



Haas Automation, Inc.

Instrukcja obsługi operatora frezarki

Układ sterowania nowej generacji

96-PL8210

Wersja I

Marzec 2019

Polski

Tłumaczenie instrukcji oryginalnych

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

© 2019 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.

Wyłącznie naprawa lub wymiana

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

Odrzucenie innych gwarancji

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

Ograniczenia oraz wyłączenia gwarancji

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

Bez ograniczenia ogólnego charakteru wykluczeń lub ograniczeń opisanych w niniejszym Dokumencie, gwarancja Producenta nie obejmuje jakiegokolwiek zapewnienia, iż dowolny Produkt Haas spełni specyfikacje produkcyjne lub inne wymagania jakiegokolwiek osoby, bądź że obsługa dowolnego Produktu Haas będzie niezakłócona i wolna od błędów. Producent nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności w związku z użytkowaniem dowolnego Produktu Haas przez jakąkolwiek 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 wyłącznie rozwiązywanie dostępne dla Klienta z tytułu odszkodowań i roszczeń, niezależnie od ich przyczyny, ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania Producenta, wadliwego Produktu Haas w sposób określony w niniejszej gwarancji.

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

Całość porozumienia

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

Przenoszalność

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

Postanowienia różne

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

Opinia klienta

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

Przyłącz się do właścicieli maszyn Haas w sieci i zostań członkiem szerokiej społeczności CNC na następujących witrynach:



haasparts.com
Your Source for Genuine Haas Parts



www.facebook.com/HaasAutomationInc
Haas Automation on Facebook



www.twitter.com/Haas_Automation
Follow us on Twitter



www.linkedin.com/company/haas-automation
Haas Automation on LinkedIn



www.youtube.com/user/haasautomation
Product videos and information



www.flickr.com/photos/haasautomation
Product photos and information

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
Adres e-mail: 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
Adres e-mail: customerservice@HaasCNC.com

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

Deklaracja zgodności

Produkt: Frezarka (pionowa i pozioma)*

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

Wyprodukowany przez firmę: Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030

805-278-1800

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

- Dyrektywa w sprawie maszyn 2006/42/UE
- Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2014 / 30 / EU
- Normy dodatkowe:
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - PN-EN ISO 13849-1:2015

RoHS2: ZGODNOŚĆ (2011/65/UE) na podstawie wyłączenia według dokumentacji producenta.

Wyłączenie dotyczy:

- a) Stacjonarnych narzędzi przemysłowych o dużej skali.
- b) Ołówku jako pierwiastka stopowego w stali, aluminium i miedzi.
- c) Kadmu i jego związków w stykach elektrycznych.

Osoba upoważniona do skompilowania pliku technicznego:

Jens Thing

Adres:

Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28
B-1930 Zaventem
Belgia

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

- *OSHA 1910.212 — Wymagania ogólne dotyczące wszystkich maszyn*
- *ANSI B11.5-1983 (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 przed uruchomieniem dla wyszczególnionych maszyn, zgodnie z wytycznymi w zakresie BHP obowiązującymi w Ontario, PSR z kwietnia 2001. Wytyczne PSR dopuszczają, aby zawiadomienie na piśmie sporządzone przez producenta oryginalnego sprzętu w celu potwierdzenia zgodności z obowiązującymi normami stanowiło podstawę zwolnienia z analizy BHP wykonywanej przed uruchomieniem.



All Haas CNC machine tools carry the ETL Listed mark, certifying that they conform to the NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery and the Canadian equivalent, CAN/CSA C22.2 No. 73. The ETL Listed and cETL Listed marks are awarded to products that have successfully undergone testing by Intertek Testing Services (ITS), an alternative to Underwriters' Laboratories.



Haas Automation has been assessed for conformance with the provisions set forth by ISO 9001:2008. Scope of Registration: Design and Manufacture of CNC Machines Tools and Accessories, Sheet Metal Fabrication. The conditions for maintaining this certificate of registration are set forth in ISA's Registration Policies 5.1. This registration is granted subject to the organization maintaining compliance to the noted standard. The validity of this certificate is dependent upon ongoing surveillance audits.

Instrukcje oryginalne

Instrukcja obsługi dla użytkownika i inne materiały w Internecie

Niniejsza instrukcja jest instrukcją obsługi i programowania, która ma zastosowanie do wszystkich frezarek Haas.

Angielska wersja językowa niniejszej instrukcji jest dostarczana wszystkim klientom i oznaczona jako „**Instrukcja Oryginalna**”.

Dla wielu innych regionów świata instrukcja została przetłumaczona i opatrzona napisem „**Tłumaczenie instrukcji oryginalnej**”.

Niniejsza instrukcja zawiera niepodpisaną wersję „**Deklaracji zgodności**” wymaganą przez Unię Europejską. Klienci europejscy otrzymują podpisaną angielską wersję Deklaracji zgodności z nazwą modelu i numerem seryjnym.

Oprócz tej instrukcji w Internecie znajduje się wiele dodatkowych informacji: www.haascnc.com w sekcji OWNERS (WŁAŚCICIELE).

Zarówno niniejsza instrukcja, jak i jej tłumaczenia są dostępne online dla maszyn mających do mniej więcej 15 lat.

Sterowanie CNC Państwa maszyny zawiera również całą tę instrukcję w wielu językach i można ją znaleźć, naciskając przycisk **[HELP]** (POMOC).

Wiele modeli maszyn jest dostarczanych z uzupełnieniem instrukcji, które jest również dostępne online.

Wszystkie opcje maszyny mają również dodatkowe informacje online.

Informacje dotyczące konserwacji i serwisu są dostępne online.

Dostępny online „**Przewodnik po instalacji**” zawiera informacje i listę kontrolną dotyczącą wymagań w zakresie powietrza i elektryczności, opcjonalnego odmgławiacza, wymiarów transportowych, ciężaru, instrukcji podnoszenia, posadowienia i rozmieszczenia itp.

Wskazówki dotyczące prawidłowego chłodziwa i jego konserwacji znajdują się w Instrukcji obsługi dla operatora oraz w Internecie.

Schematy instalacji powietrza i pneumatyki znajdują się po wewnętrznej stronie drzwiczek paneli smarowania i drzwiczek układu sterowania CNC.

Rodzaje smarów, olejów i płynów hydraulicznych podane są na nalepcie na tabliczce znamionowej maszyny.

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).

IMPORTANT: Przed przystąpieniem do obsługi maszyny należy przeczytać i przyswoić 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
<p>Danger oznacza, iż występuje stan lub sytuacja, która spowoduje śmierć bądź poważne urazy w razie niezastosowania się do podanych instrukcji.</p>	 <p>DANGER: Brak czynności do wykonania. Ryzyko porażenia prądem, obrażeń ciała lub uszkodzenia maszyny. Nie wchodzić do oraz nie stawać na tym obszarze.</p>
<p>Warning oznacza, iż występuje stan lub sytuacja, która spowoduje umiarkowane urazy w razie niezastosowania się do podanych instrukcji.</p>	 <p>WARNING: Zabrania się wkładania rąk pomiędzy urządzenie do wymiany narzędzi a głowicę wrzeciona.</p>
<p>Caution 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.</p>	 <p>CAUTION: Przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych należy wyłączyć zasilanie maszyny.</p>
<p>Note oznacza, że tekst zawiera dodatkowe informacje, objaśnienia lub pomocne wskazówki.</p>	 <p>NOTE: Jeżeli maszyna jest wyposażona w opcjonalny stół z większym prześwitem Z, to należy zastosować się do tych wytycznych.</p>

Konwencje tekstowe zastosowane w niniejszej instrukcji

Opis	Tekst przykładowy
Tekst Code Block (blok kodu) podaje przykłady programowania.	G00 G90 G54 X0. Y0. ;
Control Button Reference (odnośnik do przycisku sterującego) podaje nazwę klawisza lub przycisku sterującego, który użytkownik zamierza nacisnąć.	Nacisnąć [CYCLE START] .
File Path (ścieżka pliku) opisuje sekwencję katalogów systemu plików.	<i>Service > Documents and Software >...</i>
Mode Reference (odniesienie do trybu) opisuje tryb maszyny.	MDI
Screen Element (element ekranowy) opisuje obiekt na wyświetlaczu maszyny, z którym użytkownik komunikuje się.	Wybrać zakładkę SYSTEM .
System Output (wyjście systemowe) opisuje tekst wyświetlony na układzie sterowania maszyny w odpowiedzi na działania użytkownika.	PROGRAM END
User Input (wejście użytkownika) opisuje tekst, który należy wprowadzić do układu sterowania maszyny.	G04 P1. ;
Variable n (zmienna n) wskazuje zakres nieujemnych liczb całkowitych od 0 do 9.	Dnn przedstawia D00 do D99.

Jak korzystać z niniejszej instrukcji

Spis treści

Chapter 1	Bezpieczeństwo	1
1.1	Ogólne wagi dotyczące bezpieczeństwa	1
1.1.1	Podsumowanie typów pracy obrabiarek Haas Automation	2
1.1.2	Przeczytać przed uruchomieniem	4
1.1.3	Ograniczenia środowiskowe maszyny	7
1.1.4	Ograniczenia hałasu maszyny	7
1.2	Obsługa bez nadzoru	8
1.3	Tryb konfiguracji	8
1.3.1	Komórki zautomatyzowane	10
1.3.2	Odmglawianie/zdjęcie obudowy	10
1.4	Modyfikacje maszyny	10
1.5	Nieprawidłowe chłodzivo	11
1.6	Naklejki bezpieczeństwa	11
1.6.1	Informacje o symbolach naklejek	12
1.6.2	Inne informacje o bezpieczeństwie	16
1.6.3	Więcej informacji w trybie online	16
Chapter 2	Wprowadzenie	17
2.1	Przegląd frezarki pionowej	17
2.2	Przegląd frezarki poziomej	23
2.3	Kaseta sterownicza	26
2.3.1	Panel przedni kasety	27
2.3.2	Prawa strona kasety, panel górný i spodni	27
2.3.3	Klawiatura	29
2.3.4	Wyświetlacz sterowania	41
2.3.5	Wykonywanie zrzutu ekranu	62
2.3.6	Raport błędów	63
2.4	Podstawowa nawigacja w menu z kartami	63
2.5	Pomoc	64
2.5.1	Pomoc aktywnej ikony	65
2.5.2	Pomoc aktywnego okna	65
2.5.3	Polecenia aktywnego okna	65
2.5.4	Indeks pomocy	65
2.5.5	Więcej informacji w trybie online	65

Chapter 3	Ikony sterowania	67
3.1	Instrukcja dotycząca ikon układu sterowania nowej generacji	67
3.2	Więcej informacji w trybie online	81
Chapter 4	Obsługa	83
4.1	Włączanie zasilania maszyny	83
4.2	Rozgrzewanie wrzeciona	84
4.3	Menedżer urządzeń ([LIST PROGRAM])	84
4.3.1	Operacja menedżera urządzeń	84
4.3.2	Kolumny wyświetlania plików	85
4.3.3	Utwórz nowy program	87
4.3.4	Wybierz aktywny program	88
4.3.5	Zaznaczanie przy użyciu znacznika wyboru	88
4.3.6	Kopiuj programy	89
4.3.7	Edytuj program	90
4.3.8	Polecenia pliku	90
4.4	Pełna kopia zapasowa maszyny	92
4.4.1	Kopia zapasowa wybranych danych maszyny	94
4.5	Przywracanie pełnej kopii zapasowej maszyny	95
4.5.1	Przywracanie wybranych kopii zapasowych	96
4.6	Podstawowe wyszukiwanie programów	97
4.7	Oprzyrządowanie	97
4.7.1	Uchwyty narzędziowe	97
4.7.2	Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami	98
4.8	Urządzenia do wymiany narzędzi	104
4.8.1	Ładowanie urządzenia do wymiany narzędzi	104
4.8.2	Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego — odzyskiwanie	110
4.8.3	Uwagi dotyczące programowania SMTC	110
4.8.4	Odzyskiwanie SMTC	111
4.8.5	Drzwiczki oraz tablica rozdzielcza SMTC	111
4.9	Ustawianie części	112
4.9.1	Ustawianie korekcji	113
4.10	Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie	116
4.11	Tryb graficzny	117
4.12	Więcej informacji w trybie online	118
Chapter 5	Programowanie	121
5.1	Tworzenie / wybieranie programów do edycji	121
5.2	Tryby edycji programów	121
5.2.1	Podstawowa edycja programów	122
5.2.2	Ręczne wprowadzanie danych (MDI)	124

5.2.3	Edycja w tle	125
5.2.4	Edytory programów	126
5.3	Programowanie podstawowe	131
5.3.1	Czynności przygotowawcze	132
5.3.2	Skrawanie	134
5.3.3	Ukończenie	134
5.3.4	Pozycjonowanie absolutne a inkrementalne (G90, G91).	135
5.4	Wywołania korekcji narzędzi i korekcji roboczych.	139
5.4.1	G43 Korekcja narzędzi.	139
5.4.2	G54 Korekcje robocze.	139
5.5	Kody różne	140
5.5.1	Funkcje narzędzi (Tnn)	141
5.5.2	Komendy wrzeciona	141
5.5.3	Komendy zatrzymania programu	141
5.5.4	Komendy chłodziwa	142
5.6	Kody G skrawania	142
5.6.1	Ruch interpolacji liniowej.	142
5.6.2	Ruch interpolacji kolistej	143
5.7	Kompensacja frezu	144
5.7.1	Ogólny opis kompensacji frezu	145
5.7.2	Przechodzenie do oraz opuszczanie kompensacji frezu	148
5.7.3	Regulacje posuwu w kompensacji frezu	149
5.7.4	Interpolacja kolista i kompensacja frezu	151
5.8	Cykle standardowe	154
5.8.1	Cykle standardowe nawiercania.	154
5.8.2	Cykle standardowe gwintowania.	155
5.8.3	Cykle wiercenia i rozwiercania.	155
5.8.4	Płaszczyzny R	155
5.9	Specjalne kody G	155
5.9.1	Graverowanie	156
5.9.2	Frezowanie gniazd.	156
5.9.3	Ruch obrotowy i skalowanie	156
5.9.4	Obraz lustrzany	157
5.10	Podprogramy	157
5.10.1	Zewnętrzny podprogram (M98)	157
5.10.2	Lokalny podprogram (M97)	161
5.10.3	Przykład zewnętrznego podprogramu w cyklu standardowym (M98)	162
5.10.4	Zewnętrzne podprogramy z użyciem wielu uchwytów (M98)	164
5.10.5	Ustawianie lokalizacji wyszukiwania.	165
5.10.6	Więcej informacji w trybie online.	166

Chapter 6	Programowanie opcji	167
6.1	Wprowadzenie	167
6.2	Lista funkcji	167
6.2.1	Włącz/wyłącz kupione opcje	168
6.2.2	Wypróbowywanie opcji	168
6.3	Ruch obrotowy i skalowanie	168
6.4	Visual Programming System (VPS)	168
6.4.1	Przykład VPS	169
6.5	Gwintowanie sztywne	172
6.6	M19 Orientacja wrzeciona	172
6.7	Obróbka szybka	172
6.8	Dodatkowe opcje pamięci	172
6.9	Pomiary sondą	172
6.9.1	Sprawdzanie sondy narzędziowej	173
6.9.2	Sprawdzanie sondy roboczej	173
6.9.3	Przykładowa sonda	174
6.9.4	Używanie sondy z makrami	176
6.9.5	Operacje sondy VPS	177
6.9.6	Rozwiązywanie problemów z sondą	178
6.10	Maksymalna prędkość wrzeciona	178
6.11	Tabele kompensacji	179
6.12	Zdalny regulator	179
6.12.1	Menu trybu obsługi RJH	180
6.12.2	Menu dodatkowe RJH	181
6.12.3	Korekcje narzędzi z RJH	181
6.12.4	Korekcje robocze z RJH	183
6.13	Programowanie osi czwartej i piątej	184
6.13.1	Nowa konfiguracja osi obrotowej	184
6.13.2	Aktywacja TCPC/DWO	190
6.13.3	Zerowy punkt obrotu maszyny (MRZP)	191
6.13.4	Tworzenie programów pięcioosiowych	195
6.13.5	Oś wychylona korekcja środka obrotu (przechylane produkty obrotowe)	197
6.14	Makra (opcja)	198
6.14.1	Wprowadzenie do makr	199
6.14.2	Uwagi dot. obsługi	202
6.14.3	Strona wyświetlacza makrozmiennych	202
6.14.4	Wyświetlanie makrozmiennych w oknie regulatorów czasowych i liczników	203
6.14.5	Makroargumenty	204
6.14.6	Makrozmienne	206
6.14.7	Tabela makrozmiennych	208
6.14.8	Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych	215

6.14.9	Używanie zmiennych	227
6.14.10	Zastępowanie adresów	228
6.14.11	Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi — DPRNT[]	240
6.14.12	G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)	242
6.14.13	Aliasing	244
Chapter 7	Kody G	247
7.1	Wprowadzenie	247
7.1.1	Lista kodów G	247
Chapter 8	Kody M	363
8.1	Wprowadzenie	363
8.1.1	Lista kodów M	363
Chapter 9	Ustawienia	387
9.1	Wprowadzenie	387
9.1.1	Lista ustawień	387
9.2	Połączenie sieciowe	438
9.2.1	Instrukcja dotycząca ikon w sieci	439
9.2.2	Połączenie z siecią — warunki i obowiązki	441
9.2.3	Ustawianie połączenia przewodowego	442
9.2.4	Ustawienia sieci przewodowej	443
9.2.5	Ustawianie połączenia bezprzewodowego	443
9.2.6	Ustawienia sieci bezprzewodowej	446
9.2.7	Ustawienia udziału sieciowego	447
9.2.8	Gromadzenie danych maszyny	448
9.2.9	Haas Connect	451
9.2.10	Widok ekranu zdalnego	451
9.3	Położenia użytkownika	453
9.4	Więcej informacji w trybie online	455
Chapter 10	Inne wyposażenie	457
10.1	Frezarka kompaktowa	457
10.2	Frezarki bramowe	457
10.3	Minifrezarki	457
10.4	Obrabiarki z bębnem o osi poziomej VF Series	457
10.5	UMC-750	457
10.6	Więcej informacji w trybie online	457
	Indeks	459

Chapter 1: Bezpieczeństwo

1.1 Ogólne wagi dotyczące bezpieczeństwa

**CAUTION:**

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.

IMPORTANT:

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

**CAUTION:**

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

Wszystkie maszyny CNC zawierają potencjalnie niebezpieczne 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.

Obszar roboczy musi być odpowiednio oświetlony, aby zapewnić dobrą widoczność i bezpieczną obsługę maszyny. Obejmuje to obszar pracy operatora oraz wszystkie obszary maszyny, które mogą być przedmiotem zainteresowania podczas konserwacji lub czyszczenia. Zapewnienie odpowiedniego oświetlenia jest obowiązkiem użytkownika.

Narzędzia tnące, uchwyt roboczy, obrabiany przedmiot i chłodziwo są poza zakresem i kontrolą firmy Haas Automation, Inc. Każde z tych potencjalnych zagrożeń z nimi związanych (ostre krawędzie, wzgłydy związane z podnoszeniem ciężkich przedmiotów, skład chemiczny itp.) i to użytkownik jest odpowiedzialny za podjęcie odpowiednich działań (PPE, szkolenia itp.).

Czyszczenie maszyny jest wymagane podczas normalnego użytkowania oraz przed pracami konserwacyjnymi lub naprawczymi. Dostępne jest opcjonalnie wyposażenie wspomagające czyszczenie, takie jak węże zmywające, przenośniki wiórów i przenośniki śrubowe wiórów. Bezpieczne korzystanie z tego sprzętu wymaga przeskolenia oraz może wymagać odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej (PPE) i jest obowiązkiem użytkownika.

Niniejsza instrukcja obsługi dla operatora ma służyć jako przewodnik i nie może być jedynym źródłem szkolenia. Pełne szkolenie operatora jest dostępne u autoryzowanego dystrybutora firmy Haas.

1.1.1 Podsumowanie typów pracy obrabiarek Haas Automation

Frezarki CNC Haas są przeznaczone do cięcia i kształtowania metali i innych twardych materiałów. Są z natury uniwersalne, a listy tych wszystkich materiałów i typów nie da się zapisać. Prawie wszystkie operacje cięcia i kształtowania są wykonywane przez obracające się narzędzi zamocowane na wrzecionie. Nie są wymagane obroty frezarki. Niektóre operacje cięcia wymagają ciekłego chłodziwa. W zależności od rodzaju cięcia, chłodz wo to jest również opcją.

