji bez ręcznego zapisywania kodu G.

**UWAGA:**

Blok programu może zawierać więcej niż jeden kod G, lecz dwóch kodów G tej samej grupy nie można umieścić w tym samym bloku programu.

Cykle standardowe

Cykle standardowe są kodami G używanymi do wykonywania operacji powtarzanych, takich jak nawiercanie, gwintowanie czy wytaczanie. Cykl standardowy definiuje się z użyciem alfabetycznych kodów adresowych. W czasie, kiedy cykl standardowy jest aktywny, maszyna wykonuje zdefiniowaną operację za każdym razem, kiedy zostanie zadana nowa pozycja do momentu, aż użytkownik poleci tego nie robić.

Korzystanie z cykli standardowych

Operator może zaprogramować położenia X i Y cyklu standardowego albo absolutnie (G90), albo inkrementalnie (G91).

Przykład:

```
% ;  
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (Powoduje nawiercenie) ;  
(jednego otworu) ;  
(w aktualnie wybranym miejscu) ;  
G91 X-0.5625 L9 (Powoduje nawiercenie 9 kolejnych) ;  
(otworów) ;  
(o równych odstępach 0.5625 w kierunku ujemnym X) ;  
% ;
```

Są (3) możliwe sposoby zachowania cyklu standardowego w bloku, w którym zostanie wstawiony:

- Jeżeli użytkownik zleci pozycję X/Y w tym samym bloku, co kod G cyklu standardowego, cykl standardowy zostanie wykonany. Jeżeli ustawienie 28 jest **wyłączone**, cykl standardowy zostanie wykonany w tym samym bloku tylko wtedy, kiedy użytkownik zleci pozycję X/Y w tym bloku.
- Jeżeli ustawienie 28 jest **włączone**, a użytkownik zleci kod G cykli standardowego z pozycją X/Y lub bez w tym samym bloku, cykl standardowy zostanie wykonany w tym bloku — w pozycji, w której został zlecony lub w nowej pozycji X/Y.
- W przypadku dołączenia liczby pętli (L0) w tym samym bloku co kod G cyklu standardowego, cykl standardowy nie będzie wykonywany w tym bloku. Cykl standardowy nie jest wykonywany niezależnie od ustawienia 28 i niezależnie od tego, czy blok również zawiera pozycję X/Y.



UWAGA: Jeżeli nie podano inaczej, przykładowe programy zawarte w tym miejscu bazują na założeniu, że ustawienie 28 jest wŁ.

Jeżeli cykl standardowy jest aktywny, jest powtarzany w każdej nowej pozycji X/Y w programie. W powyższym przykładzie wraz z każdym ruchem przyrostowym -0.5625 na osi X cykl standardowy (G81) wykonuje wiercenie otworu o głębokości 0.5". Kod adresowy L w poleceniu pozycji przyrostowej (G91) jest powtarzany w tej operacji (9) razy.

Cykle standardowe działają różnie w zależności od tego, czy aktywne jest pozycjonowanie przyrostowe (G91), czy bezwzględnie (G90). Ruch inkrementalny w cyklu standardowym jest na ogół przydatny, ponieważ używa zliczania pętli (L) do powtórzenia operacji z ruchem inkrementalnym X lub Y pomiędzy cyklami.

Przykład:

```
% ;  
X1.25 Y-0.75 (Środkowe położenie wzoru otworów na) ;  
(śruby) ;  
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0 ;  
(L0 w wierszu G81 nie spowoduje nawiercenia otworu) ;  
G70 I0.75 J10. L6 (6-otworowy okrąg otworów na śruby) ;  
% ;
```

Wartość płaszczyzny R i wartość głębokości Z są ważnymi kodami adresowymi cyklu standardowego. Jeżeli te adresy zostaną określone w bloku z poleceniami XY, układ sterowania wykona ruch XY i wykona wszystkie kolejne cykle standardowe z nową wartością R lub Z.

Pozycjonowanie X i Y w cyklu standardowym jest wykonywane ruchami szybkimi.

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

Po uaktywnieniu G99, oś Z powraca do płaszczyzny R (szybkiej) po wykonaniu każdego otworu w cyklu standardowym w celu przejścia do następnego położenia XY. Wybór G98/G99 można zmienić także po uruchomieniu cyklu standardowego, co wyvrze wpływu na wszystkie pozostałe cykle standardowe.

Adres P jest komendą opcjonalną dla niektórych cykli standardowych. Jest to zaprogramowana przerwa u dołu otworu, która pomaga rozdrabniać wióry, osiągnąć bardziej gładkie wykończenie i zwolnić docisk narzędzi w celu zapewnienia bardziej precyzyjnej tolerancji.



UWAGA: Adres P użyty do jednego cyklu standardowego będzie używany w innych cyklach aż do anulowania (G00, G01, G80 lub przycisk [RESET]).

Polecenie S (prędkość wrzeciona) należy zdefiniować w lub przed blokiem kodu G cyklu standardowego.

Gwintowanie w cyklu standardowym wymaga obliczenia prędkości posuwu. Wzór posuwu to:

Prędkość wrzeciona podzielona przez gwinty na cal w gwincie = prędkość posuwu w calach na minutę

Wersja metryczna wzoru posuwu to:

Obr./min. razy skok metryczny = prędkość posuwu w mm na minutę

Cykle standardowe również korzystają z ustawienia 57. Jeżeli to ustawienie jest włączane, maszyna zatrzymuje się po ruchach szybkich X/Y przed poruszeniem osi Z. Pomaga to zapobiec uderzaniu o część podczas opuszczania otworu, zwłaszcza jeżeli płaszczyzna R znajduje się blisko powierzchni części.



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

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.

Pętlowanie cykli standardowych

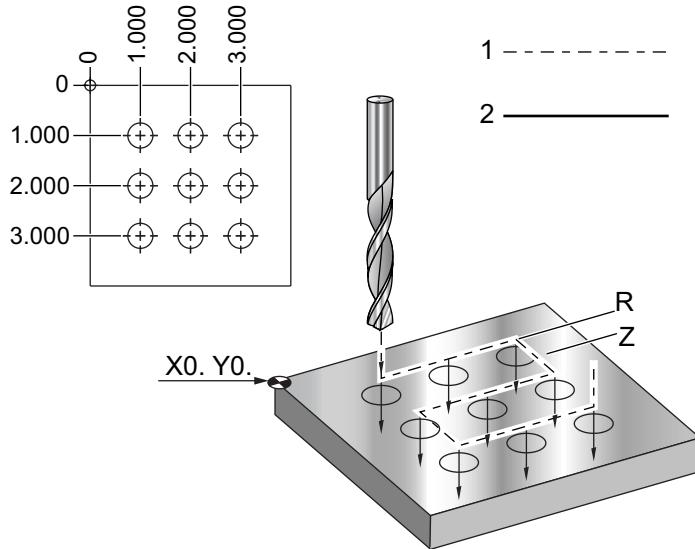
Jest to przykład programu wykorzystującego cykl standardowy nawiercania, który jest pętlowany przyrostowo.



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

Lista kodów G

F7.1: G81 Cykl standardowy nawiercania: [R] Płaszczyzna R, [Z] Płaszczyzna Z, [1] Ruch szybki, [2] Posuw.



```
% ;  
O60810 (Nawiercanie płytka kratowej otwory 3x3) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u góry po lewej stronie) ;  
(części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest wiertłem) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X1.0 Y-1.0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodzivo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G81 Z-1.5 F15. R.1 (Początek G81 i nawiercenie) ;  
(pierwszego otworu) ;  
G91 X1.0 L2 (Nawiercenie pierwszego rzędu otworów) ;  
G90 Y-2.0 (Pierwszy otwór z drugiego rzędu) ;  
G91 X-1.0 L2 (Drugi rzad otworów) ;  
G90 Y-3.0 (Pierwszy otwór z trzeciego rzędu) ;  
G91 X1.0 L2 (Trzeci rzad otworów) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;  
(wył.) ;  
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;
```

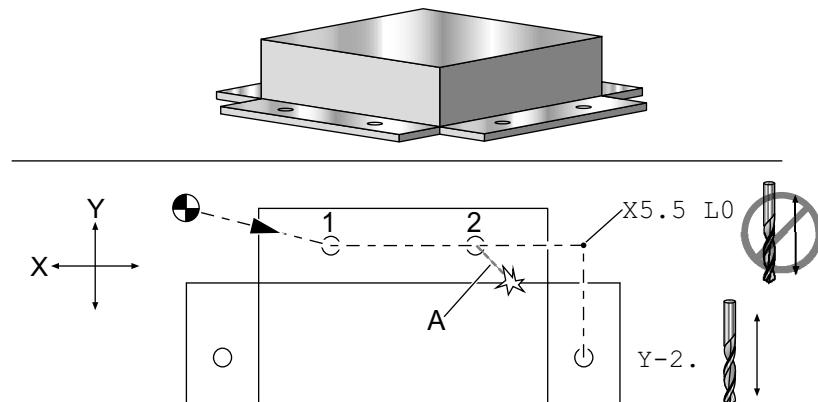
% ;

Unikanie przeszkód w płaszczyźnie X/Y w trakcie cyku standardowego

W przypadku wstawienia $\text{L}0$ w wierszu cyku standardowego można wykonać ruch X, Y bez operacji standardowej osi Z. Jest to dobry sposób na wymijanie przeszkód na płaszczyźnie X/Y.

Operator ma sześciocalowy kwadratowy bloczek aluminiowy, z kołnierzem o głębokości jednego cala na jeden cal z każdej strony. Nadruk wymaga dwóch otworów wycentrowanych po obu stronach kołnierza. Do wykonania otworów należy użyć cyku standardowego G81. Jeżeli po prostu użytkownik zleci pozycje otworów w cyku standardowym wiercenia, układ sterowania wykona najkrótszą ścieżkę do pozycji następnego otworu, co spowoduje przesunięcie narzędzia przez naroże obrabianego przedmiotu. Aby temu zapobiec, należy zlecić pozycję za narożem, tak aby ruch do pozycji następnego otworu nie przechodził przez naroże. Jeżeli cykl standardowy wiercenia jest aktywny, lecz cykl wiercenia nie jest pożądany w tej pozycji, w tym bloku należy użyć $\text{L}0$.

- F7.2:** Unikanie przeszkód w cyku standardowym. Program nawierca otwory [1] i [2], następnie przesuwa się do X5.5. Ze względu na adres $\text{L}0$ w tym bloku nie ma cyku wiercenia w tym położeniu. Wiersz [A] wskazuje ścieżkę, którą cykl standardowy podążałby bez wiersz unikania przeszkody. Następny ruch jest wykonywany tylko na osi Y do położenia третьiego otworu, gdzie maszyna wykonuje kolejny cykl wiercenia.



% ;

```
O60811 (UNIKANIE PRZESZKODY X Y) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w górnej lewej stronie) ;
(części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X2. Y-0.5(Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
(Chłodziwo wł.) ;
```

```
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G81 Z-2. R-0.9 F15. (Początek G81 i nawiercenie 1) ;
(otworu) ;
X4. (Nawiercenie 2 otworu) ;
X5.5 L0 (Unikanie naroży) ;
Y-2. (3 otwór) ;
Y-4. (4 otwór) ;
Y-5.5 L0 (Unikanie naroży) ;
X4. (5 otwór) ;
X2. (6 otwór) ;
X0.5 L0 (Unikanie naroży) ;
Y-4. (7 otwór) ;
Y-2. (8 otwór) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początl. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G00 Ustawianie w ruchu szybkim (grupa 01)

***X** - Opcjonalna komenda ruchu osi X

***Y** - Opcjonalna komenda ruchu osi Y

***Z** - Opcjonalna komenda ruchu osi Z

***A** - Opcjonalna komenda ruchu osi A

***B** - Opcjonalna komenda ruchu osi B

***C** - Opcjonalna komenda ruchu osi C

* wskazuje opcję

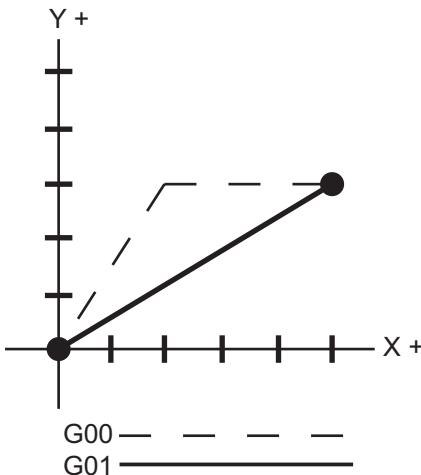
G00 służy do poruszania osi maszyny z maksymalną prędkością. Jest on używany głównie do szybkiego ustawiania maszyny w danym punkcie przed każdą komendą posuwu (skrawania). Ten kod G jest modalny, tak więc blok z G00 spowoduje, że wszystkie bloki następujące będą wykonywane w ruchu szybkim do czasu określenia innego kodu grupy 01.

Ponadto, ruch szybki anuluje aktywny cykl standardowy, podobnie jak G80.



UWAGA:

Na ogół ruch szybki nie odbywa się w jednej linii prostej. Każda określona oś jest przesuwana z tą samą prędkością, ale wszystkie osie niekoniecznie zakończą ruch w tym samym czasie. Maszyna poczeka na zakończenie ruchu przez wszystkie osie przed uruchomieniem następnej komendy.

F7.3: G00 Wieloliniowy ruch szybki

Ustawienie 57 (Dokładne zatrzymanie cyklu standardowego X-Y) może zmienić precyzyę, z jaką maszyna oczekuje na dokładne zatrzymanie przed oraz po ruchu szybkim.

G01 Ruch interpolacji liniowej (grupa 01)

- F** - Prędkość posuwu
- ***X** - Komenda ruchu osi X
- ***Y** - Komenda ruchu osi Y
- ***Z** - Komenda ruchu osi Z
- ***A** - Komenda ruchu osi A
- ***B** - Komenda ruchu osi B
- ***C** - Komenda ruchu osi C
- *,**R** - Promień łuku
- *,**C** - Odległość ukosowania
- * wskazuje opcję

G01 przesuwa osie z zadaną prędkością posuwu. Jest on używany głównie do cięcia obrabianego przedmiotu. Posuw G01 może być ruchem jednoosiowym lub ruchem połączonym osi. Prędkość ruchu osi jest sterowana przez wartość prędkości posuwu (**F**). Wartość **F** może być w jednostkach (system calowy lub metryczny) na minutę (G94) lub na obrót wrzeciona (G95), bądź jako czas potrzebny do ukończenia ruchu (G93). Wartość prędkości posuwu (**F**) może znajdować się w bieżącym wierszu programu lub we wcześniejszym wierszu. Układ sterowania zawsze korzysta z najnowszej wartości **F** do czasu zadania kolejnej wartości **F**. W razie użycia G93, w każdym wierszu jest stosowana wartość **F**. Patrz G93.

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

Lista kodów G

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

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 okręgi

***X** - Komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Komenda ruchu osi Z

***A** - Komenda ruchu osi A

* wskazuje opcję



UWAGA:

Używanie I, J i K to preferowana metoda programowania promienia. R jest odpowiednia dla promieni ogólnych.

Te kody G są używane do określania ruchu kolistego. Do wykonania ruchu kolistego są wymagane dwie osie, a ponadto należy użyć prawidłowej płaszczyzny, G17-G19. G02 lub G03 można zadać na dwa różne sposoby: pierwszy polega na użyciu adresów I, J, K, zaś drugi na użyciu adresu R.

Funkcję fazowania lub frezowania naroży można dodać do programu poprzez określenie , C (fazowanie) lub , R (frezowanie naroży), zgodnie z opisem w definicji G01.

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 kropki 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 – Wybiera kategorię korekcji.

L2 Pochodzenie współrzędnych roboczych dla G52 i G54-G59

L10 Wartość korekcji długości (dla kodu H)

L11 Wartość korekcji zużycia narzędzia (dla kodu H)

L12 Wartość korekcji średnicy (dla kodu D)

L13 Wartość korekcji zużycia średnicy (dla kodu D)

L20 Pochodzenie dodatkowej współrzędnej roboczej dla G110-G129

P – Wybiera ściśle określona korekcję.

P1-P200 Używany do wzorcowania korekcji kodu D lub H (L10-L13)

P0 G52 wzorcuje współrzędną roboczą (L2)

P1-P6 G54-G59 wzorcuje współrzędne robocze (L2)

P1-P20 G110-G129 wzorcuje współrzędne pomocnicze (L20)

P1-P99 G154 wzorcuje współrzędną pomocniczą (L20)

***R** Wartość korekcji lub inkrement dla długości lub średnicy.

***X** Lokalizacja zerowa osi X.

***Y** Lokalizacja zerowa osi Y.

***Z** Lokalizacja zerowa osi Z.

***A** Lokalizacja zerowa osi A.

***B** Lokalizacja zerowa osi B.

***C** Lokalizacja zerowa osi C.

* wskazuje opcję

```
%  
O60100 (G10 USTAWIENIE KOREKCJI) ;  
G10 L2 P1 G91 X6.0 ;  
(Przesunąć współrzędne G54 6.0 w prawo) ;  
G10 L20 P2 G90 X10. Y8. ;  
(Ustaw współrzędną roboczą G111 na X10.0 Y8.0) ;  
G10 L10 G90 P5 R2.5 ;  
(Ustaw korekcję dla narzędzia #5 na 2.5) ;  
G10 L12 G90 P5 R.375 ;  
(Ustaw średnicę dla narzędzia #5 na .375") ;  
G10 L20 P50 G90 X10. Y20. ;  
(Ustawić współrzędną roboczą G154 P50 na X10. Y20.) ;  
%
```

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

Te kody G frezują kształty koliste. Różnią się od siebie tylko tym, że G12 stosuje kierunek zgodny z ruchem wskazówek zegara, a kod G13 stosuje ruch przeciwny. Oba kody G wykorzystują domyślną płaszczyznę kolistą XY (G17) i zakładają zastosowanie G42 (kompensacja frezu) względem G12 i G41 dla G13. G12 i G13 są niemodalne.

*D Wybór promienia lub średnicy narzędzia**

F - Prędkość posuwu

I - Promień I pierwszego okręgu (lub zakończyć w razie braku K). Wartość I musi być większa od Promienia narzędzia, ale mniejsza od wartości K .

*K Promień gotowego okręgu (jeżeli został określony)

*L Zliczanie pętli do powtarzania głębszych cięć

*Q Inkrement lub przejście promienia (musi być użyte z K)

Z Głębokość cięcia lub inkrementu

* wskazuje opcję

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



UWAGA:

Określić D00, jeżeli kompensacja frezu ma nie być używana. Jeżeli wartość D nie zostanie określona w bloku G12/G13, układ sterowania zastosuje ostatnią zadaną wartość D, nawet jeżeli została wcześniej anulowana przy użyciu kodu G40.

Szybko ustawić narzędzie na środek okręgu. W celu usunięcia całego materiału z wnętrza okręgu, należy użyć wartości I i Q mniejszych niż średnica narzędzia oraz wartości K równej promieniowi okręgu. Aby wyciąć tylko promień okręgu, użyć wartości I ustawionej na promień, bez żadnej wartości K lub Q.

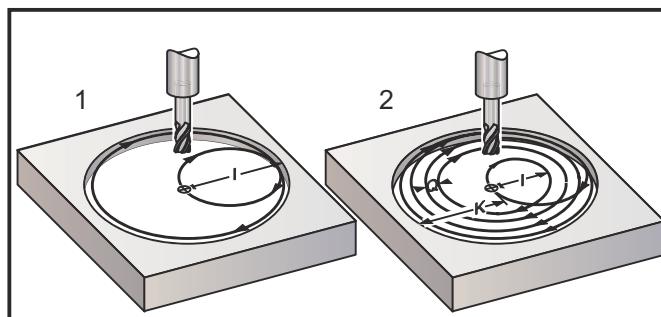
```
% ;  
O60121 (PRZYKŁAD G12 I G13) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się na środku pierwszej kieszeni) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 znajduje się w miejscu 25 na średnicy frezu) ;  
(walcowo-czołowego) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Szybko na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKU SKRAWANIA) ;  
G12 I0.75 F10. Z-1.2 D01 (Wykończyć gniazdo CW) ;
```

```

G00 Z0.1 (Wycofaj) ;
X5. (Przejdź do środka następnej kieszeni) ;
G12 I0.3 K1.5 Q1. F10. Z-1.2 D01 ;
(Obróbka zgrubna i wykończenie CW) ;
G00 Z0.1 (Wycofaj) ;
X10. (Przejdź do środka następnej kieszeni) ;
G13 I1.5 F10. Z-1.2 D01 (Wykończenie CCW) ;
G00 Z0.1 (Wycofanie) ;
X15. (Przejdź do środka ostatniej kieszeni) ;
G13 I0.3 K1.5 Q0.3 F10. Z-1.2 D01 ;
(Obróbka zgrubna i wykończenie CCW) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

F7.4: Koliste frezowanie gniazda (na ilustracji pokazano G12 w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara): [1] Tylko I, [2] Tylko I, K i Q.



Te kody G zakładają kompensację frezu, dlatego programowanie G41 lub G42 nie jest potrzebne w bloku programu. Jednakże liczba korekcji D dla promienia lub średnicy frezu jest wymagana w celu wyregulowania średnicy okręgu.

W tych przykładach programów zostały zaprezentowane formaty G12 i G13, oraz inne sposoby zapisania tych programów.

Przejście pojedyncze: Użyć tylko I.

Zastosowania: Jednoprzejściowe pogłębianie walcowe; obróbka zgrubna i wykańczająca mniejszych gniazd, skrawanie średnic wewnętrznych rowków pierścieni uszczelniających typu "O".

Przejście wielokrotne: Użyć I, K oraz Q.

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

Wielokrotne przejścia na głębokość Z: Użyć tylko I lub I, K i Q (można również użyć G91 i L).

Zastosowania: Głęboka obróbka zgrubna i wykańczająca gniazd.

Lista kodów G

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

Przykład G13 przejście wielokrotne przy użyciu I, K, Q, L i G91:

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

G91 i wartość L można również użyć w G13 i z samym wierszem.

```
% ;
O60131 (PRZYKŁAD G13 G91 CCW) ;
(G54 X0 Y0 jest środkiem 1 kieszeni) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 to frez walcowo-czołowy o średnicy 0.5 in) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuje korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodzivo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;
(Obróbka zgrubna i wykończenie CCW) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

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

Aby na powierzchni czołowej obrabianego przedmiotu móc wykonać frezowanie koliste (G02, G03, G12, G13), należy wybrać dla niej dwie z trzech głównych osi (X, Y i Z). Jeden z trzech kodów G będzie użyty do wyboru płaszczyzny, G17 dla XY, G18 dla XZ i G19 dla YZ. Wszystkie są modalne i mają zastosowanie względem wszystkich kolejnych ruchów kolistych. Domyslnie wybrana płaszczyzna to G17, co oznacza, że ruch kolisty w płaszczyźnie XY może być zaprogramowany bez wyboru G17. Wybór płaszczyzny dotyczy także G12 oraz G13, kolistego frezowania gniazda (zawsze w płaszczyźnie XY).

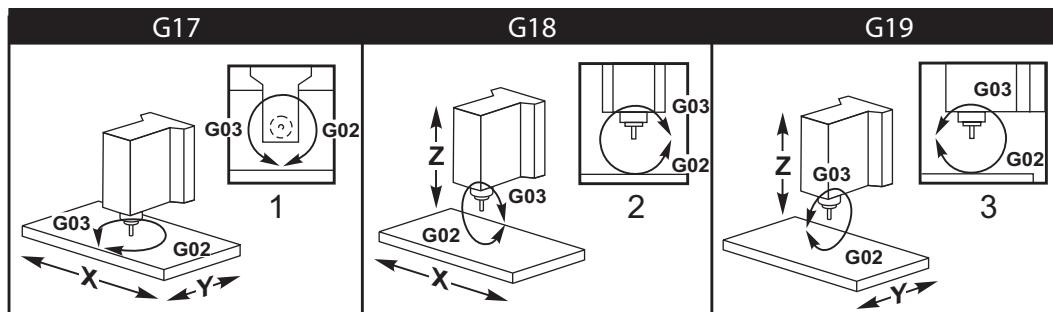
W razie wyboru kompensacji promienia frezu (G41 lub G42), płaszczyzny XY (G17) należy użyć tylko do ruchu kolistego.

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

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

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

- F7.5:** G17, G18 i G19 Schematy ruchu kolistego: [1] Widok z góry, [2] Widok z przodu, [3] Widok z prawej.



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, A i B) jednocześnie do położenia zerowego maszyny, gdy żadna oś nie jest określona w wierszu G28.

Alternatywnie, gdy w wierszu G28 określono jedną lub więcej lokalizacji osi, G28 przejdzie do wskazanych lokalizacji, a następnie do położenia zerowego maszyny. Jest to tzw. punkt odniesienia G29; jest on zapisywany automatycznie do opcjonalnego wykorzystania w G29.

G28 anuluje także korekcje długości narzędzi.

Ustawienie 108 wpływa na sposób, w jaki osie obrotowe powracają w razie wydania komendy G28. Patrz strona 383, aby uzyskać więcej informacji.

```
%  
G28 G90 X0 Y0 Z0 (przesuwa do X0 Y0 Z0) ;  
G28 G90 X1. Y1. Z1. (przesuwa do X1. Y1. Z1.) ;  
G28 G91 X0 Y0 Z0 (przesuwa bezpośrednio do) ;  
(położenia zerowego maszyny) ;  
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1 (przechodzi przyrostowo -1.) ;  
%
```

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 makrozmiennej.

F - Prędkość posuwu

***X** - Komenda ruchu absolutnego osi X

***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y

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

***A** - Komenda ruchu absolutnego osi A

***B** - Komenda ruchu absolutnego osi B

***C** - Komenda ruchu absolutnego osi C (UMC)

* wskazuje opcję

Ten kod G przesuwa zaprogramowane osie, jednocześnie wyszukując sygnału od sondy (sygnału pominięcia). Zadany ruch zostaje rozpoczęty i trwa do osiągnięcia położenia lub do chwili otrzymania sygnału pominięcia przez sondę. Jeżeli sonda odbierze sygnał pominięcia podczas ruchu G31, ruch osi zatrzymuje się, układ sterowania wydaje sygnał dźwiękowy, zaś położenie sygnału pominięcia zostaje zapisane w makrozmiennych. Następnie program wykoná kolejny wiersz kodu. Jeżeli sonda nie odbierze sygnału pominięcia podczas ruchu G31, to układ sterowania nie wyda sygnału dźwiękowego, zaś położenie sygnału pominięcia zostanie zapisane na koniec zaprogramowanego ruchu. Program będzie kontynuowany. Ten kod G wymaga określenia co najmniej jednej osi i prędkości posuwu. Jeżeli polecenie nie zawiera żadnego z nich, to system wygeneruje alarm.

Makrozmienne od #5061 do #5066 włącznie służą do przechowywania położen sygnału pominięcia dla każdej osi. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych zmiennych sygnału pominięcia, patrz rozdział niniejszej instrukcji pt. "Makra".

Uwagi:

Ten kod jest niemodalny i ma zastosowanie wyłącznie względem bloku kodu, w którym określono G31.

Nie stosować kompensacji frezu (G41, G42) z G31.

Wiersz G31 musi mieć komendę "Feed" (posuw). Aby nie doszło do uszkodzenia sondy, użyć prędkości posuwu poniżej F100. (cale) lub F2500. (metryczny).

Włączyć sondę przed użyciem G31.

Jeżeli frezarka jest wyposażona w standardowy układ sondujący Renishaw, to użyć poniższych komend w celu włączenia sondy wrzeciona.

Użyć poniższego kodu w celu włączenia sondy wrzeciona.

M59 P1134 ;

Użyć poniższego kodu w celu włączenia sondy do ustawiania narzędzi.

%

M59 P1133 ;

G04 P1.0 ;

M59 P1134 ;

%

Użyć poniższego kodu w celu wyłączenia którykolwiek z sond.

M69 P1134 ;
Patrz także M75, M78 i M79 ;
Program przykładowy:

Ten przykładowy program mierzy powierzchnię górną części z sondą wrzeciona poruszającą się w kierunku ujemnym Z. W celu użycia tego programu, lokalizacja części G54 musi być ustawiona na lub w pobliżu mierzonej powierzchni.

```
%  
O60311 (G31 SONDA WRZECIONA) ;  
(G54 X0. Y0. znajduje się na środku części) ;  
(Z0. jest przy lub blisko powierzchni) ;  
(T1 jest sondą wrzeciona) ;  
(PRZYGOTOWANIE) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (Ruch szybki do X0. Y0.) ;  
M59 P1134 (Sonda wrzeciona wł.) ;  
G43 H1 Z1. (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
(SONDOWANIE) ;  
G31 Z-0.25 F50. (Pomiar górnej powierzchni) ;  
Z1. (Wycofanie do Z1.) ;  
M69 P1134 (Sonda wrzeciona wył.) ;  
(UKOŃCZENIE) ;  
G00 G53 Z0. (Szybki wycofanie do położenia) ;  
(początkowego Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

G35 Automatyczny pomiar średnicy narzędzi (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

Ten kod G służy do ustawiania korekcji średnicy narzędzi.

F - Prędkość posuwu

***D** - Numer korekcji średnicy narzędzi

***X** - Komenda osi X

***Y** - Komenda osi Y

* wskazuje opcję

Funkcja automatycznego pomiaru średnicy narzędzi (G35) jest używana do ustawiania średnicy (lub promienia) narzędzi za pomocą dwóch dotknięć sondy, po jednym z każdej strony narzędzia. Pierwszy punkt jest ustawiany za pomocą bloku G31 z wykorzystaniem M75, zaś drugi punkt jest ustawiany za pomocą bloku G35. Odległość pomiędzy tymi dwoma punktami jest ustawiana w wybranej korekcji (niezerowej) Dnnn.

Ustawienie 63 (Szerokość sondy narzędziowej) służy do zmniejszenia pomiaru narzędzi o szerokość sondy narzędziowej. Patrz rozdział niniejszej instrukcji pt. "Ustawienia" w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat ustawienia 63.

Lista kodów G

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

UWAGI:

Ten kod jest niemodalny i ma zastosowanie wyłącznie względem bloku kodu, w którym określono G35.

Nie stosować kompensacji frezu (G41, G42) z G35.

Aby nie doszło do uszkodzenia sondy, użyć prędkości posuwu poniżej F100. (cale) lub F2500. (metryczny).

Włączyć sondę do ustawiania narzędzi przed użyciem G35.

Jeżeli frezarka jest wyposażona w standardowy układ sondujący Renishaw, to użyć poniższych komend w celu włączenia sondy do ustawiania narzędzi.

```
% ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1.0 ;  
M59 P1134 ;  
% ;
```

Użyć poniższych komend w celu wyłączenia sondy do ustawiania narzędzi.

```
M69 P1134 ;  
;
```

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

Patrz także M75, M78 i M79.

Patrz także G31.

Program przykładowy:

Ten przykładowy program mierzy średnicę narzędzia i zapisuje zmierzoną wartość na stronie korekcji narzędzi. W celu użycia tego programu, lokalizacja korekcji roboczej G59 musi być ustaliona na lokalizację sondy do ustawiania narzędzi.

```
% ;  
O60351 (G35 ZMIERZ I ZAREJESTRUJ KOREKCJĘ ŚREDNICY) ;  
(NARZĘDZIA) ;  
(G59 X0 Y0 jest lokalizacją sondy do ustawiania) ;  
(narzędzi) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni sondy do ustawiania) ;  
(narzędzi) ;  
(T1 jest sondą wrzeciona) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G59 X0 Y-1. (Ruch szybki narzędzia obok) ;  
(sondy) ;  
M59 P1133 (Wybierz sondę do ustawiania narzędzi) ;  
G04 P1. (Przerwa na 1 sekundę) ;  
M59 P1134 (Sonda wł.) ;  
G43 H01 Z1. (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
```

```
S200 M04 (Wrzeciono wł. CCW) ;  
 (POCZĄTEK BLOKÓW SONDOWANIA) ;  
 G01 Z-0.25 F50. (Posuw narzędzia poniżej) ;  
 (powierzchni sondy) ;  
 G31 Y-0.25 F10. M75 (Ustaw punkt odniesienia) ;  
 G01 Y-1. F25. (Posuw od sondy) ;  
 Z0.5 (Wycofanie nad sondę) ;  
 Y1. (Przesunięcie nad sondą na osi Y) ;  
 Z-0.25 (Przesunięcie narzędzia poniżej powierzchni) ;  
 (sondy) ;  
 G35 Y0.205 D01 F10. ;  
 (Zmierz i zarejestruj średnicę narzędzia) ;  
 (Rejestruje w korekcji narzędzia 1) ;  
 G01 Y1. F25. (Posuw od sondy) ;  
 Z1. (Wycofanie nad sondę) ;  
 M69 P1134 (Sonda wył.) ;  
 (POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
 G00 G53 Z0. (Szybki wycofanie do położenia) ;  
 (początkowego Z) ;  
 M30 (Koniec programu) ;  
 % ;
```

G36 Automatyczny pomiar korekcji roboczych (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

Ten kod G służy do ustawiania korekcji roboczych z użyciem sondy.

F - Prędkość posuwu

***I** - Odległość korekcji wzdłuż osi X

***J** - Odległość korekcji wzdłuż osi Y

***K** - Odległość korekcji wzdłuż osi Z

***X** - Komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Komenda ruchu osi Z

* wskazuje opcję

Automatyczny pomiar korekcji roboczej (G36) służy do wydawania sondzie komend ustawiania korekcji współrzędnych roboczych. G36 wykona posuw do osi maszyny w celu przeprowadzenia sondowania obrabianego przedmiotu dla sondy zamontowanej na wrzecionie. Oś lub osie poruszą się do chwili odebrania sygnału od sondy lub osiągnięcia końca zaprogramowanego ruchu. Kompensacja narzędzi (G41, G42, G43 lub G44) nie może być aktywna podczas wykonywania tej funkcji. Punkt, w którym odebrany zostanie sygnał pominięcia, stanie się położeniem zerowym dla aktualnie aktywnego układu współrzędnych roboczych każdej zaprogramowanej osi. Ten kod G wymaga określenia co najmniej jednej osi. Jeżeli żadna oś nie zostanie znaleziona, zostanie wygenerowany alarm.

Lista kodów G

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

UWAGI:

Ten kod jest niemodalny i ma zastosowanie wyłącznie względem bloku kodu, w którym określono G36.

Sondowane punkty są korygowane o wartości określone w ustawieniach od 59 do 62 włącznie. Patrz rozdział "Ustawienia" w niniejszej instrukcji w celu uzyskania dalszych informacji.

Nie stosować kompensacji frezu (G41, G42) z G36.

Nie stosować kompensacji długości narzędzi (G43, G44) z G36.

Aby nie doszło do uszkodzenia sondy, użyć prędkości posuwu poniżej F100. (cale) lub F2500. (metryczny).

Włączyć sondę wrzeciona przed użyciem G36.

Jeżeli frezarka jest wyposażona w standardowy układ sondujący Renishaw, to użyć poniższych komend w celu włączenia sondy wrzeciona.

M59 P1134 ;

Użyć poniższych komend w celu wyłączenia sondy wrzeciona.

M69 P1134 ;

Patrz także M78 i M79.

```
%  
O60361 (G36 AUTOMATYCZNY POMIAR KOREKCJI ROBOCZYCH) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u góry na środku części) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni części) ;  
(T1 jest sondą wrzeciona) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 20) ;  
G00 G90 G54 X0 Y1. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SONDOWANIA) ;  
M59 P1134 (Sonda wrzeciona wł.) ;  
Z-.5 (Przesunięcie sondy poniżej powierzchni części) ;  
G01 G91 Y-0.5 F50. (Posuw w kierunku części) ;  
G36 Y-0.7 F10. (Zmierz i zarejestruj korekcję Y) ;  
G91 Y0.25 F50. (Odsunięcie przyrostowe od części) ;  
G00 Z1. (Szybkie wycofanie nad część) ;  
M69 P1134 (Sonda wrzeciona wył.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 G90 G53 Z0. (Szybki wycofanie do położenia) ;  
(początkowego Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

G37 Automatyczny pomiar korekcji narzędzi (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

Ten kod G służy do ustawiania korekcji długości narzędzi.

F - Prędkość posuwu

H - Numer korekcji narzędzia

Z - Wymagana korekcja osi Z

Automatyczny pomiar korekcji długości narzędzi (G37) służy do wydawania sondzie komendy ustawiania korekcji długości narzędzi. G37 wykona posuw do osi Z w celu przeprowadzenia sondowania narzędzia z sondą do ustawiania narzędzi. Oś Z będzie przesuwać się do chwili odebrania sygnału od sondy lub osiągnięcia granicy zakresu ruchu. Musi być aktywny niezerowy kod H oraz G43 lub G44. W chwili odebrania sygnału od czujnika (sygnał pominięcia), położenie Z zostanie użyte w celu ustawienia określonej korekcji narzędzia (H_{nnnn}). Wynikła stąd korekcja narzędzia jest odlegością pomiędzy bieżącym punktem zerowym współrzędnej roboczej a punktem, w którym sonda zostaje dotknięta. Jeżeli w wierszu kodu G37 znajduje się niezerowa wartość Z, to wynikła korekcja narzędzi zostanie przesunięta o wartość niezerową. Określić Z0 dla braku korekcji.

Układ współrzędnych roboczych (G54, G55 itp.) oraz korekcje długości narzędzi ($H_{01-H200}$) można wybrać w tym bloku lub w poprzednim bloku.

UWAGI:

Ten kod jest niemodalny i ma zastosowanie wyłącznie względem bloku kodu, w którym określono G37.

Musi być aktywny niezerowy kod H oraz G43 lub G44.

Aby nie doszło do uszkodzenia sondy, użyć prędkości posuwu poniżej F100. (cale) lub F2500. (metryczny).

Włączyć sondę do ustawiania narzędzi przed użyciem G37.

Jeżeli frezarka jest wyposażona w standardowy układ sondujący Renishaw, to użyć poniższych komend w celu włączenia sondy do ustawiania narzędzi.

```
% ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1. ;  
M59 P1134 ;  
% ;
```

Użyć poniższej komendy w celu wyłączenia sondy do ustawiania narzędzi.

```
M69 P1134 ;  
;
```

Patrz także M78 i M79.

Program przykładowy:

Ten przykładowy program mierzy długość narzędzia i zapisuje zmierzoną wartość na stronie korekcji narzędzi. W celu użycia tego programu, lokalizacja korekcji roboczej G59 musi być ustawiona na lokalizację sondy do ustawiania narzędzi.

```
% ;
```

Lista kodów G

```
O60371 (G37 AUTOMATYCZNA POMIAR KOREKCJI NARZĘDZI) ;  
(G59 X0 Y0 jest środkiem sondy do ustawiania) ;  
(narzędzi) ;  
(Z0 znajduje się na powierzchni sondy do ustawiania) ;  
(narzędzi) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G59 X0 Y0 (Ruch szybki na środek sondy) ;  
G00 G43 H01 Z5. (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SONDOWANIA) ;  
M59 P1133 (Wybierz sondę do ustawiania narzędzi) ;  
G04 P1. (Przerwa na 1 sekundę) ;  
M59 P1134 (Sonda wł.) ;  
G37 H01 Z0 F30. (Zmierz i zarejestruj korekcję) ;  
(narzędzia) ;  
M69 P1134 (Sonda wrzeciona wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 G53 Z0. (Szybki wycofanie do położenia) ;  
(początkowego Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G40 Anuluj kompensację frezu (grupa 07)

G40 anuluje kompensację frezu G41 lub G42.

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

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

Prawa lub lewa strona zaprogramowanej ścieżki jest określana poprzez obserwowanie narzędzia, gdy odsuwa się ono od operatora. Jeżeli narzędzie musi znajdować się na lewo od zaprogramowanej ścieżki, gdy odsuwa się od operatora, to użyć G41. Jeżeli musi znajdować się na prawo od zaprogramowanej ścieżki, gdy odsuwa się od operatora, należy użyć G42. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz podrozdział pt. „Kompensacja frezu”.

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

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

G47 Grawerowanie tekstu (grupa 00)

G47 pozwala operatorowi wygraverować wiersz tekstu lub sekwencyjne numery seryjne za pomocą jednego kodu G. Aby użycie G47 było możliwe, ustawienia 29 (Niemonalny G91) i 73 (Kąt inkrementalny G68) muszą być ustawione na **wyz.**



UWAGA: *Grawerowanie po łuku nie jest obsługiwane.*

***E** - Prędkość posuwu do szlifowania wgłębnego (jedn./min.)

F - Prędkość posuwu grawerowania (jedn./min.)

***I** - Kąt obrotu (-360. do +360.); wartość domyślna to 0

***J** - Wysokość tekstu w calach/mm (minimum = 0.001 cala); ustawienie domyślne to 1.0 cal

P - 0 do grawerowania tekstu

- 1 do sekwencyjnego grawerowania numerów seryjnych

- 32-126 dla znaków ASCII

***R** - Płaszczyzna powrotna

***X** - Początek grawerowania X

***Y** - Początek grawerowania Y

***Z** - Głębokość cięcia

* wskazuje opcję

Grawerowanie tekstu

Ta metoda jest używana do grawerowania tekstu na części. Tekst powinien być w formie komentarza w tym samym wierszu, co komenda G47. Dla przykładu, G47 P0 (TEKST DO WYGRAWEROWANIA) spowoduje wygraverowanie TEKSTU DO WYGRAWEROWANIA na części.



UWAGA:

Frezowanie naroży może spowodować, że wygrawerowany tekst będzie się wydawał zaokrąglony i będzie trudniejszy do odczytania. W celu poprawienia ostrości i czytelności wygrawerowanego tekstu należy rozważyć zmniejszenie wartości frezowania naroży z wartością G187 E.xxx przed poleceniem G47. Proponowane wartości początkowe E to E0.002 (cale) lub E0.05 (jednostki metryczne). Stosować G187 dopiero po cyklu grawerowania w celu przywrócenia domyślnego poziomu frezowania naroży. Patrz przykład poniżej:

```
G187 E.002 (WSTĘPNE GRAWEROWANIE Z G187 E.xxx) G47) ;  
(P0 X.15 Y0. I0. J.15 R.1 Z-.004 F80. E40.) ;  
((Grawerowanie tekstu) G00 G80 Z0.1G187) ;  
((PRZYWRÓCENIE NORMALNEGO) ;  
 (FREZOWANIA NAROŻY W CELU UZYSKANIA GŁADKOŚCI) ;
```

Znaki, jakie można wygrawerować:

A-Z, a-z 0-9, oraz ` ~ ! @ # \$ % ^ & * - _ = + [] { } \ | ; : ' " , . / < > ?

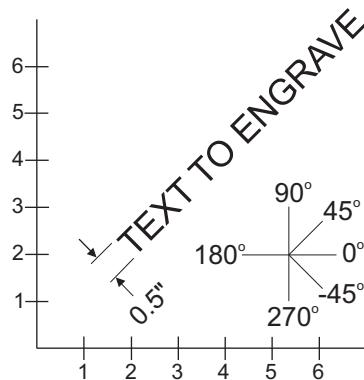
Nie wszystkie te znaki są dostępne z układu sterowania. Patrz następny podrozdział, pt. "Grawerowanie znaków specjalnych", odnośnie do programowania z bloku klawiszy frezarki lub grawerowania nawiasów () .

Ten przykład stworzy przedstawiony rysunek.

```
%  
O60471 (G47 GRAWEROWANIE TEKSTU) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;  
(części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X2. Y2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodzivo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G47 P0 (TEKST DO WYGRAWEROWANIA) X2. Y2. I45. J0.5 ;  
R0.05 ;  
Z-0.005 F15. E10. ;  
(Zaczyna się przy X2. Y2., graweruje tekst pod) ;  
(kątem 45 stopni) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 G80 Z0.1 (Anuluj cykl standardowy) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wł.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;  
(wł.) ;  
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
```

```
M30 (Koniec programu) ;
%
```

F7.6: Przykładowy program grawerowania



W tym przykładzie G47 P0 wybiera grawerowanie ciągu liter. X2.0 Y2.0 ustawia punkt rozpoczęcia tekstu w dolnym lewym rogu pierwszej litery. I45. umieszcza tekst pod dodatnim kątem 45°. J.5 ustawia wysokość tekstu na 0.5 jednostki - cale/mm. R.05 wycofuje frez o 0.05 jednostki nad część po wygrawerowaniu. Z-.005 ustawia głębokość grawerowania rzędu -0.005 jednostki. F15.0 ustawia prędkość posuwu do grawerowania, ruch XY, rzędu 15 jednostek na minutę. E10.0 ustawia prędkość posuwu do wgłębiania, ruch -Z, rzędu 10 jednostek na minutę.

Wstępny numer seryjny

Początkowy numer seryjny do wygrawerowania można ustawić na jeden z dwóch sposobów. Pierwszy wiąże się z koniecznością zastąpienia symboli # w nawiasach pierwszym numerem, który ma być wygrawerowany. W razie użycia tej metody, nic nie zostaje wygrawerowane podczas wykonywania wiersza G47 (następuje jedynie ustawianie początkowego numeru seryjnego). Wykonać to raz, a następnie zamienić wartość w nawiasach z powrotem na symbole # w celu umożliwienia normalnego grawerowania.

W poniższym przykładzie początkowy numer seryjny do wygrawerowania zostanie ustawiony na 0001. Wykonać ten kod raz, a następnie zmienić (0001) na (####).

```
G47 P1 (0001) ;
```

Druga metoda ustawiania początkowego numeru seryjnego do wygrawerowania polega na zmianie makrozmiennnej, w której ta wartość jest zapisana (makrozmienna 599). Nie ma potrzeby aktywowania opcji Makr.

Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia), następnie odpowiednio **[PAGE UP]** (Strona w góre) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół), aby wyświetlić stronę **ZMIENNE MAKRO**. W tym ekranie wprowadzić 599 i nacisnąć kursor do dołu.

Gdy liczba 599 zostanie zaznaczona na ekranie, wpisać początkowy numer seryjny do wygrawerowania, przykładowo, **[1]**, i nacisnąć **[ENTER]**.

Ten sam numer seryjny można wygrawerować wiele razy na tej samej części za pomocą makroinstrukcji. Opcja Makr musi być aktywna. Pomiędzy dwa cykle grawerowania G47 można wprowadzić makroinstrukcję (przykładową podano poniżej), aby numer seryjny nie wzrastał inkrementalnie. Patrz podrozdział niniejszej instrukcji pt. "Makra" w celu uzyskania szczegółowych informacji.

Makroinstrukcja: #599=[#599-1]

Sekwencyjne grawerowanie numerów seryjnych

Ta metoda jest używana do grawerowania numerów na grupie części, z każdorazowym zwiększeniem numeru o jeden. Symbol "#" służy do ustawiania liczby cyfr w numerze seryjnym. Dla przykładu, G47 P1 (###) ograniczy numer do czterech cyfr, zaś (##) ograniczy numer seryjny do dwóch cyfr.

Ten program umożliwia wygrawerowanie numeru seryjnego składającego się z czterech cyfr.

```
%  
O00037 (GRAWEROWANIE NUMERU SERYJNEGO) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;  
S7500 M03 ;  
G43 H01 Z0.1 ;  
G47 P1 (###) X2. Y2. I0. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. ;  
E10. ;  
G00 G80 Z0.1 ;  
M05 ;  
G28 G91 Z0 ;  
M30 ;  
%
```

Grawerowanie po zewnętrznej średnicy części obrotowej (G47, G107)

Można połączyć cykl grawerowania G47 z cyklem mapowania cylindrycznego G107 w celu wygrawerowania tekstu (lub numeru seryjnego) po zewnętrznej średnicy części obrotowej.

Ten kod powoduje wygrawerowanie czterocyfrowego numeru seryjnego wzdłuż średnicy zewnętrznej części obrotowej.

```
%  
O60472 (G47 GRAWEROWANIE NUMERU SERYJNEGO) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;  
(części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X2. Y2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodzivo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G47 P1 (###) X2. Y2. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;
```

```
(Graweruje numer seryjny) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat tego cyklu, patrz rozdział G107.

G49 G43/G44/G143 Anuluj (grupa 08)

Ten kod G anuluje kompensację długości narzędzi.



UWAGA: *H0, G28, M30 i [RESET] także anulują kompensację długości narzędzi.*

G50 Anuluj skalowanie (grupa 11)

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

G51 Skalowanie (grupa 11)



UWAGA: *Aby używanie kodu G było możliwe, należy kupić opcję obracania i skalowania. Dostępna jest również 200-godzinna opcja próbna; patrz strona 162 w celu uzyskania instrukcji.*

- ***X** - Środek skalowania dla osi X
- ***Y** - Środek skalowania dla osi Y
- ***Z** - Środek skalowania dla osi Z
- ***P** - Współczynnik skalowania dla wszystkich osi; kropka dziesiętna do trzech miejsc po przecinku od 0.001 do 999.999.
- * wskazuje opcję

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

Układ sterowania zawsze używa środka skalowania do określenia skalowanej pozycji. Jeżeli środek skalowania nie zostanie określony w bloku polecenia G51, układ sterowania użyje ostatniej zadanej pozycji jako środka skalowania.

Przy użyciu polecenia skalowania (G51) układ sterowania mnoży przez współczynnik skalowania (**P**) wszystkie wartości X, Y, Z, A, B i punkty końcowe C dla szybkich ruchów, posuwów liniowych i posuwów kolistych. G51 skaluje również I, J, K oraz R dla G02 i G03. Układ sterowania przesuwa wszystkie te położenia względem środka skalowania.

Są (3) sposoby określania współczynnika skalowania:

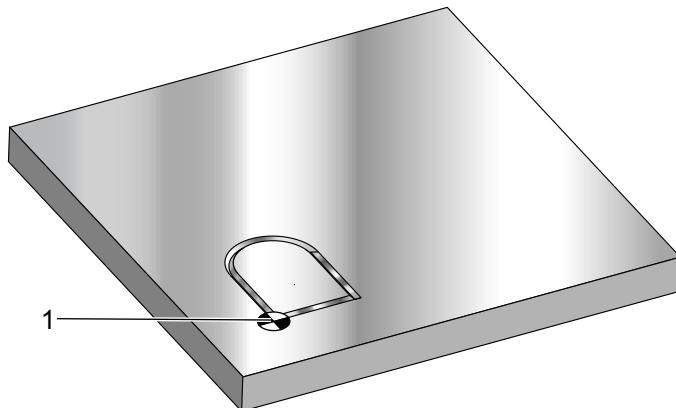
Lista kodów G

- Kod adresowy P w bloku G51 stosuje określony współczynnik skalowania dla wszystkich osi.
- Ustawienie 71 stosuje swoją wartość jako współczynnik skalowania dla wszystkich osi, jeżeli ma wartość niezerową i nie jest używany kod adresowy P .
- Ustawienia 188, 189 i 190 stosują swoje wartości jako współczynniki skalowania dla osi X, Y i Z niezależnie od tego, czy wartość P nie została określona i czy ustawienie 71 ma wartość zero. Te ustawienia muszą mieć równe wartości, aby można było używać ich z poleceniami G02 lub G03.

G51 wywiera wpływ na wszystkie odnośne wartości pozycjonowania w blokach następujących po komendzie G51.

Te programy przykładowe przedstawiają, w jaki sposób różne środki skalowania mają wpływ na polecenie skalowania.

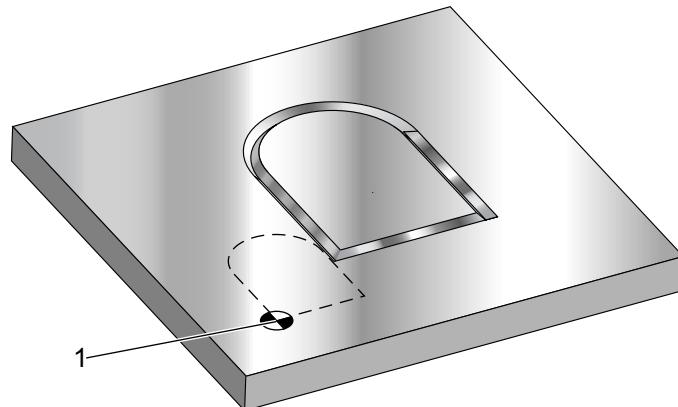
F7.7: G51 Bez skalowania okienka gotyckiego: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych.



```
%  
O60511 (G51 PODPROGRAM SKALOWANIA) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się w dolnej lewej części okna) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(Uruchom z głównym programem) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G01 X2. ;  
Y2. ;  
G03 X1. R0.5 ;  
G01 Y1. ;  
M99 ;  
%
```

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

F7.8: G51 Skalowanie bieżących współrzędnych roboczych: Położenie początkowe [1] jest ustawieniem roboczym i środkiem skalowania.

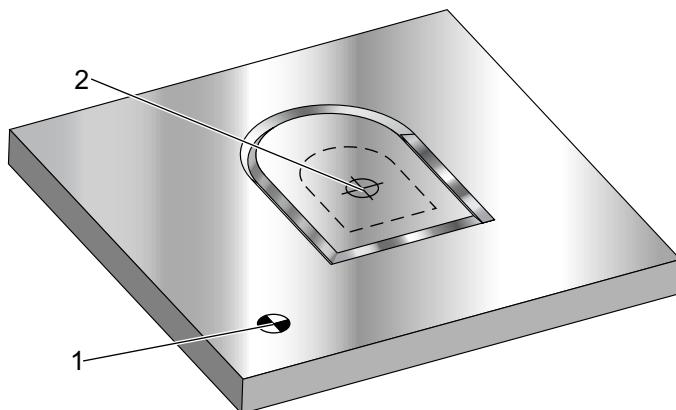


```
%  
o60512 (G51 SKALOWANIE OD POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;  
(części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
(Chłodzivo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G01 Z-0.1 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;  
M98 P60511 (Wycina kształt bez skalowania) ;  
G00 Z0.1 (Szybkie wycofanie) ;  
G00 X2. Y2. (Ruch szybki do nowego położenia skali) ;  
G01 Z-.1 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;  
G51 X0 Y0 P2. (Skaluj 2x od położenia początkowego) ;  
M98 P60511 (Uruchom podprogram) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

Następny przykład określa środek okienka jako środek skalowania.

Lista kodów G

F7.9: G51 Środek skalowania okienka: [1] Położenie początkowe współrzędnej roboczej, [2] Środek skalowania.

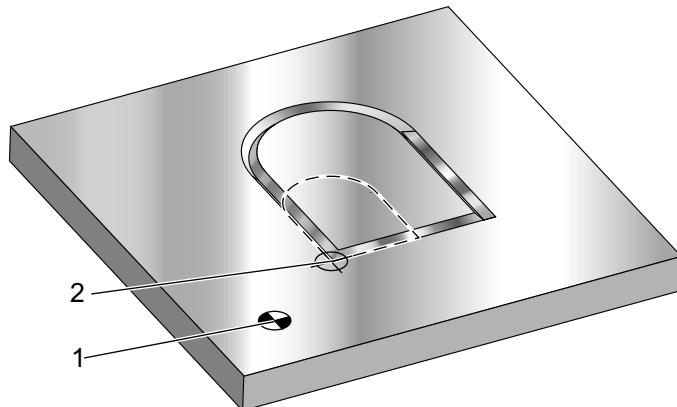


%

```
o60513 (G51 SKALOWANIE OD ŚRODKA OKNA) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;
(części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
(Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.1 F25. (Posuw na głębokość skrawania) ;
M98 P60511 (Wycina kształt bez skalowania) ;
G00 Z0.1 (Szybkie wycofanie) ;
G00 X0.5 Y0.5 (Ruch szybki na nową pozycję) ;
(skalowania) ;
G01 Z-.1 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;
G51 X1.5 Y1.5 P2. (2x skalowanie od środka okna) ;
M98 P60511 (Uruchom podprogram) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
%
```

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

F7.10: G51 Skalowanie na krawędzi ścieżki narzędziowej: [1] Położenie początkowe współrzędnej roboczej, [2] Środek skalowania.



```
%  
O60514 (G51 SKALOWANIE OD KRAWĘDZI ŚCIEŻKI NARZĘDZIA) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;  
(części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
(Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G01 Z-0.1 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;  
M98 P60511 (Wycina kształt bez skalowania) ;  
G00 Z0.1 (Szybkie wycofanie) ;  
G00 X1. Y1. (Ruch szybki do nowego położenia skali) ;  
G01 Z-.1 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;  
G51 X1. Y1. P2. (Skaluj 2x od krawędzi ścieżki) ;  
(narzędzia) ;  
M98 P60511 (Uruchom podprogram) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

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

W cyklach standardowych G51 skaluje położenie początkowe, głębokość i płaszczyznę powrotną względem środka skalowania.

W celu zachowania funkcji cykli standardowych G51 nie skaluje następujących kategorii:

- W G73 i G83:
 - Głębokość ruchu precyzyjnego (Q)
 - Głębokość pierwszego ruchu precyzyjnego (I)
 - Wartość zmniejszająca głębokość nawiercania precyzyjnego na przejście (J)
 - Minimalna głębokość ruchu precyzyjnego (K)
- W G76 i G77:
 - Wartość przesunięcia (Q)

Układ sterowania zaokrąglą wynik końcowy skalowania do najwyższej wartości ułamkowej skalowanej zmiennej.

G52 Ustawianie układu współrzędnych roboczych (grupa 00 lub 12)

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

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

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

W razie wyboru **HAAS**, G52 jest kodem G grupy 00. Jest to globalne przesunięcie współrzędnych roboczych. Wartości wprowadzone do wiersza G52 strony korekcji roboczych zostają dodane do wszystkich korekcji roboczych. Wszystkie wartości G52 zostaną ustawione na zero (0) przez G92. W razie użycia G92 (Ustawianie wartości przesunięcia układów współrzędnych roboczych) w formacie Haas, bieżące położenie w aktualnym układzie współrzędnych roboczych zostaje przesunięte o wartości G92 (X, Y, Z, A i B). Wartości korekcji roboczej G92 są różnicą pomiędzy bieżącą korekcją roboczą a wartością przesunięcia zadana przez G92 (Ustawianie wartości przesunięcia układów współrzędnych roboczych).

G53 Wybór niemodalnego układu współrzędnych maszyny (grupa 00)

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

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

Te kody służą do wyboru jednego lub więcej z sześciu układów współrzędnych użytkownika. Wszystkie przyszłe odniesienia do położen osi są interpretowane za pomocą nowego (G54G59) układu współrzędnych. Patrz także **321** odnośnie do dodatkowych korekcji roboczych.

G60 Pozycjonowanie jednokierunkowe (grupa 00)

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

G61 Tryb zatrzymania dokładnego (grupa 15)

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

G64 G61 Anuluj (grupa 15)

Kod G64 anuluje dokładne zatrzymanie (G61).

G65 Opcja wywołania makropodprogramu standardowego (grupa 00)

Kod G65 jest opisany w sekcji Programowanie makr.

G68 Ruch obrotowy (grupa 16)

**UWAGA:**

Aby używanie kodu G było możliwe, należy kupić opcję obracania i skalowania. Dostępna jest również 200-godzinna opcja próbna.

***G17, G18, G19** - Płaszczyzna obrotu, domyślną jest aktualna

***X/Y, X/Z, Y/Z** - Środek współrzędnych obrotu na wybranej płaszczyźnie**

***R** - Kąt obrotu, podany w stopniach. Kropki dziesiętne do trzech miejsc po przecinku
-360.000 do 360.000.

* wskazuje opcję

Lista kodów G

**Przypisanie osi używane dla tych kodów adresowych odpowiada ośmiom aktualnej płaszczyzny. Na przykład w kodzie G17 (płaszczyzna XY) należy użyć X i Y do określenia środka obrotu.

Jeżeli zostanie zadany kod G68, układ sterowania obraca wszystkie wartości X, Y, Z, I, J i K wokół środka obrotu do określonego kąta (R).

Płaszczyznę można oznać przy użyciu G17, G18 lub G19 przed kodem G68, aby ustawić płaszczyznę osi do obrócenia. Dla przykładu:

```
G17 G68 Xnnn Ynnn Rnnn ;  
;
```

W przypadku nieoznaczenia płaszczyzny w bloku G68, układ sterowania używa aktualnie aktywnej płaszczyzny.

Układ sterowania zawsze stosuje środek obrotu do określenia wartości pozycyjnych po obrocie. W przypadku nieokreślenia środka obrotu sterownik używa bieżącej lokalizacji.

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

Liczba dodatnia (kąta) w adresie R spowoduje obrót tej funkcji w lewo.

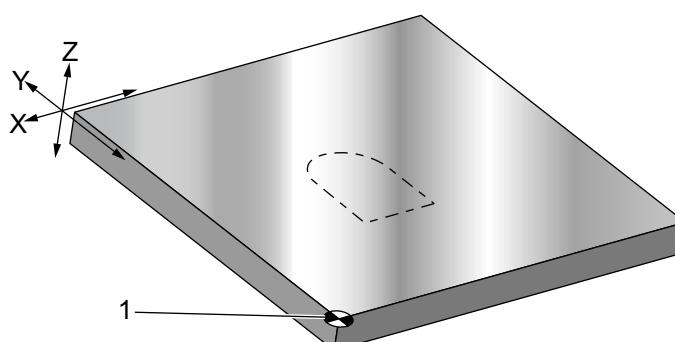
W przypadku nieokreślenia kąta obrotu (R) układ sterowania używa wartości z ustawienia 72.

W trybie G91 (inkrementalny) z włączonym ustawieniem 73 (wz), kąt obrotu zostanie zmieniony o wartość w R. Innymi słowy, każda komenda G68 zmieni kąt obrotu o wartość określzoną w R.

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

Ten przykład ilustruje ruch obrotowy z wykorzystaniem G68. Pierwszy program definiuje kształt okienka gotyckiego do wycięcia. Pozostała część programu korzysta z tego programu jako podprogramu standardowego.

- F7.11:** G68 Rozpocząć okienko gotyckie, bez ruchu obrotowego: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych.



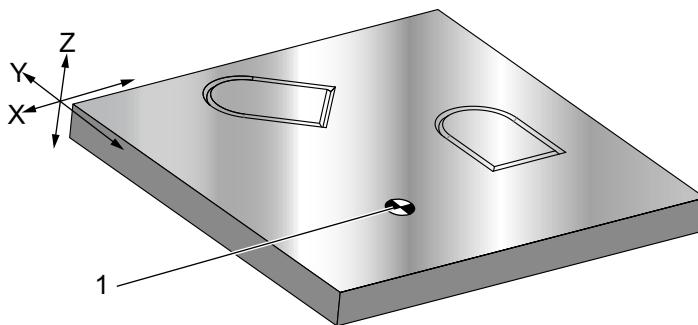
```
% ;  
O60681 (PODPROGRAM STANDARDOWY OKIENKA GOTYCKIEGO) ;
```

```

F20 S500 (USTAW POSUW I PRĘDKOŚĆ WRZECIONA) ;
G00 X1. Y1. (RUCH SZYBKI DO DOLNEGO LEWEGO) ;
(NAROŻNIKA OKIENKA) ;
G01 X2. (DÓŁ OKIENKA) ;
Y2. (PRAWY BOK OKIENKA) ;
G03 X1. R0.5 (GÓRA OKIENKA) ;
G01 Y1. (WYKOŃCZ OKIENKO) ;
M99 ;
&
;
;
```

Pierwszy przykład ilustruje sposób wykorzystania lokalizacji bieżącej współrzędnej roboczej przez układ sterowania jako środka obrotu ($X_0 Y_0 Z_0$).

- F7.12:** G68 Obrót bieżącej współrzędnej roboczej: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych i środek obrotu.



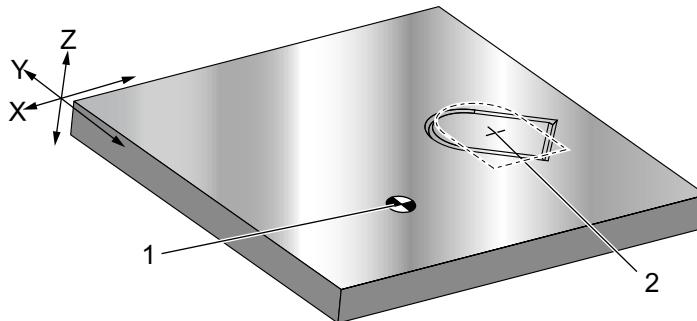
```

O60682 (OBRÓT WOKÓŁ WSPÓŁRZĘDNEJ ROBOCZEJ) ;
G59 (KOREKCJA) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (POŁOŻENIE POCZĄTKOWE) ;
(WSPÓŁRZĘDNEJ ROBOCZEJ) ;
M98 P60681 (WYWОЛАЈ PODPROGRAM STANDARDOWY) ;
G90 G00 X0 Y0 (OSTATNIA ZADANA POZYCJA) ;
G68 R60. (OBRÓĆ O 60 STOPNI) ;
M98 P60681 (WYWОЛАЈ PODPROGRAM STANDARDOWY) ;
G69 G90 X0 Y0 (ANULUJ G68) ;
M30 % ;
```

Następny przykład określa środek okienka jako środek obrotu.

Lista kodów G

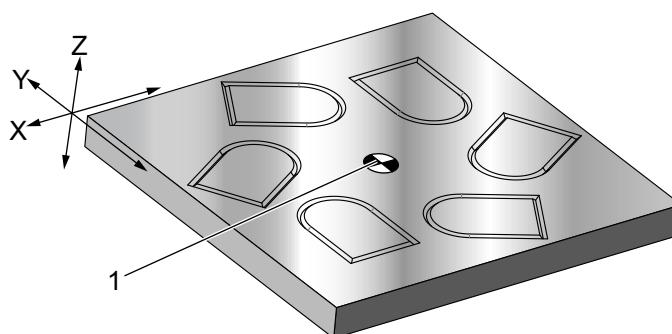
F7.13: G68 Środek obrotu okienka: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych, [2] Środek obrotu.



```
% ;  
O60683 (OBRÓT WOKÓŁ ŚRODKA OKIENKA) ;  
G59 (KOREKCJA) ;  
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (POCHODZENIE WSPÓŁRZĘDNEJ) ;  
(ROBOCZEJ) ;  
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;  
(OBRÓĆ KSZTAŁT O 60 STOPNI WOKÓŁ ŚRODKA) ;  
M98 P60681 (WYWOLEJ PODPROGRAM STANDARDOWY) ;  
G69 G90 G00 X0 Y0 ;  
(ANULUJ G68, OSTATNIA ZADANA POZYCJA) ;  
M30 ;  
% ;
```

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

F7.14: G68 Obrócić wzory wokół środka: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych i środek obrotu.



```
% ;  
O60684 (OBRÓĆ WZÓR WOKÓŁ ŚRODKA) ;  
G59 (KOREKCJA) ;  
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (POŁOŻENIE POCZĄTKOWE) ;  
(WSPÓŁRZĘDNEJ ROBOCZEJ) ;
```

```
M98 P1000 L6 (WYWOŁAJ PODPROGRAM STANDARDOWY, PĘTLA) ;  
    (6 RAZY) ;  
M30 (KONIEC PO PĘTLI PODPROGRAMU STANDARDOWEGO) ;  
N1000 (POCZĄTEK LOKALNEGO PODPROGRAMU STANDARDOWEGO) ;  
G91 G68 R60. (OBRÓĆ O 60 STOPNI) ;  
G90 M98 P60681 (WYWOŁAJ PODPROGRAM STANDARDOWY) ;  
    (OKIENKA) ;  
G90 G00 X0 Y0 (OSTATNIA ZADANA POZYCJA) ;  
M99 ;  
% ;
```

Nie zmieniać płaszczyzny obrotu, gdy G68 jest aktywny.

Ruch obrotowy ze skalowaniem:

Jeżeli skalowanie i obroty są stosowane w tym samym czasie, skalowanie należy włączyć przed obrotami, i użyć oddzielnych bloków. Należy użyć następującego szablonu:

```
% ;  
G51 ... (SKALOWANIE) ;  
... ;  
G68 ... (RUCH OBROTOWY) ;  
... program ;  
G69 ... (RUCH OBROTOWY WYŁĄCZONY) ;  
... ;  
G50 ... (SKALOWANIE WYŁĄCZONE) ;  
% ;
```

Ruch obrotowy z kompensacją frezu:

Włączyć kompensację frezu po poleceniu ruchu obrotowego. Wyłączyć kompensację frezu przed wyłączeniem ruchu obrotowego.

G69 Anuluj ruch obrotowy G68 (grupa 16)

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

G69 anuluje tryb ruchu obrotowego.

G70 Okrąg otworów na śruby (grupa 00)

I - Promień

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

L - Liczba otworów równo rozmieszczonych wokół okręgu

* wskazuje opcję

Ten niemodalny kod G musi być użyty z jednym z cykli standardowych G73, G74, G76, G77 lub G81-G89. Cykl standardowy musi być aktywny, aby przy każdym położeniu została wykonana czynność nawiercania lub gwintowania. Patrz rozdział pt. Cykle standardowe z kodami G.

```
% ;  
060701 (G70 OKRĘG OTWORÓW NA ŚRUBY) ;  
    (G54 X0 Y0 jest środkiem okręgu) ;
```

```
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest wiertłem) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki do 1 pozycji) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono w kierunku CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywacja korekcji narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0 (Początek G81) ;  
(L0 pomiń wiercenie położenie X0 Y0) ;  
G70 I5. J15. L12 (Początek G70) ;  
(Wierci 12 otworów na okręgu o średnicy 10.0) ;  
G80 (Cykle standardowe wył.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G71 Łuk otworów na śruby (grupa 00)

I - Promień

***J** - Kąt rozpoczęcia (stopnie CCW od poziomu)

K - Kątowe rozmieszczenie otworów (+ lub -)

L - Liczba otworów

* wskazuje opcję

Ten niemodalny kod G jest podobny do G70, ale z tą różnicą, iż nie jest ograniczony do pełnego okręgu. G71 należy do grupy 00 i tym samym jest niemodalny. Cykl standardowy musi być aktywny, aby przy każdym położeniu została wykonana czynność nawiercania lub gwintowania.

G72 Otwory na śrubę wzdłuż kąta (grupa 00)

I - Odległość pomiędzy otworami

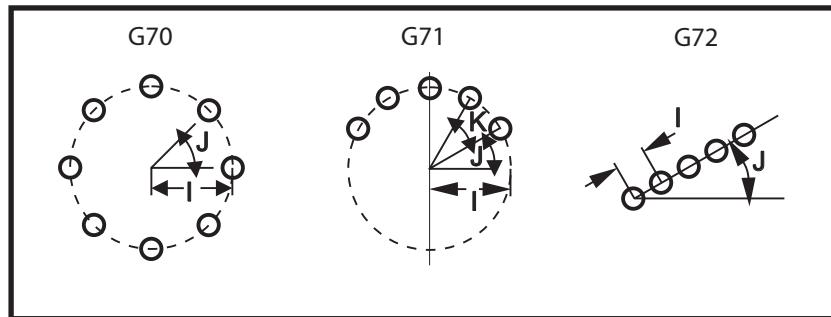
***J** - Kąt linii (stopnie CCW od poziomu)

L - Liczba otworów

* wskazuje opcję

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

F7.15: G70, G71 i G72 Otwory na śruby: [I] Promień otworu na śrubę (G70, G71) lub odległość pomiędzy otworami (G72), [J] Kąt rozpoczęcia z położenia na godzinę 3:00, [K] Rozstaw kątowy pomiędzy otworami, [L] Liczba otworów.