Operacje frezarek Haas podzielone są na trzy obszary. Są to: eksploatacja, konserwacja i serwis. Obsługa i konserwacja powinny być wykonywane przez przeszkolonego i wykwalifikowanego operatora maszyny. Niniejsza instrukcja obsługi dla operatora zawiera pewne informacje niezbędne do obsługi maszyny. Wszystkie pozostałe operacje wykonywane na maszynie należy traktować jako serwis. Czynności serwisowe mogą być wykonywane wyłącznie przez specjalnie przeszkolony personel serwisowy.

Obsługa tej maszyny składa się z następujących elementów:

1. Konfiguracja maszyny
 - Konfiguracja maszyny jest wykonywana w celu wstępnej konfiguracji narzędzi, korekcji i mocowań wymaganych do wykonywania powtarzalnej funkcji, która później jest nazywana pracą maszyny. Niektóre funkcje konfiguracji maszyny mogą być wykonywane przy otwartych drzwiczkach, ale ograniczają się do „wstrzymania pracy”.
2. Maszyna pracująca w trybie automatycznym
 - Automatyczna praca jest uruchamiana za pomocą opcji Start cyklu i może być wykonywana tylko przy zamkniętych drzwiczkach.
3. Załadunek i rozładunek materiałów (części) przez operatora
 - Załadunek i rozładunek części jest tym, co dzieje się przed i po automatycznej pracy. Należy to robić przy otwartych drzwiczkach i zatrzymać cały automatyczny ruch maszyny, gdy drzwiczki są otwarte.
4. Załadunek i rozładunek narzędzi tnących przez operatora
 - Załadunek i rozładunek narzędzi odbywa się rzadziej niż konfiguracja. Są one często wymagane, gdy narzędzie się zużyje i musi zostać wymienione.

Konserwacja składa się wyłącznie z następujących czynności:

1. Dodawanie i utrzymywanie odpowiedniego stanu chłodziwa
 - W regularnych odstępach czasu należy dodawać chłodziwo i utrzymywać jego stężenie. Jest to normalna funkcja operatora, która jest wykonywana albo z bezpiecznego miejsca poza obudową roboczą, albo przy otwartych drzwiczках i zatrzymanej maszynie.
2. Dodawanie smarów
 - W regularnych odstępach czasu należy dodawać smary do wrzeciona i osi. Często są to miesiące lub lata. Jest to normalna funkcja operatora, która zawsze jest wykonywana z bezpiecznego miejsca poza obudową roboczą.
3. Usuwanie wiórów z maszyny
 - Usuwanie wiórów jest wymagane w odstępach podyktowanych rodzajem wykonywanej obróbki. Jest to normalna funkcja operatora. Odbywa się to przy otwartych drzwiczках i po zatrzymaniu pracy maszyny.

Serwis składa się wyłącznie z następujących czynności:

1. Naprawa maszyny, która nie działa prawidłowo
 - Nieprawidłowo działająca maszyna wymaga serwisowania przez przeszkolony personel fabryczny. Nie jest to nigdy funkcja operatora. Nie jest to uważane za konserwację. Instrukcje instalacji i serwisu są oddzielone od instrukcji obsługi dla operatora.
2. Przemieszczanie, rozpakowywanie i instalacja maszyny
 - Maszyny firmy Haas są dostarczane do lokalizacji użytkownika niemal w stanie gotowym do pracy. Do przeprowadzenia instalacji potrzebny jest wykwalifikowany personel serwisowy. Instrukcje instalacji i serwisu są oddzielone od instrukcji obsługi dla operatora.
3. Pakowanie maszyny
 - Pakowanie maszyny do wysyłki wymaga tego samego materiału opakowaniowego co dostarczony przez firmę Haas w oryginalnej przesyłce. Do przeprowadzenia pakowania potrzebny jest wykwalifikowany personel serwisowy. Instrukcje wysyłki są oddzielone od instrukcji obsługi dla operatora.
4. Wycofanie z eksploatacji, demontaż i utylizacja
 - Nie przewiduje się demontażu do wysyłki; maszyna może być przemieszczana w całości w taki sam sposób, w jaki została zainstalowana. Maszyna może być zwrócona do dystrybutora producenta do utylizacji; producent przyjmuje wszelkie/wszystkie części do recyklingu zgodnie z dyrektywą 2002/96/WE.
5. Utylizacja po wycofaniu z eksploatacji

- Utylizacja po wycofaniu z eksploatacji musi być zgodna z przepisami i regulacjami obowiązującymi w miejscu, w którym znajduje się maszyna. Jest to wspólna odpowiedzialność właściciela i sprzedawcy maszyny. Analiza ryzyka nie uwzględnia tej fazy.

1.1.2 Przeczytać przed uruchomieniem



DANGER:

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].

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 właścielui maszyny i osobach, które obsługują maszynę.
- Podczas obsługi maszyny stosować odpowiednie środki ochrony oczu i uszu.
- Do usuwania obrabianego materiału i czyszczenia maszyny należy używać odpowiednich rękawic.
- 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]** na kasetie 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 podzespol 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.

Uwalnianie osoby uwięzionej w maszynie:

- Podczas pracy w maszynie nikomu nie wolno przebywać w jej wnętrzu.
- W mało prawdopodobnym przypadku uwięzienia osoby wewnątrz maszyny należy natychmiast wcisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego i wyprowadzić osobę.
- Jeśli osoba jest przygnieciona lub zaplątana, maszynę należy wyłączyć; wówczas osie maszyny można przesuwać za pomocą dużej siły zewnętrznej w kierunku potrzebnym do uwolnienia osoby.

Przywrócenie sprawności po zacięciu lub zablokowaniu:

- Przenośnika wiórów — Postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi czyszczenia na stronie Praca z urządzeniami Haas (przejść na stronę www.haascnc.com i kliknąć łącze **WŁAŚCICIELE**). W razie potrzeby zamknąć drzwiczki i odwrócić przenośnik tak, aby zacięta część lub materiał były dostępne, i je usunąć. Użyć sprzętu dźwigowego lub uzyskać pomoc przy podnoszeniu ciężkich i niewygodnych części.
- Narzędzia i materiału/części — Zamknąć drzwiczki, nacisnąć **[RESET]**, aby usunąć wyświetlane alerty. Impulsowo przesunąć oś, aby odsłonić narzędzie i materiał.

- Automatycznego urządzenia do wymiany narzędzi/narzędzia i wrzeciona — Nacisnąć **[RECOVER]** i postępować według instrukcji wyświetlanych na ekranie.
- W przypadku niemożności zresetowania alarmów lub usunięcia zablokowania skontaktować się z Punktem sprzedaży fabrycznej Haas (HFO) w celu uzyskania pomocy.

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 rozładowywane części — Operator otwiera drzwiczki, wykonuje zadanie, zamyka drzwiczki i naciska **[CYCLE START]** (rozpoczęcie ruchu automatycznego).
- Konfigurowanie zadania obróbki — Po zakończeniu konfiguracji należy przekręcić klucz konfiguracji, aby zablokować tryb konfiguracji i wyjąć klucz.
- Konserwacja/czyszczenie maszyny — Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** lub **[POWER OFF]** na maszynie przed wejściem do obudowy.

Okrasowa konserwacja zabezpieczeń maszyn:

- Sprawdzić mechanizm blokady drzwiczek pod kątem prawidłowego dopasowania i działania.
- Sprawdzić, czy w oknach i obudowie nie ma uszkodzeń lub nieszczelności.
- Sprawdzić, czy wszystkie panele obudowy znajdują się na swoich miejscach.

Konserwacja blokady zabezpieczającej drzwiczki:

- Sprawdzić blokadę drzwiczek, sprawdzić, czy klucz blokady drzwiczek nie jest zgięty lub źle ustawiony i czy wszystkie mocowania są zainstalowane.
- Sprawdzić, czy sama blokada drzwiczek nie ma oznak przeszkód lub niespasowania.
- Natychmiast wymienić elementy systemu blokady zabezpieczającej drzwiczki, które nie spełniają tych kryteriów.

Testowanie blokady zabezpieczającej drzwiczki:

- Przy maszynie w trybie pracy zamknąć drzwiczki maszyny, uruchomić wrzeciono z prędkością 100 obr./min., pociągnąć drzwiczki i sprawdzić, czy się nie otwierają.

Konserwacja i testowanie obudowy maszyny oraz szyby zabezpieczającej:

Konserwacja rutynowa:

- Sprawdzić wzrokowo obudowę i szybę zabezpieczającą pod kątem oznak zniekształceń, pęknięć i innych uszkodzeń.
- Okna Lexan należy wymienić po 7 latach lub w przypadku ich uszkodzenia albo poważnego zarysowania.
- Wszystkie szyby zabezpieczające i okna maszyny należy utrzymywać w czystości, aby zapewnić właściwą widoczność maszyny podczas pracy.
- Należy przeprowadzać codzienną kontrolę wzrokową obudowy maszyny w celu sprawdzenia, czy wszystkie panele znajdują się na swoich miejscach.

Testowanie obudowy maszyny:

- Testowanie obudowy maszyny nie jest wymagane.

1.1.3 Ograniczenia środowiskowe maszyny

W tej tabeli wymieniono ograniczenia środowiskowe niezbędne do bezpiecznej eksploatacji:

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

	Minimalne	Maksymalne
Temperatura robocza	41°F (5,0°C)	122 °F (50,0 °C)
Temperatura przechowywania	-4 °F (-20,0 °C)	158 °F (70,0 °C)
Wilgotność otoczenia	Wilgotność względna 20%, bez kondensacji	Wilgotność względna 90%, bez kondensacji
Wysokość	nad poziomem morza	6 000 stóp (1 829 m)



CAUTION: Nie używać maszyny w atmosferze wybuchowej (wybuchowe opary i/lub pyły).

1.1.4 Ograniczenia hałasu maszyny



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

Typowe poziomy hałasu na stanowisku operatora podczas normalnej pracy są następujące:

- **Ważone A** pomiary poziomu ciśnienia akustycznego wynoszą 69,4 dB lub mniej.
- **Ważone C** chwilowy poziom ciśnienia akustycznego wynosi 78,0 dB lub mniej.
- **LwA** (poziom mocy akustycznej ważonego A) wynosi 75,0 dB lub mniej.



NOTE:

Rzeczywiste poziomy hałasu podczas cięcia materiału zależą w dużym stopniu od wyboru materiału przez użytkownika, narzędzi tnących, prędkości i wartości posuwu, uchwytu roboczego i innych czynników. Czynniki te są charakterystyczne dla danego zastosowania i są pod kontrolą użytkownika, a nie firmy Haas Automation Inc.

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 obrabianym materiałem, to należy bezwzględnie zainstalować odpowiedni system gaśniczy w celu ograniczenia ryzyka odniesienia obrażeń ciała przez personel oraz 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 zamknięte na zamek podczas wykonywania programu CNC, ruchu obrotowego wrzeciona lub ruchu osi. Drzwiczki odblokowują się automatycznie, gdy maszyna nie wykonuje cyklu. Gdy drzwiczki są otwarte, wiele funkcji maszyny jest niedostępnych.

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

**NOTE:**

Wszystkie te warunki zachodzą przy założeniu, że drzwiczki są otwarte i pozostają otwarte przed i w trakcie, a działania mają miejsce.

T1.2: Ograniczenia trybu pracy/konfiguracji

Funkcja maszyny	Tryb PRACY	Tryb KONFIGURACJI
Uruchomić program, przycisk [CYCLE START] na kasetce	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Uruchomić program, przycisk [CYCLE START] na RJH	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Uruchomić program (paleta)	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Wrzeciono, przycisk [FWD]/[REV] na kasetce	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Wrzeciono, przycisk [FWD]/[REV] na RJH	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Wymiana narzędzi [ATC FWD]/[ATC REV] .	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Przyciski operacyjne APC	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Przenośnik wiórów [CHIP FWD]	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Przenośnik wiórów [CHIP REV]	Niedozwolone.	Niedozwolone.
[COOLANT] przycisk na kasetce	Niedozwolone.	Dozwolone.
[COOLANT] przycisk na RJH.	Niedozwolone.	Dozwolone.
Chłodzivo wrzeciona (TSC) wł./wył.	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Nadmuch powietrza narzędzia (TAB) wł./wył.	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Nadmuch powietrza (AAG) wł./wył.	Niedozwolone.	Niedozwolone.

**DANGER:**

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

1.3.1 Komórki zautomatyzowane

Maszyna w komórce zautomatyzowanej ma prawo uruchomić program, gdy drzwiczki są otwarte bez względu na położenie klawisza Uruchamianie-Konfiguracja. Gdy drzwiczki są otwarte, prędkość wrzeciona jest ograniczona do dolnego fabrycznego limitu obr./min. lub ustawienia 292, Limit prędkości wrzeciona przy otwartych drzwiczkach. Jeśli drzwiczki są otwarte, gdy prędkość obr./min. Wrzeciona przekracza limit, wrzeciono zwolni do limitu obr./min. Zamknięcie drzwiczek powoduje zdjęcie limitu i przywrócenie zaprogramowanej prędkości obr./min.

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

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

1.3.2 Odmgławianie/zdjęcie obudowy

Niektóre modele mają zainstalowane złącze, które pozwala na dołączenie do maszyny odmgławiacza. Dostępny jest również opcjonalny układ wydechowy obudowy, który pomaga w usuwaniu mgły z obudowy maszyny.

Wyłącznie do właściciela/operatora należy określenie, czy i jaki rodzaj odmgławiacza najlepiej nadaje się do danego zastosowania.

Właściciel/operator bierze na siebie całą odpowiedzialność za instalację systemu odmgławiania.

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.

**NOTE:**

Należy zawsze dbać o mieszankę chłodziwa, aby koncentrat chłodziwa pozostawał na akceptowalnym poziomie. Nieprawidłowe mieszanki chłodziwa mogą powodować korozję elementów maszyny. Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń spowodowanych korozją.

W razie pytań dotyczących specyficznego chłodziwa, które ma być używane, należy skontaktować się z HFO lub dostawcą chłodziwa.

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.

**NOTE:**

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

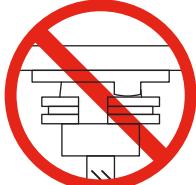
Tan rozdział zawiera objaśnienia symboli bezpieczeństwa widocznych na maszynie.

T1.3: Symbole zagrożeń — żółte trójkąty

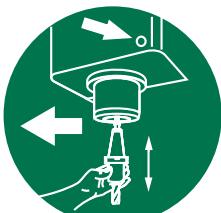
Symbol	Opis
	Ruchome części mogą spowodować zapiątanie, pochwycenie, zmiażdżenie i przecięcie. Nie zbliżać części ciała do części maszyny, kiedy się poruszają lub kiedy możliwe są ruchy. Ruchy są możliwe, kiedy zasilanie jest włączone, a maszyna nie jest w trybie [EMERGENCY STOP]. Zabezpieczyć luźną 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]. Ostre narzędzia i zwiercienniny mogą łatwo przeciąć skórę.

Symbol	Opis
	<p>Regen jest używany przez napęd wrzeciona do rozproszenia nadmiaru mocy i nagrzewa się. Zawsze należy zachować ostrożność wokół Regena.</p>
	<p>W maszynie znajdują się elementy pod wysokim napięciem, które mogą powodować porażenie prądem elektrycznym. Należy zawsze zachować ostrożność przy elementach pod wysokim napięciem.</p>
	<p>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 zwiercin. Osłony mogą nie zatrzymywać pękniętych narzędzi lub odrzucanych części. Zawsze sprawdzać konfigurację i oprzyrządowanie przed rozpoczęciem obróbki.</p>
	<p>Podczas obróbki skrawaniem mogą powstawać niebezpieczne wióry, kurz lub mgiełka. Jest to efekt cięcia materiałów, używania płynu do obróbki metalu i narzędzi tnących oraz prędkości/posuwów skrawających. Do właściciela/operatora maszyny należy ustalenie, czy wymagany jest sprzęt ochrony osobistej, taki jak okulary ochronne czy maska oddechowa, a także czy potrzebny jest system odmgławiania. Niektóre modele mają możliwość podłączenia systemu odmgławiania. Należy zawsze czytać ze zrozumieniem Karty Charakterystyki (SDS) dla materiału obrabianego przedmiotu, narzędzi tnących i płynu do obróbki metalu.</p>

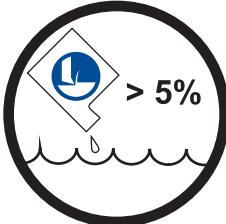
T1.4: Symbole zabronionych czynności – czerwone kółka z przekreśleniem

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

T1.5: Symbole zalecanych czynności – zielone kółka

Symbol	Opis
	Drzwi maszyny powinny być zamknięte.
	<p>Zawsze nosić okulary ochronne lub gogle w pobliżu maszyny. Zanieczyszczenia w powietrzu mogą powodować uszkodzenia oczu. Zawsze używać ochrony słuchu w pobliżu maszyny. Hałas generowany przez maszynę może przekraczać 70 dBA.</p>
	Należy się upewnić, że zaczepy wrzeciona są prawidłowo wyrównane z wycięciami w kołnierzu V uchwytu narzędziowego.
	<p>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.</p>

T1.6: Symbole informacyjne – czarne kółka

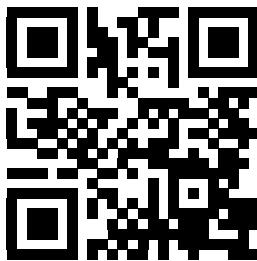
Symbol	Opis
	Zachować zalecane stężenie koncentratu. „Słaba” mieszanka chłodziwa (stężenie mniejsze niż zalecane) może nie zapobiegać skutecznie rdzowieniu komponentów maszyny. „Mocna” mieszanka chłodziwa (stężenie większe niż zalecane) powoduje marnowanie koncentratu bez dodatkowych korzyści w porównaniu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

1.6.2 Inne informacje o bezpieczeństwie

W zależności od modelu i zainstalowanych opcji na maszynie mogą znajdować się inne naklejki: Należy koniecznie przeczytać i zrozumieć te naklejki.

1.6.3 Więcej informacji w trybie online

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

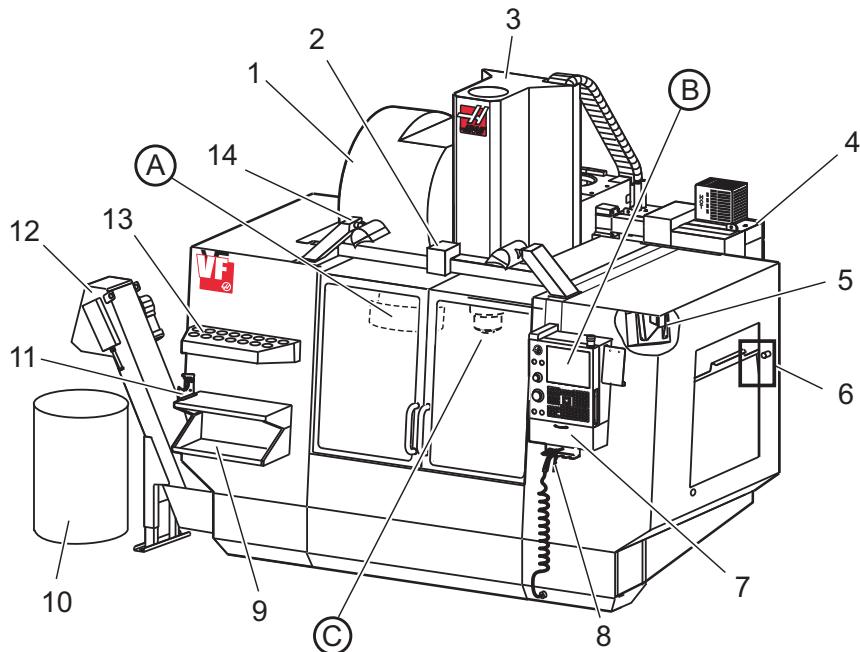


Chapter 2: Wprowadzenie

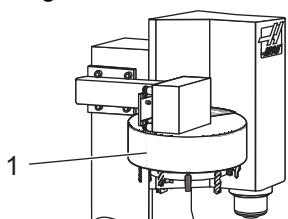
2.1 Przegląd frezarki pionowej

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.