G73 Wysokoobrotowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***I** - Głębokość pierwszego ruchu precyzyjnego

***J** - Wartość zmniejszająca głębokość nawiercania precyzyjnego dla przejścia

***K** - Minimalna głębokość ruchu precyzyjnego (układ sterowania oblicza liczbę ruchów precyzyjnych)

***L** - Liczba pętli (liczba otworów do nawiercenia) w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

***P** - Przerwa u dołu otworu (w sekundach)

***Q** - Głębokość ruchu precyzyjnego (zawsze inkrementalna)

***R** - Położenie płaszczyzny R (odległość nad powierzchnią części)

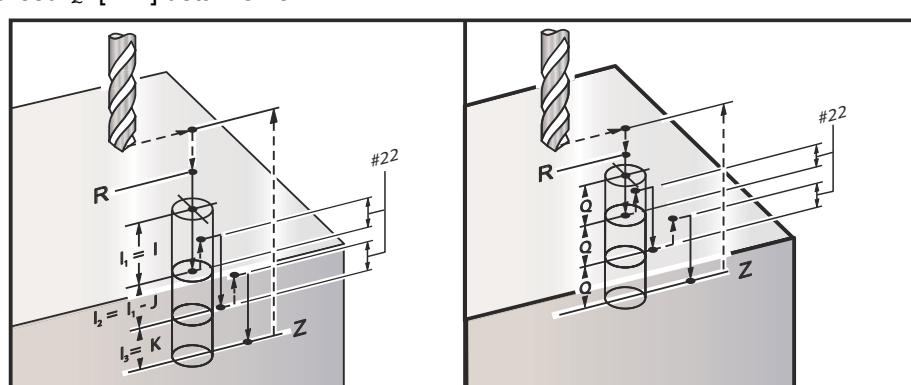
***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.16: G73 Nawiercanie precyzyjne. W lewo: Używając adresów I, J i K. W prawo: Używając tylko adresu Q. [#22] ustawienie 22.



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

Lista kodów G

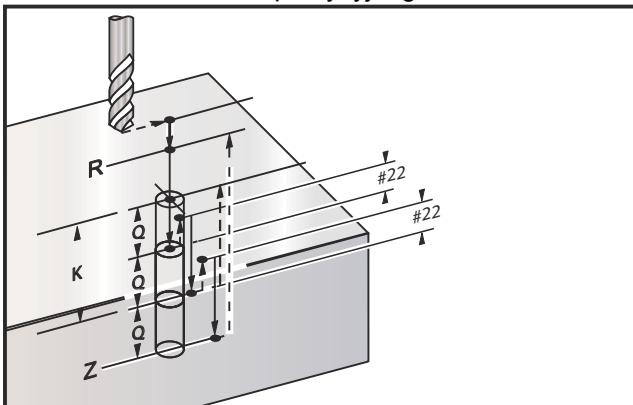
Dostępne są trzy metody programowania G73: używając adresów I, J, K, używając adresów K oraz Q, a także używając tylko adresu Q.

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

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

W razie określenia tylko Q, tego cyku standardowego zostanie wybrany inny tryb roboczy. W tym trybie narzędzie zostanie przywrócone do płaszczyzny R po zakończeniu wszystkich ruchów precyzyjnych, zaś liczba wszystkich ruchów precyzyjnych będzie odpowiadać wartości Q.

F7.17: G73 Cykle standardowe nawiercania precyzyjnego z adresami K oraz Q: [#22] ustawienie 22.



G74 Cykl standardowy gwintowania zwrotnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu. Użyć wzoru opisanego we wprowadzeniu do cyku standardowego w celu obliczenia prędkości posuwu i prędkości wrzeciona.

* **J** - Wycofanie wielokrotne (z jaką prędkością wycofać - patrz ustawienie 130)

* **L** - Liczba pętli (ile otworów nagwintować) w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

* **R** - Położenie płaszczyzny R (położenie nad częścią), w którym zaczyna się gwintowanie

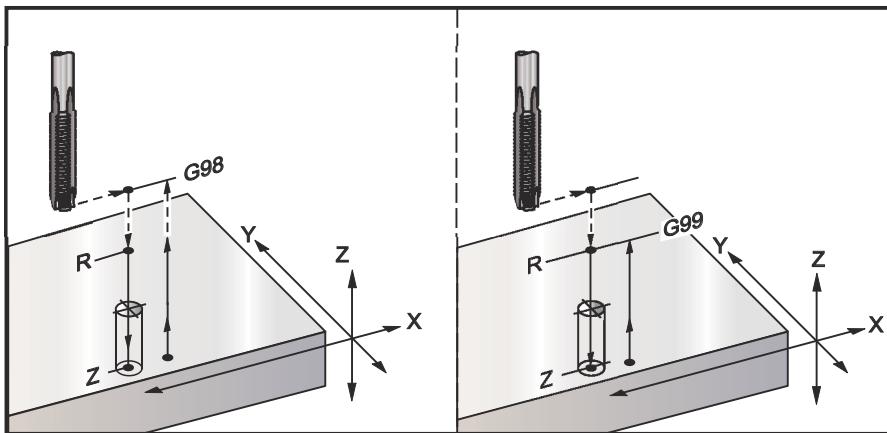
* **X** - Lokalizacja otworu na osi X

* **Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

Z - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.18: G74 Cykl standardowy gwintowania

**G76 Cykl standardowy wytaczania precyzyjnego (grupa 09)****F** - Prędkość posuwu***I** - Wartość przesunięcia wzdłuż osi X przed wycofaniem, jeżeli nie określono Q***J** - Wartość przesunięcia wzdłuż osi Y przed wycofaniem, jeżeli nie określono Q***L** - Liczba otworów do wytoczenia w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)***P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu***Q** - Wartość przesunięcia, zawsze inkrementalna***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)***X** - Lokalizacja otworu na osi X***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

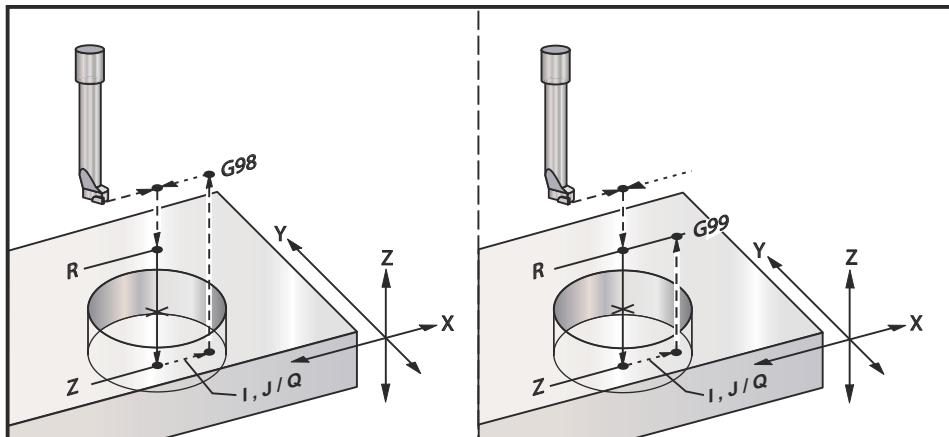
* wskazuje opcję



PRZESTROGA: Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona (M03, M04 lub M05). Jeżeli program nie określi kierunku wrzeciona przed polecienniem tego cyklu standardowego, domyślnym kierunkiem jest M03 (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Jeżeli użytkownik poleci M05, cykl standardowy zostanie uruchomiony jako cykl „bez obrotów”. To umożliwia uruchamianie aplikacji z narzędziami z napędem własnym, lecz może również spowodować zderzenie. Należy wiedzieć, jak działa polecenie kierunku wrzeciona podczas używania tego cyklu standardowego.

Lista kodów G

F7.19: G76 Cykl standardowy nawiercania precyzyjnego



Oprócz wytoczenia otworu, ten cykl przesunie oś X i/lub Y przed wycofaniem w celu zabezpieczenia narzędzia podczas wychodzenia z części. W razie użycia Q, ustawienie 27 określa kierunek przesunięcia. Jeżeli Q nie zostanie wskazane, to do ustalenia kierunku i odległości przesunięcia użyte zostaną opcjonalne wartości I oraz J.

G77 Cykl standardowy wytaczania zwrotnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***I** - Wartość przesunięcia wzdłuż osi X przed wycofaniem, jeżeli nie określono Q

***J** - Wartość przesunięcia wzdłuż osi Y przed wycofaniem, jeżeli nie określono Q

***L** - Liczba otworów do wytoczenia w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

***Q** - Wartość przesunięcia, zawsze inkrementalna

***R** - Położenie płaszczyzny R

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Lokalizacja odcięcia na osi Z

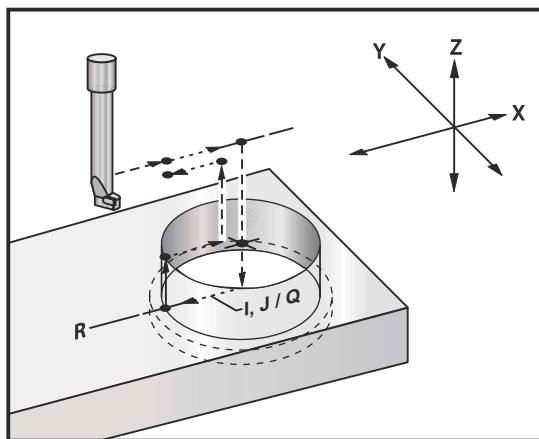
* wskazuje opcję



PRZESTROGA: Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona (M03, M04 lub M05). Jeżeli program nie określi kierunku wrzeciona przed poleceniem tego cyklu standardowego, domyślnym kierunkiem jest M03 (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Jeżeli użytkownik poleci M05, cykl standardowy zostanie uruchomiony jako cykl „bez obrotów”. To umożliwia uruchamianie aplikacji z narzędziami z napędem własnym, lecz może również spowodować zderzenie. Należy wiedzieć, jak działa polecenie kierunku wrzeciona podczas używania tego cyklu standardowego.

Oprócz wytoczenia otworu, ten cykl wykona przesunięcie na osi X i Y przed i po skrawaniu, aby zabezpieczyć narzędzie podczas wchodzenia w oraz opuszczania obrabianego przedmiotu (patrz G76 odnośnie do przykładu ruchu przesuwającego). Ustawienie 27 określa kierunek przesunięcia. W przypadku nieokreślenia wartości Q sterownik używa opcjonalnie wartości I i J, aby określić kierunek przesunięcia i odległość.

F7.20: G77 Przykład cyklu standardowego wytaczania wstecznego

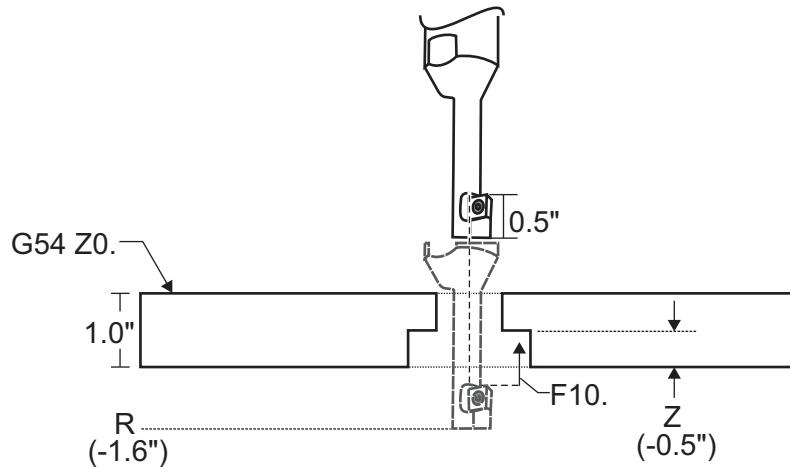


Przykładowy program

```
%  
O60077 (OBRABIANY PRZEDMIOT CYKLU G77 MA GRUBOŚĆ) ;  
(1.0") ;  
T5 M06 (NARZĘDZIE DO OTWORÓW WALCOWYCH WSTECZNYCH) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0 (POZYCJA POCZĄTKOWA) ;  
S1200 M03 (WŁĄCZENIE WRZECIONA) ;  
G43 H05 Z.1 (KOMPENSACJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA) ;  
G77 Z-1. R-1.6 Q0.1 F10. (PIERWSZY OTWÓR) ;  
X-2. (DRUGI OTWÓR) ;  
G80 G00 Z.1 M09 (ANULUJ CYKL STANDARDOWY) ;  
G28 G91 Z0. M05 ;  
M30 ;  
%
```

Lista kodów G

F7.21: G77 Przykład przeciętej ścieżki narzędziwa. Niniejszy przykład przedstawia tylko ruch wejściowy. Wymiary nie zachowują skali.



UWAGA:

W tym przykładzie „góra” obrabianego przedmiotu jest powierzchnią zdefiniowaną jako Z0. w bieżącej korekcji roboczej. „Dół” obrabianego przedmiotu jest powierzchnią naprzeciwległą.

W tym przykładzie, kiedy narzędzie osiąga głębokość R , następnie przesuwa się o $0.1"$ na X (wartość Q i ustawienie 27 określają ten ruch; w tym przykładzie, ustawienie 27 to $x+$). Następnie narzędzie przesuwa się do wartości Z z podaną prędkością posuwu. Po zakończeniu skrawania narzędzie powraca do środka otworu i wycofuje się z niego. Cykl powtarza się przy kolejnej zadanej pozycji aż do polecenia G80.



UWAGA:

Wartość R jest ujemna i musi przechodzić za dół części, aby był dostępny prześwit.



UWAGA:

Wartość Z jest zadawana z aktywnej korekcji roboczej Z.



UWAGA:

Nie należy zadawać powrotu do położenia początkowego (G98) po cyklu G77; sterownik przyjmuje takie założenie automatycznie.

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)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

***X** - Komenda ruchu osi X

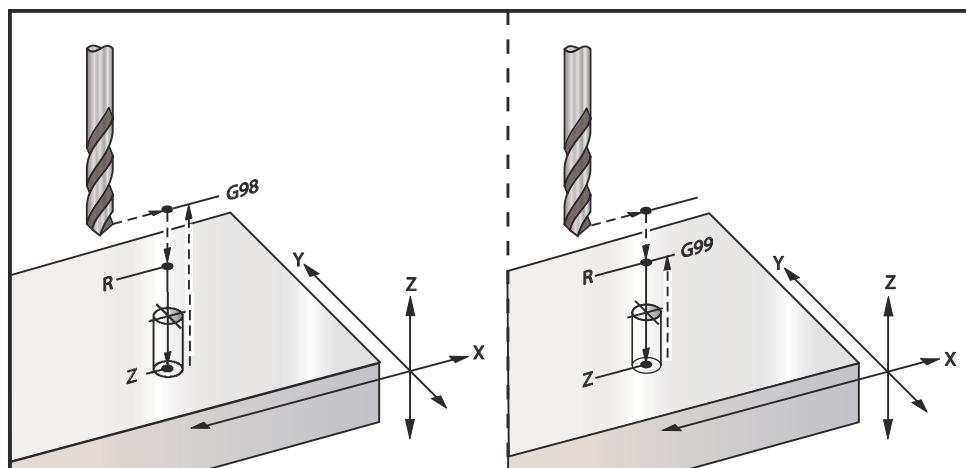
***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję


PRZESTROGA:

Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona (M03, M04 lub M05). Jeżeli program nie określi kierunku wrzeciona przed poleceniem tego cyklu standardowego, domyślnym kierunkiem jest M03 (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Jeżeli użytkownik poleci M05, cykl standardowy zostanie uruchomiony jako cykl „bez obrotów”. To umożliwia uruchamianie aplikacji z narzędziami z napędem własnym, lecz może również spowodować zderzenie. Należy wiedzieć, jak działa polecenie kierunku wrzeciona podczas używania tego cyku standardowego.

F7.22: G81 Cykl standardowy nawiercania


Lista kodów G

Poniżej przedstawiono program do przewiercania płyty aluminiowej:

```
%  
O60811 (G81 CYKL STANDARDOWY NAWIERCANIA) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się na górze części po lewej) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 to wiertło .5 in) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G81 Z-0.720 R0.1 F15. (Początek G81) ;  
(Nawierć pierwszy otwór w bieżącym położeniu X Y) ;  
X2. Y-4. (Drugi otwór) ;  
X4. Y-4. (Trzeci otwór) ;  
X4. Y-2. (Czwarty otwór) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 G90 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początl. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

G82 Cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny).

***P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję



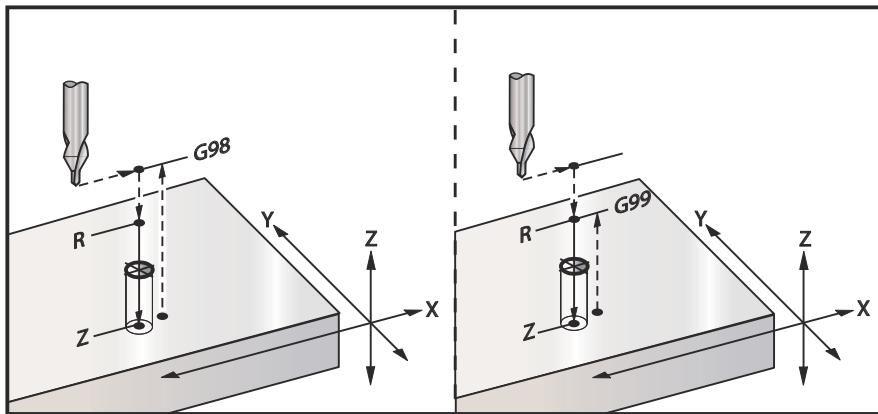
PRZESTROGA: Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona (M03, M04 lub M05). Jeżeli program nie określi kierunku wrzeciona przed poleceniem tego cyklu standardowego, domyślnym kierunkiem jest M03 (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Jeżeli użytkownik poleci M05, cykl standardowy zostanie uruchomiony jako cykl „bez obrotów”. To umożliwia uruchamianie aplikacji z narzędziami z napędem własnym, lecz może również spowodować zderzenie. Należy wiedzieć, jak działa polecenie kierunku wrzeciona podczas używania tego cyklu standardowego.



UWAGA: G82 jest podobny do G81, ale z tą różnicą, że można opcjonalnie zaprogramować sterowaną przerwę w ruchu (P).

```
%  
O60821 (G82 CYKL STANDARDOWY NAWIERCANIA WSTĘPNEGO) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się na górze części po lewej) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 to wiertło 0.5 in do nawiercania wstępnego pod) ;  
(kątem 90 stopni) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G82 Z-0.720 P0.3 R0.1 F15.(Początek G82) ;  
(Nawierć pierwszy otwór w bieżącym położeniu X Y) ;  
X2. Y-4. (Drugi otwór) ;  
X4. Y-4. (Trzeci otwór) ;  
X4. Y-2. (Czwarty otwór) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

F7.23: G82 Przykład nawiercania wstępnego



G83 Cykl standardowy normalnego nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***I** - Wielkość pierwszej głębokości nawiercania precyzyjnego

***J** - Wartość zmniejszająca głębokość nawiercania precyzyjnego z każdym przejściem

***K** - Minimalna głębokość nawiercania precyzyjnego

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny), także od G81 do G89 włącznie.

***P** - Przerwa pod koniec ostatniego ruchu nawiercania precyzyjnego, w sekundach (sterowana przerwa w ruchu)

***Q** - Głębokość nawiercania precyzyjnego, zawsze inkrementalna

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

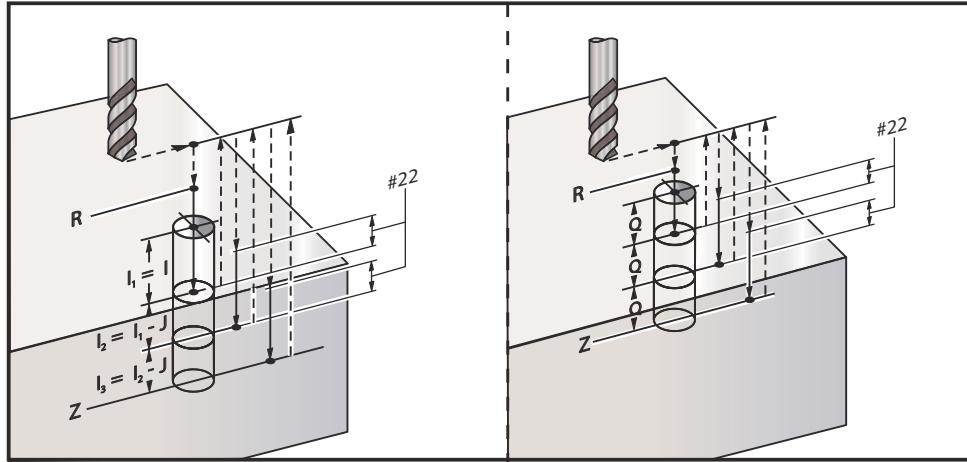
W razie wskazania I, J i K, pierwsze przejście wykona wcięcie o wartości I, zaś każde następne przejście zostanie zmniejszone o wartość J, przy czym minimalna głębokość cięcia to K. Nie używać wartości Q podczas programowania z I, J i K.

W razie określenia P, narzędzie zatrzyma się u dołu otworu na ten czas. Poniższy przykład wykona kilka ruchów precyzyjnych i wprowadzi sterowaną przerwę w ruchu wynoszącą 1,5 sekundy:

```
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;
```

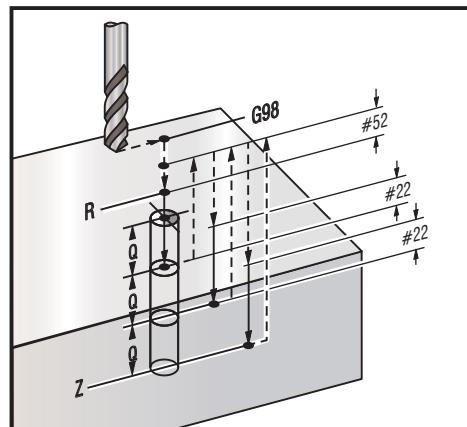
Ten sam czas sterowanej przerwy w ruchu będzie miał zastosowanie względem wszystkich kolejnych bloków, dla których nie określono czasu sterowanej przerwy w ruchu.

F7.24: G83 Nawiercanie precyzyjne z I, J, K oraz normalne nawiercanie precyzyjne: [#22] ustawienie 22.



Ustawienie 52 zmienia sposób pracy G83 w chwili powrotu do płaszczyzny R. Płaszczyzna R jest z reguły ustawiana znacznie powyżej nacięcia w celu zapewnienia, żeby ruch nawiercania precyzyjnego umożliwiał usuwanie wiórów z otworu. Powoduje to jednak stratę czasu, gdyż wiertło zaczyna od nawiercania "pustej" przestrzeni. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to płaszczyzna R może być ustawiona znacznie bliżej części. Gdy zachodzi ruch usuwania wiórów do R, ustawienie 52 określa odległość osi Z nad R.

F7.25: G83 Cykl standardowy nawiercania precyzyjnego z ustawieniem 52 [nr 52]



```
% ;
O60831 (G83 CYKL STANDARDOWY NAWIERCANIA) ;
(PRECZYJNEGO) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się na górze części po lewej) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest wiertłem ze skróconą częścią roboczą) ;
(0.3125")
```

```
) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15.(Początek G83) ;  
(Nawierć pierwszy otwór w bieżącym położeniu X Y) ;  
X2. Y-4. (Drugi otwór) ;  
X4. Y-4. (Trzeci otwór) ;  
X4. Y-2. (Czwarty otwór) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłączone) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G84 Cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***J** - Wycofanie wielokrotne (przykład: J2 wycofa się z szybkością dwukrotnie większą niż szybkość skrawania, patrz także ustawienie 130)

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny).

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

***S** - Prędkość wrzeciona

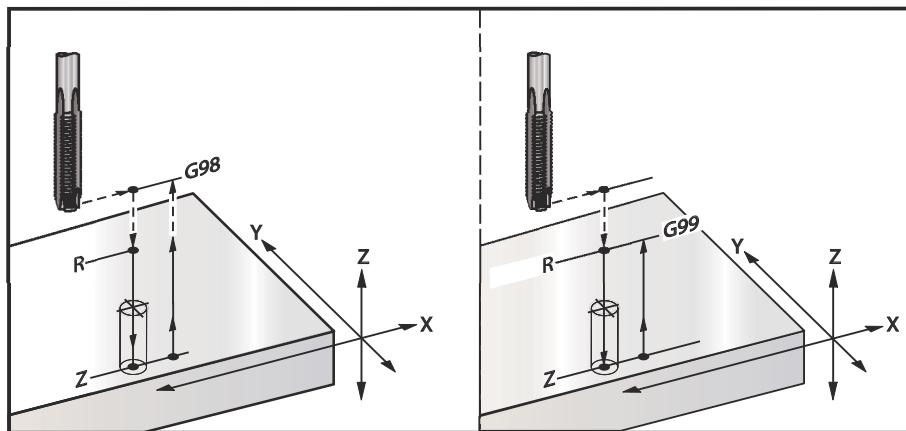
* wskazuje opcję



UWAGA:

Nie ma potrzeby wydania komendy włączenia wrzeciona (M03 / M04) przed G84. Cykl standardowy włącza i wyłącza wrzeciono w zależności od potrzeb.

F7.26: G84 Cykl standardowy gwintowania



% ;
 O60841 (G84 CYKL STANDARDOWY NAWIERCANIA) ;
 (PRECYZYJNEGO) ;
 (G54 X0 Y0 znajduje się na górze części po lewej) ;
 (Z0 znajduje się na górze części) ;
 (T1 jest gwintownikiem 3/8-16) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
 T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
 G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
 G00 G54 X2. Y-2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
 G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
 M08 (Chłodz wo wł.) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
 G84 Z-0.600 R0.1 F56.25 S900 (Początek G84) ;
 (900 obr./min podzielonych przez 16 tpi = 56.25 ipm) ;
 (Nawierć pierwszy otwór w bieżącym położeniu X Y) ;
 X2. Y-4. (Drugi otwór) ;
 X4. Y-4. (Trzeci otwór) ;
 X4. Y-2. (Czwarty otwór) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
 G00 Z1. M09 (Cykl standardowy wył., szybkie) ;
 (wycofanie) ;
 (Chłodz wo wył.) ;
 G53 G49 Z0 (Położenie początkowe Z) ;
 G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
 M30 (Koniec programu) ;
 % ;

G85 Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie narzędzia (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny).

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

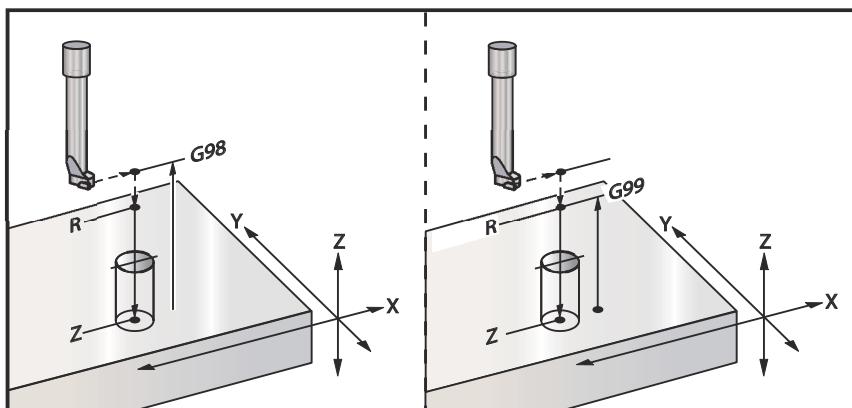
***X** - Lokalizacja otworów na osi X

***Y** - Lokalizacja otworów na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.27: G85 Cykl standardowy wytaczania



G86 Cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

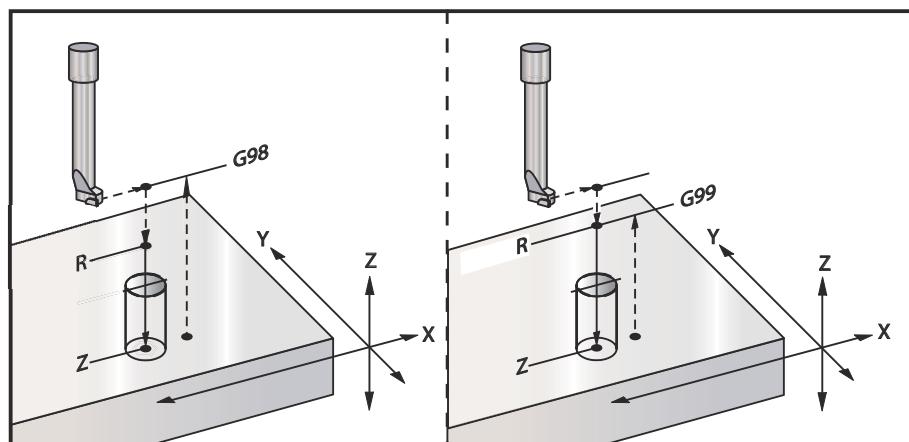
* wskazuje opcję



PRZESTROGA: Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona (M03, M04 lub M05). Jeżeli program nie określi kierunku wrzeciona przed poleceniem tego cyklu standardowego, domyślnym kierunkiem jest M03 (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Jeżeli użytkownik poleci M05, cykl standardowy zostanie uruchomiony jako cykl „bez obrotów”. To umożliwia uruchamianie aplikacji z narzędziami z napędem własnym, lecz może również spowodować zderzenie. Należy wiedzieć, jak działa polecenie kierunku wrzeciona podczas używania tego cyklu standardowego.

Ten kod G zatrzyma wrzeciono, gdy narzędzie osiągnie spód otworu. Narzędzie zostanie wycofane po zatrzymaniu się wrzeciona.

F7.28: G86 Cykle standardowe - wytaczanie i zatrzymanie



G89 Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

L - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

P - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

X - Lokalizacja otworów na osi X

Y - Lokalizacja otworów na osi Y

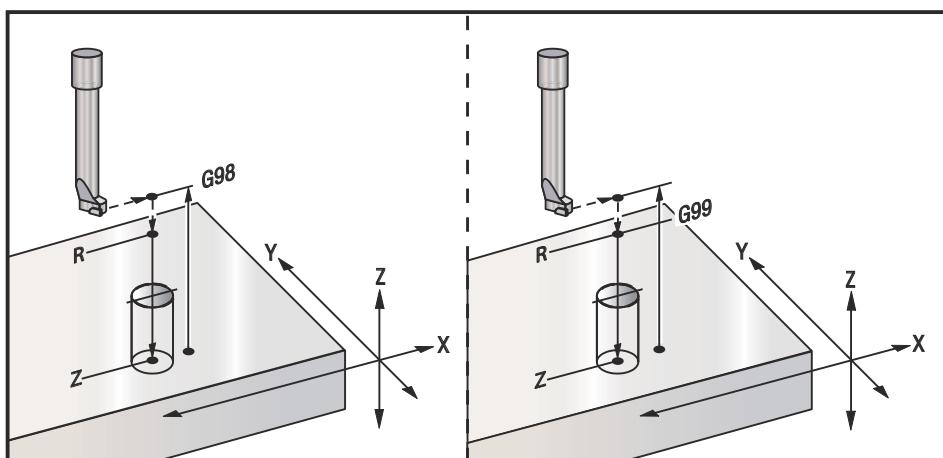
***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję



PRZESTROGA: Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona (M03, M04 lub M05). Jeżeli program nie określi kierunku wrzeciona przed polecением tego cyklu standardowego, domyślnym kierunkiem jest M03 (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Jeżeli użytkownik poleci M05, cykl standardowy zostanie uruchomiony jako cykl „bez obrotów”. To umożliwia uruchamianie aplikacji z narzędziami z napędem własnym, lecz może również spowodować zderzenie. Należy wiedzieć, jak działa polecenie kierunku wrzeciona podczas używania tego cyklu standardowego.

F7.29: G89 Cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu



Komendy położenia absolutnego G90/położenia inkrementalnego G91 (grupa 03)

Te kody G zmieniają sposób interpretacji komend osi. Komendy osi następujące po G90 przesuną osie do współrzędnych maszyny. Komendy osi następujące po G91 przesuną osi o odległość od bieżącego punktu. G91 nie jest kompatybilny z G143 (5-osiowa kompensacja długości narzędzia).

Rozdział niniejszej instrukcji pt. "Programowanie podstawowe", zaczynający się na stronie 129, zawiera dyskusję na temat programowania absolutnego względem inkrementalnego.

G92 Wartość przesunięcia układów współrzędnych roboczych (grupa 00)

Ten kod G nie przesuwa żadnej z osi; zmienia tylko wartości zapisane jako korekcje robocze użytkownika. G92 funkcjonuje inaczej, w zależności od ustawienia 33, które wybiera układ współrzędnych FANUC, HAAS lub YASNAC.

FANUC lub HAAS

Jeżeli dla ustawienia 33 wybrano **FANUC** lub **HAAS**, to komenda G92 przesunie wszystkie układy współrzędnych roboczych (G54-G59, G110-G129) w taki sposób, iż zadane położenie stanie się bieżącym położeniem w aktywnym układzie roboczym. G92 jest niemodalny.

Komenda G92 anuluje każdy G52 obowiązujący dla zadanych osi. Przykład: G92 X1.4 anuluje G52 dla osi X. Pozostaje to bez wpływu na pozostałe osie.

Wartość przesunięcia G92 jest wyświetiana u dołu strony korekcji roboczych i w razie potrzeby może być usunięta. Ponadto, jest ona usuwana automatycznie po załączeniu zasilania, a także kaźdorazowo po użyciu **[ZERO RETURN]** (Zerowanie) i **[ALL]** (Wszystkie) lub **[ZERO RETURN]** (Zerowanie) i **[SINGLE]** (Pojedynczy).

G92 Usunięcie wartości przesunięcia z wewnętrz programu

Przesunięcia G92 można anulować poprzez zaprogramowanie kolejnego przesunięcia G92 w celu przestawienia bieżącej korekcji roboczej na wartość pierwotną.

```
% ;
O60921 (G92 PRZESUŃ KOREKCJE ROBOCZE) ;
(G54 X0 Y0 Z0 znajduje się na środku drogi frezu) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Ruch szybki do położenia) ;
(początkowego G54) ;
G92 X2. Y2. (Przesuwa aktualny kod G54) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Ruch szybki do położenia) ;
(początkowego G54) ;
G92 X-2. Y-2. (Przesuwa aktualny kod G54 z powrotem) ;
(do położenia początkowego) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Ruch szybki do położenia) ;
(początkowego G54) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

YASNAC

Jeżeli dla ustawienia 33 wybrano **YASNAC**, to komenda G92 ustawia układ współrzędnych roboczych G52 w taki sposób, iż zadane położenie staje się bieżącym położeniem w aktywnym układzie roboczym. Układ roboczy G52 staje się wówczas automatycznie aktywny do czasu wyboru innego układu roboczego.

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**).



NOTE:

Naciśnięcie przycisku [RESET] powoduje zresetowanie maszyny do trybu G94 (posuw na minutę). Ustawienia 34 i 79 (średnica osi czwartej i piątej) nie są konieczne w razie użycia G93.

G94 Tryb posuwu na minutę (grupa 05)

Ten kod dezaktywuje G93 (Tryb posuwu w czasie zwrotnym) i przywraca układ sterowania do trybu posuwu na minutę.

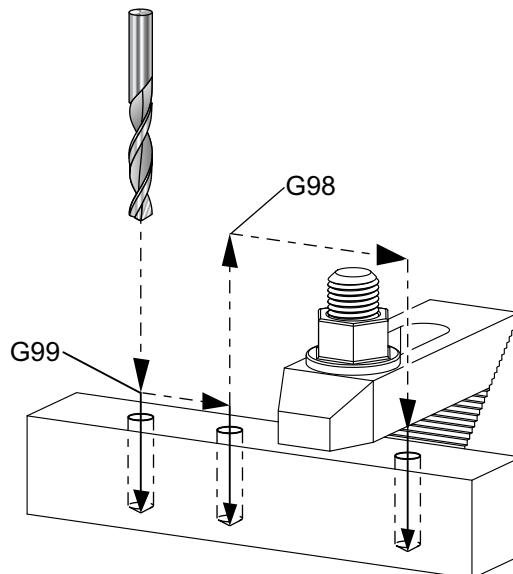
G95 Posuw na obrót (grupa 05)

Gdy G95 jest aktywny, obrót wrzeciona wywoła ruch na odległość określona przez wartość posuwu. Jeżeli dla ustawienia 9 wybrano **INCH** (cale), to wartość posuwu **F** będzie interpretowana jako cale/obrót (po wybraniu **MM**, posuw będzie interpretowany jako mm/obrót). "Feed Override" (Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem) oraz "Spindle Override" (Przejęcie sterowania ręcznego nad wrzecionem) wywierają wpływ na działanie maszyny, gdy G95 jest aktywny. W razie wyboru "Spindle Override", każda zmiana prędkości wrzeciona spowoduje odpowiednią zmianę posuwu w celu zapewnienia jednolitego obciążenia wiórami. Jeżeli jednak wybrane zostanie "Feed Override", to każda zmiana "Feed Override" wywierze wpływ jedynie na prędkość posuwu, nie zaś na wrzeciono.

G98 Cykl standardowy - powrót do położenia początkowego (grupa 10)

W razie użycia G98, oś Z powraca do pierwotnego punktu rozpoczęcia (pozycja Z w bloku przed cyklem standardowym) pomiędzy każdą pozycją X/Y. Umożliwia to programowanie wokół obszarów części, zacisków i mocowań.

- F7.30:** G98 Powrót do punktu rozpoczęcia. Po drugim otworze oś Z powraca do pozycji początkowej [G98], aby przejść przez zacisk do położenia następnego otworu.



```
% ;
O69899 (G98/G99 POWRÓT DO POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO I) ;
(PŁASZCZYZNY R) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w górnym prawym rogu części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest wiertłem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X1. Y-0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z2. (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;
M08 (Chłodzivo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Początek G81 przy) ;
(użyciu G99) ;
G98 X2. (Drugi otwór, a następnie usuń zacisk przy) ;
(użyciu G98) ;
X4. (Nawierć trzeci otwór) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z2. M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
```

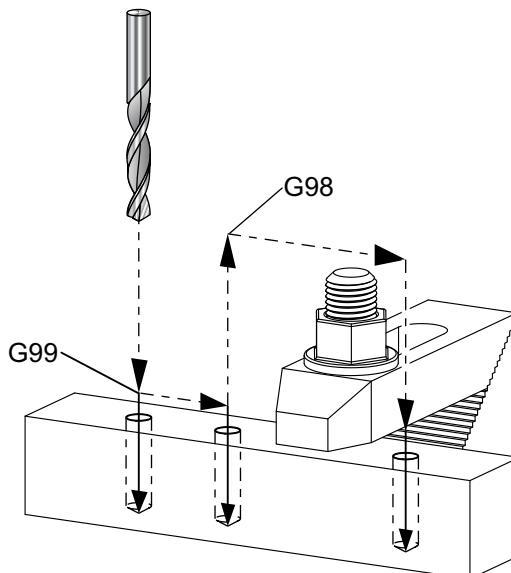
Lista kodów G

```
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G99 Cykl standardowy - powrót do płaszczyzny R (grupa 10)

W razie użycia G99, oś Z pozostanie przy płaszczyźnie R dla każdej lokalizacji X i/lub Y. Jeżeli w ścieżce narzędzia nie ma żadnych przeszkód, to G99 pozwala skrócić czas obróbki.

- F7.31:** G99 Powrót do płaszczyzny R. Po pierwszym otworze oś Z powraca do pozycji płaszczyzny R [G99] i przesuwa się do pozycji drugiego otworu. W tym przypadku jest to bezpieczny ruch, ponieważ nie ma przeszkód.



```
% ;  
O69899 (G98/G99 POWRÓT DO POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO I) ;  
(PŁASZCZYZNY R) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się w górnym prawym rogu części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest wiertłem) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X1. Y-0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z2. (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;  
M08 (Chłodzivo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Początek G81 przy) ;
```

```
(użyciu G99) ;  
G98 X2. (Drugi otwór, a następnie usuń zacisk przy) ;  
(użyciu G98) ;  
X4. (Nawierć trzeci otwór) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z2. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G100/G101 Dezaktywacja/aktywacja obrazu lustrzanego (grupa 00)

***X** - Komenda osi X

***Y** - Komenda osi Y

***Z** - Komenda osi Z

***A** - Komenda osi A

***B** - Komenda osi B

***C** - Komenda osi C

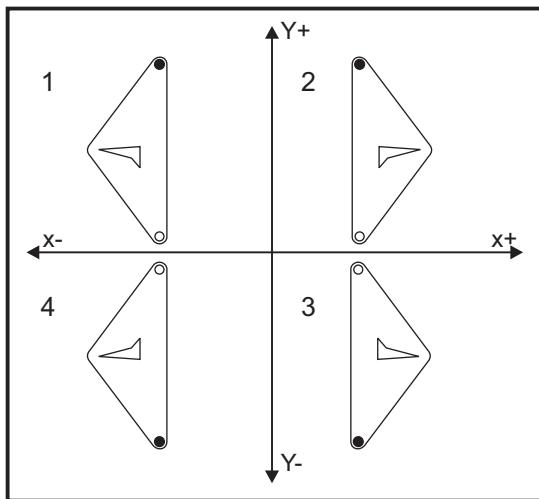
* wskazuje opcję

Programowalne obrazowanie lustrzane służy do włączania lub wyłączania dowolnej osi. Gdy jedna jest włączona (**ON**), ruch osi może być obrazowany (lub odwracany) wokół zerowego punktu roboczego. Te kody G powinny być stosowane w bloku komendy bez żadnych innych kodów G. Nie powodują one żadnego ruchu osi. Informacja o wykonaniu obrazu lustrzanego osi jest podawana u dołu ekranu. Zobacz również ustawienia 45, 46, 47, 48, 80 i 250, aby uzyskać informacje na temat obrazu lustrzanego.

Formatem do włączania i wyłączania obrazu lustrzanego jest:

```
G101 X0. (Włącza funkcję obrazu lustrzanego osi X) ;  
G100 X0. (Wyłącza funkcję obrazu lustrzanego osi X) ;  
;
```

F7.32: X-Y Obraz lustrzany



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 wywołaniu G103 P1. Zapewnia to, że żadne wiersze kodu po G103 P1 nie są interpretowane przed ich osiągnięciem.

G107 Mapowanie cylindryczne (grupa 00)

- ***X** - Komenda osi X
- ***Y** - Komenda osi Y
- ***Z** - Komenda osi Z
- ***A** - Komenda osi A
- ***B** - Komenda osi B
- C** - Komenda osi C
- ***Q** - Średnica powierzchni cylindrycznej
- ***R** - Promień osi obrotowej
- * wskazuje opcję

Ten kod G tłumaczy wszystkie zaprogramowane ruchy występujące w określonej osi liniowej na równorzędny ruch wzdłuż powierzchni cylindra (dołączony do osi obrotowej); patrz rysunek poniżej. Jest to kod G grupy 0, ale jego domyślne działanie podlega ustawieniu 56 (M30 przywraca domyślny G). Komenda G107 służy do aktywacji lub dezaktywacji mapowania cylindrycznego.

- Każdy liniowy program osi można mapować cylindrycznie do dowolnej osi obrotowej (jeden na raz).
- Istniejący program kodu G osi liniowej można mapować cylindrycznie wstawiając komendę G107 na początku programu.
- Promień (lub średnicę) powierzchni cylindrycznej można zdefiniować na nowo, co umożliwia mapowanie cylindryczne wzdłuż powierzchni o różnych średnicach bez konieczności zmiany programu.
- Promień (lub średnicę) powierzchni cylindrycznej można zsynchronizować z lub ustawić niezależnie od średnicy (lub średnic) osi obrotowej określonej w ustawieniach 34 i 79.
- G107 może również być użyty do ustawienia domyślnej średnicy powierzchni cylindrycznej niezależnie od aktualnie obowiązującego mapowania cylindrycznego.

G110-G129 Układy współrzędnych nr 7-26 (grupa 12)

Te kody służą do wyboru jednego z dodatkowych układów współrzędnych roboczych. Wszystkie późniejsze odniesienia do położen osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Obsługa G110 do G129 jest taka sama, jak G54 do G59.

G136 Automatyczny pomiar środkowy korekcji roboczych (grupa 00)

Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy. Należy go użyć do ustawiania korekcji roboczych pośrodku obrabianego przedmiotu przy użyciu sondy roboczej.

F - Prędkość posuwu

***I** - Opcjonalna odległość korekcji wzdłuż osi X

***J** - Opcjonalna odległość korekcji wzdłuż osi Y

***K** - Opcjonalna odległość korekcji wzdłuż osi Z

***X** - Opcjonalna komenda ruchu osi X

***Y** - Opcjonalna komenda ruchu osi Y

***Z** - Opcjonalna komenda ruchu osi Z

* wskazuje opcję

Automatyczny pomiar środkowy korekcji roboczej (G136) służy do wydawania sondzie wrzeciona komend ustawiania korekcji roboczych. G136 wykona posuw do osi maszyny w celu przeprowadzenia sondowania pośrodku obrabianego przedmiotu dla sondy zamontowanej na wrzecionie. Oś lub osie poruszają się do chwili odebrania sygnału (sygnału pominięcia) od sondy lub osiągnięcia końca zaprogramowanego ruchu. Kompensacja narzędzi (G41, G42, G43 lub G44) nie może być aktywna podczas wykonywania tej funkcji. Aktualnie aktywny układ współrzędnych roboczych zostaje ustawiony dla każdej zaprogramowanej osi. Użyć cyklu G31 z M75 w celu ustawienia pierwszego punktu. G136 ustawia współrzędne robocze do punktu pośrodku linii pomiędzy punktem sondowania a punktem określonym przez M75. Ta funkcja pozwala określić środek części za pomocą dwóch oddzielnych sondowanych punktów.

W razie określenia I, J lub K, odnośna korekcja robocza osi zostanie przesunięta o wartość podaną w komendzie I, J lub K. Pozwala to odsunąć korekcję roboczą od zmierzonego środka dwóch sondowanych punktów.

Uwagi:

Ten kod jest niemodalny i ma zastosowanie wyłącznie względem bloku kodu, w którym określono G136.

Sondowane punkty są korygowane o wartości określone w ustawieniach od 59 do 62 włącznie. Patrz rozdział "Ustawienia" w niniejszej instrukcji w celu uzyskania dalszych informacji.

Nie stosować kompensacji frezu (G41, G42) z G136.

Nie stosować kompensacji długości narzędzi (G43, G44) z G136.

Aby nie doszło do uszkodzenia sondy, użyć prędkości posuwu poniżej F100. (cale) lub F2500. (metryczny).

Włączyć sondę wrzeciona przed użyciem G136.

Jeżeli frezarka jest wyposażona w standardowy układ sondujący Renishaw, to użyć poniższych komend w celu włączenia sondy wrzeciona:

M59 P1134 ;

Użyć poniższych komend w celu wyłączenia sondy wrzeciona:

M69 P1134 ;

Patrz także M75, M78 i M79.

Patrz także G31.

Ten przykładowy program mierzy środek części w osi Y i zapisuje zmierzoną wartość w korekcji roboczej G58 osi Y. W celu użycia tego programu, lokalizacja korekcji roboczej G58 musi być ustawiona na lub w pobliżu środka mierzonej części.

```
%  
O61361 (G136 AUTOMATYCZNA KOREKCJA ROBOCZA - ŚRODEK) ;  
(CZĘŚCI) ;  
(G58 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest sondą wrzeciona) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G58 X0. Y1. (Szybko na 1 pozycję) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SONDOWANIA) ;  
M59 P1134 (Sonda wrzeciona wł.) ;  
Z-10. (Ruch szybki wrzeciona w dół na pozycję) ;  
G91 G01 Z-1. F20. (Posuw przyrostowy o Z-1.) ;  
G31 Y-1. F10. M75 (Mierzy i rejestruje odniesienie Y) ;  
G01 Y0.25 F20. (Posuw od powierzchni) ;  
G00 Z2. (Szybkie wycofanie) ;  
Y-2. (Ruch na przeciwną stronę części) ;  
G01 Z-2. F20. (Posuw o Z-2.) ;  
G136 Y1. F10. ;  
(Zmierz i zarejestruj środek na osi Y) ;  
G01 Y-0.25 (Posuw od powierzchni) ;  
G00 Z1. (Szybkie wycofanie) ;  
M69 P1134 (Sonda wrzeciona wył.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 G90 G53 Z0. (Szybki wycofanie do położenia) ;  
(początkowego Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

G141 Kompeniacja frezu 3D+ (grupa 07)

X - Komenda osi X

Y - Komenda osi Y

Z - Komenda osi Z

***A** - Komenda osi A (opcjonalna)

***B** - Komenda osi B (opcjonalna)

***D** - Wybór rozmiaru frezu (modalny)

I - Kierunek kompensacji frezu w osi X od ścieżki programu

J - Kierunek kompensacji frezu w osi Y od ścieżki programu

K - Kierunek kompensacji frezu w osi Z od ścieżki programu

F - Prędkość posuwu

* wskazuje opcję

Lista kodów G

Ta funkcja wykonuje trójwymiarową kompensację frezu.

Prawidłowa postać to:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm Fnnn Dnnn ;

Kolejne wiersze mogą mieć postać:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm Fnnn ;

lub

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm ;

Niektóre układu CAM mogą wprowadzić X , Y i Z z wartościami dla I , J , K . Wartości I , J i K informują układ sterowania o kierunku, w jakim należy zastosować kompensację przy maszynie. Podobnie jak w innych zastosowaniach I , J i K , są to inkrementalne odległości od punktu X , Y i Z będącego przedmiotem wywołania.

I , J i K określają normalny kierunek - względem środka narzędzia - do punktu styczności narzędzia w układzie CAM. Wektory I , J i K są wymagane przez układ sterowania, aby możliwe było przesunięcie ścieżki narzędzia w prawidłowym kierunku. Wartość kompensacji może mieć kierunek dodatni lub ujemny.

Wartość korekcji wpisana do promienia lub średnicy (ustawienie 40) narzędzia skompensuje ścieżkę o tę liczbę, nawet jeżeli ruchy narzędzia są 2- lub 3-osiowe. Tylko G00 i G01 mogą używać G141. Zachodzi konieczność zaprogramowania Dnn ; kod D wybiera korekcję zużycia narzędzia do zastosowania. W trybie G93 Posuw w czasie zwrotnym należy zaprogramować prędkość posuwu w każdym wierszu.

W przypadku wektora jednostkowego długość linii wektora musi być zawsze równa 1. Tak samo, jak w matematyce koło jednostkowe jest kołem o promieniu 1, wektor jednostkowy jest linią wskazującą kierunek o długości 1. Należy pamiętać, że linia wektora nie informuje układu sterowania o odległości, na jaką należy przesunąć narzędzie po wprowadzeniu wartości zużycia, a jedynie o kierunku ruchu.

Tylko punkt końcowy zadanego bloku jest kompensowany w kierunku I , J i K . Z tego powodu kompensacja jest zalecana wyłącznie dla powierzchniowych ścieżek narzędzi z precyzyjną tolerancją (niewielki ruch pomiędzy blokami kodu). Kompensacja G141 nie zakazuje, aby ścieżka narzędzia przecięła siebie samą w razie wprowadzenia nadmiernej kompensacji frezu. Korekcja narzędzia zostanie wprowadzona w kierunku linii wektora jako suma wartości geometrii korekcji narzędzia i korekcji zużycia narzędzia. Jeżeli wartości kompensacji są w trybie średnicy (ustawienie 40), to ruch będzie połową wartości wprowadzonej w tych polach.

W celu uzyskania najlepszych wyników, należy zaprogramować od środka narzędzia wykorzystując frez walcowo-czołowo kulisty.

```
%  
O61411 (G141 3D KOMPENSACJA FREZU) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest frezem walcowo-czołowym kulistym) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
```

```

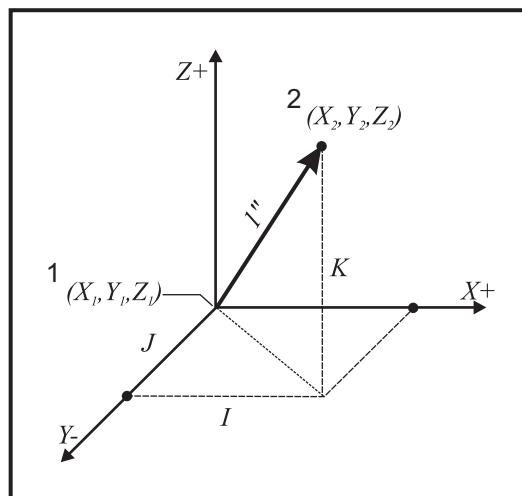
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodzivo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(Szybko na pozycję z kompensacją frezu 3D+) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. ;
(Posuw w czasie zwrotnym wł., pierwszy ruch liniowy) ;
N1 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. (Drugi ruch) ;
X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. (Trzeci ruch) ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. ;
(Ostatni ruch) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G94 F50. (Tryb posuwu w czasie zwrotnym wył.) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Kompensacja frezu wył.) ;
(Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
%

```

W powyższym przykładzie możemy ustalić pochodzenie I, J i K poprzez podstawienie punktów do poniższego wzoru:

$AB = [(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2 + (z_2-z_1)^2]$, trójwymiarowa wersja wzoru odległości. Patrząc na wiersz N1, użyjemy 0.15 dla x_2 , 0.25 dla y_2 oraz 0.9566 dla Z_2 . Ponieważ I, J i K są inkrementalne, użyjemy 0 dla x_1 , y_1 oraz z_1 .

- F7.33:** Przykład wektora jednostkowego: Zadany punkt końcowy linii [1] jest skompensowany w kierunku linii wektora [2](I, J, K) o wartość korekcji zużycia narzędzia.



$$\% AB = [(.15)^2 + (.25)^2 + ;$$

Lista kodów G

$(.9566)^2]AB=[.0225 + .0625 + .9150]AB=1\% ;$

Poniżej podano uproszczony przykład:

```
%  
O61412 (G141 3D PROSTA KOMPENSACJA FREZU) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest frezem walcowo-kołowym kulistym) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodz wo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;  
(Szybko na pozycję z kompensacją frezu 3D+) ;  
N1 G01 G93 X5. Y0. I0. J-1. K0. F300. ;  
(Posuw w czasie zwrotnym wł. i ruch liniowy) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
G94 F50. (Tryb posuwu w czasie zwrotnym wył.) ;  
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Kompensacja frezu wył.) ;  
(Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

W tym przypadku wartość zużycia (DIA) dla T01 jest ustawiona na -02. Wiersz N1 przesuwa narzędzie z (X0., Y0., Z0.) na (X5., Y0., Z0.). Wartość J poinformowała układ sterowania o konieczności skompensowania punktu końcowego zaprogramowanego wiersza tylko w osi Y.

Wiersz N1 można było napisać używając tylko J-1. (nie używając I0. lub K0.), ale należy wprowadzić wartość Y, jeżeli w tej osi ma być przeprowadzona kompensacja (użyta wartość J).

G143 Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzia + (grupa 08)

(Ten kod G jest opcjonalny; dotyczy on tylko maszyn, w których cały ruch obrotowy jest ruchem frezu, przykładowo frezarek serii VR).

Ten kod G pozwala użytkownikowi korygować odchylenia długości frezów bez konieczności użycia procesora CAD/CAM. Kod H jest potrzebny do wyboru długości narzędzia z istniejących tabel kompensacji długości. Komenda G49 lub H00 służy do anulowania kompensacji pięcioosiowej. Dla prawidłowej pracy G143 potrzebne są dwie osie obrotowe, A i B. G90, tryb pozycjonowania absolutnego, musi być aktywny (nie można stosować G91). Pozycja robocza 0,0 dla osi A i B musi zapewnić równoległość narzędzi względem ruchu osi Z.

G143 ma za zadanie kompensować różnicę pomiędzy długością narzędzia pierwotnie przydzielonego a długością narzędzia zastępczego. Użycie G143 pozwala na uruchomienie programu bez potrzeby ponownego określania długości narzędzia.

G143 kompensacja długości narzędzia jest dostępny tylko dla ruchu posuwu szybkiego (G00) i liniowego (G01); nie można użyć żadnych innych funkcji posuwu (G02 lub G03) lub cykli standardowych (nawiercanie, gwintowanie itp.). Dla długości dodatniej narzędzia, oś Z przesuwa się w góre (w kierunku +). Jeśli jedna z osi X, Y lub Z nie jest zaprogramowana, to nie wykona ona żadnego ruchu, nawet jeśli ruch A lub B generuje nowy wektor długości narzędzia. Tak więc typowy program wykorzysta 5 osi w jednym bloku danych. G143 może wpływać na zadany ruchu wszystkich osi w celu skompensowania osi A i B.

Zalecany jest tryb posuwu zwrotnego (G93) w razie użycia G143.

```
% ;
O61431 (G143 5-OSIOWA DŁUGOŚĆ NARZĘDZIA) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u góry po prawej) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. ;
(Ruch szybki na pozycję z/bez kompensacji długości) ;
(narzędzia 5 osi) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. ;
(Posuw w czasie zwrotnym wł., pierwszy ruch liniowy) ;
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. (Drugi ruch) ;
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. (Trzeci ruch) ;
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. ;
(Ostatni ruch) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G94 F50. (Tryb posuwu w czasie zwrotnym wył.) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Kompensacja długości narzędzia wył.) ;
(Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G150 Uniwersalne frezowanie gniazda (grupa 00)

D - Wybór korekcji promienia/średnicy narzędzia
F - Prędkość posuwu
I - Inkrement cięcia osi X (wartość dodatnia)
J - Inkrement cięcia osi Y (wartość dodatnia)
K - Wartość przejścia wykańczającego (wartość dodatnia)
P - Numer podprogramu, który definiuje geometrię kieszeni
Q - Inkrementalna głębokość cięcia w osi Z na przejście (wartość dodatnia)
***R** - Położenie płaszczyzny R ruchu szybkiego
***S** - Prędkość wrzeciona
X - Położenie początkowe X
Y - Położenie początkowe Y
Z - Głębokość końcowa kieszeni

* wskazuje opcję

G150 rozpoczyna od ustawienia frezu w punkcie rozpoczęcia wewnątrz kieszeni, po czym następuje zarys; zakończeniem jest cięcie wykańczające. Frez walcowo-kołowy opadnie w dół w osi Z. Następnie zostaje wywołany podprogram P###, który definiuje geometrię kieszeni zamkniętego obszaru za pomocą ruchów G01, G02 i G03 w osiach X i Y na kieszeni. Komenda G150 skutkuje wyszukiwaniem wewnętrznego podprogramu o numerze N, określonym przez kod P. Jeżeli nie zostanie on wykryty, to układ sterowania wyszukuje podprogram zewnętrzny. Jeżeli żaden nie zostanie wykryty, to wygenerowany zostanie alarm 314 "Subprogram Not In Memory" (brak podprogramu w pamięci).



UWAGA: *W razie definiowania geometrii kieszeni G150 w podprogramie, nie należy przesuwać się z powrotem do otworu początkowego po zamknięciu kształtu kieszeni.*



UWAGA: *W podprogramie geometrii kieszeni nie mogą być stosowane makrozmienne.*

Wartość I lub J definiuje ruch przejścia zgrubnego wykonywany przez frez w każdym inkremencie skrawania. W razie użycia I, kieszeń jest wykonywana zgrubnie na podstawie serii cięć inkrementalnych w osi X. W razie użycia J, inkremente skrawania są w osi Y.

Komenda K definiuje wartość przejścia wykańczającego dla kieszeni. W razie określenia wartości K, przejście wykańczające jest wykonywane przez wartość K wokół wnętrza geometrii kieszeni dla ostatniego przejścia, na końcową głębokość Z. Dla głębokości Z nie ma komendy przejścia końcowego.

Wartość R należy określić nawet wówczas, gdy jest zerem (R0); w przeciwnym razie użyta zostanie ostatnia określona wartość R.

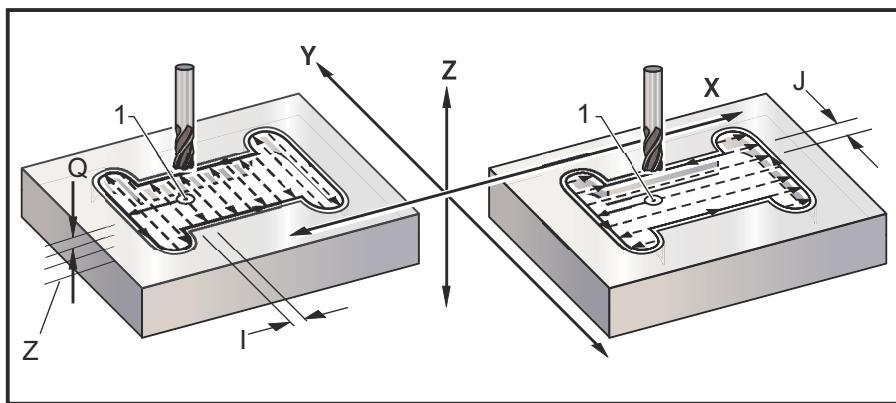
Wielokrotne przejścia w obszarze kieszeni są wykonywane, zaczynając od płaszczyzny R, z każdym przejściem Q (głębokość osi Z) na końcową głębokość. Komenda G150 najpierw wykonuje przejście wokół geometrii kieszeni, pozostawiając materiał z K, a następnie wykonuje przejścia I lub J, przeprowadzając obróbkę zgrubną wnętrza kieszeni po zapewnieniu posuwu o wartości Q aż do osiągnięcia głębokości Z.

Komenda Q musi znajdować się w wierszu G150, nawet jeżeli wymagane jest tylko jedno przejście na głębokość Z. Komenda Q zaczyna się od płaszczyzny R.

Uwagi: Podprogram (P) nie może składać się z więcej niż 40 ruchów geometrii kieszeni.

Może zajść potrzeba nawiercenia punktu rozpoczęcia dla frezu G150 w celu osiągnięcia głębokości końcowej (Z). Następnie ustawić frez walcowo-culoły w położeniu początkowym w osiach XY wewnątrz kieszeni dla komendy G150.

F7.34: G150 Ogólne frezowanie gniazd: [1] Punkt rozpoczęcia, [Z] Głębokość końcowa.



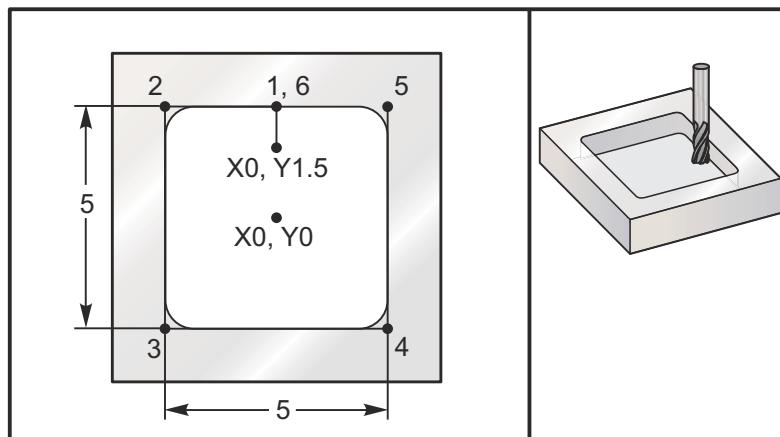
```
%  
O61501 (G150 OGÓLNE FREZOWANIE GNIAZD) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest frezem walcowo-culołowym .5") ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X3.25 Y4.5 (Ruch szybko na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z1.0 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodzivo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 K.01 Q0.25 R.1 ;  
P61502 D01 F15. ;  
(Sekwencja frezowania kieszeni, wywołaj podprogram) ;  
(kieszeni) ;  
(Kompenamacja frezu wł.) ;  
(Przejście wykańczające 0.01" (K) po bokach) ;  
G40 X3.25 Y4.5 (Kompenamacja frezu wył.) ;
```

Lista kodów G

```
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
%%061502 (G150 OGÓLNE PODPROGRAM FREZOWANIA KIESZENI) ;
(Podprogram kieszeni w 061501) ;
(Musi mieć prędkość posuwu na G150) ;
G01 Y7. (Pierwszy ruch liniowy na geometrię kieszeni) ;
X1.5 (Ruch liniowy) ;
G03 Y5.25 R0.875 (Łuk CCW) ;
G01 Y2.25 (Ruch liniowy) ;
G03 Y0.5 R0.875 (Łuk CCW) ;
G01 X5. (Ruch liniowy) ;
G03 Y2.25 R0.875 (Łuk CCW) ;
G01 Y5.25 (Ruch liniowy) ;
G03 Y7. R0.875 (Łuk CCW) ;
G01 X3.25 (Zamknięcie geometrii kieszeni) ;
M99 (Wyjście do programu głównego) ;
%
```

Gniazdo kwadratowe

F7.35: G150 Uniwersalne frezowanie gniazda: frez walcowo-chołowy o średnicy 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Gniazdo kwadratowe

Program główny

```
%  
061503 (G150 FREZOWANIE KIESZENI KWADRATOWEJ) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest frezem walcowo-chołowym .5") ;
```

```
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y1.5 (Szybko na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z1.0 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08(Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z0.1 F10. (Posuw bezpośrednio nad powierzchnią) ;
G150 P61504 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;
(Sekwencja frezowania kieszeni, wywołaj podprogram) ;
(kieszeni) ;
(Kompensacja frezu wł.) ;
(Przejście wykańczające 0.01" (K) po bokach) ;
G40 G01 X0. Y1.5 (Kompensacja frezu wył.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
%
```

Podprogram

```
%  
061505 (G150 PRZYROSTOWE FREZOWANIE KIESZENI) ;
(PODPROGRAM) ;
(Podprogram standardowy kieszeni w 061503) ;
(Musi mieć prędkość posuwu w G150) ;
G91 G01 Y0.5 (Ruch liniowy na pozycję 1) ;
X-2.5 (Ruch liniowy na 2 pozycję) ;
Y-5. (Ruch liniowy na pozycję 3) ;
X5. (Ruch liniowy na pozycję 4) ;
Y5. (Ruch liniowy na pozycję 5) ;
X-2.5 (Ruch liniowy na pozycję 6, zamknięcie pętli) ;
(kieszeni) ;
G90 (Wyłącz tryb przyrostowy, włącz bezwzględny) ;
M99 (Wyjdź do programu głównego) ;
%
```

Absolutne i inkrementalne przykłady podprogramu wywołanego przez komendę P#### w wierszu G150:

Podprogram absolutny

```
%  
061504 (G150 BEZWZGLEDNE FREZOWANIE KIESZENI) ;
(PODPROGRAM) ;
(Podprogram dla kieszeni w 061503) ;
(Musi mieć prędkość posuwu w G150) ;
```

Lista kodów G

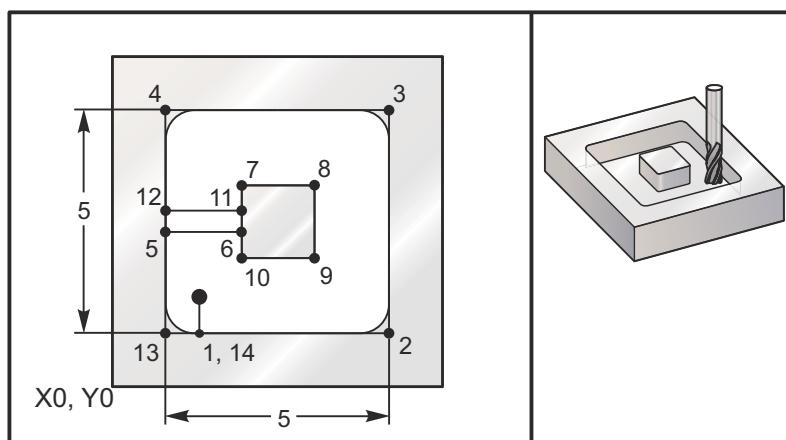
```
G90 G01 Y2.5 (Ruch liniowy na 1 pozycję) ;  
X-2.5 (Ruch liniowy na 2 pozycję) ;  
Y-2.5 (Ruch liniowy na 3 pozycję) ;  
X2.5 (Ruch liniowy na 4 pozycję) ;  
Y2.5 (Ruch liniowy na 5 pozycję) ;  
X0. (Ruch liniowy na pozycję 6, zamknij pętlę) ;  
(kieszeni) ;  
M99 (Wyjdź do programu głównego) ;  
%
```

Podprogram inkrementalny

```
%  
O61505 (G150 PRZYROSTOWE FREZOWANIE KIESZENI) ;  
(PODPROGRAM) ;  
(Podprogram standardowy kieszeni w O61503) ;  
(Musí mieť prędkość posuwu w G150) ;  
G91 G01 Y0.5 (Ruch liniowy na pozycję 1) ;  
X-2.5 (Ruch liniowy na 2 pozycję) ;  
Y-5. (Ruch liniowy na pozycję 3) ;  
X5. (Ruch liniowy na pozycję 4) ;  
Y5. (Ruch liniowy na pozycję 5) ;  
X-2.5 (Ruch liniowy na pozycję 6, zamknięcie pętli) ;  
(kieszeni) ;  
G90 (Wyłącz tryb przyrostowy, włącz bezwzględny) ;  
M99 (Wyjdź do programu głównego) ;  
%
```

Wyspa kwadratowa

F7.36: G150 Frezowanie gniazda (wyspa kwadratowa): frez walcowo-chołowy o średnicy 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Gniazdo kwadratowe z wyspą kwadratową

Program główny

%

```
O61506 (G150 FREZOWANIE GNIAZDA - WYSPA KWADRATOWA) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest frezem walcowo-czołowym .5") ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X2. Y2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z1.0 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G01 Z0.01 F30. (Posuw bezpośrednio nad powierzchnią) ;  
G150 P61507 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41 ;  
D01 F10. ;  
(Sekwencja frezowania kieszeni, wywołaj podprogram) ;  
(kieszeni) ;  
(Kompensacja frezu wył.) ;  
(Przejście wykańczające 0.01" (K) po bokach) ;  
G40 G01 X2.Y2. (Kompensacja frezu wył.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

Podprogram

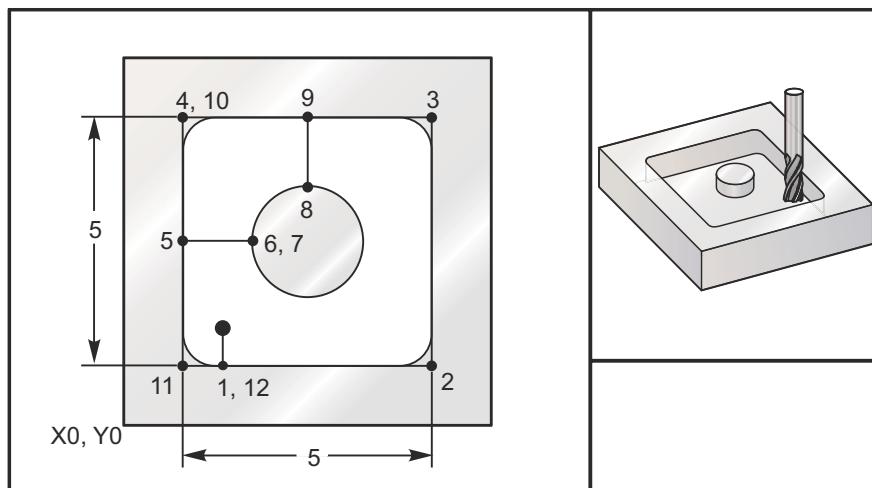
```
%  
O61507 (G150 PODPROGRAM FREZOWANIE GNIAZDA - WYSPA) ;  
(KWADRATOWA) ;  
(Podprogram dla kieszeni O61503) ;  
(Musí miec prędkość posuwu w G150) ;  
G01 Y1. (Ruch liniowy na pozycję 1) ;  
X6. (Ruch liniowy na pozycję 2) ;  
Y6. (Ruch liniowy na pozycję 3) ;  
X1. (Ruch liniowy na pozycję 4) ;  
Y3.2 (Ruch liniowy na pozycję 5) ;  
X2.75 (Ruch liniowy na pozycję 6) ;  
Y4.25 (Ruch liniowy na pozycję 7) ;  
X4.25 (Ruch liniowy na pozycję 8) ;  
Y2.75 (Ruch liniowy na pozycję 9) ;  
X2.75 (Ruch liniowy na pozycję 10) ;  
Y3.8 (Ruch liniowy na pozycję 11) ;  
X1. (Ruch liniowy na pozycję 12) ;  
Y1. (Ruch liniowy na pozycję 13) ;  
X2. (Ruch liniowy na pozycję 14, zamknij pętlę) ;
```