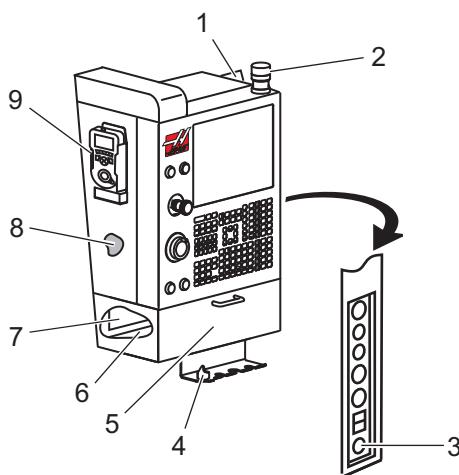
F2.1: Elementy wyposażenia frezarki pionowej (widok z przodu)



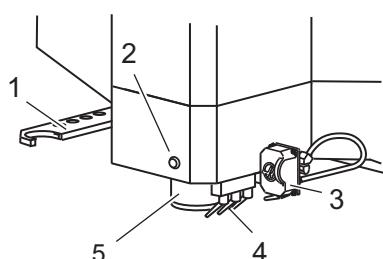
- | | |
|---|--|
| 1. Mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi (wyposażenie opcjonalne) | A. Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego (nie pokazane) |
| 2. Automatyczne drzwiczki z serwomotorem (opcja) | B. Kasa sterownicza |
| 3. Zespół wrzeciona | C. Zespół głowicy wrzeciona |
| 4. Elektryczna 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

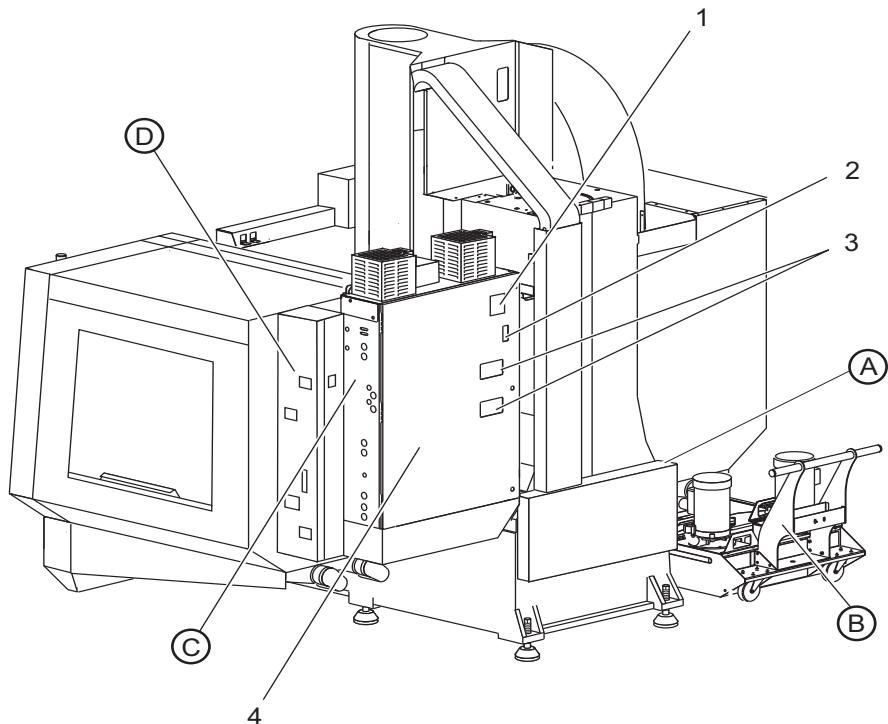
F2.3: Detal B

1. Schowek
2. Robocza lampka sygnalizacyjna
3. Wstrzymanie pracy (jeżeli ta funkcja znajduje się na wyposażeniu)
4. Uchwyt 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

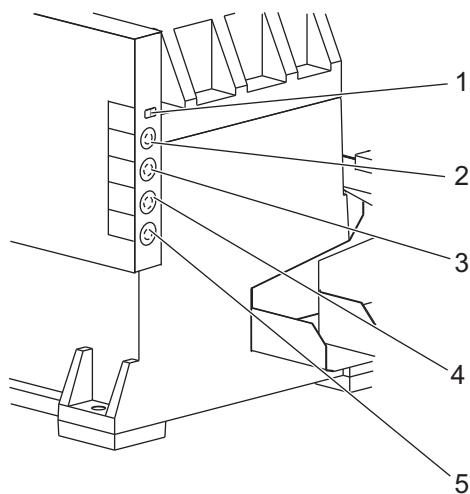
1. Ramię podwójne SMTC (jeżeli znajduje się na wyposażeniu)
2. Przycisk zwalniania narzędzi
3. Programowalny układ chłodziwa (wyposażenie opcjonalne)
4. Dysze chłodziwa
5. Wrzeciono

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

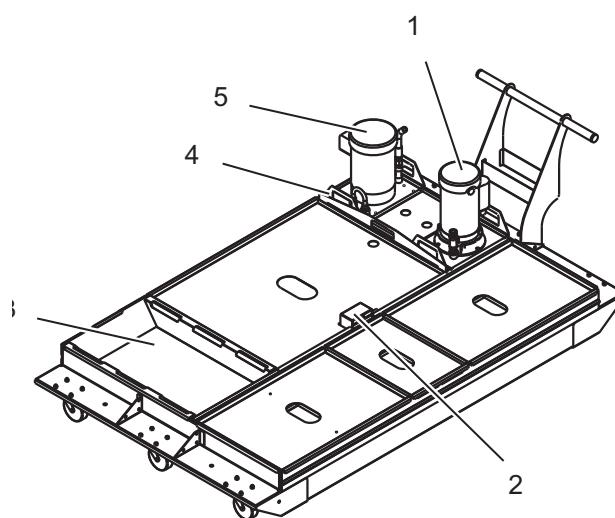


1. Tabliczka informacyjna
2. Główny wyłącznik automatyczny
3. Wentylator napędu wektorowego (pracuje w sposób przerywany)
4. Szafka sterownicza

- A Przyłącza elektryczne
B Zespół zbiornika chłodziwa (ruchomy)
C Panel boczny elektrycznej szafki sterowniczej
D Skonsolidowany moduł smarowania powietrza (CALM)

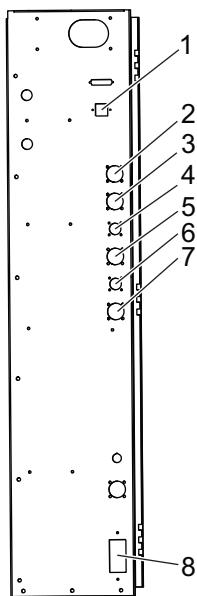
F2.6: Detal A — Przyłącza elektryczne

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

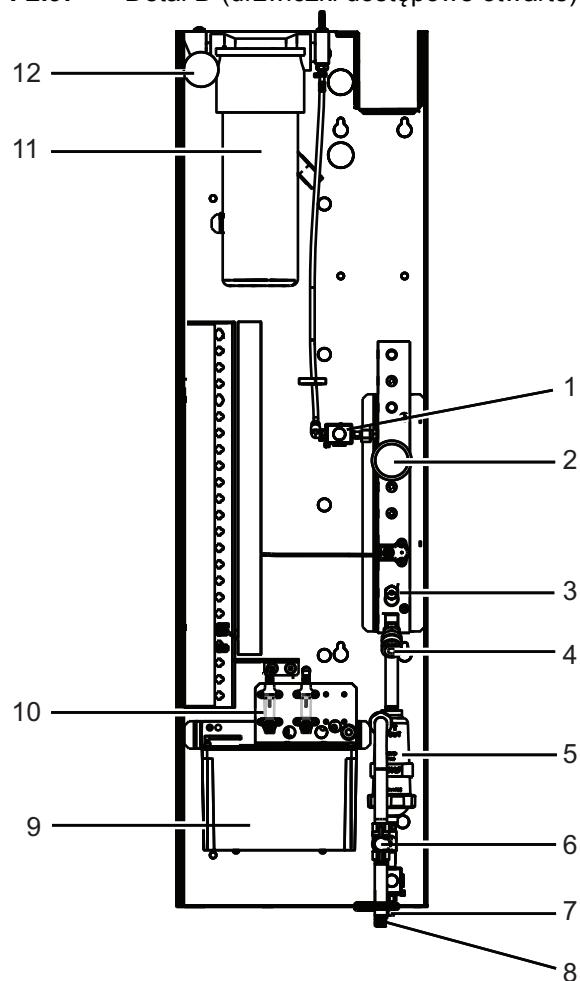
F2.7: Detal B

1. Standardowa pompa chłodziwa
2. Czujnik poziomu chłodziwa
3. Tacka na wióry
4. Filtr siatkowy
5. Pompa układu chłodziwa wrzeciona (TSC)

F2.8: Detal C



1. Ethernet (opcjonalnie)
2. Skala osi A (opcjonalnie)
3. Skala osi B (opcjonalnie)
4. Zasilanie osi A (opcjonalnie)
5. Koder osi A (opcjonalnie)
6. Zasilanie osi B (opcjonalnie)
7. Koder osi B (opcjonalnie)
8. 115 V (prąd przemienny) przy 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. Smarowanie osi, zasobnik smaru
12. Wskaźnik ciśnienia smaru

**NOTE:**

Więcej szczegółowych informacji jest dostępnych w drzwiczkach dostępowych.

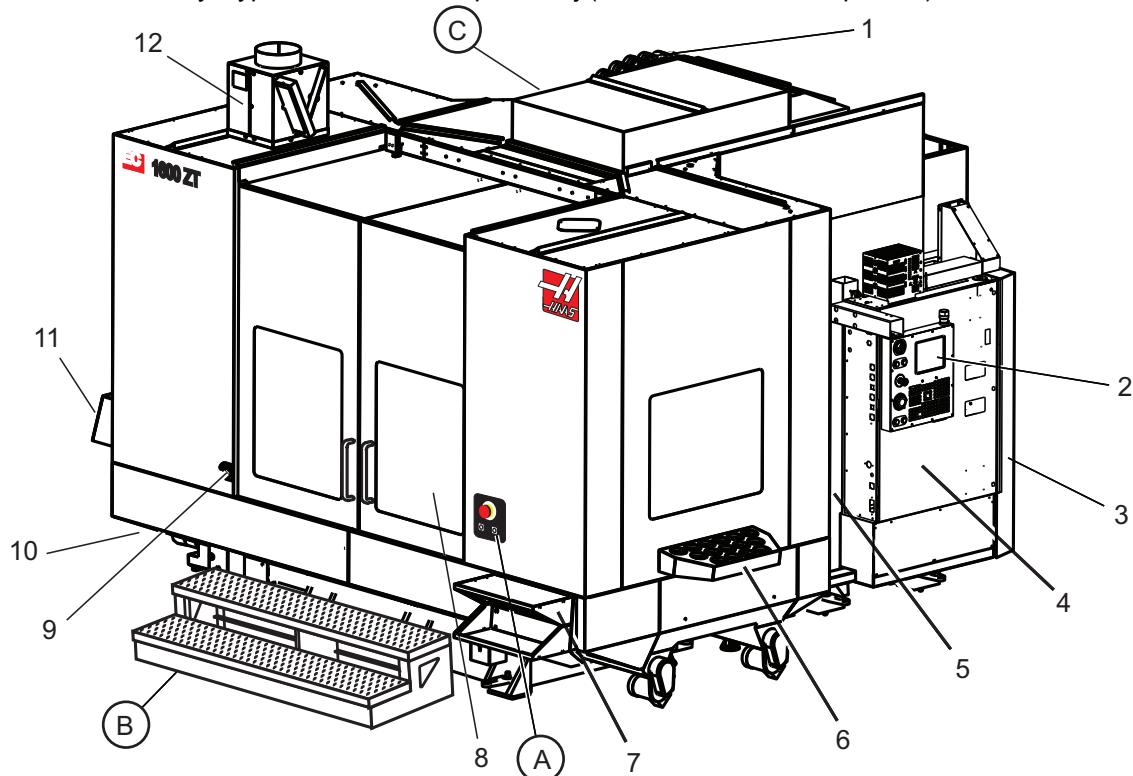
2.2 Przegląd frezarki poziomej

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

**NOTE:**

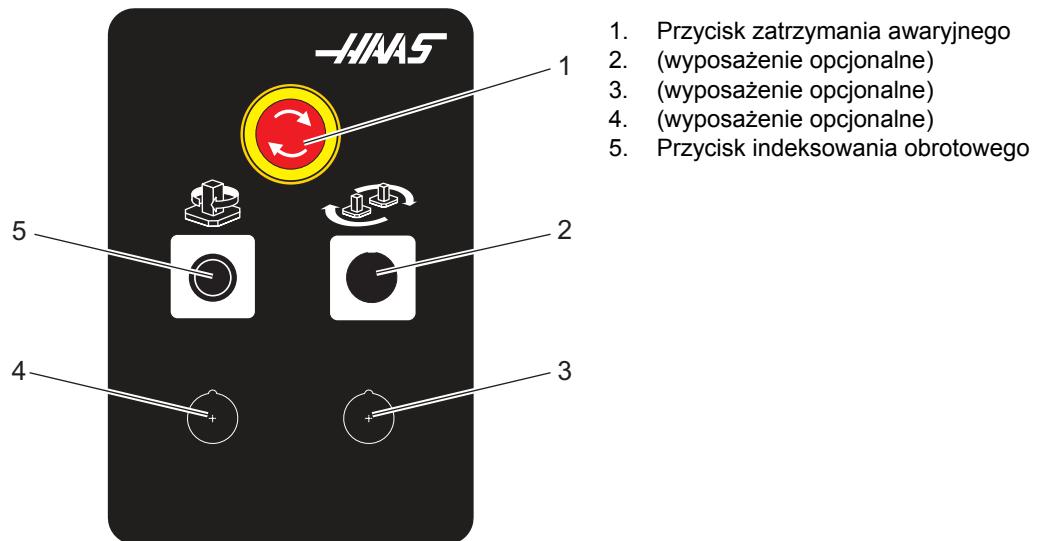
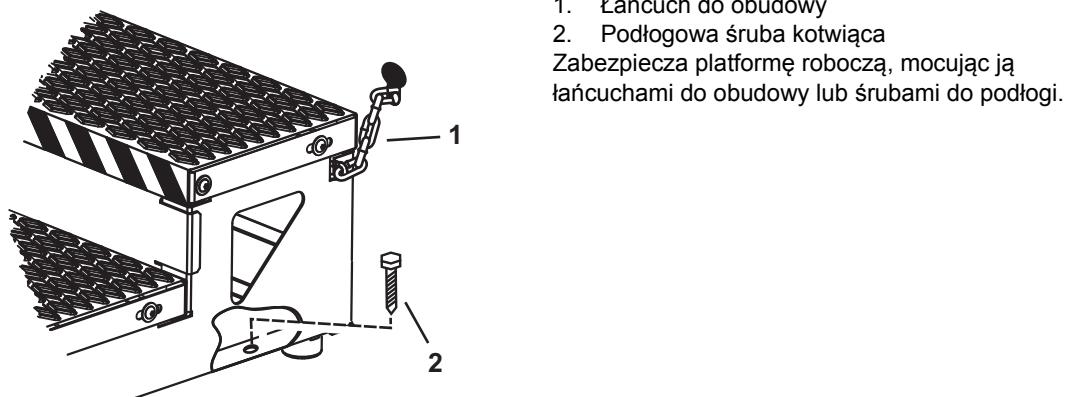
Te rysunki mają jedynie charakter poglądowy; wygląd posiadanej maszyny może różnić się w zależności od modelu i zainstalowanych opcji.

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

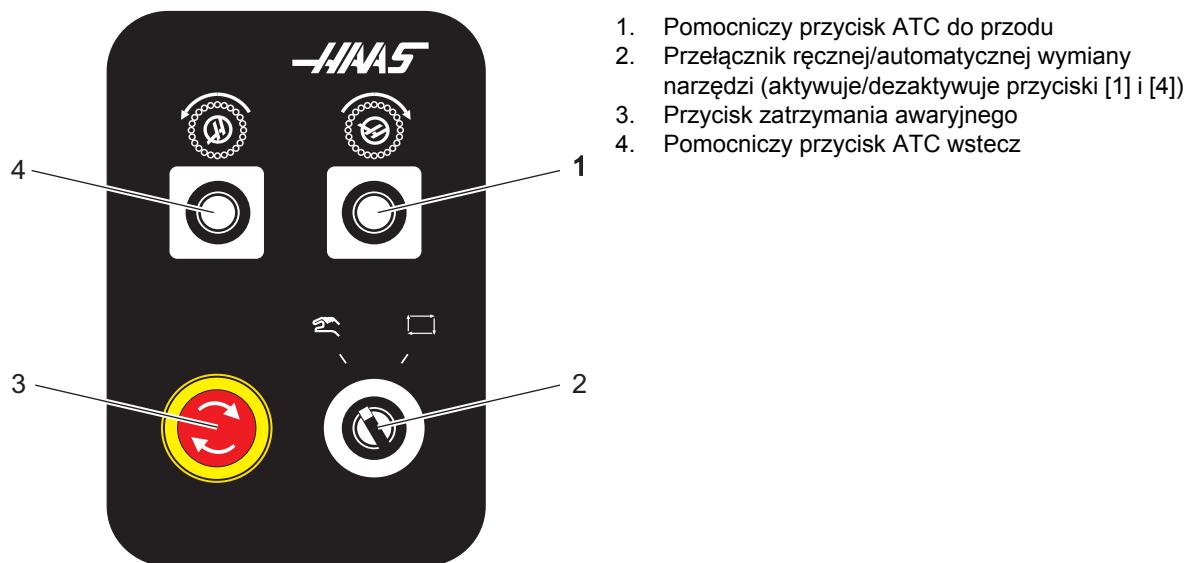


1. Mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi (SMTC)
2. Kaseta sterownicza
3. Skonsolidowany moduł smarowania powietrza (CALM)
4. Elektryczna skrzynka sterownicza
5. Drzwiczki dostępu operatora do wrzeciona
6. Tacka narzędziowa
7. Przedni stół roboczy
8. Robocze drzwiczki dostępowe
9. Uchwyty pistoletu natryskowego
10. Zespół zbiornika chłodziwa (ruchomy)
11. Podwójny przenośnik wiórów
12. System wydechowy obudowy (opcjonalny)

A Kontrola osi obrotowych
B Kroki dostępu do pracy
C Pomocnicze elementy kontrolne ATC

F2.11: Szczegół A**F2.12:** Detal B

F2.13: Detal C



2.3 Kaseta sterownicza

Kaseta sterownicza 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

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 chłodziwa.
[HANDLE JOG]		Służy do impulsowania osiami (wybrać w trybie [HANDLE JOG]). Służy także do przewijania przez kod programu lub pozycje menu podczas edycji.
[CYCLE START]		Uruchamia program. Ten przycisk służy także do uruchamiania symulacji programu w trybie graficznym.
[FEED HOLD]		Zatrzymuje cały ruch osi w trakcie programu. Wrzeciono w dalszym ciągu pracuje. Nacisnąć [CYCLE START], aby anulować.

2.3.2 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 i korekcji.
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 jest na wyposażeniu).
Ręczne sterowanie automatycznymi drzwiczkami z serwomotorem		Nacisnąć ten przycisk, aby otworzyć lub zamknąć automatyczne drzwiczki z serwomotorem (jeżeli znajdują się na wyposażeniu).
Oświetlenie robocze		Te przyciski przełączają między wewnętrznym oświetleniem roboczym i oświetleniem o dużym natężeniu (jeżeli znajduje się na wyposażeniu).

T2.3: Panel górny kasety sterowniczej

Lampka 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.

Lampka sygnalizacyjna	
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 pokazywana jest ikona ostrzegawcza zużycia narzędzia.