Lista kodów G

```
(kieszeni) ;  
M99 (Wyjdź do programu głównego) ;  
%
```

Zaokrąglanie wyspy

F7.37: G150 Frezowanie gniazda (wyspa okrągła): frez walcowo-czołowy o średnicy 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Gniazdo kwadratowe z wyspą okrągłą

Program główny

```
%  
O61508 (G150 KIESZEŃ KWADRATOWA Z/BEZ FREZOWANIA) ;  
(WYSPY OKRĄGLEJ) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest frezem walcowo-czołowym .5") ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X2. Y2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z1.0 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
(Chłodz wo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G01 Z0.01 F30. (Posuw bezpośrednio nad powierzchnią) ;  
G150 P61509 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 K0.01 G41 ;  
D01 F10. ;  
(Sekwencja frezowania kieszeni, wywołaj podprogram) ;  
(kieszeni) ;  
(Kompensacja frezu wł.) ;  
(Przejście wykańczające 0.01" (K) po bokach) ;  
G40 G01 X2.Y2. (Kompensacja frezu wył.) ;
```

```
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

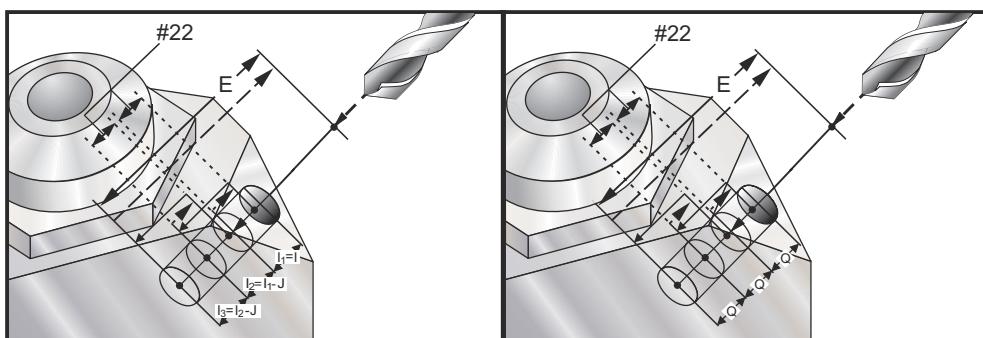
Podprogram

```
%  
O61509 (G150 KIESZEŃ KWADRATOWA Z/BEZ FREZOWANIA) ;  
(WYSPY OKRĄGLEJ) ;  
(PODPROGRAM) ;  
(Podprogram dla kieszeni O61503) ;  
(Musí mieť prędkość posuwu w G150) ;  
G01 Y1. (Ruch liniowy na pozycję 1) ;  
X6. (Ruch liniowy na pozycję 2) ;  
Y6. (Ruch liniowy na pozycję 3) ;  
X1. (Ruch liniowy na pozycję 4) ;  
Y3.5 (Ruch liniowy na pozycję 5) ;  
X2.5 (Ruch liniowy na pozycję 6) ;  
G02 I1. (Okrag CW wzdłuż osi X w położeniu 7) ;  
G02 X3.5 Y4.5 R1. (Łuk CW na pozycję 8) ;  
G01 Y6. (Ruch liniowy na pozycję 9) ;  
X1. (Ruch liniowy na pozycję 10) ;  
Y1. (Ruch liniowy na pozycję 11) ;  
X2. (Ruch liniowy na pozycję 12, zamknij pętlę) ;  
(kieszeni) ;  
M99 (Wyjdź do programu głównego) ;  
%
```

G153 Wysokoobrotowy, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

- E** - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu
- F** - Prędkość posuwu
- I** - Rozmiar pierwszej głębokości cięcia (musi być wartością dodatnią)
- J** - Wartość redukcji głębokości cięcia z każdym przejściem (musi być wartością dodatnią)
- K** - Minimalna głębokość cięcia (musi być wartością dodatnią)
- L** - Liczba powtórzeń
- P** - Przerwa pod koniec ostatniego precyzyjnego ruchu, w sekundach
- Q** - Wartość wcięcia (musi być wartością dodatnią)
- A** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A
- B** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B
- X** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X
- Y** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y
- Z** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

F7.38: G153 5-osiowe, wysokoobrotowe nawiercanie precyzyjne: [#22] ustawienie 22.



Jest to superszybki cykl precyzyjny, w którym odległość wycofania jest określona przez ustawienie 22.

W razie określenia **I**, **J** oraz **K**, wybierany jest inny tryb pracy. Pierwsze przejście wykoną wcięcie o wartość **I**, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość **J**, zaś minimalna głębokość cięcia to **K**. W razie użycia **P**, narzędzie zatrzyma się u dołu otworu przez ten okres.



UWAGA:

Ten sam czas sterowanej przerwy w ruchu będzie miał zastosowanie względem wszystkich kolejnych bloków, dla których nie określono czasu sterowanej przerwy w ruchu.

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 korekcie robocze. Dla przykładu, G154 P10 wybiera korekcję roboczą 10 z listy dodatkowych korekcji roboczych.


UWAGA:

G110 do G129 odnoszą się do tych samych korekcji roboczych, co G154 P1 do P20 włącznie; można je wybrać za pomocą dowolnej z metod.

W razie uaktywnienia korekcji roboczej G154, nagłówek w górnej prawej korekcji roboczej przedstawia wartość G154 P.

Format korekcji roboczych G154

```
#14001-#14006 G154 P1 (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
```

Lista kodów G

```
#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 zwrotnego gwintowania sztywnego.

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu

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

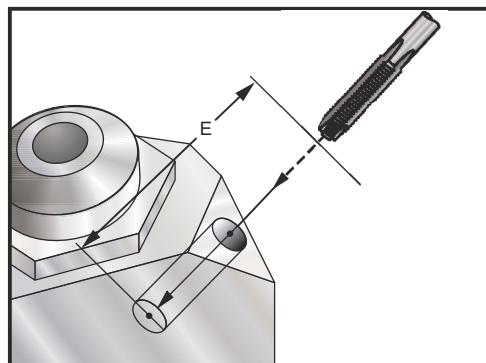
Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

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.

F7.39: G155 5-osiowy cykl standardowy gwintowania zwrotnego



G161 Pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania (grupa 09)

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu

F - Prędkość posuwu

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

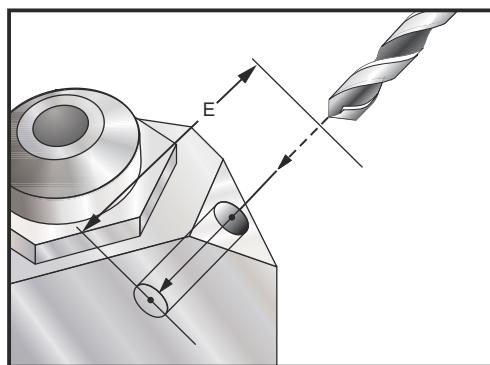
Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



PRZESTROGA: Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona (M03, M04 lub M05). Jeżeli program nie określi kierunku wrzeciona przed poleciem tego cyku standardowego, domyślnym kierunkiem jest M03 (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Jeżeli użytkownik poleci M05, cykl standardowy zostanie uruchomiony jako cykl „bez obrotów”. To umożliwia uruchamianie aplikacji z narzędziami z napędem własnym, lecz może również spowodować zderzenie. Należy wiedzieć, jak działa polecenie kierunku wrzeciona podczas używania tego cyku standardowego.

Lista kodów G

F7.40: G161 5-osiowy cykl standardowy nawiercania



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyku standardowego.

```
%  
(G54 X0 Y0 to) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 - nd. ) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1,) ;  
(chłodz wo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
(WIERCENIE W PRAWO, PRZÓD) ;  
G01 G54 G90 X8. Y-8. B23. A22. F360. (Prześwit) ;  
(Położenie) ;  
G143 H01 Z15. M8 ;  
G01 X7. Y-7. Z11. F360. (Początkowe położenie startu) ;  
G161 E.52 F7. (Początek G161) ;  
G80 ;  
X8. Y-8. B23. A22. Z15. (Położenie prześwitu) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

G162 Pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)

- E** - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu
- F** - Prędkość posuwu
- P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
- A** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A
- B** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B
- X** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X
- Y** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y
- Z** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



PRZESTROGA: Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona (M03, M04 lub M05). Jeżeli program nie określa kierunku wrzeciona przed poleciem tego cyklu standardowego, domyślnym kierunkiem jest M03 (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Jeżeli użytkownik poleci M05, cykl standardowy zostanie uruchomiony jako cykl „bez obrotów”. To umożliwia uruchamianie aplikacji z narzędziami z napędem własnym, lecz może również spowodować zderzenie. Należy wiedzieć, jak działa polecenie kierunku wrzeciona podczas używania tego cyklu standardowego.

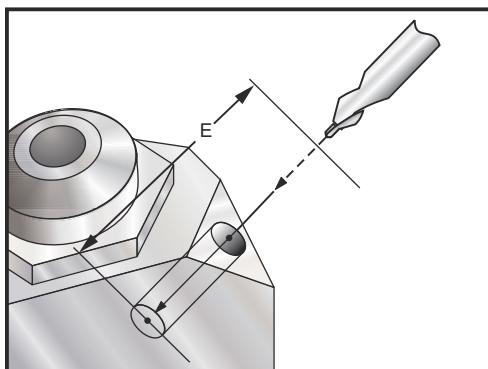
Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

```

%
(NAWIERCANIE STOŽKOWE W PRAWO, PRZÓD) ;
T2 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Położenie prześwitu) ;
G143 H2 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;
(położenie) ;
(startu) ;
G162 E.52 P2.0 F7. (Cykl standardowy) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;
(prześwitu) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

Lista kodów G

F7.41: G162 Cykl standardowy nawiercania wstępnego



G163 Normalny, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

- E** - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu
- F** - Prędkość posuwu
- I** - Opcjonalna wielkość pierwszej głębokości cięcia
- J** - Opcjonalna wartość zmniejszająca głębokość cięcia z każdym przejściem
- K** - Opcjonalna minimalna głębokość cięcia
- P** - Opcjonalna przerwa pod koniec ostatniego precyzyjnego ruchu, w sekundach
- Q** - Wartość wcięcia, zawsze inkrementalna
- A** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A
- B** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B
- X** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X
- Y** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y
- Z** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

Konkretną pozycję **X**, **Y**, **Z**, **A**, **B** należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

W razie wskazania **I**, **J** oraz **K**, pierwsze przejście wykona wcięcie o wartości **I**, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość **J**, zaś minimalna głębokość cięcia to **K**.

W razie użycia wartości **P**, narzędzie zatrzyma się u dołu otworu po ostatnim ruchu precyzyjnym przez zadany czas. Poniższy przykład wykona kilka ruchów precyzyjnych, a na koniec nastąpi 1.5-sekundowa sterowana przerwa w ruchu:

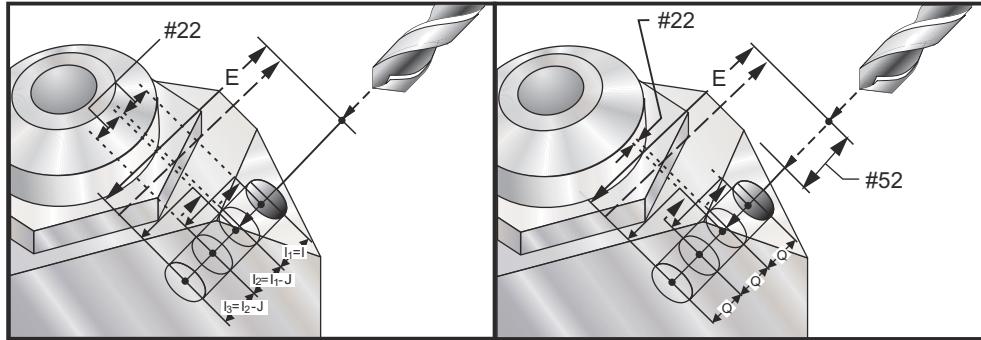
G163 E0.62 F15. Q0.175 P1.5. ;



UWAGA:

Ten sam czas sterowanej przerwy w ruchu będzie miał zastosowanie względem wszystkich kolejnych bloków, dla których nie określono czasu sterowanej przerwy w ruchu.

F7.42: G163 Normalny, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego: [nr 22] ustawienie 22, [nr 52] ustawienie 52.



Ustawienie 52 zmienia także sposób pracy G163 w chwili powrotu do położenia początkowego. Płaszczyzna R jest z reguły ustawiana znacznie powyżej nacięcia w celu zapewnienia, żeby ruch nawiercania precyzyjnego umożliwiał usuwanie wiórów z otworu. Powoduje to jednak stratę czasu, gdyż wiertło zaczyna od nawiercania "pustej" przestrzeni. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to położenie początkowe może być umieszczone znacznie bliżej nawiercanej części. W chwili wystąpienia ruchu usuwającego wióry do położenia początkowego, oś Z zostanie przesunięta nad położenie początkowe o wartość tego ustawienia.

```

%
(WIERCENIE PRECYZYJNE W PRAWO, PRZÓD) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Położenie prześwitu) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;
(położenie) ;
(startu) ;
G163 E1.0 Q.15 F12. (Cykl standardowy) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;
(prześwitu) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

G164 Pięcioosiowy cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

G164 wykonuje tylko gwintowanie posuwiste. G174/G184 są dostępne dla 5-osiowego gwintowania sztywnego.

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu

F - Prędkość posuwu

A - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

B - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

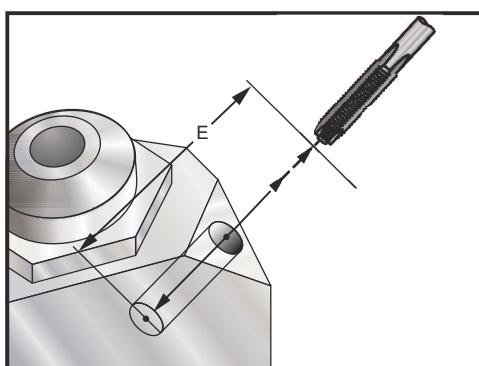
X - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

S - Prędkość wrzeciona

F7.43: G164 5-osiowy cykl standardowy gwintowania



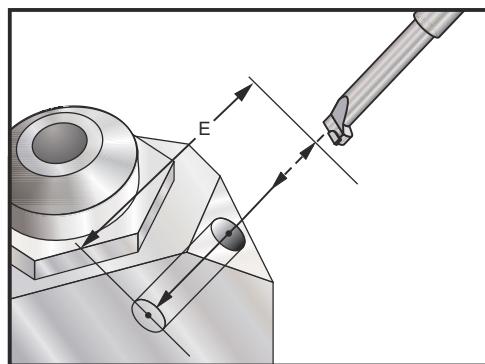
Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyklu standardowego. Układ sterowania automatycznie uruchomi wrzeciono w lewo przed tym cyklem standardowym.

```
%  
(1/2-13 GWINTOWNIK) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3) ;  
(F360. (Położenie prześwitu) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;  
(położenie) ;  
(startu) ;  
G164 E1.0 F38.46 (Cykl standardowy) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;  
(prześwitu) ;  
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;  
%
```

G165 Pięcioosiowy cykl standardowy wytaczania (grupa 09)

- E** - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu
- F** - Prędkość posuwu
- 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

F7.44: G165 5-osiowy cykl standardowy wytaczania



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyku standardowego.

```
%  
(Cykl wiercenia) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;  
(F360. (Położenie prześwitu) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;  
(położenie) ;  
(startu) ;  
G165 E1.0 F12. (Cykl standardowy) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;  
(prześwitu) ;  
M5 ;  
G00 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;  
%
```

G166 Pięcioosiowy cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu

F - Prędkość posuwu

A - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

B - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

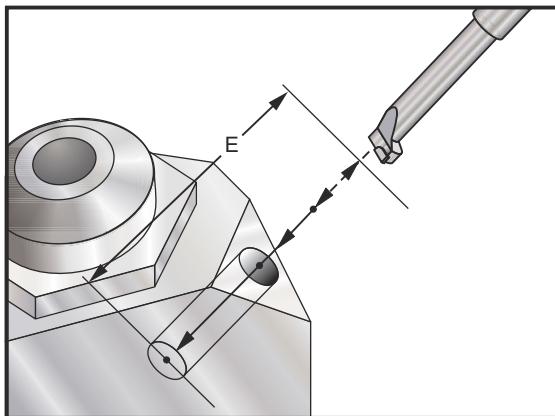
Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



PRZESTROGA: Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona (M03, M04 lub M05). Jeżeli program nie określi kierunku wrzeciona przed poleciem tego cyklu standardowego, domyślnym kierunkiem jest M03 (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Jeżeli użytkownik poleci M05, cykl standardowy zostanie uruchomiony jako cykl „bez obrotów”. To umożliwia uruchamianie aplikacji z narzędziami z napędem własnym, lecz może również spowodować zderzenie. Należy wiedzieć, jak działa polecenie kierunku wrzeciona podczas używania tego cyklu standardowego.

F7.45: G166 5-osiowy cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

%
(Cykl wytaczania i zatrzymywania) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Położenie prześwitu) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;

```
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;  
(położenie) ;  
(startu) ;  
G166 E1.0 F12. (Cykl standardowy) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;  
(prześwitu) ;  
M5 ;  
G00 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;  
%
```

G169 Pięcioosiowy cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu (grupa 09)

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu

F - Prędkość posuwu

P - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

A - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

B - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

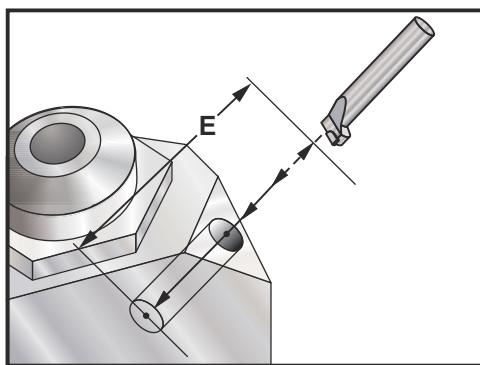
Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



PRZESTROGA: Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona (M03, M04 lub M05). Jeżeli program nie określi kierunku wrzeciona przed polecienniem tego cyklu standardowego, domyślnym kierunkiem jest M03 (zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara). Jeżeli użytkownik poleci M05, cykl standardowy zostanie uruchomiony jako cykl „bez obrotów”. To umożliwia uruchamianie aplikacji z narzędziami z napędem własnym, lecz może również spowodować zderzenie. Należy wiedzieć, jak działa polecenie kierunku wrzeciona podczas używania tego cyklu standardowego.

Lista kodów G

F7.46: G169 5-osiowy cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

```
%  
    (Cykl wytaczania i sterowanej przerwy w ruchu) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;  
    (F360. (Położenie prześwitu) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;  
    (położenie) ;  
    (startu) ;  
G169 E1.0 P0.5 F12. (Cykl standardowy) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;  
    (prześwitu) ;  
M5 ;  
G00 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;  
%
```

G174 CCW - G184 CW Gwintowanie sztywne niepionowe (grupa 00)

F - Prędkość posuwu

X - Położenie X u dołu otworu

Y - Położenie Y u dołu otworu

Z - Położenie Z u dołu otworu

S - Prędkość wrzeciona

Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego. To położenie jest używane jako położenie początkowe.

Ten kod G jest używany do gwintowania sztywnego otworów niepionowych. Może on być stosowany z głowicą prawo-kątową w celu gwintowania sztywnego na osi X lub Y frezarki trzyosiowej lub w celu wykonania gwintowania sztywnego wzdłuż dowolnego kąta na frezarce pięcoosiowej. Stosunek prędkości posuwu do prędkości wrzeciona musi być idealnie równy skrawanemu skokowi gwintu.

Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona przed tym cyklem standardowym; układ sterowania wykonuje to automatycznie.

G187 Ustawianie poziomu gładkości (grupa 00)

G187 jest komendą dokładności, która może ustawiać i kontrolować zarówno wartość gładkości, jak i maksymalnego frezowania naroży podczas skrawania części. Format użycia G187 to G187 Pn Ennnn.

P - Kontroluje poziom gładkości, P1 (zgrubna), P2 (średnia) lub P3(wykańczanie). Skutkuje tymczasowym przejęciem sterowania ręcznego nad ustawieniem 191.

E - Ustawia maks. wartość frezowania naroży. Skutkuje tymczasowym przejęciem sterowania ręcznego nad ustawieniem 85.

Ustawienie 191 ustawia domyślną gładkość dla określonego przez użytkownika parametru **ROUGH** (zgrubny), **MEDIUM** (średni) lub **FINISH** (wykańczanie), gdy G187 nie jest aktywny. Ustawienie **SREDNI** jest domyślnym ustawieniem fabrycznym.



UWAGA:

Zmiana ustawienia 85 na wartość niską może skutkować pracą maszyny w sposób przypominający stan zatrzymania dokładnego.



UWAGA:

Zmiana ustawienia 191 na FINISH (wykańczanie) wydłuży czas skrawania części. Użyć tego ustawienia tylko wtedy, gdy jest wymagane wykończenie najwyższej jakości.

G187 Pm Ennnn ustawia zarówno wartość gładkości, jak i maks. frezowania naroży. G187 Pm ustawia wartość gładkości, ale pozostawia bieżącą wartość maks. frezowania naroży. G187 Ennnn ustawia wartość maks. frezowania naroży, ale pozostawia bieżącą wartość gładkości. G187 samoczynnie anuluje wartość E i ustawia gładkość domyślną określoną przez ustawienie 191. Kod G187 zostanie anulowany przy każdym naciśnięciu [RESET], M30 lub M02 zostanie wykonany, koniec programu zostanie osiągnięty lub zostanie naciśnięty przycisk [EMERGENCY STOP] (Zatrzymywanie awaryjne).

G188 Pobierz program z PST (grupa 00)

Kieruje zapytanie do programu części o załadowaną paletę w zależności od wpisu w Tabeli zadaniowej palet dla palety.

G234 - Sterowanie punktem centralnym oprzewodowania (TCPC) (grupa 08)

G234 Tool Center Point Control (sterowanie punktem centralnym oprzyrządowania, skrót TCPC) jest funkcją oprogramowania w układzie sterowania CNC Haas, która pozwala maszynie prawidłowo wykonać 4- lub 5-osiowy program konturowania, gdy obrabiany przedmiot nie znajduje się w dokładnej lokalizacji wskazanej przez program wygenerowany w systemie CAM. Eliminuje to konieczność ponownego zadania programu z systemu CAM, gdy dwie lokalizacje obrabianego przedmiotu - zaprogramowania i rzeczywista - są różne.

Układ sterowania CNC Haas łączy znane środki ruchu obrotowego dla stołu obrotowego (MRZP) oraz lokalizację obrabianego przedmiotu (np. aktywna korekcja robocza G54) w układ współrzędnych. TCPC zapewnia, że ten układ współrzędnych pozostaje stały względem stołu; gdy osie obrotowe obracają się, liniowy układ współrzędnych obraca się wraz z nimi. Podobnie jak w każdej innej konfiguracji roboczej, dla obrabianego przedmiotu musi być zastosowana korekcja robocza. Dzięki temu układ sterowania CNC Haas zna lokalizację obrabianego przedmiotu na stole maszynowym.

Przykład koncepcyjny i ilustracje w niniejszym podrozdziale dotyczą odcinka wiersza pełnego programu 4- lub 5-osiowego.

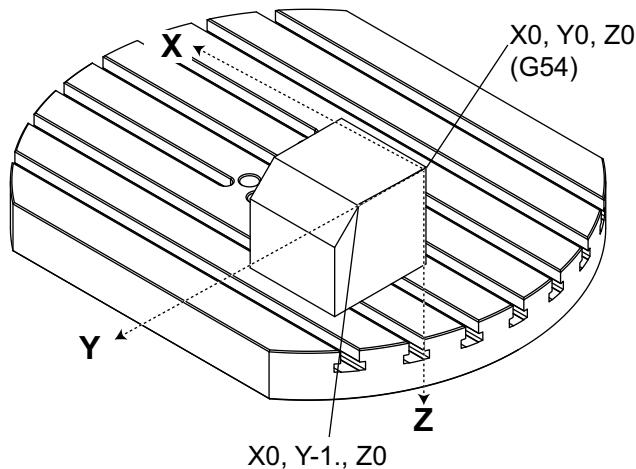


UWAGA:

Dla jasności, ilustracje w niniejszym podrozdziale nie przedstawiają uchwytu roboczego. Ponadto, będąc rysunkami koncepcyjnymi o charakterze informacyjnym, nie zostały narysowane w skali i mogą nie odzwierciedlać dokładnego ruchu osi opisanego w tekście.

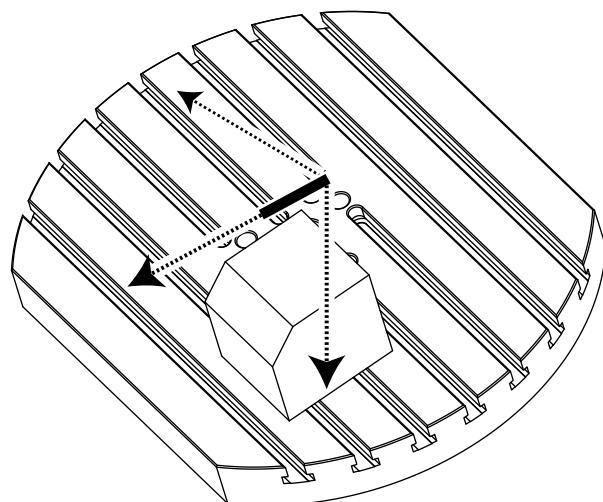
Krawędź prostoliniowa wyróżniona na rysunku **F7.47** jest zdefiniowana przez punkt (X0, Y0, Z0) i punkt (X0, Y-1, Z0). Aby maszyna utworzyła tę krawędź, wymagany jest tylko ruch po osi Y. Lokalizację obrabianego przedmiotu definiuje korekcja robocza G54.

F7.47: Lokalizacja obrabianego przedmiotu zdefiniowana przez G54



Na rysunku **F7.48**, osie B i C zostały obrócone o 15 stopni każda. W celu utworzenia tej samej krawędzi, maszyna będzie musiała wykonać interpolowany ruch z osiami X, Y i Z. Bez TCPC konieczne byłoby ponowne zadanie programu CAM, aby maszyna mogła prawidłowo utworzyć tę krawędź.

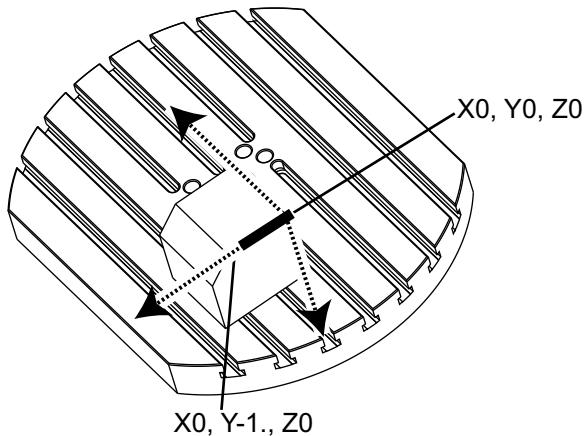
F7.48: G234 Wyłączona funkcja (TCPC) oraz obrócone osie B i C



TCPC pokazano na rysunku **F7.49**. Układ sterowania CNC Haas zna środki ruchu obrotowego dla stołu obrotowego (MRZP) i lokalizacji obrabianego przedmiotu (aktywna korekcja robocza G54). Te dane są używane do wytworzenia pożądanego ruchu maszyny z pierwotnego programu wygenerowanego w systemie CAM. Maszyna podąża interpolowaną ścieżką X-Y-Z w celu wytworzenia tej krawędzi, nawet jeżeli program zada tylko ruch jednoosiowy po osi Y.

Lista kodów G

F7.49: G234 Włączona funkcja (TCPC) oraz obrócone osie B i C



G234 Przykładowy program

```
%  
O00003 (PRZYKŁAD TCPC) ;  
G20 ;  
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98 ;  
G53 Z0. ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 B47.137 C116.354 (POZYCJA OSI OBROTOWYCH) ;  
G00 G90 X-0.9762 Y1.9704 S10000 M03 (POZYCJA) ;  
(OSI LINIOWYCH) ;  
G234 H01 Z1.0907 (TCPC WŁ. Z KOREKCJĄ DŁUGOŚCI 1,) ;  
(PODEJŚCIE NA OSI Z) ;  
G01 X-0.5688 Y1.1481 Z0.2391 F40. ;  
X-0.4386 Y0.8854 Z-0.033 ;  
X-0.3085 Y0.6227 Z-0.3051 ;  
X-0.307 Y0.6189 Z-0.3009 B46.784 C116.382 ;  
X-0.3055 Y0.6152 Z-0.2966 B46.43 C116.411 ;  
X-0.304 Y0.6114 Z-0.2924 B46.076 C116.44 ;  
X-0.6202 Y0.5827 Z-0.5321 B63.846 C136.786 ;  
X-0.6194 Y0.5798 Z-0.5271 B63.504 C136.891 ;  
X-0.8807 Y0.8245 Z-0.3486 ;  
X-1.1421 Y1.0691 Z-0.1701 ;  
X-1.9601 Y1.8348 Z0.3884 ;  
G49 (TCPC WYŁ.) ;  
G00 G53 Z0. ;  
G53 B0. C0. ;  
G53 Y0. ;  
M30 ;  
%
```

G234 Uwagi dla programisty

Naciśnięcie tych klawiszy oraz użycie tych kodów programów spowoduje anulowanie G234:

- [EMERGENCY STOP]
- [RESET]
- [HANDLE JOG]
- [LIST PROGRAM]
- M02 – Koniec programu
- M30 – Koniec programu i resetowanie
- G43 – Kompensacja długości oprzyrządowania +
- G44 – Kompensacja długości oprzyrządowania -
- G49 – G43 / G44 / G143 Anuluj

Te kody NIE spowodują anulowania G234:

- M00 – Zatrzymanie programu
- M01 – Zatrzymanie opcjonalne

Naciśnięcie tych klawiszy oraz użycie tych kodów programów wywrze wpływ na G234:

- G234 przywołuje TCPC i anuluje G43.
- W razie używania kompensacji długości oprzyrządowania, G43 lub G234 musi być aktywne. G43 i G234 nie mogą być aktywne jednocześnie.
- G234 anuluje poprzedni kod H. Tak więc kod H musi być umieszczony w tym samym bloku co G234.
- G234 nie można użyć w tym samym czasie co G254 (DWO).

Te kody ignorują 234:

- G28 – Powrót do położenia zerowego maszyny poprzez opcjonalny punkt odniesienia
- G29 – Przejście do lokalizacji poprzez punkt odniesienia G29
- G53 – Wybór niemodalnego układu współrzędnych maszyny
- M06 – Wymiana oprzyrządowania

Wywołanie G234 (TCPC) powoduje obrócenie zakresu roboczego. Jeżeli pozycja jest zbliżona do granic ruchu, obrót może przesunąć bieżącą pozycję roboczą poza granice ruchu i wywołać alarm przekroczenia granicy. W celu rozwiązania tego problemu należy zadać maszynie przejście do środka korekcji roboczej (lub w pobliżu stołu na UMC), a następnie wywołać G234 (TCPC).

G234 (TCPC) jest przeznaczony do jednocośnych 4- i 5-osiowych programów konturowania. W celu użycia G234 wymagana jest aktywna korekcja robocza (G54, G55 itp.).

G254 - Dynamiczna korekcja robocza (DWO) (grupa 23)

G254 Dynamic Work Offset (dynamiczna korekcja robocza, skrót DWO) jest funkcją podobną do TCPC, ale z tą różnicą, iż zaprojektowano ją pod kątem pozycjonowania 3+1 lub 3+2, nie zaś do jednoczesnego skrawania 4- lub 5-osiowego. Jeżeli program nie wykorzystuje osi wychylnej i obrotowej, to nie ma potrzeby użycia DWO.



PRZESTROGA: *Wartość korekcyj roboczej dla osi B, jaka zostanie użyt z G254, MUSI wynosić zero.*

Funkcja DWO eliminuje konieczność ustawiania obrabianego przedmiotu dokładnie w położeniu zaprogramowanym w systemie CAM. DWO wprowadza odpowiednie korekcje w celu uwzględnienia różnic pomiędzy zaprogramowaną lokalizacją obrabianego przedmiotu i jego rzeczywistą lokalizacją. Eliminuje to konieczność ponownego zadania programu z systemu CAM, gdy dwie lokalizacje obrabianego przedmiotu - zaprogramowania i rzeczywista - są różne.

Układ sterowania zna środki ruchu obrotowego dla stołu obrotowego (MRZP) i lokalizacji obrabianego przedmiotu (aktywna korekcja robocza). Te dane są używane do wytworzenia pożądanego ruchu maszyny z pierwotnego programu wygenerowanego w systemie CAM. Tak więc zaleca się wywołanie G254 po zadaniu komendy wprowadzenia pożądanej korekcji roboczej, a także po wszelkich komendach ruchu obrotowego w celu ustawienia osi 4 i 5.

Po wywołaniu G254 należy określić położenie osi X, Y i Z przed zadaniem komendy skrawania, nawet jeżeli przywołane zostanie położenie bieżące. Program powinien określić położenie osi X i Y w jednym bloku oraz osi Z w oddzielnym bloku.



PRZESTROGA: *Przed ruchem obrotowym użyc polecenia ruchu niemodalnego układu współrzędnych maszyny G53, aby bezpiecznie wycofać narzędzie z obrabianego przedmiotu i zapewnić prześwit dla ruchu obrotowego. Po zakończeniu ruchu obrotowego należy określić położenie osi X, Y i Z przed zadaniem komendy skrawania, nawet jeżeli przywołane zostanie położenie bieżące. Program powinien określić położenie osi X i Y w jednym bloku oraz osi Z w oddzielnym bloku.*



PRZESTROGA: *Bezwzględnie anulować G254 za pomocą G255, jeżeli program wykonuje jednoczesne skrawanie 4- lub 5-osiowe.*

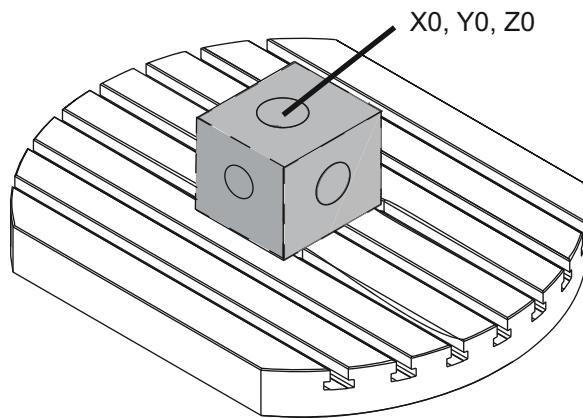


UWAGA:

Dla jasności, ilustracje w niniejszym podrozdziale nie przedstawiają uchwytu roboczego.

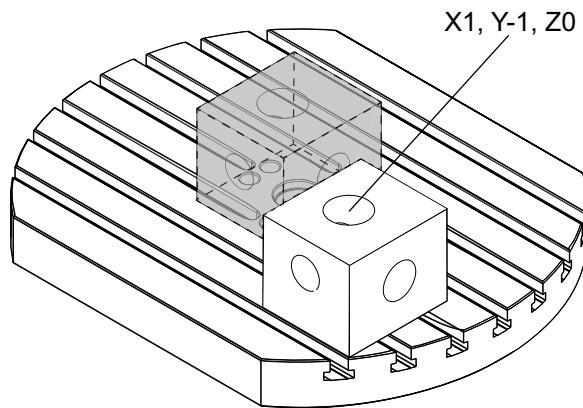
Blok na rysunku poniżej został zaprogramowany w systemie CAM z górnym otworem środkowym zlokalizowanym pośrodku palety i zdefiniowany jako X0, Y0, Z0.

F7.50: Pierwotne zaprogramowane położenie



Na rysunku poniżej obrabiany przedmiot nie znajduje się fizycznie w tym zaprogramowanym położeniu. W rzeczywistości, środek obrabianego przedmiotu znajduje się przy X1, Y-1, Z0 i jest zdefiniowany jako G54.

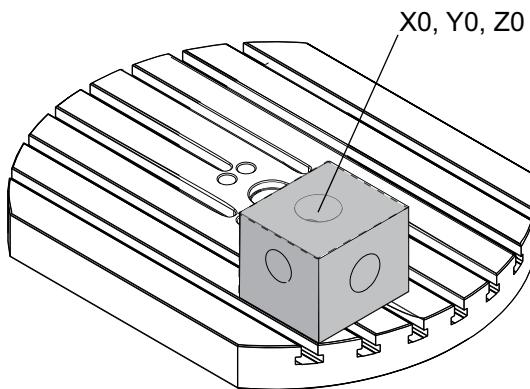
F7.51: Środek w G54, DWO wył.



Lista kodów G

DWO pokazano na rysunku poniżej. Układ sterowania zna środki ruchu obrotowego dla stołu obrotowego (MRZP) i lokalizacji obrabianego przedmiotu (aktywna korekcja robocza G54). Układ sterowania wykorzystuje te dane do wprowadzenia odnośnych zmian korekcji w celu zapewnienia, że dla obrabianego przedmiotu zostanie zastosowana odpowiednia ścieżka narzędzi, w sposób zamierzony przez program wygenerowany w systemie CAM. Eliminuje to konieczność ponownego zadania programu z systemu CAM, gdy dwie lokalizacje obrabianego przedmiotu - zaprogramowania i rzeczywista - są różne.

F7.52: Środek przy DWO wł.



G254 Przykładowy program

```
%  
O00004 (PRZYKŁAD DWO) ;  
G20 ;  
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98 ;  
G53 Z0. ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. B0. C0. (G54 jest aktywna) ;  
(korekcja) ;  
(roboczą dla) ;  
(rzeczywistej lokalizacji obrabianego przedmiotu) ;  
(rzeczywista lokalizacja obrabianego przedmiotu) ;  
S1000 M03 ;  
G43 H01 Z1. (Pozycja początkowa 1.0 nad) ;  
(powierzchnią czołową części) ;  
(Z0.) ;  
G01 Z-1.0 F20. (Wykonaj posuw do części 1.0) ;  
G00 G53 Z0. (Wycofaj Z przy użyciu G53) ;  
B90. C0. (POZYCJONOWANIE OBROTOWE) ;  
G254 (WYWOLAJ DWO) ;  
X1. Y0. (Polecenie pozycji X i Y) ;  
Z2. (Pozycja początkowa 1.0 nad powierzchnią) ;  
(czolowa części Z1.0) ;  
G01 Z0. F20. (Wykonaj posuw do części 1.0) ;
```

```
G00 G53 Z0. (Wycofaj Z przy użyciu G53) ;  
B90. C-90. (POZYCJONOWANIE OBROTOWE) ;  
X1. Y0. (Polecenie pozycji X i Y) ;  
Z2. (Pozycja początkowa 1.0 nad powierzchnią) ;  
(czolową części Z1.0) ;  
G01 Z0. F20. (Wykonaj posuw do części 1.0) ;  
G255 (ANULUJ DWO) ;  
B0. C0. ;  
M30 ;  
%
```

G254 Uwagi dla programisty

Naciśnięcie tych klawiszy oraz użycie tych kodów programów spowoduje anulowanie G254:

- [EMERGENCY STOP]
- [RESET]
- [HANDLE JOG]
- [LIST PROGRAM]
- G255 – Anuluj DWO
- M02 – Koniec programu
- M30 – Koniec programu i resetowanie

Te kody NIE spowodują anulowania G254:

- M00 – Zatrzymanie programu
- M01 – Zatrzymanie opcjonalne

Niektoře kody ignorują G254. Te kody nie zastosują delt obrotowych:

- *G28 – Powrót do położenia zerowego maszyny poprzez opcjonalny punkt odniesienia
- *G29 – Przejście do lokalizacji poprzez punkt odniesienia G29
- G53 – Wybór niemodalnego układu współrzędnych maszyny
- M06 – Wymiana oprzyrządowania

*Usilnie zaleca się nieużywanie G28 lub G29, gdy G254 jest aktywny, ani też gdy osie B i C nie znajdują się w położeniu zerowym.

1. G254 (DWO) jest przeznaczony do skrawania 3+1 i 3+2, gdzie osie B i C są używane tylko do pozycjonowania.
2. Aktywna korekcja robocza (G54, G55 itp.) musi być zastosowana przed zadaniem komendy G254.
3. Cały ruch obrotowy musi być ukończony przed zadaniem komendy G254.
4. Po wywołaniu G254 należy określić położenie osi X, Y i Z przed zadaniem jakiejkolwiek komendy skrawania, nawet jeżeli przywołane zostanie położenie bieżące. Zaleca się określenie położenia osi X i Y w jednym bloku oraz osi Z w oddzielnym bloku.

Lista kodów G

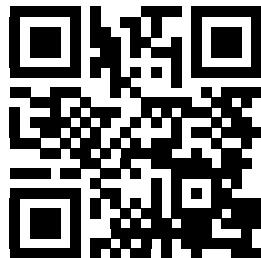
5. Anulować G254 za pomocą G255 natychmiast po użyciu oraz przed JAKIMKOLWIEK ruchem obrotowym.
6. Anulować G254 za pomocą G255 każdorazowo przed rozpoczęciem skrawania 4-lub 5-osiowego.
7. Anulować G254 za pomocą G255 i wciągnąć nóż do bezpiecznego miejsca przed zmianą położenia obrabianego przedmiotu.

G255 Anulowanie dynamicznej korekcji roboczej (DWO) (grupa 23)

G255 Anuluje G254 Dynamiczną korekcję roboczą (DWO)

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.

8.1.1 Lista kodów M

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.

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.

Kod	Opis	Strona
M00	Zatrzymanie programu	346
M01	Opcjonalne zatrzymanie programu	346

Lista kodów M

Kod	Opis	Strona
M02	Koniec programu	346
M03	Komendy wrzeciona	346
M04	Komendy wrzeciona	346
M05	Komendy wrzeciona	346
M06	Wymiana narzędzi	346
M07	Natrysk chłodziwa włączony	347
M08	Włączenie chłodziwa	348
M09	Wyłączenie chłodziwa	348
M10	Włącz hamulec osi czwartej	348
M11	Zwolnij hamulec osi czwartej	348
M12	Załączenie hamulca osi piątej	348
M13	Zwolnienie hamulca osi piątej	348
M16	Wymiana narzędzi	348
M19	Orientacja wrzeciona	348
M21–M25	Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin	349
M29	Ustawianie przekaźnika wyjścia z M-Fin	350
M30	Zakończenie programu i resetowanie	350
M31	Przenośnik wiórów - do przodu	351
M33	Przenośnik wiórów - zatrzymanie	351
M34	Inkrement chłodziwa	351
M35	Dekrement chłodziwa	351
M36	Paleta - część gotowa	352
M39	Obrócić głowicę rewolwerową	352

Kod	Opis	Strona
M41	Przejęcie sterowania ręcznego nad biegiem niskim	352
M42	Przejęcie sterowania ręcznego nad biegiem wysokim	352
M51–M55	Ustaw opcjonalne kody M użytkownika	353
M59	Ustaw przekaźnik wyjścia	353
M61–M65	Usuń opcjonalne kody M użytkownika	353
M69	Usuń przekaźnik wyjścia	353
M73	Nadmuch powietrza narzędzia (TAB) wł.	353
M74	Nadmuch powietrza narzędzia (TAB) wył.	353
M75	Ustaw punkt odniesienia G35 lub G136	353
M78	Alarm w razie wykrycia sygnału pominięcia	354
M79	Alarm w razie niewykrycia sygnału pominięcia	354
M80	Otwarcie drzwiczek automatycznych	354
M81	Zamknięcie drzwiczek automatycznych	354
M82	Odblokowanie narzędzia	354
M83	Automatyczny pistolet pneumatyczny włączony	354
M84	Automatyczny pistolet pneumatyczny wyłączony	354
M86	Zablokowanie narzędzia	355
M88	Włączenie układu chłodziwa wrzeciona	355
M89	Wyłączenie układu chłodziwa wrzeciona	355
M95	Tryb obniżonej gotowości	356
M96	Pominąć w razie braku wejścia	356
M97	Wywołanie podprogramu lokalnego	357
M98	Wywołanie podprogramu	357

Lista kodów M

Kod	Opis	Strona
M99	Powrót lub pętla podprogramu	358
M109	Interaktywne wejście użytkownika	359

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. Naciśnąć [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 Wrzeciono CW / CCW / zatrzymanie

M03 włącza wrzeciono w kierunku "w prawo" (CW).

M04 włącza wrzeciono w kierunku "w lewo" (CCW).

M05 zatrzymuje wrzeciono i czeka, aż się zatrzyma.

Pędkość wrzeciona jest sterowana kodem adresowym S; dla przykładu, S5000 zada komendę prędkości wrzeciona 5000 obr./min.

Jeżeli maszyna jest wyposażona w skrzynkę przekładniową, to zaprogramowana prędkość wrzeciona określa bieg użyty przez maszynę, chyba że operator użyje M41 lub M42 w celu przejęcia sterowania ręcznego nad wyborem biegu. Patrz strona 352 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów M służących do przejęcia sterowania ręcznego nad wyborem biegów.

M06 Wymiana narzędzi

T - numer narzędzia

Kod M06 jest używany do wymiany narzędzi. Na przykład M06 T12 umieszcza narzędzie 12 na wrzecionie. Jeżeli wrzeciono obraca się, to wrzeciono i układ chłodziwa (w tym TSC) zostaną zatrzymane komendą M06.



UWAGA:

Polecenie M06 automatycznie zatrzymuje wrzeciono, zatrzymuje chłodziwo, przesuwa oś Z na pozycję wymiany narzędzia i orientuje wrzeciono dla wymiany narzędzia. Nie ma konieczności dodawać tych poleceń dla wymiany narzędzi w programie.



UWAGA:

M00, M01, dowolny kod G korekcji roboczej (G54, itd.) i kreski ukośne usuwania bloku przed wymianą narzędzia zatrzymują antycypowanie, a układ sterowania nie wywołuje wstępnie następnego narzędzia na pozycję wymiany (dla mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi). To może spowodować znaczne opóźnienia w wykonaniu programu, ponieważ układ sterowania musi czekać na przybycie narzędzia do pozycji wymiany, zanim będzie można wykonać wymianę narzędzi. Karuzeli można zadać ruch na pozycję narzędzia przy użyciu kodu T po wymianie narzędzia; na przykład:

```
M06 T1 (PIERWSZA WYMIANA NARZĘDZIA) ;  
T2 (WSTĘPNE WYWOŁANIE NASTĘPNEGO NARZĘDZIA) ;  
;
```

Patrz strona 106 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat programowania mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi.

M07 Natrysk chłodziwa wł.

M07 uruchamia opcjonalny natrysk chłodziwa. M09 zatrzymuje natrysk chłodziwa i zatrzymuje również chłodziwo standardowe. Opcjonalny natrysk chłodziwa jest zatrzymywany automatycznie przed wymianą narzędzi lub zmianą palety i wznowiany automatycznie po wymianie narzędzi, jeżeli był włączony (wł) przed sekwencją wymiany narzędzi.



UWAGA:

Czasami stosowane są opcjonalne przekaźniki i opcjonalne kody M, takie jak M51 dla włączania natrysku chłodziwa i M61 dla wyłączania natrysku chłodziwa. Sprawdzić konfigurację maszyny pod kątem prawidłowego programowania kodu M.

M08 Włączenie chłodziwa / M09 Wyłączenie chłodziwa

M08 uruchamia opcjonalny dopływ chłodziwa, zaś M09 zatrzymuje go. Użyć M34/M35, aby uruchamiać i zatrzymywać opcjonalne programowe chłodz wo (P-Cool). Użyć M88/M89, aby uruchamiać i zatrzymywać opcjonalne chłodz wo wrzeciona.



UWAGA:

Układ sterowania sprawdza poziom chłodziwa tylko na początku programu, w związku z czym stan niskiego poziomu chłodziwa nie zatrzyma już uruchomionego programu.



PRZESTROGA:

Nie używać zwykłych ani "nierozcieńczonych" mineralnych płynów chłodząco-smarujących. Powodują one uszkodzenia gumowych komponentów maszyny.

M10 Załączenie hamulca osi czwartej/M11 Zwolnienie hamulca osi czwartej

M10 stosuje hamulec do opcjonalnej osi czwartej, a M11 zwalnia hamulec. Opcjonalny hamulec czwartej osi jest normalnie załączony, w związku z czym komenda M10 jest wymagana tylko wtedy, gdy użyto M11 do zwolnienia hamulca.

M12 Załączenie hamulca osi piątej/M13 Zwolnienie hamulca osi piątej

M12 stosuje hamulec do opcjonalnej osi piątej, a M13 zwalnia hamulec. Opcjonalny hamulec piątej osi jest normalnie załączony, w związku z czym komenda M12 jest wymagana tylko wtedy, gdy użyto M13 do zwolnienia hamulca.

M16 Wymiana narzędzi

T - numer narzędzi

Ten kod M16 zachowuje się tak samo jak M06. Jednakże M06 to preferowana metoda zadawania komend wymiany narzędzi.

M19 Orientacja wrzeciona (opcjonalne wartości P i R)

P - Liczba stopni (0 - 360)

R - Liczba stopni z dwoma miejscami dziesiętnymi (0.00 - 360.00).

M19 reguluje stałe położenie wrzeciona. Wrzeciono jest orientowane do położenia zerowego wyłącznie w razie niezainstalowania opcjonalnej funkcji orientacji wrzeciona M19. Funkcja orientacji wrzeciona umożliwia stosowanie kodów adresowych P i R. Dla przykładu:

M19 P270. (orientuje wrzeciono w położeniu) ; (270) ; (stopni)
;

Wartość R pozwala programiście wprowadzić maksymalnie dwa miejsca po przecinku, na przykład:

M19 R123.45 (orientuje wrzeciono w) ; (położeniu 123.45 stopni) ; ;

M21-M25 Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin

Kody od M21 do M25 włącznie są przeznaczone dla przekaźników zdefiniowanych przez użytkownika. Każdy kod M zamyka jedne z opcjonalnych przekaźników i czeka na zewnętrzny sygnał M-Fin. Przycisk [RESET] zatrzymuje każdą operację, która czeka na zakończenie pracy przez akcesoriów aktywowane przez przekaźnik. Zobacz również M51 - M55 i M61 - M65.

Tylko jeden przekaźnik jest włączany na raz. Typową operacją jest zadanie komendy produktowi obrotowemu. Sekwencja wygląda następująco:

1. Wykonać element programu części CNC związany z obróbką skrawaniem.
2. Zatrzymać ruch CNC i wydać polecenie dla przekaźnika.
3. Zaczekać na sygnał zakończenia (M-Fin) od wyposażenia.
4. Kontynuować program części CNC.

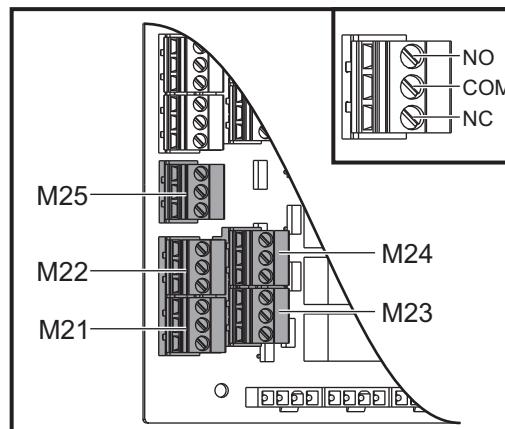
Złącze M-Fin znajduje się w P8 na I/O PCB. Kołki

Przekaźniki kodów M

Przekaźniki kodu M znajdują się dolnym lewym rogu I/O PCB.

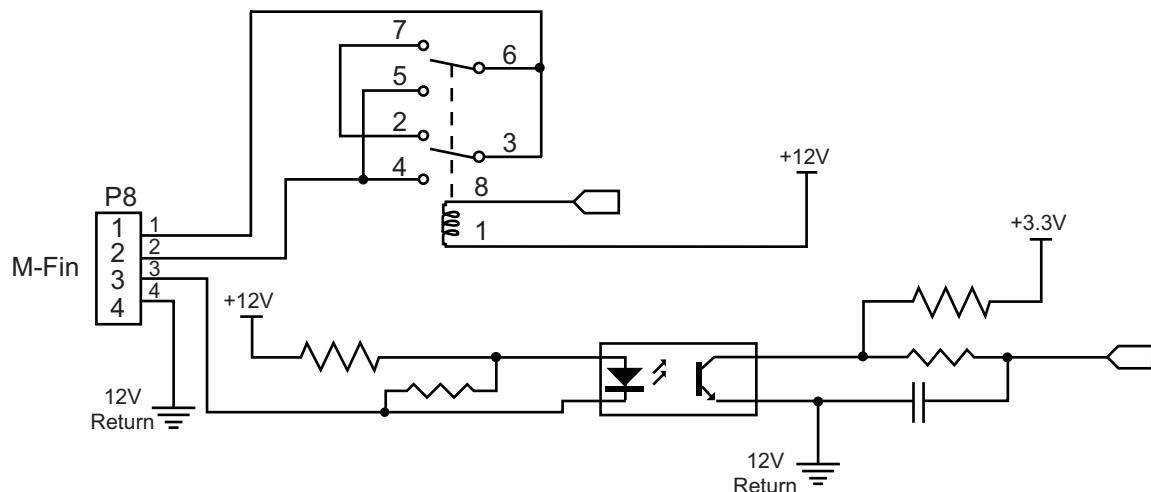
Te przekaźniki mogą aktywować sondy, dodatkowe bomby, urządzenia zaciskowe itd. Podłączyć te dodatkowe urządzenia do listwy zaciskowej dla indywidualnego przekaźnika. Listwa zaciskowa ma położenia Normalnie Otwarte (NO), Normalnie Zamknięte (NC) i Wspólne (COM).

F8.1: Przekaźniki kodu M głównej I/O PCB.



Lista kodów M

F8.2: Obwód M-Fin w P8 na głównej I/O PCB. Kołek 3 jest wejściem M-Fin i wchodzi w interakcję z wejściem nr 18 w układzie sterowania. Kołek 1 jest wyjściem M-Fin i wchodzi w interakcję z wyjściem nr 4 w układzie sterowania.



Opcjonalny segment 8 przekaźników kodów M

Dodatkowe przekaźniki kodu M można kupić w segmentach po 8.

Tylko wyjścia na I/O PCB można adresować przy użyciu M21-M25, M51-M55 i M61-M65. Jeżeli używany jest segment przekaźników 8M, M29, M59 i M69 należy użyć z kodami P, aby aktywować przekaźniki na segmencie. Kody P dla pierwszego segmentu 8M to P90-P97.

M29 Ustawianie przekaźnika wyjścia z M-Fin

P - Przekaźnik wyjścia dyskretnego od 0 do 255.

M29 włącza przekaźnik, zatrzymuje program i czeka na zewnętrzny sygnał M-Fin. Gdy układ sterowania odbierze sygnał M-Fin, przekaźnik wyłącza się, a program kontynuuje pracę. Przycisk [**RESET**] zatrzymuje każdą operację, która czeka na zakończenie pracy przez akcesorium aktywowane przez przekaźnik.

M30 Koniec programu i resetowanie

M30 zatrzymuje program. Zatrzymuje również wrzeciono i wyłącza dopływ chłodziwa (w tym także TSC), zaś kursor programu powraca do początku programu.



UWAGA:

M30 anuluje korekcje długości narzędzi.

M31 Przenośnik wiórów - do przodu/M33 Przenośnik wiórów - zatrzymanie

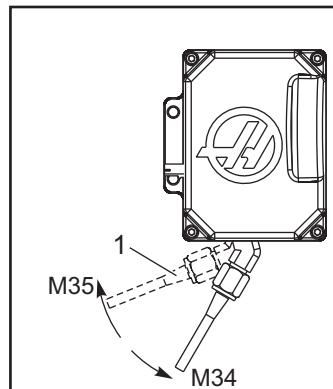
M31 włącza system opcjonalnego przenośnika wiórów w kierunku (przenośnik śrubowy, wielofunkcyjny przenośnik śrubowy lub przenośnik typu taśmowego) w kierunku do przodu; jest to kierunek usuwania wiórów z maszyny. Przenośnik wiórów powinien pracować nieciągle, gdyż dzięki temu sterty większych wiórów przyciągają mniejsze wióry i wyprowadzają je z maszyny. Cykl roboczy oraz czas pracy przenośnika wiórów można ustawić za pomocą ustawień 114 i 115.

Opcjonalny układ spłukiwania chłodziwa z przenośnika pracuje, gdy przenośnik wiórów jest włączony.

M33 zatrzymuje ruch przenośnika.

M34 Inkrement chłodziwa/M35 Dekrement chłodziwa

F8.3: Kurek czerpalny P-Cool



M34 przesuwa opcjonalny kurek czerpalny P-Cool o jedno położenie od położenia bieżącego (dalej od położenia początkowego).

M35 przesuwa kurek czerpalny chłodziwa o jedno położenie bliżej położenia początkowego.



PRZESTROGA: Nie obracać kurka czerpalnego chłodziwa ręcznie. Może to spowodować poważne uszkodzenie silnika.

M36 Paleta - część gotowa

Stosowany w maszynach wyposażonych w zmieniacze palet. M36 opóźnia wymianę palety do momentu wciśnięcia **[PART READY]** (Część gotowa). Zmiana palety następuje po naciśnięciu przycisku **[PART READY]** (Paleta gotowa) oraz przy zamkniętych drzwiczkach. Na przykład:

```
% ;
Onnnnn (Numer programu) ;
M36 (Miga lampka "Part Ready", czekaj na) ;
(naciśnięcie przycisku) ;
M01 ;
M50 (Wykonaj wymianę palety po naciśnięciu) ;
([PART READY] (Część gotowa)) ;
(Program części) ;
M30 ;
% ;
```

M39 Obrócić głowicę rewolwerową

M39 jest używany do obracania mocowanego bocznego urządzenia do wymiany narzędzi bez wymiany narzędzi. Zaprogramować numer kieszeni narzędziowej (T_n) przed M39.

M06 to polecenie wymiany narzędzi. M39 jest zazwyczaj przydatne do celów diagnostycznych lub do procedury odzyskiwania w razie zderzenia urządzenia do wymiany narzędzi.

M41 / M42 Przejęcie sterowania ręcznego nad biegiem niskim/wysokim

W maszynach z przekładnią, komenda M41 służy do trzymania maszyny na niskim biegu, zaś M42 utrzyma maszynę na wysokim biegu. Normalnie, prędkość wrzeciona (S_{nnnn}) określa prawidłowy bieg przekładni.

Zadać M41 lub M42 z prędkością wrzeciona przed komendą wyłączenia wrzeciona M03. Dla przykładu:

```
% ;
S1200 M41 ;
M03 ;
% ;
```

Stan przekładni powraca do domyślnego z następnym polecienniem prędkości wrzeciona (S_{nnnn}). Wrzeciono nie musi się zatrzymywać.

M51-M55 Ustaw opcjonalne kody M użytkownika

Kody od M51 do M55 włącznie są opcjonalne dla interfejsów użytkownika. Włączają one jeden z opcjonalnych przekaźników kodu M na płytce przekaźnika 1. Kody od M61 do M65 wyłączają przekaźnik. [RESET] wyłączy wszystkie te przekaźniki.

Zobacz od M21 do M26 na stronie M21-M25 Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin, aby uzyskać szczegółowe informacje na temat przekaźników kodów M.

M59 Ustaw przekaźnik wyjścia

P - Przekaźnik wyjścia dyskretnego od 0 do 255 lub numer makra od 12000 do 12255.

M59 włącza przekaźnik wyjścia dyskretnego. Przykład jego zastosowania to M59 Pnnn, gdzie nnn to numer włączanego przekaźnika. M59 można również użyć z odpowiednim numerem makra w zakresie od 12000 do 12255. W razie używania makr, M59 P12003 wykonuje to samo co opcjonalna makrokomenda #12003=1, ale z tą różnicą, iż jego przetworzenie następuje na końcu wiersza kodu.

**UWAGA:**

Dla 8 zapasowych funkcji M na płytce przekaźnika 1 wykorzystuje przekaźniki 90-97 lub adresy makr #12090 - #12097.

M61-M65 Usuń opcjonalne kody M użytkownika

Kody od M61 do M65 są opcjonalne i wyłączają jeden z przekaźników. Numer M odpowiada kodom od M51 do M55, które włączyły przekaźnik. [RESET] wyłączy wszystkie te przekaźniki. Zobacz od M21 do M25 na stronie M21-M25 Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin, aby uzyskać szczegółowe informacje na temat przekaźników kodów M.

M69 Usuń przekaźnik wyjścia

M69 wyłącza przekaźnik. Przykład jego zastosowania to M69 P12nnn, gdzie nnn to numer włączanego przekaźnika. Komendy M69 można użyć w celu wyłączenia dowolnego z przekaźników wyjść w zakresie od 12000 do 12255. W razie używania makr, M69 P12003 wykonuje to samo co opcjonalna makrokomenda #12003=0, ale z tą różnicą, że jego przetworzenie następuje w tej samej kolejności, co ruch osi.

M73 Nadmuch powietrza narzędzia (TAB) wł. / M74 TAB wył.

Te kody M kontrolują opcję nadmuch powietrza narzędzia (TAB). M73 włącza TAB, a M74 wyłącza.

M75 Ustaw punkt odniesienia G35 lub G136

Ten kod jest używany do ustawiania punktu odniesienia dla komend G35 i G136. Musi on być użyty po funkcji sondowania.

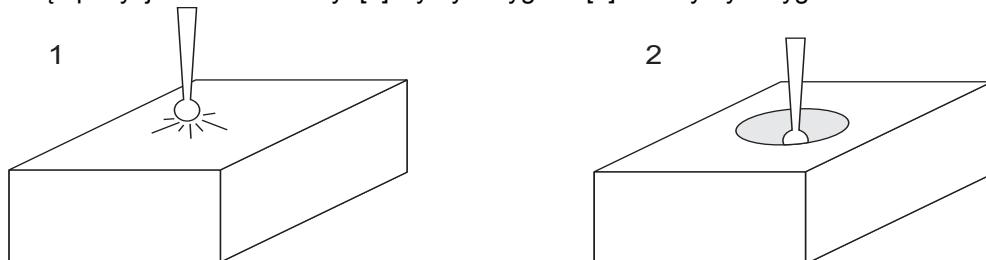
M78 Alarm w razie wykrycia sygnału pominięcia

Kod M78 jest używany z sondą. M78 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja pominięcia (G31, G36 lub G37) otrzyma sygnał od sondy. Jest on używany wówczas, gdy nie oczekuje się sygnału pominięcia, co może wskazywać na zderzenie sondy. Ten kod może być umieszczony w tym samym wierszu co kod G pominięcia lub w dowolnym następnym bloku.

M79 Alarm w razie niewykrycia sygnału pominięcia

Kod M79 jest używany z sondą. M79 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja pominięcia (G31, G36 lub G37) nie otrzyma sygnału od sondy. Jest on używany wówczas, gdy brak sygnału pominięcia oznacza błąd pozycjonowania sondy. Ten kod może być umieszczony w tym samym wierszu co kod G pominięcia lub w dowolnym następnym bloku.

F8.4: Błąd pozycjonowania sondy: [1] wykryto sygnał. [2] Nie wykryto sygnału.



M80 Otwarcie drzwiczek automatycznych/M81 Zamknięcie drzwiczek automatycznych

M80 otwiera drzwiczki automatyczne, zaś M81 zamyka drzwiczki automatyczne. Kaseta sterownicza wydaje sygnał dźwiękowy, gdy drzwiczki znajdują się w ruchu.

M82 Odblokowanie narzędzia

Kod M82 jest używany do zwalniania narzędzia znajdującego się we wrzecionie. Pełni on wyłącznie rolę konserwacyjno-testową. Wymiany narzędzi należy przeprowadzać za pomocą M06.

M83 Automatyczny pistolet pneumatyczny / MQL Wł. / M84 Automatyczny pistolet pneumatyczny / MQL Wył.

M83 włącza opcję Automatyczny pistolet pneumatyczny (AAG) lub Smarowanie ilością minimalną (MQL), a M84 wyłącza je. M83 z argumentem Pnnn (gdzie nnn jest w milisekundach) włącza opcję AAG lub MQL na określony czas, następnie ją wyłącza. Można również nacisnąć [SHIFT], a następnie [COOLANT] (Chłodziwo), aby wyłączyć opcję AAG lub MQL ręcznie.

M86 Zablokowanie narzędzia

M86 zaciska narzędzie we wrzecionie. Pełni on wyłącznie rolę konserwacyjno-testową. Wymiany narzędzi należy przeprowadzać za pomocą M06.

M88 Włączenie układu chłodziwa wrzeciona/M89 Wyłączenie układu chłodziwa wrzeciona

M88 włącza chłodziwo wrzeciona (TSC), zaś M89 wyłącza TSC.

Układ sterowania automatycznie zatrzymuje wrzeciono przed wykonaniem M88 lub M89. Układ sterowania nie wykonuje ponownego automatycznego uruchomienia wrzeciona po M89. Jeżeli program kontynuuje pracę z tym samym narzędziem po poleceniu M89, przed dalszym ruchem należy dodać polecenie prędkości wrzeciona.



PRZESTROGA: Należy używać prawidłowego oprzyrządowania z otworem przelotowym, jeżeli stosowany jest system TSC. W razie niezastosowania właściwego oprzyrządowania, głowica wrzeciona może zostać zalana chłodziwem, powodując utratę uprawnień gwarancyjnych.

Program przykładowy



UWAGA: Komenda M88 powinna zostać wydana przed komendą prędkości wrzeciona. W przypadku polecenia M88 po poleceniu prędkości wrzeciona wrzeciono uruchamia się, następnie zatrzymuje, włącza TSC, a następnie uruchamia się ponownie.

```
%  
T1 M6 (TSC Chłodziwo przez wiertło) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0 ;  
G43 H01 Z.5 ;  
M88 (Włącz TSC) ;  
S4400 M3 ;  
G81 Z-2.25 F44. R.1 ;  
M89 G80 (Wyłącz TSC) ;  
G91 G28 Z0 ;  
G90 ;  
M30 ;  
%
```

M95 Tryb obniżonej gotowości

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 wejścia

P - Blok programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego
Q - Zmienna wejścia dyskretnego do testu (0 do 255)

Kod M96 jest używany do testowania wejścia dyskretnego 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 255, co odpowiada wejściom znajdującym się na karcie WE/WY wyświetlacza diagnostycznego. Kiedy ten blok programu jest wykonywany, a sygnał wejściowy określony przez Q ma wartość 0, blok programu Pnnnn jest wykonywany (kod Nnnnn, który pasuje do wiersza Pnnnn, musi znajdować się w tym samym programie). Program przykładowy M96 korzysta z wejścia #18 M-FIN INPUT

Przykład:

```
%  
000096(PRZYKŁADOWY PROGRAM DLA SKOKU M96, JEŻELI) ;  
(BRAK WEJŚCIA) ;  
(JEŻELI WEJŚCIE M-FIN #18 JEST RÓWNE 1, PROGRAM) ;  
(PRZESKOCZY DO N100) ;  
(PO SKOKU DO N100 UKŁAD STEROWANIA ALARMUJE,) ;  
(WYSWIETLAJĄC) ;  
(KOMUNIKAT) ;  
(WEJŚCIE M-FIN=1) ;  
(JEŻELI WEJŚCIE M-FIN #18 JEST RÓWNE 0, PROGRAM) ;  
(SKACZE) ;  
(DO N10) ;  
(PO SKOKU DO N10 UKŁAD STEROWANIA ZATRZYMUJE SIĘ NA) ;  
(1) ;  
(SEKUNDĘ, NASTĘPNIE SKACZE DO N5) ;  
(PROGRAM KONTYNUUJE TĄ PĘTŁĘ, AŻ WEJŚCIE #18 BĘDZIE) ;  
(RÓWNE 1) ;  
G103 P1 ;  
... ;  
... ;  
N5 M96 P10 Q18(SKOK DO N10 , JEŻELI WEJŚCIE M-FIN) ;  
(#18 = 0) ;
```

```
... ;
M99 P100 (SKOK DO N100) ;
N10 ;
G04 P1. (PRZERWA NA 1 SEKUNDE) ;
M99 P5 (SKOK DO N5) ;
... ;
N100 ;
#3000= 10 (WEJŚCIE M-FIN=1) ;
M30 ;
... ;
%
```

M97 Wywołanie podprogramu lokalnego

P - Numer wiersza programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego

L - Powtarza wywołanie podprogramu (1-99) razy.

Kod M97 jest używany do wywołania podprogramu wzorcowanego przez numer wiersza (N) w tym samym programie. Wymagany jest kod, który musi pasować do numeru wiersza w tym samym programie. Jest to przydatne dla prostych podprogramów w programie; nie jest wymagany oddzielny program. Podprogram musi kończyć się M99. Kod Lnn w bloku M97 powtórzy wywołanie podprogramu standardowego nn razy.



UWAGA: *Podprogram znajduje się w treści programu głównego, za M30.*

M97 Przykład:

```
% ;
O00001 ;
M97 P100 L4 (WYWOŁUJE PODPROGRAM STANDARDOWY N100) ;
M30 ;
N100 (PODPROGRAM) ;
;
M00 ;
M99 (POWRACA DO PROGRAMU GŁÓWNEGO) ;
%
```

M98 Wywołanie podprogramu

P - Numer podprogramu do uruchomienia

L - Powtarza wywołanie podprogramu (1-99) razy.

(<PATH>) - Ścieżka katalogu podprogramu.

M98 wywołuje podprogram w formacie M98 Pnnnn, gdzie Pnnnn jest numerem programu do wywołania lub M98 (<path>/Onnnnn), gdzie <path> jest ścieżką urządzenia, która prowadzi do podprogramu.

Lista kodów M

Podprogram musi zawierać M99, aby powracał do programu głównego. Można dodać liczbę Lnn do bloku M98 M98, aby wywołać podprogram nn razy przed przejściem do następnego bloku.

Jeżeli program wywoła podprogram M98, układ sterowania wyszuka podprogram w głównym katalogu programów. Jeżeli układ sterowania nie może znaleźć podprogramu, będzie szukać w lokalizacji określonej w ustawieniu 251. Patrz strona 160 w celu uzyskania dodatkowych informacji. Alarm występuje, jeżeli układ sterowania nie może odnaleźć podprogramu.

Przykład M98:

Podprogram jest programem oddzielnym (000100) od programu głównego (000002).