T2.4: Panel dolny kasety sterowniczej

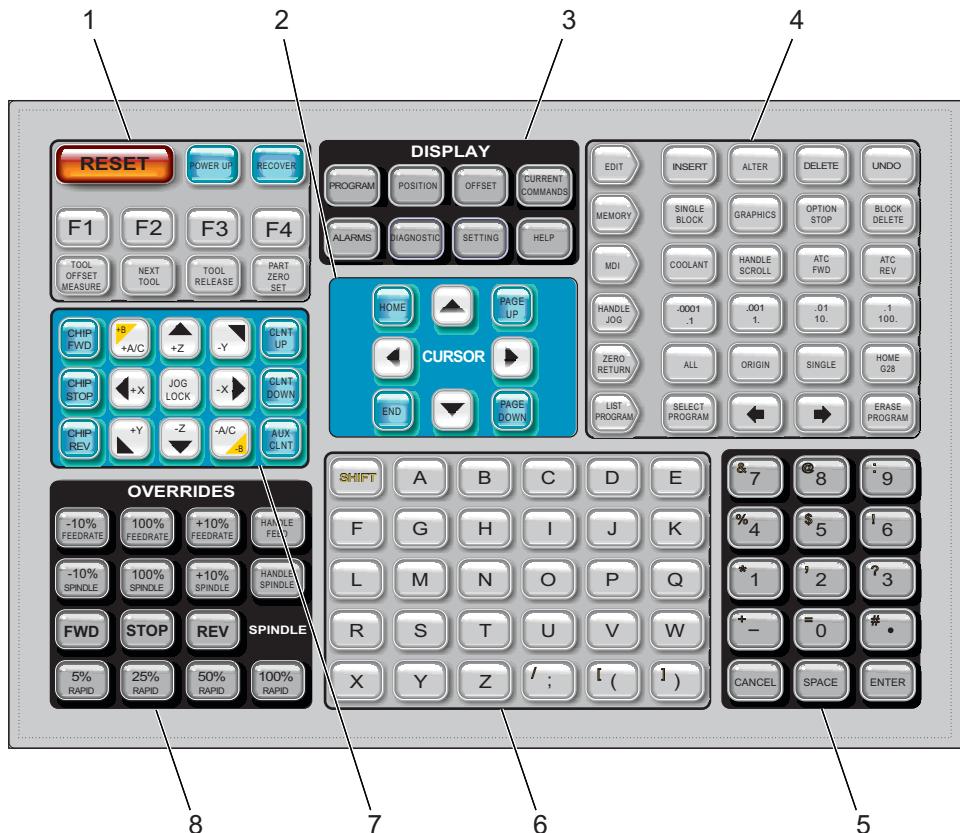
Nazwa	Funkcja
Sygnalizator dźwiękowy klawiatury	Zlokalizowany u dołu kasety sterowniczej. Obrócić pokrywę w celu wyregulowania głośności.

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 przejęcie sterowania ręcznego na domyślne wartości, jeżeli ustawienie 88 jest ON.
Włączenie zasilania	[POWER UP]	Zeruje wszystkie osie oraz łączy układ sterowania maszyny.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Odzyskiwanie	[RECOVER]	Przejście do trybu odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi.
F1- F4	[F1 - F4]	Te przyciski spełniają różne funkcje zależnie od tego, która karta jest aktywna.
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, przewijanie programów i przechodzenie przez menu z kartami.

T2.6: Lista klawiszy kurSORA

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Położenie początkowe	[HOME]	Przesuwa kurSOR do najwyższej pozycji na ekranie; podczas edycji jest to górny lewy blok programu.
Strzałki kurSORA	[UP], [DOWN], [LEFT], [RIGHT]	Przesuwają jedną pozycję, blok lub pole w odnośnym kierunku. 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] / [PAGE DOWN]	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 urządzeń, regulatorów czasowych, makr, aktywnych kodów, kalkulatorów, zaawansowanego zarządzania narzędziami (ATM), tabeli narzędzi i nośników.
Alarmy	[ALARMS]	Wyświetla ekran przeglądarki alarmów i komunikatów.
Diagnostyka	[DIAGNOSTIC]	Wyświetla karty Funkcje, Kompensacja, Diagnostyka i Konserwacja.
Ustawienia	[SETTING]	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 rzad klawiszy wykonujących funkcje związane z tym klawiszem trybu. Bieżący tryb jest zawsze wyświetlany w górnym lewym rogu ekranu, w formacie *Mode : Key*.



NOTE:

[EDIT] i [LIST PROGRAM] 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 PROGRAM]) lub edytora w tle ([EDIT]) bez zatrzymywania programu.

T2.8: Lista klawiszy trybu **[EDIT]** i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Edycja	[EDIT]	Umożliwia edycję programów w edytorze. 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.  NOTE: [ALTER] nie działa dla korekcji.
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.  NOTE: [UNDO] nie działa na usunięte zaznaczone bloki ani nie umożliwia odzyskania usuniętego programu.

T2.9: Lista klawiszy trybu **[MEMORY]** 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>OPERATION:MEM</i> w górnym lewym ekranie.
Blok pojedynczy	[SINGLE BLOCK]	Włącza/wyłącza blok pojedynczy. Gdy blok pojedynczy jest włączony, układ sterowania wykonuje tylko jeden blok programu po każdym naciśnięciu [CYCLE START] .
Grafika	[GRAPHICS]	Otwiera tryb graficzny.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Zatrzymanie opcjonalne	[OPTION STOP]	Włącza/wyłącza opcjonalne zatrzymanie. Gdy opcjonalne zatrzymanie jest włączone, maszyna zatrzyma się po osiągnięciu komend M01.
Usuń blok	[BLOCK DELETE]	Włącza lub wyłącza funkcję Usuń blok. Gdy funkcja Usuń blok jest włączona, układ sterowania ignoruje (nie wykonuje) kodu po ukośniku (/) w tym samym wierszu.

T2.10: Lista klawiszy trybu **[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>EDIT:MDI</i> w górnym lewym ekranie.
Chłodziwo	[COOLANT]	Włącza i wyłącza opcjonalny układ chłodziwa. Ponadto [SHIFT] + [COOLANT] włącza i wyłącza opcjonalne funkcje Automatyczny pistolet pneumatyczny/Smarowanie ilością minimalną.
Przewijanie zdalnego regulatora	[HANDLE SCROLL]	Przełącza tryb przewijania ręcznego. Dzięki temu użytkownik może poruszać się kursorem 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]** 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. 0,0001 przekształca się w 0,001 mm). Dolna liczba ustawia prędkość po naciśnięciu [JOG LOCK] i klawisza impulsowania osi lub należy nacisnąć i przytrzymać klawisz impulsowania osi. Pokazuje <i>SETUP : JOG</i> w górnym lewym ekranie.

T2.12: Lista klawiszy trybu **[ZERO RETURN]** 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 <i>SETUP : ZERO</i> w górnym lewym ekranie.
Wszystkie	[ALL]	Przesuwa wszystkie osie do położenia zerowego maszyny. Jest to podobne do [POWER UP] , przy czym 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] wykona również położenie początkowe pojedynczej osi w taki sam sposób jak funkcja [SINGLE] .
		 CAUTION: Przed naciśnięciem tego klawisza upewnić się, że ścieżki ruchu osi nie są niczym zastawione. Przed rozpoczęciem ruchu osi nie ma ostrzeżeń ani monitów.

T2.13: Lista klawiszy trybu [LIST PROGRAM] 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.
Wstecz	[BACK ARROW],	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],	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

Klawisze numeryczne służą do wprowadzania numerów wraz z pewnymi znakami specjalnymi (nadrukowanymi w kolorze żółtym na klawiszu głównym). Nacisnąć [SHIFT] w celu wprowadzania znaków specjalnych.

T2.14: Lista klawiszy numerycznych i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Numery	[0]-[9]	Wpisuje liczby.
Znak minus	[-]	Dodaje znak minusa (-) do wprowadzanego wiersza.
Przecinek dziesiętny	[.]	Dodaje przecinek dziesiętny do wprowadzanego wiersza.
Anuluj	[CANCEL]	Usuwa ostatni wpisany znak.
Spacja	[SPACE]	Dodaje spację do wprowadzanych danych.
Wprowadź	[ENTER]	Odpowiada na monity, zapisuje dane wejściowe.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
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 [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 !
&	[SHIFT] , a następnie [0]	Wstawia &
@	[SHIFT] , a następnie [. / ,]	Wstawia @
:	[SHIFT] , a następnie [Space]	Wstawia :

Klawisze alfanumeryczne

Klawisze alfanumeryczne służą do wprowadzania liter alfabetu wraz z pewnymi znakami specjalnymi (nadrukowanymi w kolorze żółtym na klawiszach głównych). Nacisnąć [SHIFT] w celu wprowadzania znaków specjalnych.

T2.15: Lista klawiszy alfanumerycznych i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Alfabet	[A]-[Z]	Domyślne są wielkie litery. Aby uzyskać małe litery, nacisnąć [SHIFT] i klawisz litery.
Koniec bloku (EOB)	[;]	Jest to znak końca bloku, który oznacza koniec wiersza programu.
Nawiasy okrągłe	[(), ()]	Oddzielają komendy programowe CNC od komentarzy użytkownika. Zawsze należy wprowadzać je parami.
Shift	[SHIFT]	Pozwala uzyskać dostęp do dodatkowych znaków na klawiaturze lub przełączca znaki alfanumeryczne na małe litery. Dodatkowe znaki są widoczne w lewym górnym rogu niektórych klawiszy alfanumerycznych i numerycznych.
Znaki specjalne	Nacisnąć [SHIFT], a następnie klawisz alfanumeryczny.	Wprowadza znak żółty z lewego górnego rogu klawisza. Te znaki są używane w komentarzach, makrach i określonych funkcjach specjalnych.
Ukośnik	[SHIFT], a następnie [;]	Wstawia /
Lewy nawias	[SHIFT], a następnie [(]	Wstawia [
Prawy nawias	[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 AND +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] , a następnie przycisk osi — os poruszy się do czasu ponownego naciśnięcia [JOG LOCK] .
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 przełączanie działania systemu Chłodziwo wrzeciona (TSC), jeśli jest na wyposażeniu. Nacisnąć [SHIFT] + [AUX CLNT] , aby przełączać funkcję Nadmuch powietrza narzędzia (TAB), jeśli jest na wyposażeniu. Obie funkcje działają również w trybie Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie.

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] / [25% RAPID] / [50% RAPID] / [100% RAPID]	Ogranicza ruchy szybkie maszyny do wartości na klawiszach.

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] działa jak przejęcie, które zatrzymuje ruchy szybkie i ruchy posuwu po naciśnięciu. [FEED HOLD] zatrzymuje również wymiany narzędzi i regulatory czasowe części, lecz nie zatrzymuje cykli gwintowania lub czasów przerwy.

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

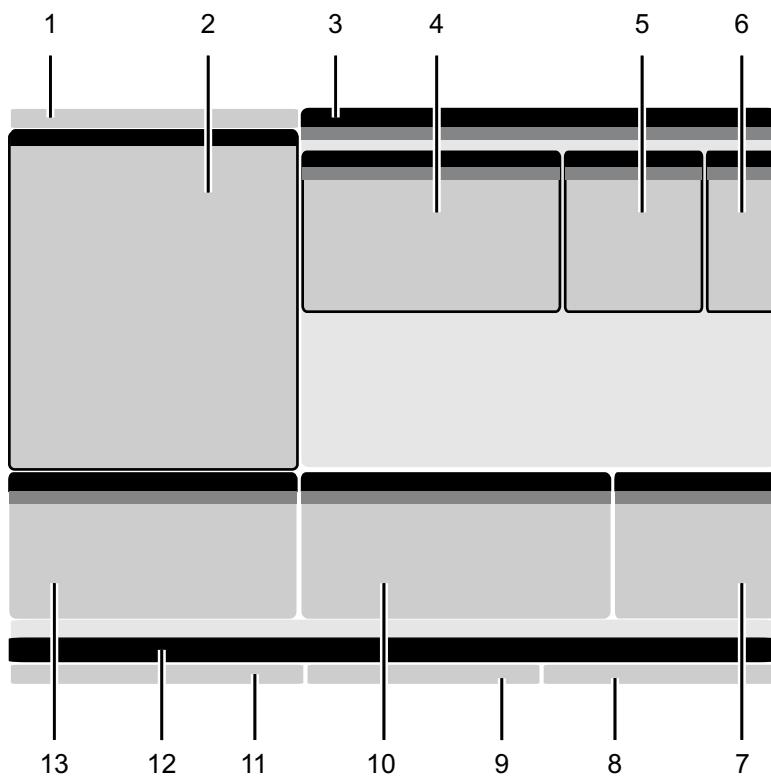
Mögliwe jest przejęcie kontroli ręcznej nad ustawieniem chłodziwa przez naciśnięcie [COOLANT]. Pompa chłodziwa pozostanie włączona lub wyłączona do czasu następnego kodu M lud działania operatora (patrz ustawienie 32).

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

2.3.4 Wyświetlacz sterowania

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

F2.15: Układ podstawowy wyświetlacza układu sterowania w trybie **Operation : Mem** (kiedy program jest uruchomiony)



1. Pasek stanu trybu, sieci i czasu
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/ładowanie 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 **Tool1 Offsets** tło tabeli korekcji zostaje zmienione na białe. Następnie można wprowadzać zmiany do danych. W większości przypadków można zmienić aktywne okienko za pomocą klawiszy wyświetlacza.

Pasek stanu trybu, sieci i czasu

Ten pasek stanu w górnej lewej części ekranu jest podzielony na trzy sekcje: tryb, sieć i czas.

- F2.16:** Pasek stanu trybu, sieci i czasu pokazuje [1] bieżący tryb pracy maszyny, [2] ikony stanu sieci oraz [3] aktualny czas.



Tryb [1]

Funkcje maszyny są zorganizowane w układzie sterowania Haas w trzech trybach: Setup (ustawienia), Edit (edycja) 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 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.

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

Tryb	Klawisze	Ekran [1]	Funkcja
Konfiguracja	[ZERO RETURN]	SETUP: ZERO	Zapewnia wszystkie funkcje sterowania związane z konfigurowaniem maszyny.
	[HANDLE JOG]	SETUP: JOG	
Edycja	[EDIT]	ANY	Zapewnia wszystkie funkcje związane z edycją, zarządzaniem i przenoszeniem.
	[MDI]	EDIT: MDI	
	[LIST PROGRAM]	ANY	
Obsługa	[MEMORY]	OPERATION: MEM	Zapewnia wszystkie funkcje sterowania wymagane w celu wykonania programu.
	[EDIT]	OPERATION: MEM	Umożliwia edycję aktywnych programów w tle.
	[LIST PROGRAM]	ANY	Umożliwia edycję programów w tle.

Sieć [2]

Jeśli w układzie sterowania nowej generacji są zainstalowane funkcje sieciowe, ikony na środkowej partycji sieciowej paska informują o stanie sieci. Znaczenia ikon sieciowych można znaleźć w tabeli.

T2.19: Ikony sieciowe i powiązane stany sieci

Ikona	Stan sieci
	Maszyna jest podłączona do sieci przewodowej za pomocą kabla Ethernet.
	Maszyna jest podłączona do sieci bezprzewodowej o sile sygnału 70–100%.
	Maszyna jest podłączona do sieci bezprzewodowej o sile sygnału 30–70%.
	Maszyna jest podłączona do sieci bezprzewodowej o sile sygnału 1–30%.
	Maszyna jest podłączona do sieci bezprzewodowej, ale nie odbiera pakietów danych.
	Maszyna została z powodzeniem zarejestrowana w HaasConnect i komunikuje się z serwerem.
	Maszyna była przedtem zarejestrowana w HaasConnect i ma problem z nawiązaniem połączenia z serwerem.
	Maszyna jest podłączona do zdalnego udziału sieciowego.

Czas [3]

Prawa strona paska pokazuje aktualny czas w formacie gg:mm:ss. Aby ustawić czas, należy zapoznać się z punktem Regulacja czasu na stronie **46**.

Wyświetlacz korekcji

Aby wejść do tabeli korekcji, należy nacisnąć **[OFFSET]** i wybrać kartę **TOOL** lub kartę **WORK**.

T2.20: Tabele korekcji

Nazwa	Funkcja
TOOL	Umożliwia wyświetlanie i pracę z numerami narzędzi i geometrią długości narzędzi.
WORK	Umożliwia wyświetlanie i pracę z położeniem zerowym części.

Komendy bieżące

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

Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** 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 **OPERATION:MEM**, **SETUP:ZERO** i **EDIT: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 **202**.

Aktywne kody —Ta strona wyszczególnia aktywne kody programów. Okrojona wersja tego wyświetlacza jest widoczna na ekranach trybu **OPERATION:MEM** i **EDIT: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 narzędzi. 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.

Kalkulator —Ta strona zawiera kalkulatory standardowy, frezowania/obracania i gwintowania.

Nośniki —Ta strona zawiera **Media Player**.

Resetowanie regulatora czasowego i licznika

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

1. Wybrać stronę **Timers** w bieżących poleceniach.
2. Użyć klawiszy strzałek kurSORA w celu zaznaczenia nazwy regulatora czasowego lub licznika, który ma być zresetowany.
3. Nacisnąć **[ORIGIN]** w celu zresetowania regulatora czasowego lub licznika.



TIP:

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 **Timers** w bieżących poleceniach.
2. Za pomocą klawiszy strzałek kurSORA zaznaczyć pole **Date:**, **Time:** lub **Time Zone**.
3. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]**.
4. W polu **Date:** wpisać nową datę w formacie MM-DD-YYYY z kreskami.
5. W polu **Time:** wpisać nową godzinę w formacie HH : MM z dwukropkiem. Nacisnąć **[SHIFT]**, a następnie **[9]**, aby wpisać dwukropek.
6. W polu **Time Zone:** 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]**.

Aktywne kody

F2.17: Wyświetlacz aktywnych kodów, przykład

Current Commands						
Devices	Timers	Macro Vars	Active Codes	ATM	Calculator	Media
G-Codes	Address Codes	DHMT Codes	Speeds & Feeds			
G00	N 0	D 00	Programmed Feed Rate	0.		
G18	X 0.	H 00	Actual Feed Rate	0.		
G90	Y 0.	M 00	Programmed Spindle Speed	0.		
G113	Z 0.	T 00	Commanded Spindle Speed	0.		
G20	I 0.		Actual Spindle Speed	0.		
G40	J 0.		Coolant Spigot Position			
G49	K 0.					
G80	P 0					
G99	Q 0.					
G50	R 0.					
G54	O 000000					
G97	A 0.					
G64	B 0.					
G69	C 0.					
	U 0.					
	V 0.					
	W 0.					
	E 0.					

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

Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM)

F2.18: Przykład ekranu Zaawansowane zarządzanie narzędziami

Group	Expired Count	Tool Order	Holes Limit	Usage Limit	Life Warn %	Load Limit	Expired Action	Feed Limit	Total Time Limit
All	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Expired	0	-	-	-	-	-	-	-	-
No Group	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Add Group	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tool	Offset	Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	Max Load %	Load Limit %	Feed Time	Total Time
1	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
2	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
3	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
4	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
5	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
6	0	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00

INSERT [Add Group](#)

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:

- Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami
- Makra zaawansowanego zarządzania narzędziami
- Zapisywanie tabel Zaawansowanego zarządzania narzędziami
- Przywracanie tabel Zaawansowanego zarządzania narzędziami

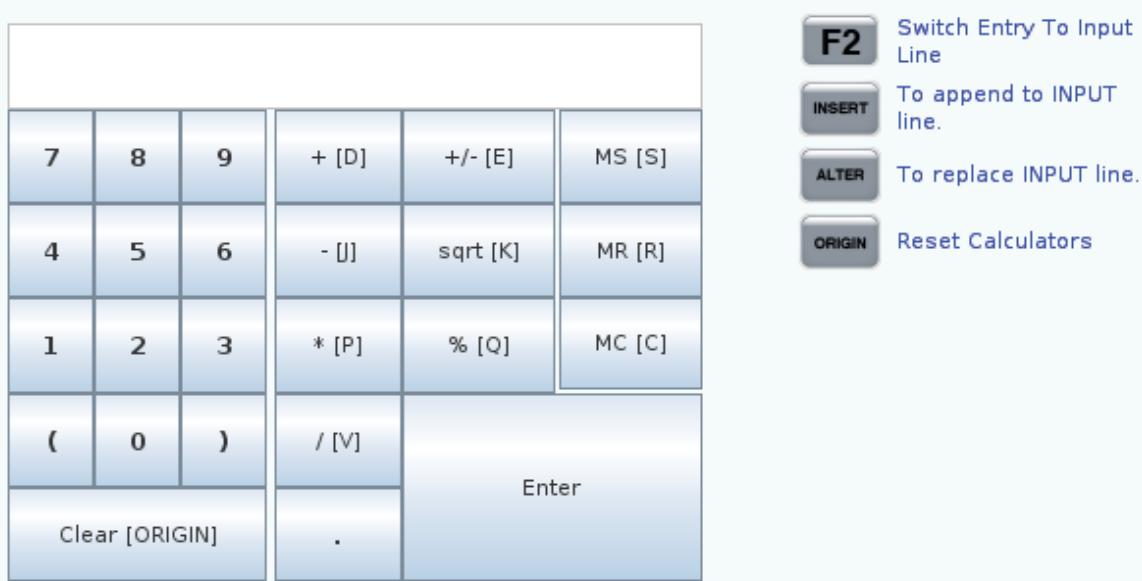
Kalkulator

Karta kalkulatora zawiera kalkulatory wykonujące podstawowe funkcje matematyczne, frezowanie i gwintowanie.