```
%  
000002 (WYWOŁANIE NUMERU PROGRAMU) ;  
M98 P100 L4 (WYWOŁUJE PODPROGRAM 000100 4 RAZY) ;  
M30 ;  
%%000100 (PODPROGRAM) ;  
M00 ;  
M99 (POWRÓT DO GŁÓWNEGO PROGRAMU) ;  
%  
%  
000002 (WYWOŁANIE ŚCIEŻKI) ;  
M98 (USB0/000001.nc) L4 (WYWOŁUJE PODPROGRAM 000100) ;  
(4 RAZY) ;  
M30 ;  
%%000100 (PODPROGRAM) ;  
M00 ;  
M99 (POWRÓT DO GŁÓWNEGO PROGRAMU) ;  
%
```

M99 Powrót lub pętla podprogramu

P - Numer wiersza programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego

M99 ma trzy główne zastosowania:

- M99 na końcu podprogramu, podprogramu lokalnego lub makra w celu powrócenia do programu głównego.
- M99 Pnn przestawia program do odpowiadającego mu Nnn w programie.
- M99 w programie głównym powoduje powrót programu w pętli do początku oraz jego wykonywanie do chwili naciśnięcia [RESET].

	Haas
wywoływanie programu:	00001 ;
	...

	Haas
	N50 M98 P2 ;
	N51 M99 P100 ;
	...
	N100 (kontynuować tutaj) ;
	...
	M30 ;
Podprogram:	00002 ;
	M99 ;

M99 powoduje skok do określonego bloku z opcją makra lub bez.

M109 Interaktywne wejście użytkownika

P - Liczba z zakresu (500-549 lub 10500-10549) reprezentująca makrozmienną o takiej samej nazwie.

Kod M109 pozwala programowi z kodem G umieścić krótką podpowiedź (komunikat) na ekranie. Makrozmienna z zakresu 500-549 lub od 10500 do 10549 włącznie musi być określona przez kod **P**. Program może sprawdzić wystąpienie dowolnego znaku, który można wprowadzić z klawiatury, poprzez porównanie z dziesiętnym odpowiednikiem znaku ASCII (G47, Graverowanie tekstu, zawiera listę znaków ASCII).

Poniższy program przykładowy zada użytkownikowi pytanie typu Tak lub Nie, po czym zaczeka na wprowadzenie albo Y, albo N. Wszystkie inne znaki zostaną zignorowane.

```
%  
O61091 (M109 INTERAKTYWNE WEJŚCIE UŻYTKOWNIKA) ;  
(Ten program nie zawiera ruchu osi) ;  
N1 #10501= 0. (Usunięcie zmiennej) ;  
N5 M109 P10501 (Tryb obniżonej gotowości 1 min?) ;  
IF [ #10501 EQ 0. ] GOTO5 (Czekaj na klawisz) ;  
IF [ #10501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;  
IF [ #10501 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) ;
```

Lista kodów M

```
M30 ;  
%
```

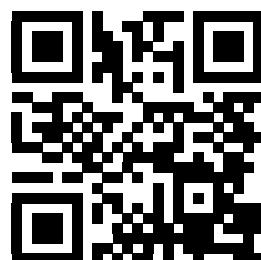
Poniższy program przykładowy poprosi użytkownika o wybranie numeru, a następnie poczeka na wprowadzenie 1, 2, 3, 4 lub 5; wszystkie inne znaki będą ignorowane.