- Wybrać kartę kalkulatora w menu **[CURRENT COMMANDS]**.
- Wybrać kartę kalkulatora, który ma być użyty: **Standard, Milling lub Tapping**.

Kalkulator standardowy

F2.19: Ekran kalkulatora standardowego



Kalkulator standardowy ma funkcje takie jak prosty kalkulator komputerowy z operacjami takimi jak dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie, a także pierwiastek kwadratowy i procent. Kalkulator umożliwia łatwe przenoszenie operacji i wyników do wiersza wprowadzania danych, dzięki czemu można je umieścić w programach. Można również przenosić wyniki do kalkulatorów frezowania i gwintowania.

- Operandy można wpisywać do kalkulatora przy użyciu klawiszy z cyframi.
- Aby wstawić operator arytmetyczny, należy użyć klawiszy liter widocznych w nawiasach obok operatora, który ma być wstawiony. Są to następujące klawisze:

Klawisz	Funkcja	Klawisz	Funkcja
[D]	Dodaj	[K]	Pierwiastek kwadratowy
[J]	Odejmij	[Q]	Procent
[P]	Pomnóż	[S]	Zapisz w pamięci (MS)
[V]	Podziel	[R]	Wczytaj z pamięci (MR)
[E]	Przełącz znak (+ / -)	[C]	Wyczyść pamięć (MC)

- Po wprowadzeniu danych do pola wprowadzania danych kalkulatora można wykonać jedną z poniższych czynności:

**NOTE:**

Opcje te są dostępne dla wszystkich kalkulatorów.

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

Nacisnąć [**INSERT**], aby dołączyć dane lub wynik do końca wiersza wprowadzania danych.

Nacisnąć [**ALTER**], aby przenieść dane lub wynik do wiersza wprowadzania danych. Powoduje to nadpisanie bieżącej zawartości wiersza wprowadzania danych.

Nacisnąć [**ORIGIN**], aby zresetować kalkulator.

Zachować dane lub wynik w polu wprowadzania danych kalkulatora i wybrać inną kartę kalkulatora. Dane w polu wprowadzania danych kalkulatora pozostają dostępne do przenoszenia do innych kalkulatorów.

Kalkulator frezowania/toczenia

F2.20: Ekran kalkulatora frezowania/toczenia

Cutter Diameter	*****.****	in	F2	Switch Entry To Input Line
Surface Speed	*****.****	ft/min	INSERT	To append to INPUT line.
RPM	*****.****		ALTER	To replace INPUT line.
Flutes	*****.****		DELETE	Clear current input
Feed	*****.****	in/min	ORIGIN	Reset Calculators
Chip Load	*****.****	in/tth		
Work Material	No Material Selected		F3	Copy Value From Standard Calculator
Tool Material	Please Select Work Material		F4	Paste Current Value To Standard Calculator
Cut Width	*****.****	in		
Cut Depth	*****.****	in		

Enter a value from 0 - 1000.0000
 * Next to Field Name Denotes Calculated Value

Kalkulator frezowania/toczenia umożliwia automatyczne obliczanie parametrów obróbki na podstawie podanych informacji. Po wprowadzeniu wystarczającej ilości informacji kalkulator automatycznie wyświetla wyniki w odpowiednich polach. Pola te są oznaczone gwiazdką (*).

- Za pomocą klawiszy strzałek kurSORA można poruszać się między polami.
- Wpisać znane wartości w odpowiednich polach. Można również nacisnąć [F3], aby skopiować wartość z kalkulatora standardowego.
- W polach Materiał roboczy i Materiał narzędzia wybrać opcje z dostępnego zestawu za pomocą klawiszy strzałek kurSORA w LEWO i w PRAWO.
- Obliczone wartości są zaznaczone na żółto, gdy znajdują się poza zalecanyM zakresem dla obrabianego przedmiotu i materiału narzędzia. Ponadto gdy wszystkie pola kalkulatora zawierają dane (obliczone lub wprowadzone), kalkulator frezowania wyświetla zalecaną moc dla danej operacji.

Kalkulator gwintowania

F2.21: Ekran kalkulatora gwintowania

TPI	<input type="text"/>	rev/in	F2	Switch Entry To Input Line
Metric Lead	<input type="text"/> *****,* *****,*	mm/rev	INSERT	To append to INPUT line.
RPM	<input type="text"/> *****,* *****,*		ALTER	To replace INPUT line.
Feed	<input type="text"/> *****,* *****,*	in/min	DELETE	Clear current input
			ORIGIN	Reset Calculators

* Next to Field Name Denotes Calculated Value

F3	Copy Value From Standard Calculator
F4	Paste Current Value To Standard Calculator

Kalkulator gwintowania umożliwia automatyczne obliczanie parametrów gwintowania na podstawie podanych informacji. Po wprowadzeniu wystarczającej ilości informacji kalkulator automatycznie wyświetla wyniki w odpowiednich polach. Pola te są oznaczone gwiazdką (*).

- Za pomocą klawiszy strzałek kurSORA można poruszać się między polami.
- Wpisać znane wartości w odpowiednich polach. Można również nacisnąć [F3], aby skopiować wartość z kalkulatora standardowego.
- Gdy kalkulator ma wystarczająco dużo informacji, umieszcza wartości obliczone w odpowiednich polach.

Wyświetlanie multimediów

M130 umożliwia wyświetlanie wideo i audio, jak również obrazów nieruchomych podczas wykonywania programu. Oto kilka przykładów, w jaki sposób można korzystać z tej funkcji:

- Dostarczanie wskazówek wizualnych lub instrukcji roboczych podczas obsługi programu
- Dostarczanie obrazów w celu ułatwienia kontroli części w określonych punktach programu
- Prezentacja procedur z wykorzystaniem wideo

Poprawny format polecenia to **M130(file.xxx)**, gdzie **file.xxx** to nazwa pliku z dodaniem ścieżki w razie konieczności. Można również dodać drugi komentarz w nawiasach, który pojawi się jako komentarz u góry okna multimediów.

**NOTE:**

M130 wykorzystuje ustawienia wyszukiwania podprogramu, ustawienia 251 i 252 w ten sam sposób co M98. Można również użyć polecenia **Insert Media File** w edytorze, aby łatwo wstawić kod **M130**, który zawiera ścieżkę. Patrz strona **127** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

T2.21: Dozwolone formaty plików multimediów

Standardowe	Profil	Rozdzielcość	Szybkość transmisji bitów
MPEG-2	główny-wysoki	1080 i/p, 30 k/s	50 Mb/s
MPEG-4/XviD	SP/ASP	1080 i/p, 30 k/s	40 Mb/s
H.263	P0/P3	16 CIF, 30 k/s	50 Mb/s
DivX	3/4/5/6	1080 i/p, 30 k/s	40 Mb/s
Linia bazowa	8192 x 8192	120 megapikseli/s	-
PNG	-	-	-
JPEG	-	-	-

**NOTE:**

Aby uzyskać najkrótszy czas ładowania, należy używać plików z rozmiarami pikseli podzielonymi przez 8 (większość nieedytowanych obrazów cyfrowych ma domyślnie te wymiary) i maksymalną rozdzielczością 1920 x 1080.

Materiały multimedialne pojawiają się na karcie Multimedia w obszarze Bieżące polecenia. Multimedia są wyświetlane do czasu, aż M130 wyświetli inny plik lub M131 wyczyści zawartość karty Multimedia.

- F2.22:** Przykład wyświetlania multimedialów — Robocza instrukcja video podczas wykonywania programu



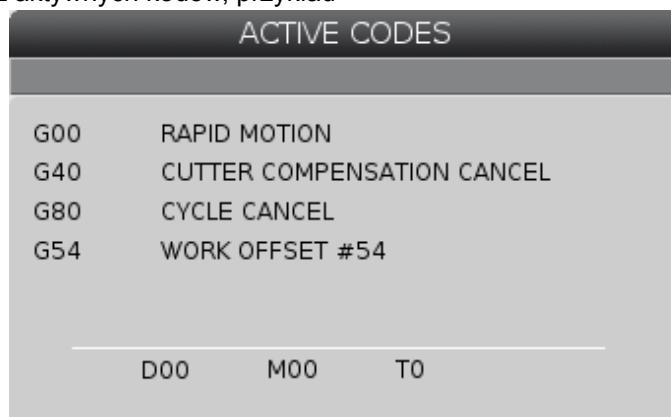
Ustawienia/funkcja wyświetlacza graficznego

Nacisnąć **[SETTING]**, po czym wybrać kartę **SETTINGS**. Ustawienia zmieniają zachowanie maszyny; zobacz część „Ustawienia”, aby zapoznać się z bardziej szczegółowym opisem.

Aby używać trybu grafiki, należy wybrać kartę **GRAPHICS**. 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

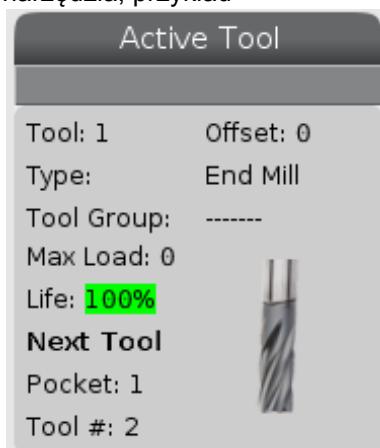
F2.23: Wyświetlacz aktywnych kodów, przykład



Ten wyświetlacz przedstawia przeznaczone tylko do odczytu informacje przekazywane w czasie rzeczywistym na temat kodów, które są aktualnie aktywne w programie; dokładnie rzecz ujmując, są to kody definiujące aktualny typ ruchu (szybki a liniowy, posuw liniowy a posuw kolisty), układ pozycjonowania (absolutny a inkrementalny), kompensację frezu (lewaną, 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

F2.24: Wyświetlacz aktywnego narzędzia, przykład



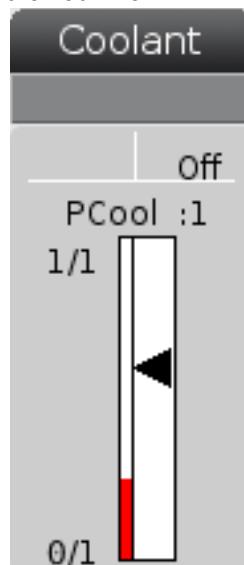
Na tym ekranie są wskazywane informacje na temat aktualnego narzędzia znajdującego się we wrzecionie. Te informacje obejmują:

- Numer narzędzia
- Numer korekcji
- Typ narzędzia (jeżeli określony w tabeli korekcji narzędzi)

- Numer grupy narzędzi (jeśli został określony w tabeli ATM)
- 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 chłodziwa

F2.25: Przykład wyświetlacza poziomu chłodziwa



Wyświetlacz chłodziwa jest wyświetlany w prawym górnym rogu ekranu w trybie **OPERATION:MEM**.

Pierwszy wiersz informuje o tym, czy chłodz wo jest **ON**, czy **OFF**.

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. Pełny to 1/1, a pusty to 0/1. Aby uniknąć problemów z przepływem chłodziwa, utrzymywać poziom chłodziwa powyżej czerwonego zakresu. Ten przyrząd pomiarowy można również wyświetlić w trybie **DIAGNOSTICS** na karcie **GAUGES**.

Wyświetlacz regulatorów czasowych i liczników

F2.26: 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

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).

- Licznik M30 #1: i Licznik M30 #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.
- Mając makra, można wyczyścić lub zmienić licznik M30 #1 na #3901 i licznik M30 #2 na #3902 (#3901=0).
- Patrz strona **46** w celu uzyskania informacji na temat sposobu resetowania regulatorów czasowych i liczników.
- Pozostałe pętle: przedstawia liczbę pętli podprogramu pozostałych do ukończenia bieżącego cyklu.

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 naciśnięć klawiszy.

Nacisnąć **[ALARMS]**, a następnie wybrać kartę ekranu:

- Karta **ACTIVE ALARM** pokazuje alarmy, które aktualnie wpływają na pracę maszyny. Użyć **[PAGE UP]** i **[PAGE DOWN]**, aby zobaczyć pozostałe aktywne alarmy.
- Na karcie **MESSAGES** 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 **ALARM HISTORY** pokazuje listę alarmów, które ostatnio miały wpływ na pracę maszyny.

- Karta **ALARM VIEWER** zawiera szczegółowy opis najnowszego alarmu. Można również wpisać dowolny numer alarmu i nacisnąć **[ENTER]** w celu przeczytania jego opisu.
- Karta **KEY HISTORY** wskazuje do 2000 ostatnich naciśnięć klawiszy.

Dodawanie komunikatów

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

1. Nacisnąć **[ALARMS]**, wybrać kartę **MESSAGES** i nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[DOWN]**.
2. Wpisać komunikat.

Nacisnąć **[CANCEL]**, aby się cofnąć i usunąć. Nacisnąć **[DELETE]** w celu usunięcia całego wiersza. Nacisnąć **[ERASE 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 tę 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]** i wybrać kartę **NOTIFICATIONS**.

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]** 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.

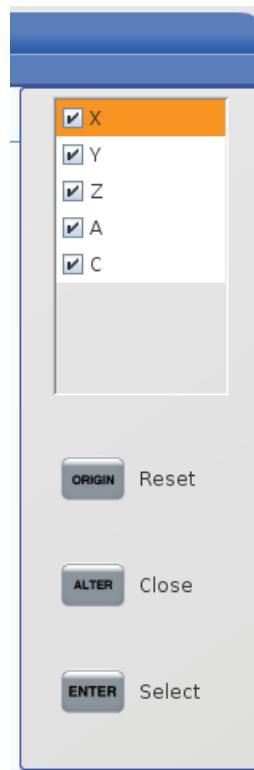
T2.22: Punkty odniesienia położenia osi

Wyświetlacz współrzędnych	Funkcja
WORK (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.
DIST TO GO	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.
MACHINE	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.
ALL	Ta karta wyświetla wszystkie punkty referencyjne na tym samym ekranie.

Wybór wyświetlacza osi

Osie można dodawać i odejmować na wyświetlaczach Położenia. Kiedy aktywna jest karta wyświetlacza **Positions**, nacisnąć **[ALTER]**. Z prawej strony ekranu wejdzie okno Wybór wyświetlacza osi.

F2.27: Selektor wyświetlacza osi



Za pomocą klawiszy strzałek kurSORA zaznaczyć oś, po czym nacisnąć [ENTER], aby ją włączyć lub wyłączyć z wyświetlacza. Ekran Położenia będzie pokazywać osie ze znacznikami. Nacisnąć [ALTER], aby zamknąć selektor wyświetlacza osi.

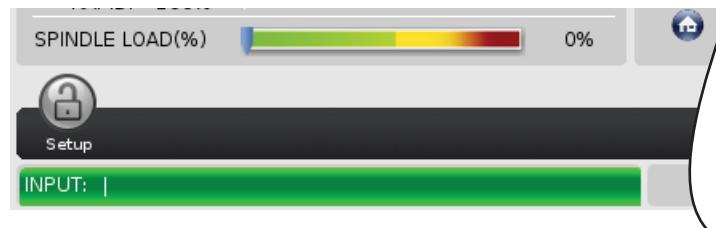


NOTE:

Maksymalnie można wyświetlić (5) osi.

Pasek wejścia

F2.28: 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.

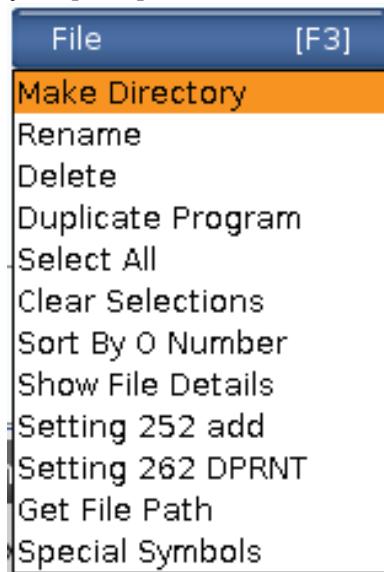
T2.23: Symbole specjalne

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:

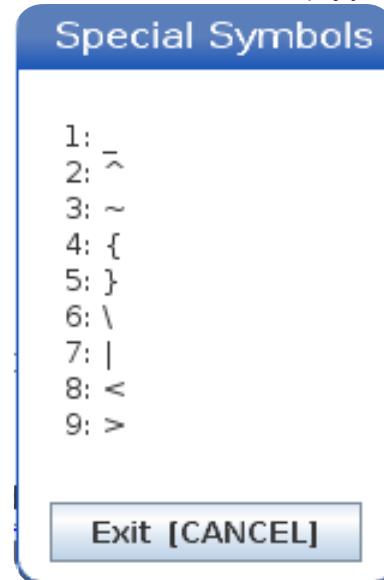
1. Nacisnąć **[LIST PROGRAMS]** i wybrać urządzenie pamięci masowej.
2. Nacisnąć **[F3]**.

Pojawi się menu rozwijane [FILE]:



3. Wybrać **Special Symbols** i nacisnąć **[ENTER]**.

Pojawi się lista wyboru **SPECIAL SYMBOLS** z opcją:



4. Wprowadź numer, aby skopiować skojarzony symbol do paska **INPUT**:

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

1. Podświetlić katalog, którego nazwa ma zostać zmieniona.
2. Wpisać **MY**.

3. Nacisnąć [F3].
4. Wybrać **SPECIAL SYMBOLS** i nacisnąć [**ENTER**].
5. Nacisnąć [1].
6. Wpisać DIRECTORY.
7. Nacisnąć [F3].
8. Wybrać **RENAME** i nacisnąć [**ENTER**].

Wyświetlacz wrzeciona głównego

F2.29: Wyświetlacz wrzeciona głównego (statusu prędkości i posuwu)



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

W drugiej kolumnie wyświetlanie jest bieżąca prędkość wrzeciona w obr./min. 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/tth 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].

**NOTE:**

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 danych użytkownika taką samą nazwę pliku.

Układ sterowania zapisuje zrzut ekranu na urządzeniu USB lub w pamięci układu sterowania. Po zakończeniu procesu pojawia się komunikat *Snapshot saved to USB* lub *Snapshot saved to User Data*.

2.3.6 Raport błędów

Układ sterowania może wygenerować raport błędów, który zapisuje stan maszyny w celu wykorzystania do analizy. Jest to przydatne, gdy pomaga się HFO w rozwiązywaniu problemu o charakterze sporadycznym.

1. Nacisnąć [SHIFT].
2. Nacisnąć [F3].

**NOTE:**

Koniecznie zawsze generować raport błędów z alarmem lub błędem, który jest aktywny.

Układ sterowania zapisuje raport błędów na urządzeniu USB lub w pamięci układu sterowania. Raport błędów jest plikiem zip, który zawiera zrzut ekranu, aktywny program i inne informacje służące do diagnostyki. Ten raport błędów należy generować w przypadku wystąpienia błędu lub alarmu. Raport błędów należy wysłać pocztą e-mail do lokalnego Punktu sprzedaży fabrycznej Haas.

2.4 Podstawowa nawigacja w menu z kartami

Układ sterowania Haas stosuje menu z kartami dla wielu trybów i wyświetlaczy. Menu z kartami gromadzą powiązane dane w jednym miejscu w łatwo dostępnym 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. Kursor podświetlenia jest ustawiony na pierwszej dostępnej opcji na karcie.

2. Przy użyciu klawiszy kurSORA lub **[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.



NOTE:

*Jeżeli kurSOR znajduje się u góry ekranu menu, można również nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[UP]**, aby wybrać inną kartę.*

Bieżąca karta staje się nieaktywna.

4. Przy użyciu klawiszy kurSORA podświetlić kartę lub kartę podrzędną, i nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[DOWN]**, aby użyć karty.



NOTE:

*Uaktywnienie kart w widoku z kartami **POSITIONS** jest niemożliwe.*

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

2.5 Pomoc

Użyć klawisza **[HELP]** w układzie sterowania, aby uzyskać informacje na temat funkcji maszyny, komend lub programowania wydrukowanych w niniejszej instrukcji.