```
%  
000065 (M109 INTERAKTYWNE WEJŚCIE UŻYTKOWNIKA 2) ;  
(Ten program nie zawiera ruchu osi) ;  
N1 #10501= 0 (Usuń zmienną #10501) ;  
(Zmienna nr 10501 zostanie sprawdzona) ;  
(Operator wprowadza jeden z następujących wyborów) ;  
(N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;  
IF [ #10501 EQ 0 ] GOTO5 ;  
(Czekanie na pętlę wprowadzania z klawiatury do) ;  
(wprowadzenia) ;  
(Odpowiedniki dziesiętne z 49-53 oznaczają 1-5) ;  
IF [ #10501 EQ 49 ] GOTO10 (Wprowadzono 1 ;  
przejść do N10) ;  
IF [ #10501 EQ 50 ] GOTO20 (Wprowadzono 2 ;  
przejść do N20) ;  
IF [ #10501 EQ 51 ] GOTO30 (Wprowadzono 3 ;  
przejść do N30) ;  
IF [ #10501 EQ 52 ] GOTO40 (Wprowadzono 4 ;  
przejść do N40) ;  
IF [ #10501 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) ;  
#12006= 1 ;  
N100 ;  
M30 (Koniec programu) ;  
%
```

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.



Lista kodów M

Rozdział 9: Ustawienia

9.1 Wprowadzenie

Ten rozdział zawiera szczegółowe opisy ustawień do kontrolowania sposobu pracy maszyny.

9.1.1 Lista ustawień

Strony ustawień zawierają wartości sterujące pracą maszyny, które użytkownik może zechcieć zmienić.

Na karcie **USTAWIENIA** ustawienia są podzielone na grupy. Użyć klawiszy strzałek kurSORA [**UP**] (Do góry) i [**DOWN**] (Do dołu), aby podświetlić grupę ustawień. Nacisnąć klawisz strzałki kurSORA [**RIGHT**] (W prawo), aby wyświetlić ustawienia w grupie. Nacisnąć klawisz strzałki kurSORA [**LEFT**] (W lewo), aby powrócić do listy grupy ustawień.

Aby uzyskać szybki dostęp do pojedynczego ustawienia, upewnić się, czy karta **USTAWIENIA** jest aktywna, wpisać numer ustawienia i nacisnąć [**F1**], lub jeśli ustawienie jest podświetlone, nacisnąć strzałkę kurSORA [**DOWN**] (W dół).

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 [**RIGHT**] (W prawo). Nacisnąć [**UP**] (W góre) i [**DOWN**] (W dół), aby przewijać opcje. Nacisnąć [**ENTER**] w celu wybrania opcji.

Ustawienia frezarki
1 - Automatyczny regulator czasowy wyłączania zasilania
2 - Wyłączenie zasilania przy M30
6 - Blokada panelu przedniego
8 - Blokada pamięci programu
9 - Wymiarowanie
10 - Ograniczenie ruchu szybkiego do 50%
15 - Uzgadnianie kodów H i T
17 - Blokada zatrzymania opcjonalnego

Lista ustawień

Ustawienia frezarki
18 - Blokada usuwania bloku
19 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu
20 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem
21 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim
22 - Cykl standardowy, delta Z
27 - Zmiana kierunku G76/G77
28 - Działanie dla cyklu standardowego bez X/Y
29 - Niemodalny G91
31 - Resetowanie wskaźnika programu
32 - Przejęcie sterowania ręcznego nad chłodziwem
33 - Układ współrzędnych
34 - Średnica osi czwartej
35 - Korekcja G60
36 - Ponowne uruchomienie programu
39 - Sygnalizator dźwiękowy przy M00, M01, M02, M30
40 - Pomiar korekcji narzędzi
42 - M00 po wymianie narzędzi
43 - Typ kompensacji frezu
44 - Min. prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji frezu
45 - Obraz lustrzany osi X
46 - Obraz lustrzany osi Y
47 - Obraz lustrzany osi Z
48 - Obraz lustrzany osi A

Ustawienia frezarki
49 - Pominąć wymianę tego samego narzędzia
52 - G83 Wycofanie powyżej R
53 - Impulsowanie bez wyzerowania
56 - M30 Przywróć domyślne wartości G
57 - Zatrzymanie dokładne cyklu standardowego X-Y
58 - Kompensacja frezu
59 - Korekcja sondy X+
60 - Korekcja sondy X-
61 - Korekcja sondy Z+
62 - Korekcja sondy Z-
63 - Szerokość sondy narzędzi
64 - Wykorzystania pomiaru korekcji narzędzi
71 - Domyślne skalowanie G51
72 - Domyślny ruch obrotowy G68
73 - Kąt inkrementalny G68
76 - Blokada zwalniania narzędzi
77 - Skalowanie liczb całkowitych F
79 - Średnica osi piątej
80 - Obraz lustrzany osi B
81 - Narzędzie przy załączaniu zasilania
82 - Język
83 - M30/Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego
84 - Działanie w razie przeciążenia narzędzia

Lista ustawień

Ustawienia frezarki

- | |
|--|
| 85 - Maksymalne frezowanie naroży |
| 86 - M39 Blokada |
| 87 - M06 Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego |
| 88 - Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego |
| 90 - Maks. liczba narzędzi do wyświetlenia |
| 101 - Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Szybkie |
| 103 - CYC START/FH tym samym klawiszem |
| 104 - Zdalny regulator do bloku pojedynczego |
| 108 - Szybki ruch obrotowy G28 |
| 109 - Czas rozgrzewki w min. |
| 110 - Odległość rozgrzewania X |
| 111 - Odległość rozgrzewania Y |
| 112 - Odległość rozgrzewania Z |
| 114 - Czas cyklu przenośnika (w minutach) |
| 115 - Czas włączenia przenośnika (w minutach) |
| 117 - G143 Korekcja globalna |
| 118 - M99 Zwiększenie M30 CNTRS |
| 119 - Blokada korekcji |
| 120 - Blokada makrozmiennych |
| 130 - Prędkość wycofywania podczas gwintowania |
| 131 - Drzwiczki automatyczne |
| 133 - Powtórz gwintowanie sztywne |
| 142 - Tolerancja zmiany korekcji |

Ustawienia frezarki
144 - Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem->Wrzeciona
155 - Załaduj tabele kieszeni
156 - Zapisz korekcję z programem
158 - % kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby X
159 - % kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby Y
160 - % kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby Z
162 - Domyślnie do płynaka
163 - Dezaktywacja prędkości impulsowania .1
164 - Inkrement ruchu obrotowego
188 - SKALA G51 X
189 - SKALA G51 Y
190 - SKALA G51 Z
191 - Gładkość domyślna
196 - Wyłączenie przenośnika
197 - Wyłączenie chłodziwa
199 - Regulator czasowy wyłączania wyświetlacza (minuty)
216 - Wyłączenie serwomotoru i hydrauliki
238 - Regulator czasowy światła o dużym natężeniu (minuty)
239 - Regulator czasowy wyłączania oświetlenia roboczego (minuty)
240 - Ostrzeżenie dot. trwałości użytkowej narzędzia
242 - Częstotliwość usuwania wody z powietrza (w minutach)
243 - Czas włączenia funkcji usuwania wody z powietrza (w sekundach)
245 - Wrażliwość na niebezpieczne wibracje

Lista ustawień

Ustawienia frezarki
247 - Jednoczesny ruch XYZ podczas wymiany narzędzi
250 - Obraz lustrzany osi C
251 - Lokalizacja wyszukiwania podprogramu
252 - Niestandardowa lokalizacja wyszukiwania podprogramu
253 - Domyślna szerokość narzędzia graficznego
254 - Odległość punktu środkowego obrotu osi 5
255 - Korekcja MRZP X
256 - Korekcja MRZP Y
257 - Korekcja MRZP Z
261 - Lokalizacja przechowywania DPRNT
262 - Ścieżka docelowa/port docelowy DPRNT
263 - Port TCP DPRNT

1 - Automatyczny regulator czasowy wyłączania zasilania

To ustawienie służy do automatycznego wyłączania zasilania maszyny, gdy nie była używana przez pewien czas. Wartość wprowadzona do tego ustawienia oznacza liczbę minut, przez jaką maszyna pozostanie bezczynna przed wyłączeniem zasilania. Zasilanie 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 wyłączania daje operatorowi 15-sekundowe ostrzeżenie przed wyłączeniem zasilania; przez ten czas, naciśnięcie dowolnego przycisku zatrzyma operację wyłączania 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 wyłączania zasilania.

6 - Blokada panelu przedniego

W razie ustawienia na **wz** to ustawienie dezaktywuje klawisze **[FWD]** / **[REV]** wrzeciona i **[ATC FWD]** / **[ATC REV]**.

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 calowym i metrycznym. W razie ustawienia na **INCH**, zaprogramowane jednostki dla X, Y 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 metryczne lub odwrotnie. Jednakże zmiana tego ustawienia nie spowoduje automatycznego przeliczenia programu przechowywanego w pamięci; należy 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	cal/min	mm/min
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
.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 (WŁ), dostępna jest najwyższa prędkość wynosząca 100% ruchu szybkiego.

15 - Uzgadnianie kodów H i T

W razie włączenia tego ustawienia (ON), maszyna sprawdza, czy kod korekcji H pasuje do narzędzia we wrzecionie. Ta kontrola pomaga zapobiegać zderzeniom.



UWAGA:

To ustawienie nie wygeneruje alarmu z H00. H00 służy do anulowania korekcji długości narzędzia.

17 - Blokada zatrzymania opcjonalnego

Funkcja Zatrzymania opcjonalnego nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia WŁ.

18 - Blokada usuwania bloku

Funkcja Usuwania bloku nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia WŁ.

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 WŁ 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

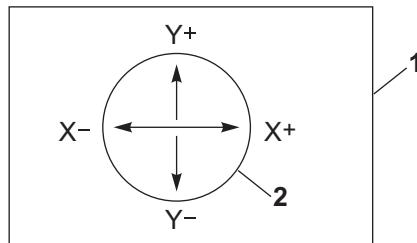
Jeżeli to ustawienie jest włączone (wz.), układ sterowania nie umożliwia wyświetlania ani modyfikacji plików w katalogu 09000 w Pamięć/. To chroni makroprogramy, cykle sondowania i wszystkie inne pliki w folderze 09000.

W przypadku próby uzyskania dostępu do folderu 09000 w czasie, kiedy ustawienie 23 jest włączone (wz), pojawia się komunikat *Ustawienie 23 ogranicza dostęp do folderu*.

27 - Zmiana kierunku G76/G77

To ustawienie steruje kierunkiem przesunięcia narzędziem, aby ominąć narzędzie wiercące podczas cyklu standardowego G76 lub G77. Dostępne opcje to x+, x-, y+ lub y-. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat funkcjonowania tego ustawienia, patrz cykl G76 i G77 w rozdziale dot. kodu G na stronie **285**.

- F9.1:** Ustawienie 27, Kierunek przesunięcia narzędziem w celu ominięcia narzędziem wierczącym: [1] Część, [2] Wiercony otwór.



28 - Działanie dla cyklu standardowego bez X/Y

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (ON/OFF). Ustawienie preferowane to ON.

W razie wyłączenia (wył.), pierwotny blok definicji cyklu standardowego będzie wymagać X lub Y w celu wykonania cyklu standardowego.

W razie włączenia (wz.), 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. To ustawienie nie ma wpływu na cykle G72.*

29 - Niemodalny G91

W razie włączenia tego ustawienia (**ON**), komenda G91 będzie użyta tylko w aktualnym bloku programu (niemodalnym). W razie jego wyłączenia (**WYŁ**) i wydania komendy G91, maszyna wykorzysta ruchy inkrementalne dla wszystkich położzeń osi.



UWAGA: *To ustawienie musi być wyłączone (OFF) dla cykli grawerowania G47.*

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. Jeżeli ustawienie 32 jest ustawione na **NORMALNE**, można nacisnąć **[CHŁODZIWO]** lub użyć kodów M w programie do włączania i wyłączania pompy chłodziwa.

Jeżeli ustawienie 32 jest wyłączone (**WYŁ**), układ sterowania generuje komunikat **FUNKCJA ZABLOKOWANA** po naciśnięciu **[COOLANT]** (Chłodziwo). Układ sterowania generuje alarm, kiedy program poleca włączenie lub wyłączenie pompy chłodziwa.

Jeżeli ustawienie 32 jest ustawione na **IGNORUJ**, układ sterowania ignoruje wszystkie zaprogramowane polecenia chłodziwa, lecz można nacisnąć **[COOLANT]** (Chłodziwo) w celu włączenia lub wyłączenia pompy chłodziwa.

33 - Układ współrzędnych

To ustawienie zmienia sposób, w jaki układ sterowania Haas rozpoznaje układ przesunięć roboczych w razie zaprogramowania G52 lub G92. Dostępne opcje to **FANUC**, **HAAS** lub **YASNAC**.

Ustawienie na **YASNAC**

G52 staje się zwykłą korekcją roboczą, podobnie jak G55.

Ustawienie na **FANUC** z G52:

Wszystkie wartości w rejestrze G52 zostaną dodane do wszystkich korekcji roboczych (globalna zmiana współrzędnych). Ta wartość G52 może być wprowadzona ręcznie lub poprzez program. W razie wyboru **FANUC**, naciśnięcie **[RESET]**, zadanie kodu M30 lub wyłączenie zasilania maszyny usunie wartość wprowadzoną dla G52.

Ustawienie na **HAAS** z G52:

Wszystkie wartości w rejestrze G52 zostaną dodane do wszystkich korekcji roboczych. Ta wartość G52 może być wprowadzona ręcznie lub poprzez program. Operator może wyzerować wartość przesunięcia współrzędnych w G52 poprzez ręczne wprowadzenie zera lub zaprogramowanie G52 X0, Y0 i/lub Z0.

Ustawienie na **YASNAC** z G92:

W razie wyboru **YASNAC** i zaprogramowania G92 X0 Y0, układ sterowania wprowadzi obecną lokalizację maszyny jako nowe położenie zerowe (zerowa korekcja robocza); ta lokalizacja zostanie wprowadzona i będzie widoczna na liście G52 .

Ustawienie na **FANUC** lub **HAAS** z G92:

Opcja **FANUC** lub **HAAS** z G92 funkcjonuje tak samo, jak ustawienie **YASNAC**, przy czym z tą różnicą, iż nowa wartość lokalizacji położenia zerowego zostaje załadowana jako nowa wartość G92. Ta nowa wartość na liście G92 będzie stosowana oprócz aktualnej korekcji roboczej do definiowania nowego zerowego położenia roboczego.

34 - Średnica osi czwartej

To ustawienie służy do ustawiania średnicy osi A (0.0000 do 50.0000 cali), która to wartość jest używana przez układ sterowania do ustalania kątowej prędkości posuwu. Prędkość posuwu jest zawsze podawana w programie w calach na minutę lub mm na minutę (G94), w związku z czym układ sterowania musi znać średnicę obrabianej części w celu obliczenia kątowej prędkości posuwu dla osi A. Patrz ustawienie 79 na stronie (379) w celu uzyskania informacji na temat ustawiania średnicy osi piątej.

35 - Korekcja G60

Jest to wpis numeryczny w zakresie od 0.0000 do 0.9999 cala. To ustawienie służy do określania odległości, o jaką oś ominie punkt docelowy przed nawrotem. Patrz także G60.

36 - Ponowne uruchomienie programu

W razie włączenia tego ustawienia (**wz**), 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.



UWAGA:

Maszyna przechodzi do położenia i przeprowadza zmianę narzędzi na narzędzie określone w bloku, a dopiero następnie przechodzi do położenia kurSORA. Dla przykładu, jeżeli kurSOR znajduje się przy bloku wymiany narzędzi w programie, to maszyna przeprowadza zmianę na narzędzie załadowane przed tym blokiem i dopiero następnie na narzędzie określone w bloku przy lokalizacji kurSORA.

W razie aktywacji ustawienia 36 układ sterowania przetwarza następujące kody M:

- M08 Układ chłodziwa włączony
- M09 Układ chłodziwa wyłączony
- M41 Niski bieg
- M42 Wysoki bieg
- M51-M58 Ustawienie M użytkownika
- 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.

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.

40 - Pomiar korekcji narzędzi

To ustawienie określa sposób definiowania rozmiaru narzędzi do kompensacji frezu. Ustawić na **PROMIEN** lub **ŚREDNICA**.

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 opcje to **A** lub **B**; odnośnie do przykładów, patrz rozdział „Kompensacja frezu” na stronie 139.

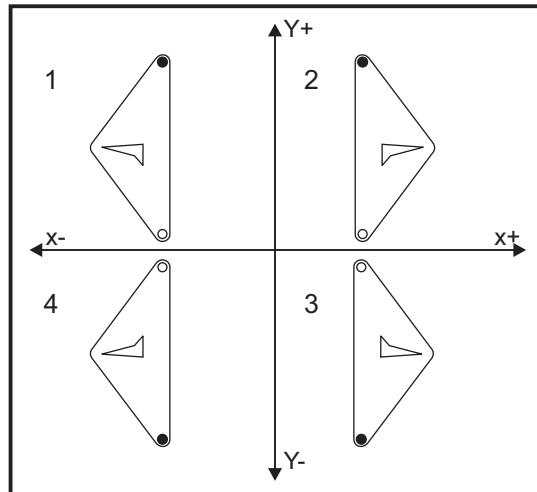
44 - Min. prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji frezu

Ustawienie minimalnej prędkości posuwu jako procent promienia kompensacji frezu wpływa na prędkość posuwu, gdy kompensacja frezu przesuwa narzędzie do wewnętrz przejścia kolistego. Ten rodzaj przejścia zostaje spowolniony w celu utrzymania stałej prędkości posuwu powierzchniowego. To ustawienie określa najwolniejszą prędkość posuwu jako procent zaprogramowanej prędkości posuwu (zakres 1-100).

45, 46, 47 - Obraz lustrzany osi X, Y, Z, A

Gdy jedno lub więcej z tych ustawień są włączone (**ON**), ruch osi jest odwracany (odbicie lustrzane) wokół zerowego punktu roboczego. Patrz również G101, Aktywacja obrazu lustrzanego.

- F9.2:** Bez obrazu lustrzanego [1], ustawienie 45 **wz** - obraz lustrzany X [2], ustawienie 46 **wz** - obraz lustrzany Y [4], ustawienie 45 i ustawienie 46 **wz** - obraz lustrzany XY [3]



48 - Obraz lustrzany osi A

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (**ON/OFF**). Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruch osi odbywa się normalnie. Gdy jest włączone (**wz**), ruch osi A może być obrazowany (lub odwracany) wokół zerowego punktu roboczego. Zobacz również G101 i ustawienia 45, 46, 47, 80, i 250.

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.



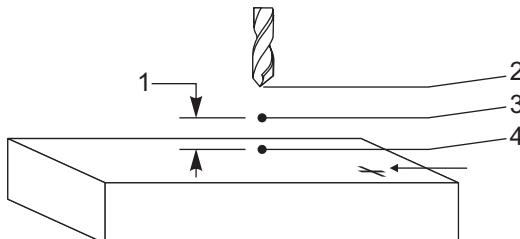
UWAGA:

To ustawienie wpływa tylko na maszyny z karuzelowymi (typu parasolowego) urządzeniami do wymiany narzędzi.

52 - G83 Wycofanie powyżej R

Zakres wynosi od 0.0000 do 30.0000 cali (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 ustawiona znacznie bliżej nawiercanej części.

- F9.3:** Ustawienie 52, Odległość wycofania wiertła: [1] Ustawienie 52, [2] Położenie rozpoczęcia, [3] Odległość wycofania ustawiona ustawieniem 52, [4] Płaszczyzna R



53 - Impulsowanie bez wyzerowania

Włączenie tego ustawienia (**on**) umożliwia impulsowanie osiami bez zerowania maszyny (tj. bez ustalenia położenia początkowego maszyny). Jest to niebezpieczny stan, gdyż osi może uderzyć o mechaniczne ograniczniki, co grozi uszkodzeniem maszyny. Po włączeniu zasilania układu sterowania, to ustawienie automatycznie powraca do **wyz**.

56 - M30 Przywróć 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 cyklu standardowego X-Y

Gdy to ustawienie jest wyłączone (**OFF**), osie mogą nie dotrzeć do zaprogramowanego położenia X, Y zanim oś Z rozpoczęnie ruch. Może to spowodować problemy z osprzętem, precyzyjnymi detalamи części lub krawędziami obrabianych przedmiotów.

Włączenie (**wŁ**) tego ustawienia zapewnia, że frezarka dotrze do zaprogramowanego położenia X, Y przed wykonaniem ruchu przez oś Z.

58 - Kompensacja frezu

To ustawienie wybiera zastosowany rodzaj kompensacji frezu (FANUC lub YASNAC). Zobacz rozdział Kompensacja frezu na stronie **139**.

59, 60, 61, 62 - Korekcja sondy X+, X-, Y+, Y-

Te ustawienia służą do definiowania przemieszczenia i wielkości sondy wrzeciona. Określają one odległość i kierunek ruchu od miejsca uruchomienia sondy do faktycznej lokalizacji wykrytej powierzchni. Te ustawienia są używane przez kody G31, G36, G136 i M75. Wartości wprowadzone dla każdego ustawienia mogą być albo liczbami dodatnimi, albo liczbami ujemnymi, równymi promieniowi końcówki palca sondy.

Do uzyskiwania dostępu do tych ustawień można używać makr; w celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz rozdział "Makra" niniejszej instrukcji (zaczynając od strony **193**).

**UWAGA:**

Te ustawienia nie są stosowane z opcją Renishaw WIPS.

63 - Szerokość sondy narzędzi

To ustawienie służy do określania szerokości sondy użytej do sprawdzania średnicy narzędzia. To ustawienie, używane przez G35, jest dostępne tylko dla opcji sondy. Ta wartość jest równa średnicy końcówki palca sondy narzędzi.

64 - Zastosowania robocze pomiaru korekcji narzędzi

Ustawienie (Pomiar korekcji narzędzi z wykorzystaniem ustawień roboczych) zmienia sposób działania klawisza **[TOOL OFFSET MEASURE]** (Pomiar korekcji narzędzi). W razie jego włączenia (**ON**), wprowadzona korekcja narzędzi jest zmierzoną korekcją narzędzi plus korekcja współrzędnych roboczych (oś Z). Gdy jest ono wyłączone (**wYŁ**), korekcja narzędzi jest równa położeniu Z maszyny.

71 - Domyślne skalowanie G51

To ustawienie określa skalowanie dla komendy G51 (patrz rozdział "Kod G", G51), gdy adres P nie jest używany. Wartość domyślna 1.000 (zakres od 0.001 do 8380.000).

72 - Domyślny ruch obrotowy G68

To ustawienie określa obrót, w stopniach, dla komendy G68, gdy adres R nie jest używany. Musi on mieścić się w zakresie od 0.0000 do 360.0000°.

73 - Kąt inkrementalny G68

To ustawienie umożliwia zmianę kąta obrotu G68 dla każdej zadanej komendy G68. W razie jego włączenia (WŁ) i wykonania komendy G68 w trybie inkrementalnym (G91), wartość określona w adresie R zostaje dodana do poprzedniego kąta obrotu. Na przykład wartość R wynosząca 10 spowoduje, że kąt obrotu wyniesie 10 stopni przy pierwszym zadaniu komendy, 20 stopni przy kolejnym zadaniu komendy itp.



UWAGA: *To ustawienie musi być wyłączone (OFF) w razie zadania cyklu grawerowania (G47).*

76 - Blokada zwalniania narzędzi

W razie włączenia tego ustawienia WŁ, przycisk [TOOL RELEASE] (Zwolnij narzędzie) na klawiaturze zostaje odłączony.

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

CAL		MILIMETR	
.001	F10 = F.01	.001	F10 = F.01
.0001	F10 = F.001	.0001	F10 = F.001

79 - Średnica osi piątej

To ustawienie służy do określania średnicy osi piątej (0.0 do 50 cali), która to wartość jest używana przez układ sterowania do ustalania kątowej prędkości posuwu. Prędkość posuwu jest zawsze podawana w programie w calach na minutę lub milimetrach na minutę, w związku z czym układ sterowania musi znać średnicę części obrabianej w osi piątej w celu obliczenia kątowej prędkości posuwu. Patrz ustawienie 34 (strona 373) w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat ustawiania średnicy osi czwartej.

80 - Obraz lustrzany osi B

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (**ON/OFF**). Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruch osi odbywa się normalnie. Gdy jest włączone (**wŁ**), ruch osi B może być obrazowany (lub odwracany) wokół zerowego punktu roboczego. Zobacz również **G101** i ustawienia 45, 46, 47, 48, i 250.

81 - Narzędzie przy załączaniu zasilania

W razie naciśnięcia **[POWER UP]** (Włącz zasilanie) układ sterowania przełącza się na narzędzie określone w tym ustawieniu. W razie określenia zera (0), przy załączaniu zasilania nie nastąpi żadna wymiana narzędzi. Ustawienie domyślne to 1.

Ustawienie 81 spowoduje wykonanie jednej z poniższych czynności po naciśnięciu **[POWER UP]** (Włącz zasilanie):

- Jeżeli ustawienie 81 jest ustawione na zero, karuzela obraca się do kieszeni #1. Wymiana narzędzi nie zostaje wykonana.
- Jeżeli ustawienie 81 zawiera narzędzie nr 1 i narzędziem aktualnie znajdującym się we wrzecionie jest narzędzie nr 1, to w razie naciśnięcia **[ZERO RETURN]** (Zerowanie), a następnie **[ALL]** (Wszystko) karuzela pozostanie przy tej samej kieszeni i nie zostanie przeprowadzona żadna wymiana narzędzi.
- Jeżeli ustawienie 81 zawiera numer narzędzia, które aktualnie nie znajduje się we wrzecionie, to karuzela zostanie obrócona do kieszeni nr 1, a następnie do kieszeni zawierającej narzędzie określone w ustawieniu 81. Wymiana narzędzi zostaje wykonana w celu wymiany określonego narzędzia na wrzecionie.

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 (**WZ**), 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. Te ustawienia powodują określone czynności (zobacz Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami

na stronie 93):

- **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]** (Przejście 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]** (Przejście sterowania ręcznego).

85 - Maksymalne frezowanie naroży

To ustawienie określa tolerancję dokładności obróbki wokół naroży. Początkowa wartość domyślna to 0.0250". To oznacza, że układ sterowania zachowuje promień naroża nie większe niż 0.0250".

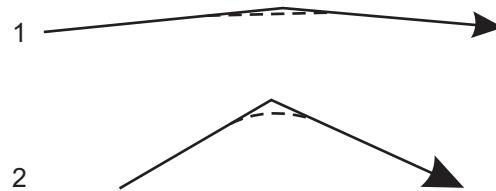
Ustawienie 85 powoduje, że układ sterowania dopasowuje posuwy wokół naroży na wszystkich 3 osiach w celu zachowania wartości tolerancji. Im mniejsza wartość ustawienia 85, tym wolniejszy posuw układu sterowania wokół naroży w celu zachowania tolerancji. Im wyższa wartość ustawienia 85, tym szybszy posuw 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.

- F9.4:** Układ sterowania może przycinać naroża [1] w ramach tolerancji przy wyższej prędkości posuwu niż może przycinać naroża [2].

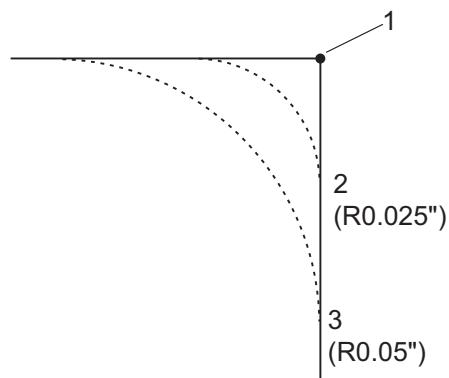


Jeżeli ustawienie 85 ma wartość zero, układ sterowania pracuje w taki sposób, jak gdyby wydano polecenie zatrzymania dokładnego w każdym bloku ruchu.

Patrz także ustawienie 191 na stronie **389** i G187 na stronie **333**.

Lista ustawień

- F9.5:** 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 - M39 Blokada (obrót głowicy rewolwerowej)

Gdy to ustawienie jest włączone (on), układ sterowania ignoruje komendy M39.

87 - M06 Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (on/off). Gdy jest włączone (włącz) i wydana zostanie komenda M06, wszystkie funkcje sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości zaprogramowanych lub domyślnych.

88 - Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (on/off). Gdy jest ono włączone (włącz) i operator naciśnie [RESET], wszelkie przejęcia sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości zaprogramowanych lub domyślnych (100%).

90 - Maks. liczba narzędzi do wyświetlenia

To ustawienie ogranicza liczbę narzędzi wyświetlonych na ekranie Korekcje narzędzi. Zakres tego ustawienia to od 6 do 200.

101 - Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Ruch szybki

W razie naciśnięcia [HANDLE 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.

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.

108 - Szybki ruch obrotowy G28

Jeżeli to ustawienie jest włączone (wz.), to układ sterowania przywraca osie obrotowe do zera w zakresie +/-359.99 stopni lub mniejszym.

Dla przykładu, jeżeli jednostka obrotowa znajduje się w położeniu +/-950.000 stopni i wydano komendę zerowania, to stół obrotowy obróci się o +/-230.000 stopni do położenia początkowego, gdy to ustawienie jest włączone (on).



UWAGA:

Oś obrotowa powróci do położenia początkowego maszyny, nie zaś do aktywnego położenia współrzędnych roboczych.

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, 111, 112 - Odległość rozgrzewki X, Y, Z

Ustawienia 110, 111 i 112 określają wartość kompensacji (maks. = $\pm 0.0020"$ lub ± 0.051 mm) zastosowaną dla osi. Aby ustawienia 110-112 zadziałały, należy wprowadzić wartość dla ustawienia 109.

114 - Cykl przenośnika (w minutach)

Ustawienie 114 Czas cyklu 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 cyklu. Patrz ustawienie 115 na stronie **378**.

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 cyklu. Patrz ustawienie 114 Czas cyklu na stronie [384](#).

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.

117 - Korekcja globalna G143 (tylko modele VR)

To ustawienie jest przeznaczone dla klientów, którzy mają kilka frezarek pięcioosiowych Haas i chcą przesyłać programy i narzędzia między nimi. Do tego ustawienia można wprowadzić różnicę długości osi przegubu (różnica pomiędzy ustawieniem 116 dla każdej maszyny), która zostanie zastosowana do kompensacji długości narzędzia *G143*.

118 - M99 Zwiększenie M30 CNTRS

Gdy to ustawienie jest włączone (*wz.*), *M99* doda jeden do liczników *M30* (są one widoczne po naciśnięciu **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia)).



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.

130 - Prędkość wycofywania podczas gwintowania

To ustawienie wpływa na prędkość wycofywania podczas cyklu gwintowania (Frezarka musi być wyposażona w opcję gwintowania sztywnego). Wprowadzenie wartości, przykładowo 2, zadaje frezarce komendę wycofania z gwintu z prędkością dwukrotnie większą od prędkości wejścia. W razie ustawienia wartości 3, wycofanie nastąpi z prędkością trzykrotnie większą. Wartość 0 lub 1 nie będzie miała żadnego wpływu na prędkość wycofywania (zakres 0-9, ale zalecany zakres to 0-4).

Wprowadzenie wartości 2 jest tożsame z użyciem kodu adresowego **J** wynoszącego 2 dla G84 (cykl standardowy gwintowania). Jednakże określenie kodu **J** dla gwintowania szybkiego ma priorytet przed ustawieniem 130.

131 - Drzwiczki automatyczne

Ten parametr obsługuje opcję drzwiczek automatycznych. Należy go włączyć **ON** dla maszyn z drzwiczkami automatycznymi. Patrz M80 / M81 (drzwiczki automatyczne otwieranie / zamykanie kody M) na stronie **354**.



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 **wŁ**) lub M30, zaś wrzeciono przestanie się obracać.

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 ma zapobiegać błędom operatora. Generuje komunikat ostrzegawczy, gdy korekcja zostanie zmieniona o więcej niż wartość ustawienia (0 do 99.9999). W razie 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) ?*

Nacisnąć [Y], aby kontynuować i zaktualizować korekcję. Nacisnąć [N] w celu odrzucenia zmiany.

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 (**wz**), każde przejęcie sterowania ręcznego nad prędkością posuwu zostanie również zastosowane do prędkości wrzeciona, zaś wszelkie przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem zostaną dezaktywowane.

155 - Załaduj tabele kieszeni

To ustawienie jest używane wyłącznie w przypadku aktualizacji oprogramowania i/lub skasowania pamięci i/lub reiniitalizacji układu sterowania. W celu zastąpienia zawartości tabeli kieszeni narzędziowej mocowanego bocznym urządzeniem do wymiany narzędzi danymi z pliku, ustawienie musi być włączone (**wz**).

Jeżeli to ustawienie jest wyłączone (**OFF**) podczas wprowadzania pliku Korekcji z napędu USB lub portu RS-232, to zawartość tabeli kieszeni narzędziowej pozostanie niezmieniona. Ustawienie 155 automatycznie przechodzi do położenia domyślnego **wyz** (wyłączone) po włączeniu maszyny.

156 - Zapisz korekcje z programem

Jeżeli to ustawienie jest ustawione na **wz**, układ sterujący zapisze korekcje w pliku programu podczas zapisywania go. Korekcje są widoczne w pliku przed końcowym znakiem %, pod nagłówkiem 0999999.

Gdy program zostanie ponownie załadowany do pamięci, układ sterowania wyświetli monit *Załadować offsety (T/N) ?*. Naciśnij Y (T), aby załadować zapisane offsety. Naciśnij N, jeżeli nie chcesz ich ładować.

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 płynaka

Gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), układ sterowania dodaje kropkę dziesiątną do wartości wprowadzonych bez kropki dziesiątnej (dla niektórych kodów adresowych). Gdy to ustawienie jest wyłączone (**OFF**), wartości podane za kodami adresowymi, które nie zawierają kropek dziesiątnych, są traktowane jako notacja operatora (np. części tysięczne lub dziesięciotysięczne). Ta funkcja dotyczy następujących kodów adresowych: X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U i W.

	Wprowadzona wartość	Przy wyłączonym ustawieniu	Przy włączonym ustawieniu
W trybie całowym	X-2	X-.0002	X-2.
W trybie MM	X-2	X-.002	X-2.



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 - Inkrement ruchu obrotowego

To ustawienie dotyczy przycisku **[PALLET ROTATE]** (Obrót palety) na EC-300 i EC-1600. Określa ono ruch obrotowy dla stołu obrotowego w stanowisku ładowania. Należy nastawić je na wartość w przedziale od 0 do 360. Wartość domyślna to 90. Dla przykładu, wprowadzenie 90 spowoduje obrót palety o 90° każdorazowo po naciśnięciu przycisku indeksowania obrotowego. W razie ustawienia na zero, stół obrotowy nie będzie obracać się.

188, 189, 190 - G51 SKALA X, Y, Z

Osie mogą być skalowane oddzielnie za pomocą tych ustawień (wartość musi być liczbą dodatnią).

Ustawienie 188 = G51 SKALA X

Ustawienie 189 = G51 SKALA Y

Ustawienie 190 = G51 SKALA Z

Jeżeli ustawienie 71 ma wartość, to ustawienia 188 - 190 są ignorowane przez układ sterowania, zaś wartość w ustawieniu 71 zostaje użyta do skalowania. Jeżeli wartość dla ustawienia 71 jest zerem, to układ sterowania używa ustawień 188 - 190.



UWAGA:

Należy pamiętać, że wówczas, gdy obowiązują ustawienia 188-190, dozwolona jest tylko interpolacja liniowa G01. W razie użycia G02 lub G03, wygenerowany zostanie alarm 467.

191 - Gładkość domyślna

Wartość tego ustawienia dla **ZGRUBNY**, **ŚREDNI** lub **WYKOŃCZENIE** ustawia domyślną gładkość i współczynnik maksymalnego frezowania naroży. Układ sterowania stosuje tą wartość domyślną do momentu, aż polecenie G187 zastąpi ustawienie domyślne.

196 - Wyłączenie przenośnika

Określa czas czekania bez aktywności przed wyłączeniem przenośnika wiórów (i chłodziwa do spłukiwania, jeżeli zainstalowano). Jednostki to minuty.

197 - Wyłączenie chłodziwa

To ustawienie t czas czekania bez aktywności przed zatrzymaniem przepływu chłodziwa. Jednostki to minuty.

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)).

216 - Wyłączenie serwomotoru i hydrauliki

To ustawienie wyłącza serwomotory i pompę hydrauliczną, jeżeli znajdują się na wyposażeniu, po upływie wskazanej liczby sekund bez aktywności, takiej jak uruchomienie programu, impulsowanie, naciskanie przycisków itp. Wartość domyślna to 0.

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

Ta wartość jest wartością procentową trwałości użytkowej narzędzia. Kiedy zużycie narzędzi osiągnie ten próg procentowy, układ sterowania wyświetla ikonę ostrzeżenia dotyczącego zużycia narzędzia.

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 vibracje

To ustawienie ma (3) poziomy wrażliwości przyspieszeniomierza niebezpiecznych vibracji w szafie rozdzielczej maszyny: **Normalna**, **Niska** lub **Wyższa**. Wartość zostaje ustawiona domyślnie na **Normalna** przy każdym włączeniu zasilania maszyny.

Aktualny odczyt siły g jest widoczny na stronie **Wskaźniki pomiarowe** w menu **Diagnostyka**.

Zależnie od maszyny vibracje są uznawane za niebezpieczne po przekroczeniu 600 - 1,400 g. Jeżeli vibracje są na tym lub wyższym poziomie, maszyna generuje alarm.

Jeżeli dane zastosowanie ma tendencje do powodowa vibracji, ustawienie 245 można zmienić na niższą wrażliwość, aby zapobiec uciążliwym alarmom.

247 - Jednoczesny ruch XYZ podczas wymiany narzędzi

Ustawienie 247 określa sposób poruszania się osi podczas wymiany narzędzi. Jeżeli ustawienie 247 jest **wył.**, to oś Z cofnie się pierwsza, a w następnej kolejności osie X i Y. Ta funkcja może być przydatna do unikania kolizji oprzyrządowania przy niektórych konfiguracjach osprzętu. Jeżeli ustawienie 247 jest **wz.**, to osie będą poruszać się jednocześnie. Może to spowodować kolizje pomiędzy oprzyrządowaniem i obrabianym przedmiotem, wskutek ruchu obrotowego osi B i C. Usilnie zaleca się pozostawienie tego ustawienia **OFF** (**wył.**) w modelu UMC-750, z uwagi na znaczne ryzyko kolizji.

250 - Obraz lustrzany osi C

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (**ON/OFF**). Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruch osi odbywa się normalnie. Gdy jest włączone (**wył.**), ruch osi C może być obrazowany (lub odwracany) wokół zerowego punktu roboczego. Zobacz również **G101** i ustawienia 45, 46, 47, 48, i 80.

251 - Lokalizacja wyszukiwania podprogramu

To ustawienie określa katalog wyszukiwania zewnętrznych podprogramów, kiedy podprogram nie znajduje się w tym samym katalogu, co program główny. Również jeżeli układ sterowania nie może znaleźć podprogramu **M98**, układ sterowania szuka w tym miejscu. Ustawienie 251 ma (3) opcje:

- **Pamięć**
- **Urządzenie USB**
- **Ustawienie 252**

Dla opcji **Pamięć** i **Urządzenie USB** podprogram musi znajdować się w katalogu głównym urządzenia. Jeżeli zostanie wybrana opcja **Ustawienie 252**, w ustawieniu 252 musi być określona lokalizacja wyszukiwania do używania.

252 - Niestandardowa lokalizacja wyszukiwania podprogramu

To ustawienie określa lokalizację wyszukiwania podprogramu, kiedy ustawienie 251 jest ustawione na **Ustawienie 252**. W celu wprowadzenia zmian w tym ustawieniu podświetlić ustawienie 252 i nacisnąć kursor **[RIGHT]** (W prawo). Okienko wyskakujące ustawienia 252 zawiera objaśnienie sposobu usuwania i dodawana ścieżek wyszukiwania oraz zawiera listę istniejących ścieżek wyszukiwania.

Aby usunąć ścieżkę wyszukiwania:

1. Podświetlić ścieżkę wskazywaną w okienku wyskakującym ustawienia 252.
2. Nacisnąć **[DELETE]** (Usuń).

Jeżeli konieczne jest usunięcie kilku ścieżek, powtórzyć czynności 1 i 2.

Lista ustawień

Aby ustawić nową ścieżkę:

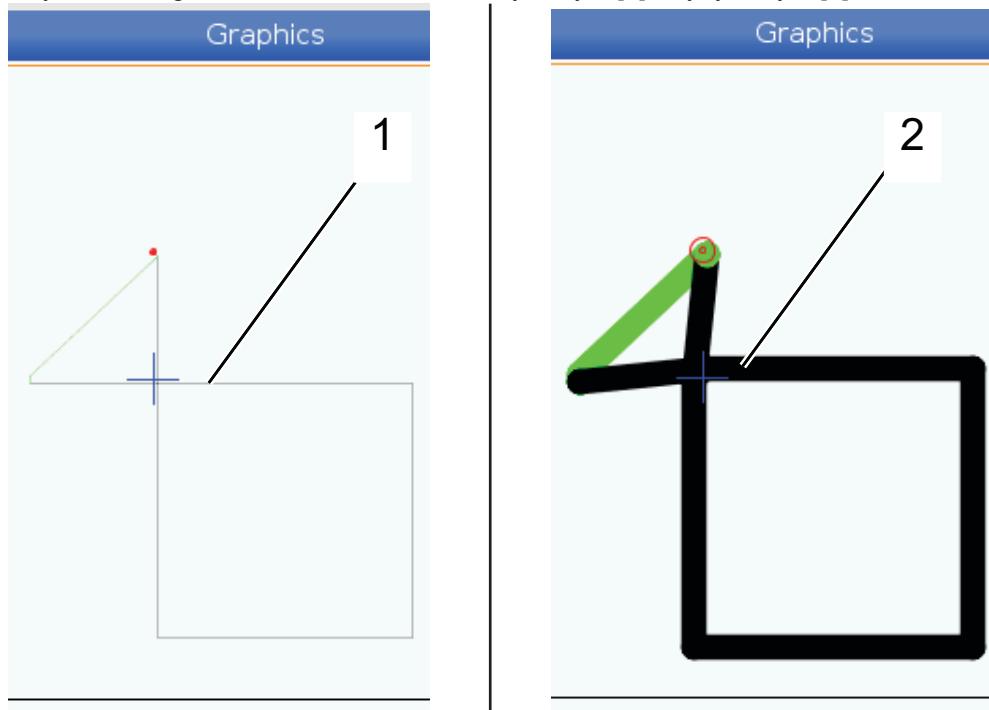
1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów).
2. Podświetlić katalog do dodania.
3. Nacisnąć **[F3]**.
4. Wybrać opcję **Ustawienie 252 dodaj** i nacisnąć **[ENTER]**.

Aby dodać kolejną ścieżkę, powtórzyć czynności od 1 do 4.

253 - Domyślna szerokość narzędzi graficznego

Jeżeli to ustawienie jest włączone (**wz**), tryb graficzny używa domyślnej szerokości narzędzi (wiersz) [1]. Jeżeli to ustawienie jest wyłączone (**wyz**), tryb graficzny używa geometrii średnicy korekcji narzędzia określonej w tabeli **Korekcje narzędzi** jako szerokości narzędzia graficznego [2].

F9.6: Wyświetlacz grafiki z ustawieniem 253 włączonym [1] i wyłączonym [2].



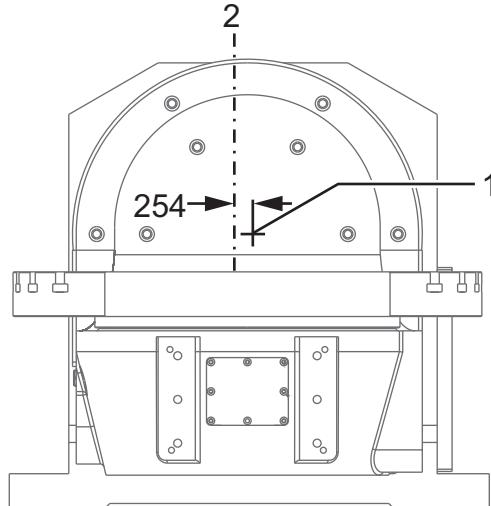
254 - Odległość punktu środkowego obrotu osi 5

Ustawienie 254 określa odległość między punktami środkowymi obrotu (w calach lub milimetrach). Wartość domyślna to 0. Maksymalna dozwolona kompensacja wynosi +/- 0.005 in (+/- 0.1 mm).

Jeżeli to ustawienie jest ustawione na 0, układ sterowania nie korzysta z kompensacji odległości punktu środkowego obrotu osi 5.

Jeżeli to ustawienie ma wartość niezerową, układ sterowania stosuje kompensację odległości punktu środkowego obrotu osi 5 do odpowiednich osi w czasie całego ruchu obrotowego. To powoduje wyrównanie nakładki noża z zaprogramowaną pozycją, kiedy program wywołuje G234, sterowanie punktem centralnym oprzewodowania (TCPC).

- F9.7:** Ustawienie 254. [1] Środek obrotu osi wychylnej, [2] Środek obrotu osi obrotowej. Ta ilustracja nie odwzorowuje skali. Odległości są wyobrzmione w celu zachowania przejrzystości.



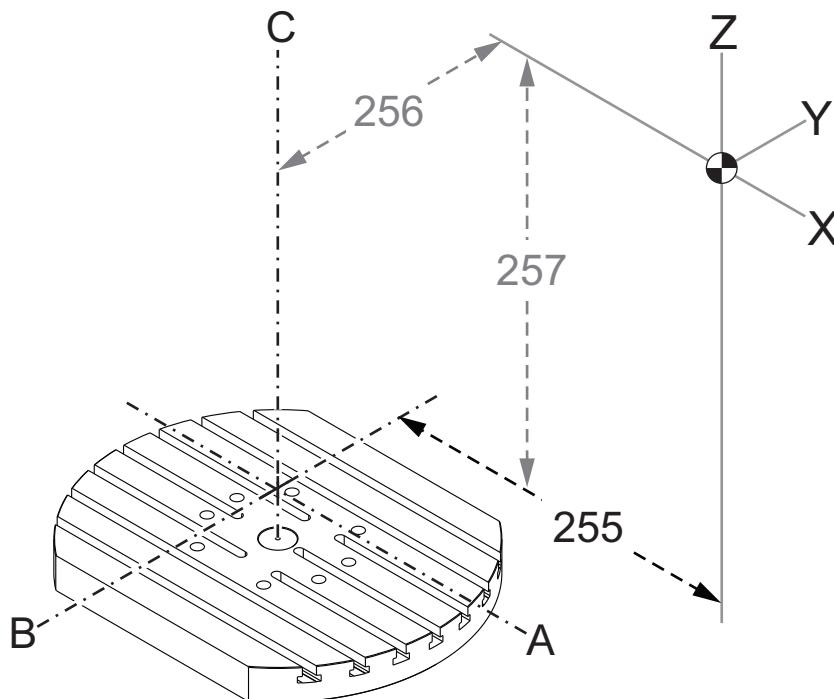
255 - Korekcja MRZP X

Ustawienie 255 określa odległość między

- linią środkową osi wychylnej B a położeniem początkowym osi X dla osi B/C maszyny UMC (w calach lub milimetrach) lub
- linią środkową osi obrotowej C a położeniem początkowym osi X dla osi A/C frezarki z bębnem o osi poziomej.

Do odczytania wartości ustawienia 255 należy użyć wartości makra #20255.

F9.8: [B] Oś wychylna, [C] Oś obrotowa. Na maszynie UMC-750 (przedstawiona na ilustracji) te osie przecinają się średnio 2" nad stołem. [255] Ustawienie 255 jest odlegością wzdłuż osi X między położeniem zerowym maszyny a linią środkową osi wychylnej [B]. Dla osi wychylnej [A], osi obrotowej [C] na frezarce z bębnem o osi poziomej, [255] ustawienie 255 jest odlegością wzdłuż osi X między położeniem zerowym maszyny a linią środkową osi [C]. Ta ilustracja nie odwzorowuje skali.



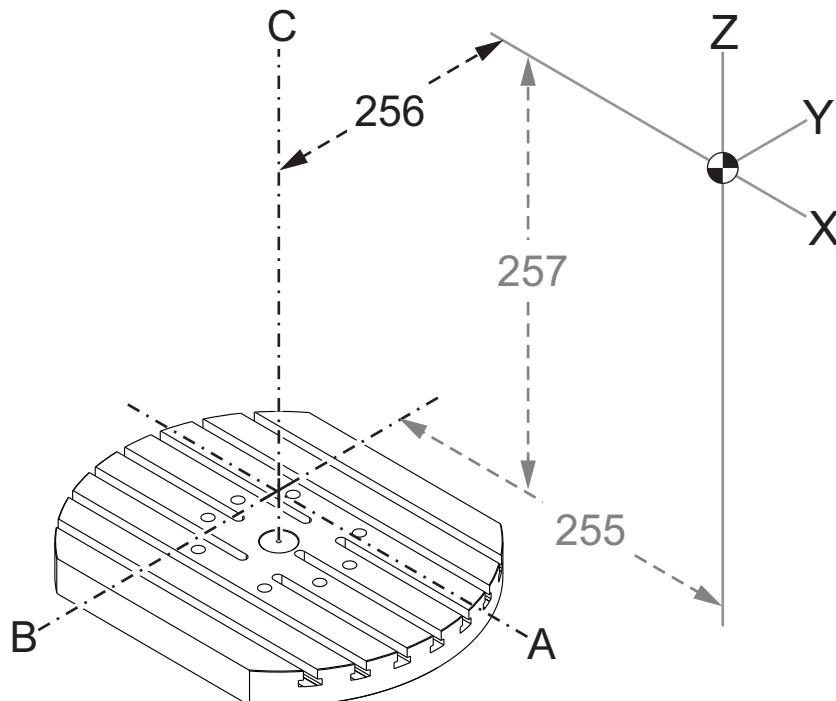
256 - Korekcja MRZP Y

Ustawienie 256 określa odległość między

- linią środkową osi obrotowej C a położeniem początkowym osi Y dla osi B/C maszyny UMC (w calach lub milimetrach) lub
- linią środkową osi wychylnej A a położeniem początkowym osi Y dla osi A/C frezarki z bębnem o osi poziomej.

Do odczytania wartości ustawienia 256 należy użyć wartości makra #20256.

F9.9: [B] Oś wychylna, [C] Oś obrotowa. [256] Ustawienie 256 jest odlegością wzdłuż osi Y między położeniem zerowym maszyny a linią środkową osi obrotowej [C]. Dla osi wychylnej [A], osi obrotowej [C] na frezarce z bębnem o osi poziomej, [256] ustawienie 256 jest odlegością wzdłuż osi Y między położeniem zerowym maszyny a linią środkową osi wychylnej [A]. Ta ilustracja nie odwzorowuje skali.



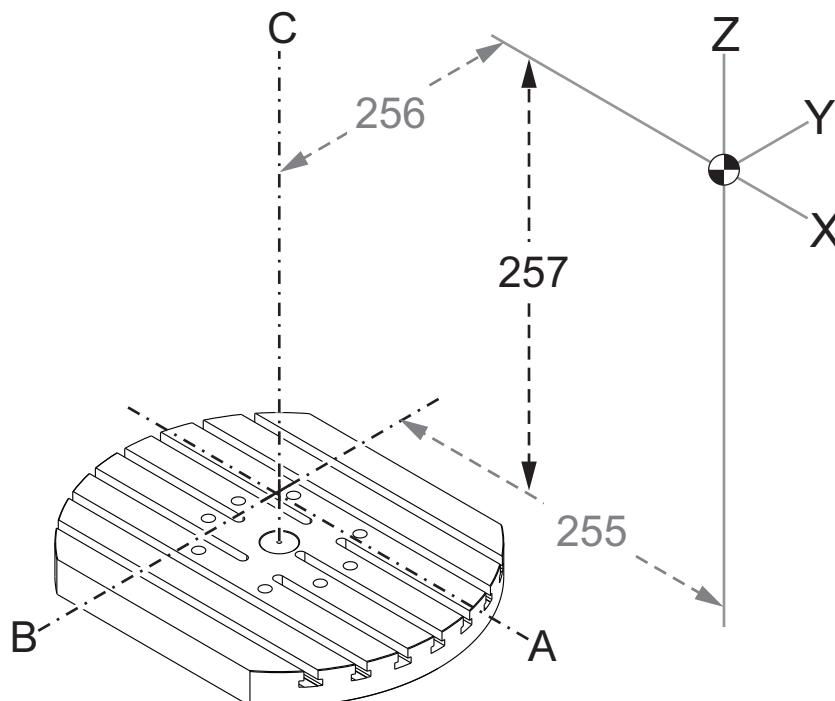
257 - Korekcja MRZP Z

Ustawienie 257 określa odległość między

- osią wychylną B a położeniem początkowym osi Z dla osi B/C maszyny UMC (w calach lub milimetrach) lub
- osią wychylną A a położeniem początkowym osi Z dla osi A/C frezarki z bębnem o osi poziomej.

Do odczytania wartości ustawienia 257 należy użyć wartości makra #20257.

F9.10: [B] Oś wychylona, [C] Oś obrotowa. Na maszynie UMC-750 (przedstawiona na ilustracji) te osie przecinają się średnio 2" nad stołem. [257] Ustawienie 257 jest odlegością wzdłuż osi Z między położeniem zerowym maszyny a osią wychylną [B]. Dla osi wychylniej [A], osi obrotowej [C] na frezarce z bębnem o osi poziomej, [257] ustawienie 257 jest odlegością wzdłuż osi Z między położeniem zerowym maszyny a osią wychylną [A]. Ta ilustracja nie odwzorowuje skali.



261 - Lokalizacja przechowywania DPRNT

DPRNT to funkcja makro, dzięki której układ sterowania może komunikować się z zewnętrznymi urządzeniami. Układ sterowania NGC (Next-Generation Control) umożliwia przesyłanie instrukcji DPRNT przez sieć TCP lub zapisywanie ich do pliku.

Ustawienie 261 umożliwia określenie miejsca docelowego wyjściowej instrukcji DPRNT:

- **Wyłączony** - Układ sterowania nie przetwarza instrukcji DPRNT.
- **Plik** - Układ sterowania przekazuje instrukcje DPRNT do lokalizacji pliku określonej w ustawieniu 262.
- **Port TCP** - Układ sterowania przekazuje instrukcje DPRNT do numeru portu TCP określonego w ustawieniu 263.

262 - Docelowa ścieżka plików DPRNT

DPRNT to funkcja makro, dzięki której układ sterowania może komunikować się z zewnętrznymi urządzeniami. Układ sterowania NGC (Next-Generation Control) umożliwia przesyłanie instrukcji DPRNT przez sieć TCP lub zapisywanie ich do pliku.

Jeżeli ustawienie 261 jest ustawione na **File**, w ustawieniu 262 można określić lokalizację, do której układ sterowania będzie wysyłać instrukcje DPRNT.

263 - Port TCP DPRNT

DPRNT to funkcja makro, dzięki której układ sterowania może komunikować się z zewnętrznymi urządzeniami. Układ sterowania NGC (Next-Generation Control) umożliwia przesyłanie instrukcji DPRNT przez sieć TCP.

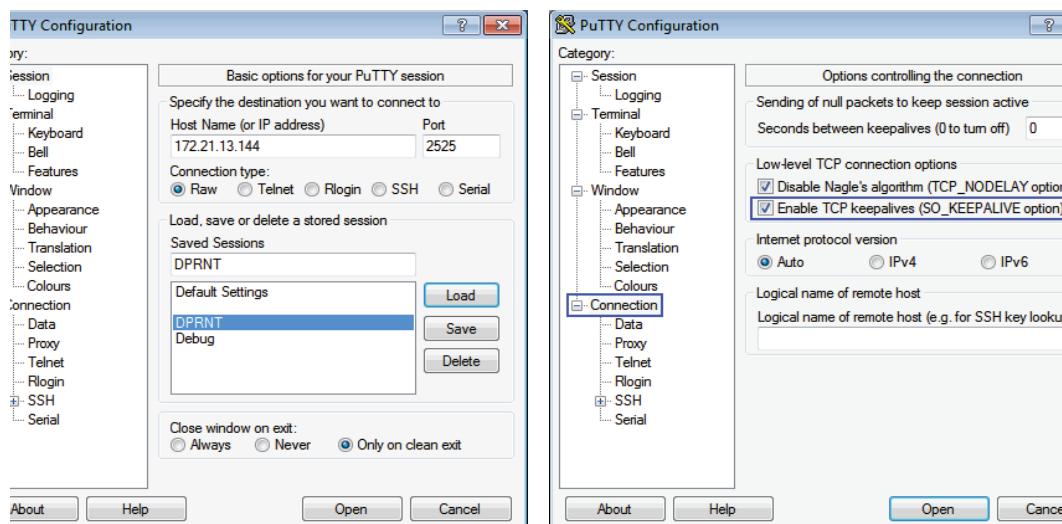
Jeżeli ustawienie 261 jest ustawione na **Port TCP**, w ustawieniu 263 można określić port TCP, do którego układ sterowania będzie wysyłać instrukcje DPRNT. Na komputerze PC można używać dowolnego programu terminalowego obsługującego TCP.

Aby połączyć się ze strumieniem DPRNT maszyny, w programie terminalowym należy użyć wartości portu razem z adresem IP maszyny. Na przykład jeżeli stosowany jest program terminalowy PUTTY:

1. W części opcji podstawowych wprowadzić adres IP maszyny oraz numer portu w ustawieniu 263.
2. Wybrać typ połączenia „Raw” lub „Telnet”.
3. Kliknąć „Open” (Otwórz) w celu rozpoczęcia połączenia.

Więcej informacji w trybie online

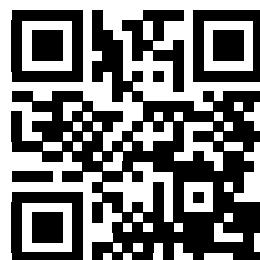
Program PUTTY może zapisać te opcje w celu wykorzystania w przyszłych połączeniach. Aby zachować otwarte połączenie, wybrać ustawienie „Enable TCP keepalives” (Włącz TCP keepalives) w opcjach „Connection” (Połączenie).



Aby sprawdzić połączenie, wprowadzić polecenie ping w oknie terminala PUTTY i nacisnąć klawisz Enter. Maszyna wyśle komunikat pingret, jeżeli połączenie jest aktywne. Można ustawić do (5) równoczesnych połączeń jednocześnie.

9.1.2 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: Inne wyposażenie

10.1 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.

10.2 Minifrezarki

Minifrezarki to wszechstronne i kompaktowe frezarki pionowe.

10.3 Obrabiarki z bębnem o osi poziomej VF Series

Te frezarki pionowe są standardowo wyposażone w zainstalowaną fabrycznie jednostkę obrotową TR-Series do zastosowań pięcioosiowych.

10.4 Frezarki bramowe

Frezarki bramowe to frezarki pionowe o ramie otwartej i dużej wydajności, przeznaczone do różnorodnych zastosowań z zakresu frezowania.

10.5 Frezarka biurowa

Frezarki z serii biurowej to kompaktowe frezarki pionowe, które można przenieść przez standardową ościeżnicę drzwiową i zasilać prądem jednofazowym.

10.6 Zespół palet EC-400

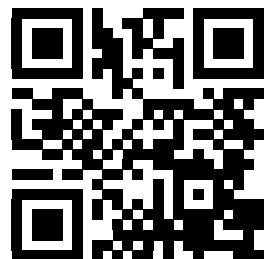
Zespół palet EC-400 zwiększa wydajność dzięki wielostanowiskowemu zespołowi palet i innowacyjnemu oprogramowaniu do ustalania harmonogramów.

10.7 UMC-750

UMC-750 jest wszechstronną frezarką pięcioosiową, wyposażoną w zintegrowany dwuosiowy stół frezarski z bębnem o osi poziomej.

10.8 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	42
B	
bezpieczeństwo	
elektryczne	2
komórki zautomatyzowane.....	5
konserwacja	3
ładowanie/rozładowywanie części	3
naklejki	8
obsługa przełącznika klawiszowego.....	4
podczas pracy.....	2
wprowadzenie	1
blokada pamięci	23
C	
chłodz wo	
przejęcie sterowania ręcznego przez operatora	37
ustawienie 32 i	372
Chłodz wo wrzeciona	35, 67
cykl wiercenia i	148
Kod M	355
cykle standardowe	
gwintowanie.....	149
nawiercanie	148
ogólne informacje	247
płaszczyzna r oraz	149
wytaczanie i rozwiercanie	149
cykle standardowe gwintowania	149
cykle standardowe nawiercania	148
D	
dane maszyny	
wykonywanie kopii zapasowych danych oraz odzyskiwanie danych	87
E	
edycja	
edytor zaawansowany	120
zaznaczyć kod	116
edycja w tle.....	119
edytor zaawansowany	120
menu EDYCJA.....	122
menu MODYFIKUJ	124
menu PLIK	121
menu rozwijane	121
menu WYSZUKAJ	122
ekran	
ustawienia.....	42
element obrotowy	
konfiguracja niestandardowa.....	181
konfigurowanie nowego	178
korekcja siatki	183
korekcji wymiany narzędzia	182
włączanie / wyłączanie osi	183
F	
Fanuc	140
funkcja pomocy	52
H	
HaasConnect	78
I	
interpolacja kolista.....	137
interpolacja liniowa	136

K	
kaseta sterownicza	21, 23
Port USB	23
katalog	
utwórz nowy	86
klawiatura	
grupy klawiszy	25
klawisze alfanumeryczne	34
klawisze funkcyjne	26
klawisze impulsowania	35
klawisze kurSORA	27
klawisze numeryczne	32
klawisze przejęcia sterowania ręcznego ..	36
klawisze trybu	28
klawisze wyświetlacza	27
klawisze edycji	116
Kody G	241
cykle standardowe	148, 247
skrawanie	136
Kody M	343
komendy chłodziwa	136
komendy wrzeciona	135
zatrzymanie programu	136
kolumny wyświetlania plików	81
komendy bieżące	40
komórka zautomatyzowana	
integracja	6
kompensacja frezu	
interpolacja kolista i	145
opis ogólny	139
przechodzenie do oraz opuszczanie ..	142
przykład niewłaściwego zastosowania ..	143
regulacje posuwu	144
Ustawienie 58 i	140
Kompensacja frezu 3D (G141)	308
korekcja	
narzędzie	133
robocza	133
korekcja narzędzi	111, 133
zdalny regulator i	174
korekcja osi obrotowej	
środek wychylenia	192
korekcja robocza	109, 133
makra i	216
zdalny regulator i	177
korekcje	
ekran	40
korekcji wymiany narzędzia	
element obrotowy	182
L	
lampa sygnalizacyjna	
stan	24
liczniki	
resetowanie	41
Liczniki M30	45
line numbers	
usuń wszystko	124
lista funkcji	161
200-godzinna wersja próbna	162
lokalne podprogramy standardowe (M97) ...	155
ładowanie narzędzi	
narzędzia duże/ciężkie	100
M	
makra	
1-bitowe wyjścia dyskretne	211
antycypowanie	195
kody G i M	195
liczników M30 i	45
zaokrąglanie	195
zmienne	200
makrozmienne	
położenie osi	215
wyświetlacz komend bieżących	41
materiał	
zagrożenie pożarowe	3
menedżer urządzeń	
edycja	85
obsługa	80
utwórz nowy program	82
wyświetlacz plików	81
menedżer urządzeń (lista programów)	79
menu z zakładkami	
navigacja podstawowa	51
miernik obciążenia wrzeciona	50
mocowane bocznie urządzenie do wymiany na-	

rzędzi (SMTc)	
narzędzia ekstraduje	105
odzyskiwanie	106
oznaczanie kieszeni zerem	103
panel drzwiczek	107
przesuwanie narzędzi	104
N	
naklejki bezpieczeństwa	
informacje o symbolach	9
rozmieszczenie standardowe	8
nowy program	82
O	
obsługa	
bez nadzoru	3
obsługa bez nadzoru	3
oprzyrządowanie	
kod Tnn	135
obchodzenie się z uchwytymi narzędziowymi	
93	
śruby dwustronne	93
uchwyty narzędziowe	92
oprzyrządowanie BT	92
oprzyrządowanie CT	92
orientacja wrzeciona (M19)	167
oś wychylona	
korekcja środka ruchu obrotowego	192
P	
pasek wejścia	47
plik	
usunięcie	86
plaszczyna r	149
podprogramy	151
zewnętrzny	152
podprogramy standardowe	
lokalne	155
położenia	
maszyna	47
odległość do pokonania	47
operator	47
praca (G54)	47
położenie maszyny	47
położenie odległości do pokonania	47
położenie operatora	47
położenie pracy (G54)	47
pomiary sondą	167
pozycjonowanie	
absolutne a inkrementalne	129
pozycjonowanie absolutne (G90)	
a inkrementalne	129
pozycjonowanie inkrementalne (G91)	
a absolutne	129
praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie	
112	
program	
aktywny	83
powielanie	86
wyszukiwanie podstawowe	92
zmień nazwę	86
program aktywny	83
programowanie	
background edit	119
podprogramy	151
przykład podstawowy	125
wiersz bezpiecznego rozruchu	127
przejęcia sterowania ręcznego	37
dezaktywacja	37
przekaźniki kodów M	
z M-fin	349
przywracanie maszyny	
pełne dane	90
wybrane dane	91
R	
ręczne wprowadzanie danych (MDI)	118
zapisywanie jako numerowany program	119
regulacje posuwu	
w kompensacji frezu	144
rozgrzewanie wrzeciona	78
ruch interpolacji	
kolisty	137
liniowa	136
ruch osi	
absolutny a inkrementalny	129
kolisty	137
liniowa	136

S

sonda

- rozwiązywanie problemów 172
- specjalne kody G
 - frezowanie gniazd 150
 - grawerowanie 150
 - obraz lustrzany 151
 - ruch obrotowy i skalowanie 150
- sterowanie punktem centralnym oprzewodowania 334
- G54 i 335
- ustawianie osi obrotowej i 184
- symbole specjalne 87
- szukaj
 - znajdź / zastąp 122

T

tabele zarządzania narzędziami

- zapisywanie i odzyskiwanie 98
- tekst
 - zaznaczenie 117
 - znajdź / zastąp 122
- tryb graficzny 113
- tryb impulsowania 109
- tryb konfiguracji 4
 - przełącznik klawiszowy 23
- tryby robocze 39

U

- uchwyt roboczy 108
 - bezpieczeństwo i 3
- urządzenie do wymiany narzędzi 99
 - bezpieczeństwo 108
- urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego
 - ładowanie 105
 - odzyskiwanie 105
- ustawianie części 108
 - korekcja narzędzi 111
 - korekcja robocza 109
 - korekcje 108
- Ustawienie 28 247

W

wejście

- symbole specjalne 87
- wiersz bezpiecznego rozruchu 127
- wskaźnik pomiarowy chłodziwa 44
- wstrzymanie posuwu
 - jako przejęcie sterowania ręcznego 37
- wysokoobrotowe SMTC
 - narzędzia ciężkie i 103
- wyświetlacz aktywnego narzędzia 43
- wyświetlacz aktywnych kodów
 - komendy bieżące 41
- wyświetlacz LISTA PROGRAMÓW 80
- wyświetlacz położenia 47
- wyświetlacz regulatorów czasowych i liczników.. 45
 - resetowanie 41

wyświetlacz sterowania

- aktywne kody 42
- aktywne narzędzie 43
- korekcje 40
- układ podstawowy 38
- wyświetlacz trybu 39
- wyświetlacz wrzeciona głównego 50

Y

Yasnac 140

Z

- Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM)
 - 93
 - makra i 97
 - użytkowanie grup narzędzi 96
 - załączanie zasilania maszyny 69
 - zatrzymanie opcjonalne 346
 - zaznaczanie bloku 117
 - zaznaczenie
 - wiele bloków 117
 - zaznaczenie pliku
 - wiele 83
 - zaznaczenie pola wyboru 83
 - zdalny regulator (RJH) 173
 - zerowy punkt obrotu maszyny (MRZP) 185