Aby otworzyć temat pomocy:

1. Nacisnąć **[HELP]**. Przedstawione zostaną opcje ikon dla różnych informacji pomocy. (Nacisnąć **[HELP]** ponownie, aby zamknąć okno **Help**.)
2. Za pomocą strzałek kurSORA lub elementu sterowania **[HANDLE JOG]** zaznaczyć opcję ikony, po czym nacisnąć **[ENTER]**. Nacisnąć strzałki kurSORA **[UP]** lub **[DOWN]** albo obrócić element sterowania **[HANDLE JOG]**, aby przewijać strony większe od ekranu.
3. Nacisnąć **[HOME]**, aby przejść do najwyższego poziomu katalogu lub do góry strony.
4. Aby przeszukać treść pomocy według słowa kluczowego, wpisać termin wyszukiwania w polu wprowadzania danych, po czym nacisnąć **[F1]**, aby przeprowadzić wyszukiwanie. Wyniki wyszukiwania słowa kluczowego pojawią się w oknie **HELP**.
5. Nacisnąć klawisze strzałek kurSORA **[LEFT]/[RIGHT]**, aby przejść do poprzedniej/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

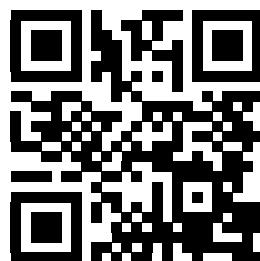
Wyświetla listę poleceń dostępnych dla aktywnego okna. Operator może użyć klawiszy podanych w nawiasach lub wybrać komendę z listy.

2.5.4 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.

2.5.5 Więcej informacji w trybie online

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



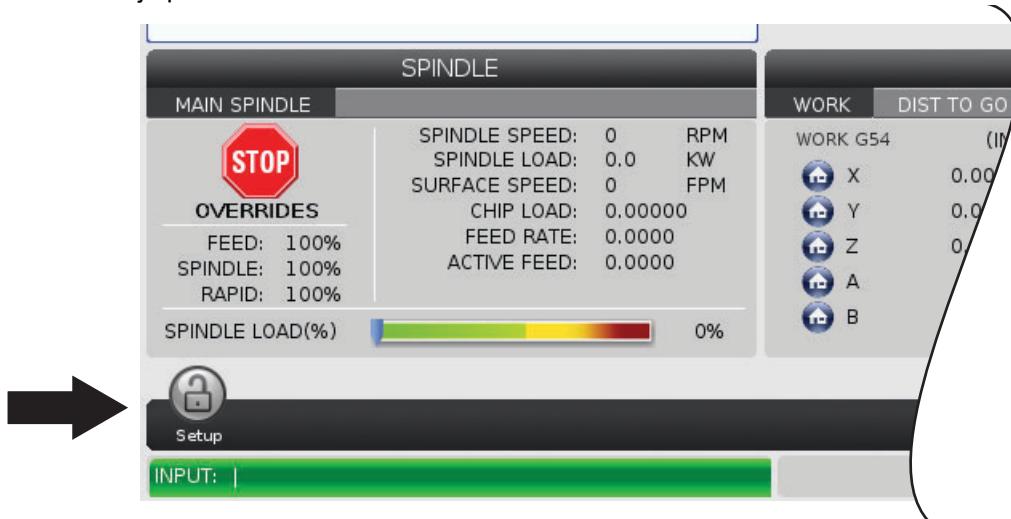
Chapter 3: Ikony sterowania

3.1 Instrukcja dotycząca ikon układu sterowania nowej generacji

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



T3.1: Ikony sterowania frezarką

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Konfiguracja		Tryb konfiguracji jest zablokowany; układ sterowania jest w trybie „Praca”. Większość funkcji maszyny jest wyłączonej 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.
Otwarcie i zamknięcie drzwiczek		Drzwiczki trzeba otworzyć i zamknąć przynajmniej raz dla pewności, że czujnik drzwiczek działa. Ta ikona pojawia się po [POWER UP], jeśli użytkownik jeszcze nie otworzył i zamknął drzwiczek.
Drzwi otwarte		Ostrzeżenie, drzwi są otwarte.
Wykonywanie		Maszyna wykonuje program.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Impulsowanie		Oś impulsuje z bieżącą prędkością impulsowania.
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].
Impulsowanie		Ta ikona monituje użytkownika o odejście impulsowe w trakcie praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie.
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 niezwiązany 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 ponownym uruchomieniem, jeżeli ustawienie 36 jest ON.
Pojblk stop		Aktywny jest tryb SINGLE BLOCK, zaś układ sterowania czeka na polecenie, aby kontynuować.
Wstrzymanie drzwiczek		Ruch maszyny zatrzymał się w związku z zasadami określającymi pracę drzwiczek.

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] 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.
Niski przepływ oleju w przekładni		Ta ikona pojawia się, kiedy niski przepływ oleju w przekładni utrzymuje się przez 1 minutę.
Niski poziom oleju w przekładni		Układ sterowania wykrył niski poziom oleju w przekładni. NOTE: <i>Układ sterowania sprawdza poziom oleju w przekładni tylko przy włączaniu zasilania. Po stwierdzeniu niskiego stanu oleju w przekładni ikona nie pojawi się przy następnym włączeniu zasilania w przypadku wykrycia normalnego stanu oleju.</i>

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Smar stołu obrotowego		Sprawdzić i uzupełnić zbiornik oleju smarowego stołu obrotowego.
Zabrudzony filtr TSC		Oczyścić filtr chłodziwa wrzeciona.
Niski poziom koncentratu 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		Wyczyścić filtr odmgławiacza.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Niski poziom chłodziwa (ostrzeżenie)		Poziom chłodziwa jest niski.
Niski przepływ powietrza		Tryb całowy — przepływ powietrza jest niewystarczający do prawidłowej pracy maszyny.
Niski przepływ powietrza		Tryb metryczny — przepływ powietrza jest niewystarczający do prawidłowej pracy maszyny.
Wrzeciono		Po naciśnięciu [HANDLE SPINDLE] zdalny regulator różnicuje wartość procentową sterowania ręcznego wrzeciona.
Posuw		Po naciśnięciu [HANDLE FEED] zdalny regulator różnicuje wartość procentową sterowania ręcznego prędkością posuwu.
Przewijanie zdalnego regulatora		Po naciśnięciu [HANDLE SCROLL] zdalny regulator przewija tekst.

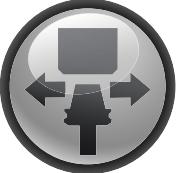
Nazwa	Ikona	Znaczenie
Obraz lustrzany		Tryb obrazu lustrzanego jest aktywny. Albo zaprogramowano G101, albo ustawienie 45, 46, 47, 48, 80 lub 250 (obraz lustrzany osi X, Y, Z, A, B lub C) ma wartość WL.
Hamulec		Hamulec osi obrotowej lub kilka hamulców osi obrotowych jest odblokowanych.
Hamulec		Hamulec osi obrotowej lub kilka hamulców osi obrotowych jest zablokowanych.
Niski poziom oleju HPU		Poziom oleju HPU jest niski. Sprawdzić poziom oleju i dolać zalecanego oleju do maszyny.
Temperatura oleju HPU (ostrzeżenie)		Temperatura oleju jest zbyt wysoka dla niezawodnej pracy HPU.

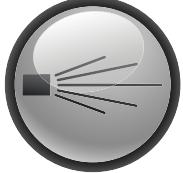
Nazwa	Ikona	Znaczenie
Usterka wentylatora wrzeciona		Ta ikona pojawia się, kiedy wentylator wrzeciona przestaje pracować.
Przegrzanie elektroniki (ostrzeżenie)		Ikona ta pojawia się, gdy temperatura w szafie sterowniczej zbliża się do poziomu potencjalnie niebezpiecznego dla elektroniki. Jeżeli temperatura osiągnie lub przekroczy zalecaný poziom, zostanie wygenerowany alarm 253 PRZEGRZANIE ELEKTRONIKI. Sprawdzić szafę pod kątem zatkanych filtrów powietrza i poprawnie działających wentylatorów.
Przegrzanie elektroniki (alarm)		Ta ikona pojawia się, gdy elektronika zbyt długo pozostaje w stanie przegrzania. Maszyna nie będzie pracować aż do osiągnięcia prawidłowych warunków. Sprawdzić szafę pod kątem zatkanych filtrów powietrza i poprawnie działających wentylatorów.
Przegrzanie transformatora (ostrzeżenie)		Ta ikona pojawia się, gdy zostanie wykryte przegrzanie transformatora dłuższe niż 1 sekunda.
Przegrzanie transformatora (alarm)		Ta ikona pojawia się, gdy transformator zbyt długo pozostaje w stanie przegrzania. Maszyna nie będzie pracować aż do osiągnięcia prawidłowych warunków.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Niskie napięcie (ostrzeżenie)		Moduł PFDM wykrywa niskie napięcie wejściowe. Jeżeli ten warunek nie znika, maszyna nie może kontynuować pracy.
Niskie napięcie (alarm)		Moduł PFDM (Power Fault Detect Module) wykrywa napięcie wejściowe, które jest zbyt niskie do pracy. Maszyna nie będzie pracować aż do osiągnięcia prawidłowych warunków.
Wysokie napięcie (ostrzeżenie)		Moduł PFDM wykrywa napięcie wejściowe powyżej ustawionego limitu, lecz mieszące się w parametrach pracy. Usunąć ten warunek, aby zapobiec uszkodzeniu komponentów maszyny.
Wysokie napięcie (alarm)		Moduł PFDM wykrywa napięcie wejściowe, które jest zbyt wysokie i może spowodować uszkodzenie maszyny. Maszyna nie będzie pracować aż do osiągnięcia prawidłowych warunków.
Wysokie ciśnienie powietrza (ostrzeżenie)		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.
Niskie ciśnienie powietrza (alarm)		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.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Niskie ciśnienie powietrza (ostrzeżenie)		Ciśnienie powietrza w maszynie jest zbyt niskie dla niezawodnej obsługi układów pneumatycznych. Usunąć ten warunek, aby zapobiec uszkodzeniu lub nieprawidłowej pracy układów pneumatycznych.
Wysokie ciśnienie powietrza (alarm)		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-zatrzymanie kasety		[EMERGENCY STOP] naciśnięto na kasetce. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP].
E-zatrzymanie APC		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] na zmieniaczu palet. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP].
E-zatrzymanie urządzenia do wymiany narzędzi		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] na urządzeniu do wymiany narzędzi. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP].
E-zatrzymanie urządzenia pomocniczego		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] na urządzeniu pomocniczym. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP].

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Blok pojedynczy		SINGLE BLOCK jest aktywny. Układ sterowania wykonuje programy (1) blok na raz. Nacisnąć [CYCLE START] w celu wykonania nowego bloku.
Trwałość użytkowa narzędzi (ostrzeżenie)		Pozostały okres użytkowania narzędzia jest poniżej ustawienia 240 lub bieżące narzędzie jest ostatnim z grupy narzędzi.
Trwałość użytkowa narzędzi (alarm)		Narzędzie lub grupa narzędzi straciła ważność i nie ma dostępnych narzędzi zamiennych.
Zatrzymanie opcjonalne		OPTIONAL STOP jest aktywne. Układ sterowania zatrzymuje program przy każdej komendzie M01.
Usuń blok		BLOCK DELETE jest aktywne. Gdy funkcja Usuń blok jest włączona, układ sterowania ignoruje (nie wykonuje) kodu po ukośniku (/) w tym samym wierszu.
TC Drzwi otw.		Drzwiczki mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi są otwarte.

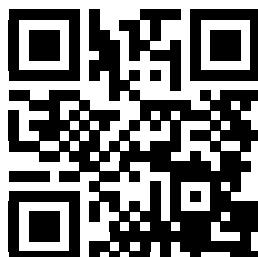
Nazwa	Ikona	Znaczenie
Tryb ręczny TC		Ta ikona pojawia się, gdy karuzela narzędziowa znajdzie się w trybie ręcznym za pomocą przełącznika automatycznego/ręcznego. Ten przełącznik znajduje się tylko na maszynach z koszykami narzędziowymi.
TL CCW		Karuzela mocowanego bocznego urządzenia do wymiany narzędzi obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
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.
Odblokowanie narzędzia		Narzędzie we wrzecionie jest odblokowane.
Sonda		System sondy jest aktywny.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Przenośnik do przodu		Przenośnik jest aktywny i przesuwa się do przodu.
Przenośnik wstecz		Przenośnik jest aktywny i przesuwa się do tyłu.
TSC		Układ chłodzenia wrzeciona (TSC) jest aktywny.
TAB		System nadmuchu powietrza narzędzi (TAB, Tool Air Blast) jest aktywny.
Nadmuch powietrza		Automatyczny pistolet pneumatyczny jest aktywny.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Lampka HIL		Wskazuje, że opcjonalne oświetlenie o dużej intensywności (HIL) jest ustawione na ON, a drzwiczki są otwarte. Czas trwania jest określony przez ustawienie 238.
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.



[**Więcej informacji w trybie online**](#)

Chapter 4: Obsługa

4.1 Włączanie zasilania maszyny

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

1. Naciskać **[POWER ON]**, 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]**, aby pominąć ekran.

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



WARNING:

Przechodząc do kolejnego kroku, należy pamiętać, iż ruch automatyczny zaczyna się niezwłocznie po naciśnięciu **[POWER UP]**. Sprawdzić, czy ścieżka ruchu jest wolna od przeszkód. Trzymać się z dala od wrzeciona, stołu maszyny i urządzenia do wymiany narzędzi.

5. Nacisnąć **[POWER UP]**.



Po pierwszym naciśnięciu **[POWER UP]** 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.

6. Nacisnąć jeden z następujących przycisków:
 - a. **[CANCEL]**, aby pominąć ekran.
 - b. **[CYCLE START]** aby uruchomić program.
 - c. **[HANDLE JOG]** aby pracować w trybie ręcznym.

4.2

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 (009220), dostępny na liście programów. Jeżeli wrzeciono regularnie pracuje z wysoką prędkością, to należy uruchamiać ten program codziennie.

4.3

Menedżer urządzeń (**[LIST PROGRAM]**)

Menedżer urządzeń (**[LIST PROGRAM]**) 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]**) wskazuje tylko dostępne urządzenia pamięci. Na przykład jeżeli nie ma podłączonego urządzenia pamięci USB do kasety sterowniczej, menu z kartami nie wskazuje karty **USB**. W celu uzyskania dalszych informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami, patrz strona **63**.

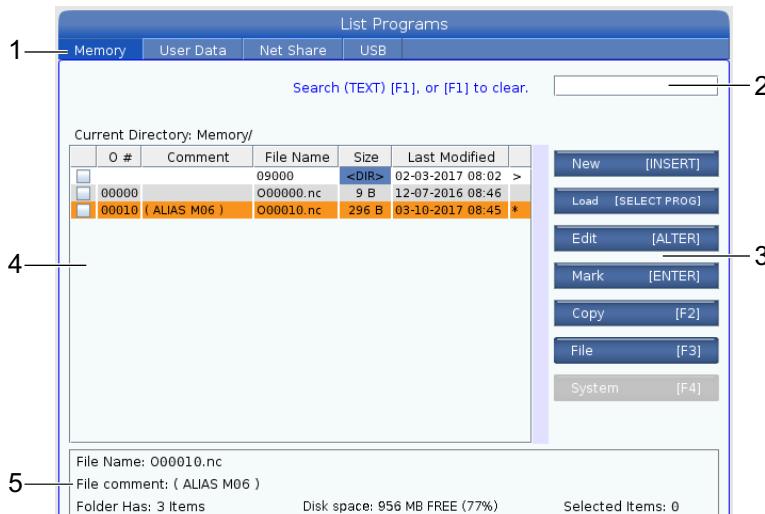
Menedżer urządzeń (**[LIST PROGRAM]**) wyświetla dostępne dane w strukturze katalogów. W katalogu głównym układu sterowania CNC znajdują się dostępne urządzenia pamięci wskazywane w menu z kartami. Każde urządzenie może zawierać kombinacje katalogów i plików o głębokości wielu poziomów. Jest to podobne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

4.3.1

Operacja menedżera urządzeń

Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** 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. Wybrać kartę urządzenia, aby pracować z plikami znajdującymi się na tym urządzeniu.

- F4.1:** Przykład ekranu początkowego menedżera urządzeń: [1] Karty Dostępne urządzenia, [2] Pole wyszukiwania, [3] Klawisze funkcyjne, [4] Wyświetlacz plików, [5] Komentarze do pliku (dostępne tylko w **Memory**).



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

- Użyć klawiszy strzałek kurSORA [**UP**] i [**DOWN**], 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**], aby otworzyć podświetlony katalog główny lub katalog. Wyświetlacz wskaże zawartość tego katalogu głównego lub katalogu.
- Użyć klawisza strzałki kurSORA [**LEFT**], 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: **MEMORY/CUSTOMER 11/NEW PROGRAMS** wskazuje, że użytkownik jest w podkatalogu **NEW_PROGRAMS** wewnątrz katalogu **CUSTOMER 11**, w katalogu głównym **MEMORY**.

4.3.2 Kolumny wyświetlania plików

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

F4.2: 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		O00010.nc	130 B	2015/11/23 08:54	
	00030		O00030.nc	67 B	2015/11/23 08:54 *	
	00035		O00035.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. Dostępna tylko na karcie **Memory**.
- Komentarz pliku (Comment): Ta kolumna zawiera opcjonalny komentarz programu, który pojawia się w pierwszym wierszu programu. Dostępna tylko na karcie **Memory**.
- Nazwa plików (File Name): 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 (Size): w tej kolumnie wskazywana jest ilość miejsca w pamięci, którą zajmuje plik. Katalogi na liście mają oznaczenie **<DIR>** w tej kolumnie.

**NOTE:**

Ta kolumna jest domyślnie ukryta, naciśnąć przycisk **[F3]** i wybrać **Show File Details**, aby odkryć tę kolumnę.

- Data ostatniej modyfikacji (Last Modified): w tej kolumnie widać ostatnią datę i godzinę zmiany pliku. Format to YYYY/MM/DD HR:MIN.

**NOTE:**

Ta kolumna jest domyślnie ukryta, naciśnąć przycisk **[F3]** i wybrać **Show File Details**, aby odkryć tę kolumnę.

- 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 417 w celu uzyskania dodatkowych informacji). Użyć klawiszy [RIGHT] lub [LEFT], aby wejść do katalogu lub wyjść z niego.

4.3.3 Utwórz nowy program

Nacisnąć [INSERT], aby utworzyć nowy plik w bieżącym katalogu. Wyskakujące menu CREATE NEW PROGRAM pokazuje na ekranie:

F4.3: 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 **Program O number** jest wymagane; pola **File Name** i **File comment** są opcjonalne. Kursory można przestawiać między polami menu przy użyciu klawiszy **[UP]** i **[DOWN]**.

W dowolnym momencie można nacisnąć polecenie **[UNDO]**, aby anulować tworzenie programu.

- Program O number** (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.



NOTE:

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.

- **File Name** (opcja): Wprowadzić nazwę pliku dla nowego programu. To jest nazwa używana przez układ sterowania podczas kopiowania programu do urządzenia pamięci innego niż pamięć.
- **File comment** (opcja): 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 *File with O Number nnnnn already exists. Do you want to replace it?* Nacisnąć [ENTER] w celu zapisania programu i zastąpienia istniejącego programu lub [CANCEL], aby powrócić do wyskakującego menu nazwy programu, lub [UNDO], aby anulować.

4.3.4 Wybierz aktywny program

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

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

4.3.5 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 tę 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 rozpocząć operację kopiowania.

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



NOTE:

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

**NOTE:**

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.

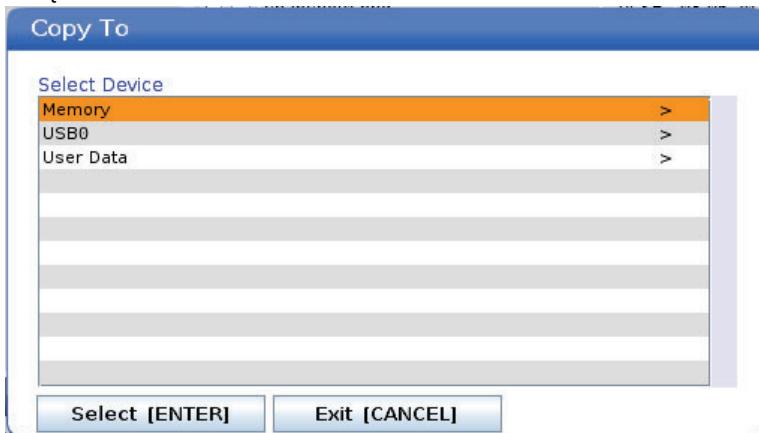
4.3.6 Kopiuj programy

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 skopiowane.
2. Nacisnąć **[F2]** w celu uruchomienia operacji kopiowania.

Pojawi się okienko wyskakujące Wybierz urządzenie.

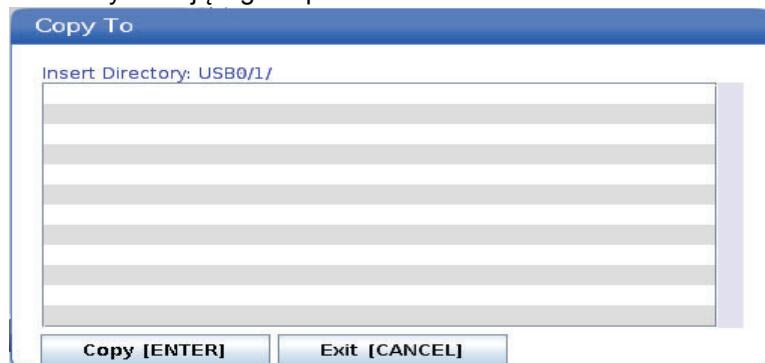
F4.4: Wybierz urządzenie



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

Pojawi się menu wyskakujące **Insert Directory**:

F4.5: Przykład menu wyskakującego kopiowania



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

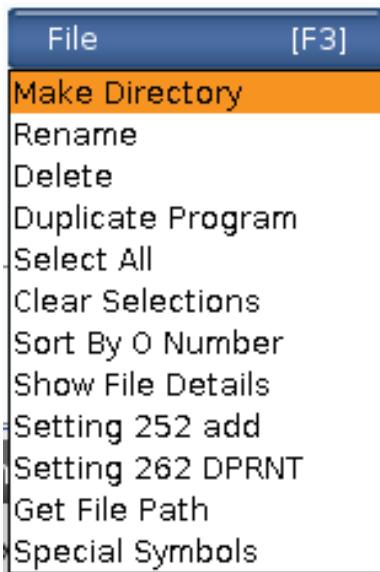
4.3.7 Edytuj program

Podświetlić program i nacisnąć **[ALTER]**, 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.

4.3.8 Polecenia pliku

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

F4.6: Menu Polecenia pliku

- **Make Directory:** tworzy nowy podkatalog w bieżącym katalogu. Wprowadzić nazwę nowego katalogu, a następnie nacisnąć [**ENTER**].
- **Rename:** zmienia nazwę programu. Menu wyskakujące **Rename** zawiera takie same opcje, jak nowe menu programu (Nazwa pliku, Numer O oraz Tytuł pliku).
- **Delete:** usuwa pliki i katalogi. Po potwierdzeniu operacji układ sterowania usuwa podświetlony plik lub wszystkie pliki ze znacznikami wyboru.
- **Duplicate Program:** tworzy kopię pliku w bieżącej lokalizacji. W menu wyskakującym **Save As** pojawia się prośba o określenie nowej nazwy programu w celu zakończenia tej operacji.
- **Select All:** dodaje znacznik wyboru do wszystkich plików/katalogów w lokalizacji **Current Directory**.
- **Clear Selections:** usuwa znacznik wyboru ze wszystkich plików/katalogów w lokalizacji **Current Directory**.
- **Sort By O Number:** sortuje listę programów według numeru O. Użyć tego polecenia menu ponownie, aby ponownie posortować według nazwy pliku. Domyślnie lista programów jest sortowana według nazwy pliku. Dostępna tylko na karcie **Memory**.
- **Setting 252 add / Setting 252 remove:** dodaje lub usuwa niestandardową lokalizację wyszukiwania podprogramu do listy lokalizacji. Zobacz rozdział Ustawianie lokalizacji wyszukiwania, aby uzyskać więcej informacji.
- **Setting 262 DPRNT:** dodaje niestandardową docelową ścieżkę pliku dla DPRNT.
- **Get File Path:** umieszcza ścieżkę i nazwę wybranego pliku w nawiasach na pasku wprowadzania danych.

- **Special Symbols:** pozwalają uzyskać dostęp do symboli tekstowych niedostępnych na klawiaturze. Wprowadzić numer znaku, który ma być użyty, w celu wstawienia go do paska wprowadzania. Znaki specjalne to: _ ^ ~ { } \ | < >

4.4 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]**.

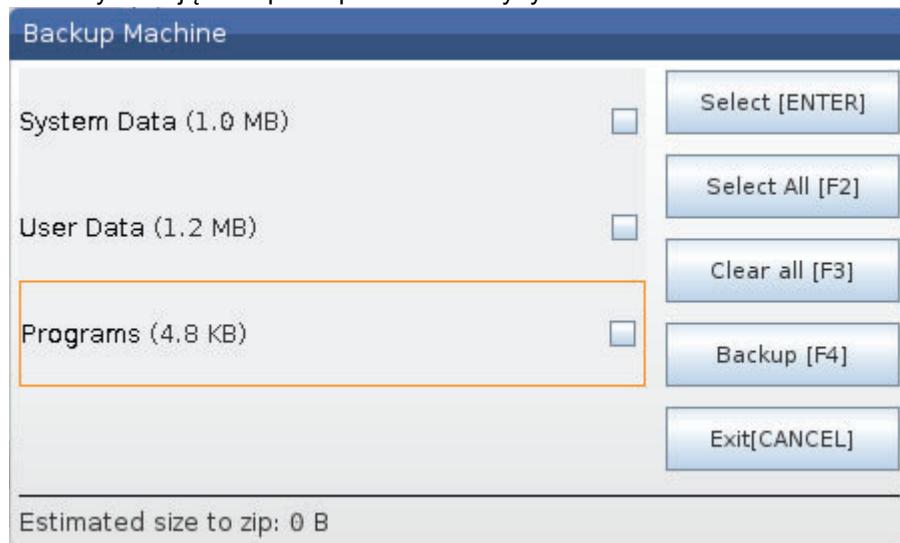
F4.7: Wybory menu **[F4]**



Aby utworzyć pełną kopię zapasową maszyny:

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]**.
2. Przejść do **USB** lub **Network Device**.
3. Nacisnąć **[F4]**.
4. Wybrać **Backup Machine** i nacisnąć **[ENTER]**.

Menu wyskakujące Kopia zapasowa maszyny



5. Podświetlić dane przeznaczone do wykonania kopii zapasowej i nacisnąć **[ENTER]**, aby zastosować znacznik 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
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)

4.4.1 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 **Net Share**, upewnić się, że **Net Share** jest skonfigurowany prawidłowo.
2. Użycie kurSORów **[LEFT]** i **[RIGHT]** umożliwia przejście do **USB** w menedżerze urządzeń.
3. Otworzyć katalog docelowy. Aby utworzyć nowy katalog na kopię zapasową danych, patrz instrukcje na stronie **90**.
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 **Save As**. Nacisnąć **[ENTER]**. Po zakończeniu zapisywania pojawia się komunikat **SAVED**. 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	filename.LSC
Konfiguracja sieci	tak	tak	filename.xml
Historia alarmów	tak	nie	filename.txt
Historia klawiszy	tak	nie	filename.HIS

**NOTE:**

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

4.5 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]**.
4. Otworzyć katalog, który zawiera kopię zapasową do przywrócenia.
5. Podświetlić plik zip HaasBackup do załadowania.
6. Nacisnąć **[F4]**.
7. Wybrać **Restore Machine** i nacisnąć **[ENTER]**.

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

F4.8: Menu wyskakujące **Restore Machine** (przykład przedstawia kopię zapasową wszystkich danych)

Restore Machine	
System Data	<input checked="" type="checkbox"/> Select [ENTER]
User Data	<input checked="" type="checkbox"/> Select All [F2]
Programs	<input checked="" type="checkbox"/> Clear all [F3]
Offsets	<input checked="" type="checkbox"/> Restore [F4]
Macros	<input checked="" type="checkbox"/> Exit[CANCEL]
ATM	
Network	

Warning: User Data and Memory will be erased before a restore

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.



NOTE:

*Przywracanie można zatrzymać w dowolnym momencie, naciskając **[CANCEL]** lub **[RESET]** za wyjątkiem przywracania System Data.*



WARNING:

Dane użytkownika i pamięć są wymazywane przed przywróceniem.

9. Nacisnąć F4.
Każdy przywrócony obszar danych zostaje odznaczony i zainicjowany.

4.5.1 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]**.
4. Otworzyć katalog, który zawiera pliki do przywrócenia.
5. Podświetlić lub wpisać nazwę pliku do przywrócenia. Wpisana nazwa ma pierwszeństwo przed podświetloną nazwą pliku.



NOTE:

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 *Disk Done*.



NOTE:

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

4.6 Podstawowe wyszukiwanie programów

Przy użyciu tej funkcji można szybko wyszukiwać kod w programie.

**NOTE:**

Jest to funkcja szybkiego wyszukiwania, która znajdzie pierwszy pasujący element w kierunku wyszukiwania zadanym przez operatora. W celu przeprowadzenia bardziej dokładnego wyszukiwania należy użyć Edytora. Patrz strona 126 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat funkcji wyszukiwania Edytora.

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

Klawisz strzałki kursora [**UP**] wyszukuje od położenia kurSORA do początku programu. Klawisz strzałki kursora [**DOWN**] wyszukuje ku końcowi programu. Układ sterowania podświetla pierwsze dopasowanie.

4.7 Oprzyrządowanie

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

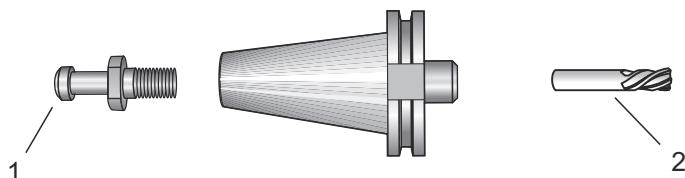
4.7.1 Uchwyty narzędziowe

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

Obchodzenie się z uchwytymi narzędziowymi

- Uchwyty narzędziowe i śruby dwustronne muszą być w dobrym stanie. Należy skręcać je mocno, gdyż w przeciwnym razie mogą zakleszczyć się we wrzecionie.

F4.9: Przykład zespołu uchwytu narzędziowego, stożek 40 CT: [1] Śruba dwustronna, narzędzie [2] (koniec frezarki).



- Czyścić korpus stożka uchwytu narzędziowego (część wprowadzaną do wrzeciona) za pomocą lekko naoliwionej ściernki, 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 oprzyrządowania na stronie internetowej Centrum zasobów Haas, aby zapoznać się z opisami wymaganych śrub dwustronnych.



CAUTION:

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

4.7.2 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 „wygasnięte”. Przy kolejnym wywołaniu tej grupy narzędzi przez program układ sterowania wybiera z grupy narzędzie, które nie wygasło.

Kiedy narzędzie straci ważność:

- Lampka sygnalizacyjna będzie migać.

- ATM wstawia wygasłe narzędzie do grupy EXP
- Grupy narzędzi, które zawierają to narzędzie, pojawiają się z czerwonym tłem.

Aby użyć ATM, nacisnąć [**CURRENT COMMANDS**], a następnie wybrać ATM w menu z kartami. Okno ATM jest podzielone na dwie sekcje: **Allowed Limits** i **Tool Data**.

- F4.10:** Okienko Zaawansowanego zarządzania narzędziami: [1] Etykieta aktywnego okienka, [2] Okienko dozwolonych wartości granicznych, [3] Okienko grupy narzędzi, [4] Okienko danych narzędzi, [5] Tekst pomocy

1 F4 To Switch Boxes

2 Allowed Limits

3 Active Tool: 0

4 Tool Data For Group: All

5 INSERT Add Group

Group	Expired Count	Tool Order	Holes Limit	Usage Limit	Life Warn %	Expired Action	Feed Limit	Total Time Limit
All	-	-	-	-	-	-	-	-
Expired	4	-	-	-	-	-	-	-
No Group	-	-	-	-	-	-	-	-
1001	1 / 5	Newest	99999	99999	100	Alarm	1000:00	1000:00
1002	0 / 0	Ordered	99999	99999	100	Feedhold	100:00	100:00
Add Group	-	-	-	-	-	-	-	-

Tool	Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	H-Code	D-Code	Feed Time	Total Time
1	0%	100	50	25	1	1	0:00:00	0:00:00
2	0%	50	25	25	2	2	0:00:00	0:00:00
3	0%	30	10	10	3	3	0:00:00	0:00:00
4	95%	10	5	100	4	4	0:00:00	0:00:00
5	0%	0	0	0	5	5	0:00:00	0:00:00
6	100%	0	0	0	0	0	0:00:00	0:00:00

Dozwolone limity

Ta tabela zawiera dane na temat wszystkich bieżących grup narzędzi, w tym grup domyślnych i określonych przez użytkownika. **ALL** 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**], aby przestawić kurSOR do wiersza i zobaczyć te narzędzia.

Dla każdej grupy narzędzi użytkownik może określić w tabeli **ALLOWED LIMITS** 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 **ALLOWED LIMITS** są następujące:

- GROUP** — Wyświetla numer ID grupy narzędzi, jest to numer, który służy do określania grupy narzędzi w programie.
- EXP #** — Informuje o liczbie narzędzi w grupie, które straciły ważność. Po podświetleniu wiersza **ALL** pojawia się lista wszystkich narzędzi w grupie, które straciły ważność.

- **ORDER** — Określa narzędzie, które ma być użyte jako pierwsze. Po wybraniu polecenia **ORDERED** ATM używa narzędzi w kolejności według numeru narzędzia. ATM może również automatycznie używać **NEWEST** lub **OLDEST** narzędzia z grupy.
- **USAGE** — Maksymalna liczba razy, którą sterownik może wykorzystać narzędzie zanim straci ono swoją ważność.
- **HOLEs** — Maksymalna liczba otworów, które narzędzie może wywiercić, zanim straci swoją ważność.
- **WARN** — Minimalna pozostała wartość trwałości użytkowej narzędzia w grupie, zanim układ sterowania wyświetli komunikat ostrzegawczy.
- **LOAD** — Dozwolony limit obciążenia dla narzędzi w grupie, zanim układ sterowania wykona czynność opisaną w następnej kolumnie **ACTION**.
- **ACTION** — 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]** i **[DOWN]**, aby wybrać automatyczną operację z menu rozwijanego (**ALARM**, **FEEDHOLD**, **BEEP**, **AUTOFEED**, **NEXT TOOL**).
- **FEED** — Łączny czas (w minutach) używania narzędzia w posuwie.
- **TOTAL TIME** — 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 tę grupę, należy podświetlić ją w tabeli **ALLOWED LIMITS**, a następnie nacisnąć **[F4]**.

- **TOOL#** — Wskazuje numery narzędzi używanych w grupie.
- **LIFE** — 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.
- **USAGE** — Całkowita liczba wywołań narzędzia przez program (liczba wymian narzędzia).
- **HOLEs** — Liczba otworów, które narzędzie wywierciło/ nagwintowało/ wytoczyło.
- **LOAD** — Maksymalne obciążenie (wartość procentowa), jakiemu poddawane jest narzędzie.
- **LIMIT** — Maksymalne obciążenie dozwolone dla narzędzia.
- **FEED** — Czas (w minutach) używania narzędzia w posuwie.
- **TOTAL** — Łączny czas (w minutach) użytkowania narzędzia.
- **H-CODE** — Kod długości narzędzia, którego należy używać dla narzędzia. Kod można edytować tylko wtedy, kiedy ustawienie 15 jest ustawione na **OFF**.
- **D-CODE** — Kod średnicy, którego należy używać dla narzędzia.



NOTE:

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 **ALLOWED LIMITS**.
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. Podświetli grupę, z którą chcesz pracować, w tabeli DOZWOLONE LIMITY.
2. Nacisnąć **[F4]**, aby przełączyć się do tabeli **TOOL DATA**.
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 w celu podświetlenia numeru narzędzia, który ma zostać zmieniony.
7. Wpisać nowy numer narzędzia.



NOTE:

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 (Tool change ex-prog);  
(G54 X0 Y0 is top right corner of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(Group 1000 is a drill) ;(T1000 PREPARATION BLOCKS) ;  
T1000 M06 (Select tool group 1000) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
```

```
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H1000 Z0.1 (Tool group offset 1000 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(T1000 CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Begin G83) ;
X1.115 Y-2.75 (2nd hole) ;
X3.365 Y-2.87 (3rd hole) ;
G80 ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M01 (Optional stop) ;
(T2000 PREPARATION BLOCKS) ;
T2000 M06 (Select tool group 2000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0.565 Y-1.875 (Rapid to 4th position) ;
S2500 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H2000 Z0.1 (Tool group offset 2000 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(T2000 CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Begin G83) ;
X1.115 Y-2.75 (5th hole) ;
X3.365 Y2.875 (6th hole) ;
(T2000 COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

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 wygasnięte, można ustawić jedno z tych makr na 1. Dla przykładu:

8001 = 1 (powoduje wygasnięcie narzędzia 1)

8001 = 0 (powoduje udostępnienie narzędzia 1)

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 oraz dla makr, 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 USB.

Aby zapisać informacje ATM:

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

4.8 Urządzenia do wymiany narzędzi

Dostępne są (2) typy urządzeń do wymiany narzędzi frezarskich: typu parasolowego (UTC) i mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi (SMTC). Wydawanie poleceń obu urządzeniom do wymiany narzędzi odbywa się w ten sam sposób, lecz konfiguracja odbywa się inaczej.

1. Upewnić się, że maszyna została wyzerowana. Jeśli nie, nacisnąć **[POWER UP]**.
2. Za pomocą **[TOOL RELEASE]**, **[ATC FWD]** i **[ATC REV]** można ręcznie wydawać komendy urządzeniu do wymiany narzędzi. Dostępne są (2) przyciski zwalniania narzędzi; jeden znajduje się na osłonie głowicy wrzeciona, zaś drugi na klawiaturze.

4.8.1 Ładowanie urządzenia do wymiany narzędzi



CAUTION:

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.



NOTE:

W przypadku niskiego ciśnienia powietrza lub jego niedostatecznej ilości nacisk wywierany na tłoń zwalniania narzędzi zostanie zmniejszony, co wydłuży czas wymiany narzędzi lub uniemożliwi zwolnienie narzędzia.



WARNING:

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

Zawsze ładować narzędzia do wymieniacza narzędzi z wrzeciona. Nigdy nie ładować narzędzi 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. To stanowisko nie jest przeznaczone do wstępnego ładowania i przypisywania narzędzi.

**CAUTION:**

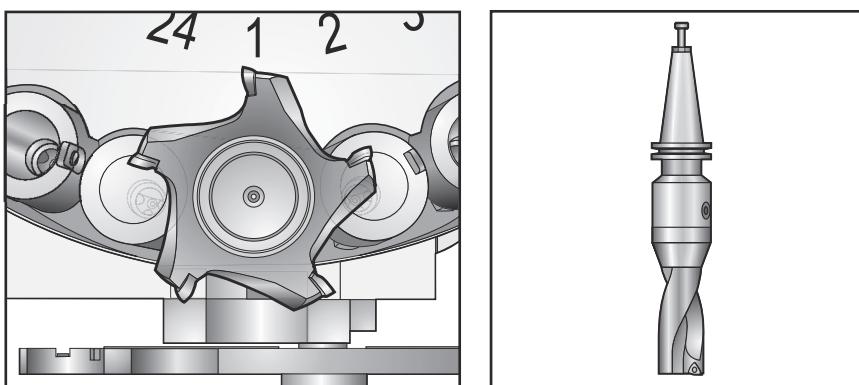
Jeżeli narzędzie wyda głośny dźwięk podczas zwalniania, oznacza to wystąpienie problemu; należy dokładnie sprawdzić stan narzędzia, aby zapobiec poważnemu uszkodzeniu urządzenia do wymiany narzędzi lub wrzeciona.

Ładowanie narzędzi — mocowane bocznne 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]**, a następnie przejść na kartę **TOOL TABLE** i nacisnąć kursor **[DOWN]**.
3. Usunąć oznaczenia narzędzi jako **Large** lub **Heavy** z tabeli narzędzi z kieszeni w następujący sposób:
 - a. Przewinąć do kieszeni narzędziowej z zaznaczeniem **L** lub **H** obok.
 - b. Nacisnąć **[SPACE]**, a następnie **[ENTER]**, aby wyczyścić oznaczenie.
 - c. Ewentualnie nacisnąć **[ENTER]** i wybrać **CLEAR CATEGORY FLAG** z menu rozwijanego.
 - d. W celu usunięcia wszystkich oznaczeń, nacisnąć **[ORIGIN]** i wybrać opcję **CLEAR CATEGORY FLAGS**.

F4.11: Narzędzie duże i ciężkie (po lewej) oraz narzędzie ciężkie (nie duże) (po prawej)



4. Nacisnąć **[ORIGIN]**. Nacisnąć **Sequence All Pockets** w celu zresetowania tabeli kieszeni narzędziowych do wartości domyślnych. Powoduje to umieszczenie narzędzia 1 we wrzecionie, narzędzia 2 w kieszeni 1, narzędzia 3 w kieszeni 2 itd. Powoduje to usunięcie poprzednich ustawień tabeli kieszeni narzędziowych, a także zresetowanie tabeli kieszeni narzędziowych dla następnego programu.



NOTE:

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 Invalid Number.

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]**

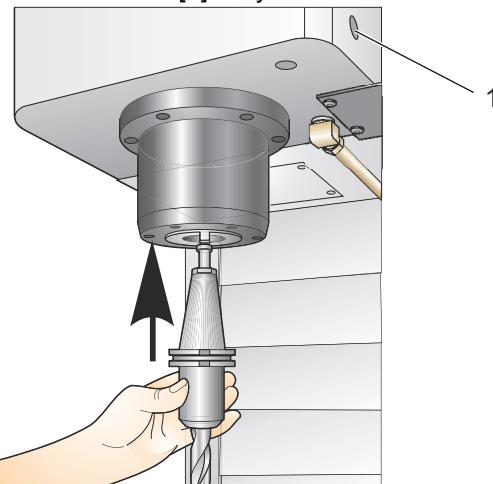


CAUTION:

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.

F4.12: 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 szybkiej 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.



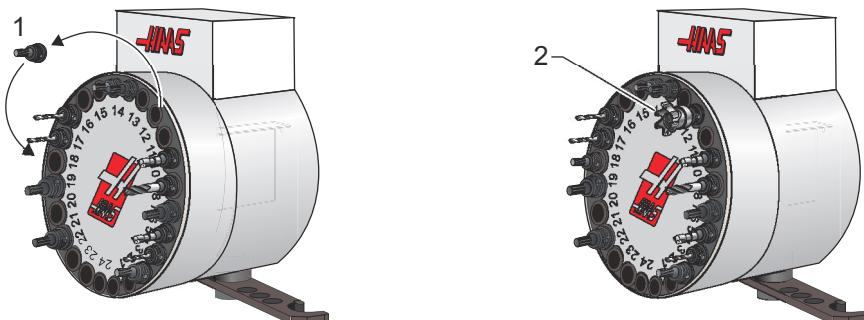
CAUTION:

Uprednio 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.

- F4.13:** 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]** i przejść do ekranu **TOOL TABLE**. Zidentyfikować numer narzędzia w kieszeni 12.
2. Wpisać **Tnn** (gdzie nn jest numerem narzędzia z kroku 1). Nacisnąć **[ATC FWD]**. Spowoduje to umieszczenie narzędzia z kieszeni nr 12 we wrzecionie.
3. Wpisać **P18**, a następnie nacisnąć **[ATC FWD]** w celu wprowadzenia narzędzia we wrzecionie do kieszeni 18.
4. Przejść do kieszeni nr 12 na stronie **TOOL TABLE** i nacisnąć **L**, a następnie **[ENTER]** w celu oznaczenia kieszeni nr 12 jako „Large” (duża).
5. Wprowadzić numer narzędzia do **SPINDLE** na **TOOL TABLE**. Włożyć narzędzie do wrzeciona.

**NOTE:**

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 z 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.

4.8.2 Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego — odzyskiwanie

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



WARNING: *Nie wolno zbliżać rąk do urządzenia do wymiany narzędzi, chyba że najpierw wyświetli się alarm.*

1. Usunąć przyczynę zacięcia.
2. Nacisnąć **[RESET]** w celu usunięcia alarmów.
3. Nacisnąć **[RECOVER]** i stosować się do wskazówek w celu zresetowania urządzenia do wymiany narzędzi.

4.8.3 Uwagi dotyczące programowania SMTC

Wstępne wywołanie narzędzia

Aby oszczędzić czas, układ sterowania antycypuje 80 wierszy programu, aby przetwarzać ruchy maszyny i wymiany narzędzi. Jeżeli funkcja antycypowania znajdzie wymianę narzędzi, układ sterowania ustawi 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 (TOOL CHANGE) ;  
T02 (PRE-CALL THE NEXT TOOL) ;
```

4.8.4 Odzyskiwanie SMT

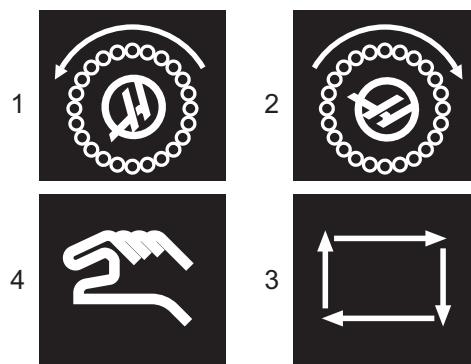
W razie wystąpienia problemu podczas wymiany narzędzia zachodzi konieczność przeprowadzenia procedury odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi. Przejść do trybu odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi w następujący sposób:

1. Nacisnąć **[RECOVER]** i przejść do karty **TOOL CHANGER RECOVERY**.
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 **VMSTC TOOL RECOVERY** nacisnąć **[A]**, aby rozpocząć automatyczne odzyskiwanie, lub **[E]**, aby wyjść.
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.

4.8.5 Drzwiczki oraz tablica rozdzielcza SMT

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.

- F4.14: 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 — praca automatyczna, [4] Przełącznik wymiany narzędzia — wybór pracy ręcznej.



Obsługa drzwi SMTС

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.

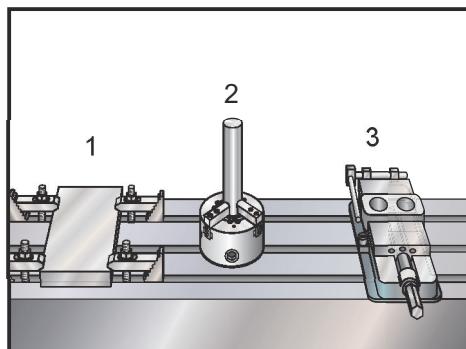
Jeżeli podczas odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi drzwiczki koszyka są otwarte lub przełącznik znajduje się w położeniu ręcznym i naciśnięty zostanie przycisk **[RECOVER]**, to wyświetli się komunikat informujący operatora o tym, że drzwiczki są otwarte lub że znajdują się w trybie ręcznym.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

4.9

Ustawianie części

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

F4.15: Przykłady ustawiania części: [1] Zacisk, [2] Uchwyt, [3] Imadło.



4.9.1 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 pożdanego 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:

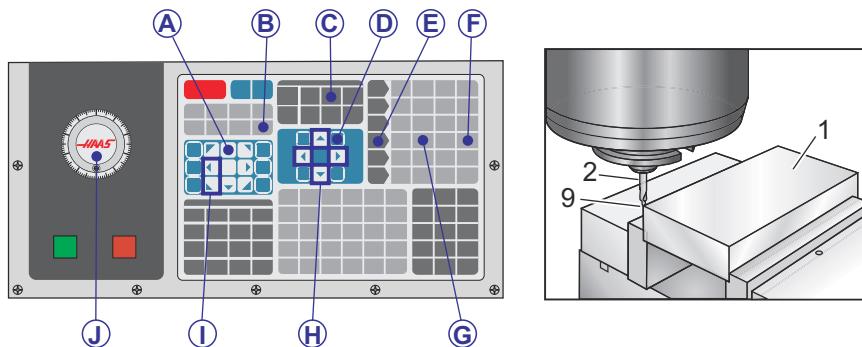
1. Nacisnąć [**HANDLE JOG**].
2. Nacisnąć wymaganą oś ([+X], [-X], [+Y], [-Y], [+Z], [-Z], [+A/C] lub [-A/C], [+B] lub [-B]).

3. W trybie impulsowania dostępne są różne prędkości inkrementalne, a mianowicie **[.0001]**, **[.001]** **[.01]** oraz **[.1]**. Każde kliknięcie zdalnego regulatora przesuwa oś na odległość zdefiniowaną przez bieżącą prędkość impulsowania. Do impulsowania osi można również użyć opcjonalnego zdalnego regulatora (RJH).
4. Nacisnąć i przytrzymać przyciski impulsowania ręcznego lub użyć elementu sterującego zdalnego regulatora 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:

F4.16: Ustawianie położenia zerowego części



1. Umieścić materiał [1] w imadle i dokręcić.
2. Włożyć narzędzie wskaźnikowe [2] do wrzeciona.
3. Nacisnąć **[HANDLE JOG]** [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 małą szybkością).
8. Impulsować oś Z do mniej więcej 0,2" nad częścią.
9. Wybrać oś X i Y [I], a następnie impulsując zdalnym regulatorem [J] przesunąć narzędzie do lewego górnego rogu części (patrz ilustracja [9]).
10. Przejść na kartę **[OFFSET]>WORK** [C] i nacisnąć klawisz kurSORA **[DOWN]** [H], aby aktywować stronę. W celu przełączania się między korekcjami narzędzi i korekcjami roboczymi należy nacisnąć **[F4]**.
11. Przejść do lokalizacji G54 osi X.

**CAUTION:**

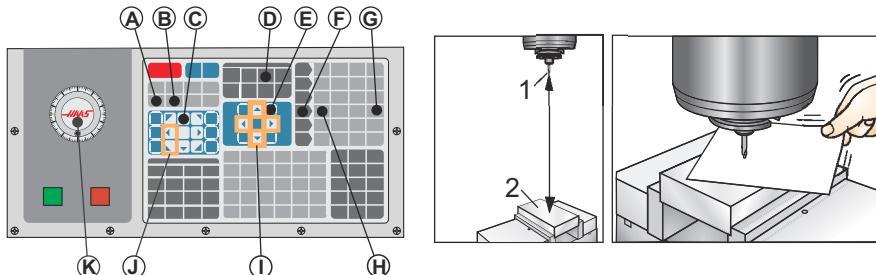
W kolejnym kroku nie naciskać [PART ZERO SET] po raz trzeci; to powoduje załadowanie wartości do kolumny Z AXIS. Efektem będzie zderzenie lub alarm osi Z po uruchomieniu programu.

12. Nacisnąć [PART ZERO SET] [B], aby wczytać wartość do kolumny X Axis. Drugie naciśnięcie [PART ZERO SET] [B] wczyta wartość do kolumny Y Axis.

Ustawianie korekcji narzędzi

Następna czynność dotyczy wyłączania dotykowego 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 TOOL OFFSET.

- F4.17:** Ustawianie korekcji narzędzi. Przy osi Z w położeniu początkowym korekcja długości narzędzia jest mierzona od końcówki narzędzia [1] do górnej powierzchni części [2].



1. Włożyć narzędzie do wrzeciona [1].
2. Nacisnąć [HANDLE JOG] [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 i obrabiany przedmiot. Ostrożnie opuścić narzędzie jak najbliżej szczytu części, sprawdzając przy tym, czy nie dociska ono arkusza.
9. Nacisnąć [OFFSET] [D], a następnie wybrać kartę TOOL.
10. Zaznaczyć wartość H (length) Geometry dla położenia #1.
11. Nacisnąć [TOOL OFFSET MEASURE] [A].



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

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

4.10 Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie

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

1. Nacisnąć **[FEED HOLD]**.
Ruch osi zostanie zatrzymany. Wrzeciono w dalszym ciągu obraca się.
2. Nacisnąć **[X]X[Y]**, **[Z]Y[A]**, **[B]Z[C]** 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 *Jog Away* i wyświetla ikonę Odejście impulsowane. Użyć zdalnego regulatora lub klawiszy w celu odsunięcia narzędzia od części. Wrzeciono można uruchamiać lub zatrzymywać przy użyciu **[FWD]**, **[REV]** lub **[STOP]**. Opcjonalne chłodziwo wrzeciona można włączać i wyłączać klawiszem **[AUX CLNT]** (najpierw trzeba zatrzymać wrzeciono). Opcjonalny nadmuch powietrza narzędzia można włączać i wyłączać klawiszami **[SHIFT]** + **[AUX CLNT]**. Chłodziwo można włączać i wyłączać klawiszem **[COOLANT]**. Opcje Automatyczny pistolet pneumatyczny/Smarowanie ilością minimalną można zadawać klawiszami **[SHIFT]** + **[COOLANT]**. Narzędzie można również zwolnić w celu zmiany wkładek.



CAUTION: 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]** lub **[MDI]**, aby powrócić do trybu pracy. Układ sterowania generuje komunikat *Jog Return* 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]**. Układ sterowania przesuwa szybko osie X, Y i stołu obrotowego z prędkością 5% na pozycję, w której został naciśnięty klawisz **[FEED HOLD]**. Następnie przywróci oś Z. Jeżeli w trakcie tego ruchu operator naciśnie **[FEED HOLD]**, to ruch osi zostanie wstrzymany, a układ sterowania wyświetli komunikat *Jog Return Hold*. Nacisnąć **[CYCLE START]**, aby wznowić ruch impulsowania powrotnego. Po zakończeniu ruchu układ sterowania przejdzie ponownie do stanu wstrzymania posuwu.



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

7. Nacisnąć **[CYCLE START]** ponownie — program wznowi pracę.



CAUTION: *Jeżeli ustawienie 36 jest 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 OFF, to układ sterowania nie skanuje programu. Pozwala to zaoszczędzić czasu, ale w przypadku programu niesprawdzonego może dojść do kolizji.*

4.11 Tryb graficzny

Aby bezpiecznie przeprowadzić procedurę wykrywania i usuwania usterek programu, należy nacisnąć **[GRAPHICS]**, aby uruchomić go w trybie graficznym. 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 funkcji, 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.



NOTE:

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



NOTE:

Jeżeli ustawienie 253 jest ON, średnica narzędzia jest wyświetlana jako cienka linia. Jeżeli ustawienie jest OFF, używana jest średnica narzędzia określona w tabeli Geometria średnicy korekcji narzędzi.

- **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]** w celu zmniejszenia wielkości okienka powiększenia (przybliżanie) lub klawisza **[PAGE UP]** w celu zwiększenia wielkości okienka powiększenia (oddalenie). Użyć klawisza strzałek kurSORA, aby przestawić okno powiększenia do lokalizacji, która ma zostać powiększona, i nacisnąć **[ENTER]**, aby wykonać powiększanie. Układ sterowania skaluje okno ścieżki narzędzia do okna powiększenia. Uruchomić program ponownie w celu wyświetlenia ścieżki narzędzia. Nacisnąć **[F2]**, a następnie **[HOME]** 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, zaciemionawa 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]** i przejść do strony **GRAPHICS**.
2. Nacisnąć **[CYCLE START]**.

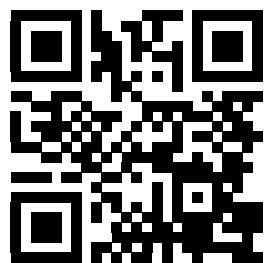


NOTE:

Tryb graficzny nie symuluje wszystkich funkcji ani ruchów maszyny.

4.12 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.



[Więcej informacji w trybie online](#)

Chapter 5: Programowanie

5.1 Tworzenie / wybieranie programów do edycji

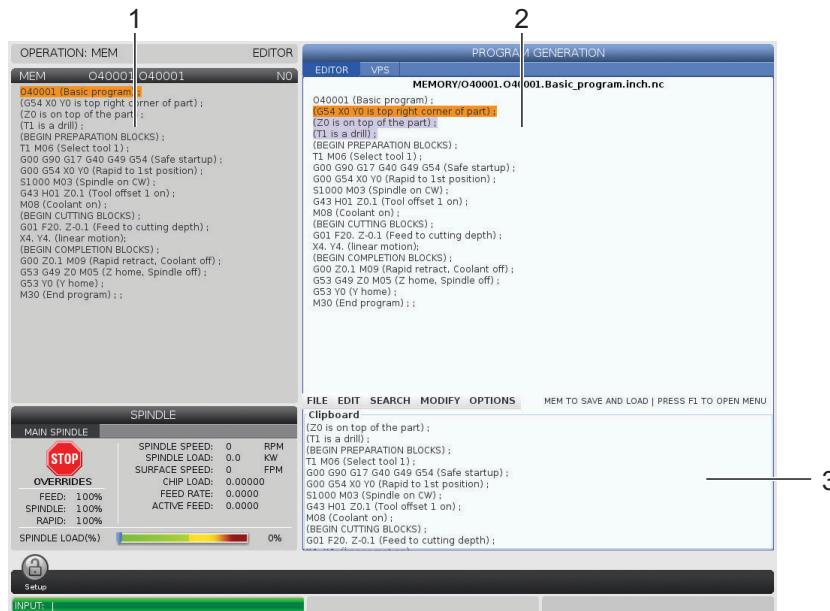
Menedżer urządzeń ([LIST PROGRAM]) służy do tworzenia i wybierania programów do edycji. Patrz strona 87, aby utworzyć nowy program. Patrz strona 88, aby wybrać istniejący program do edycji.

5.2 Tryby edycji programów

Układ sterowania Haas ma (2) tryby edycji programu: Edytor programu lub ręczne wprowadzanie danych (MDI). Edytor programów służy 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 EDIT.

- 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 w trakcie edycji programu.

1. Aby zapisać program lub wprowadzić zmiany w programie:
 - a. Aby edytować program w MDI, nacisnąć **[MDI]**. Jest to tryb **EDIT:MDI**. Program jest wyświetlany w aktywnym okienku.
 - b. Aby edytować program numerowany, wybrać go w menedżerze urządzeń (**[LIST PROGRAM]**) i nacisnąć **[EDIT]**. Jest to tryb **EDIT:EDIT**. Program jest wyświetlany w okienku Generowanie programu.
2. Aby zaznaczyć 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]**. 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]**. Zaznaczony tekst zostanie usunięty z programu.
6. Nacisnąć **[UNDO]** w celu cofnięcia (40) ostatnich zmian.

**NOTE:**

Przy użyciu **[UNDO]** nie można odwrócić zmian wprowadzonych po wyjściu z trybu **EDIT:EDIT**.

**NOTE:**

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

Zaznaczanie bloku

Podczas edycji programu można zaznaczać pojedyncze bloki lub wiele bloków kodu. Następnie można kopiować 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.

**NOTE:**

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

**NOTE:**

Zaznaczenie nie może obejmować bloku nazwy programu. Układ sterowania wyświetli komunikat **GUARDED CODE**.

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 kopiować i wklejać, przenosić lub usunąć.

**NOTE:**

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



NOTE:

Są to czynności dostępne w MDI i edytorze programu. Użycie [UNDO] 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.



NOTE:

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**].

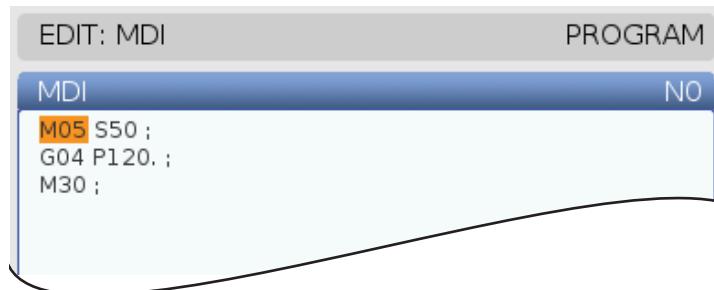
Układ sterowania usunie tekst z jego aktualnej lokalizacji i wstawi go w wierszu za bieżącym wierszem.

3. Nacisnąć [**DELETE**], 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 [**MDI**], aby przejść do trybu **MDI**.
2. Wpisać komendy programu w okienku. Nacisnąć [**CYCLE START**] w celu wykonania poleceń.

3. Aby zapisać program utworzony w MDI jako program ponumerowany:
 - a. Nacisnąć **[HOME]** w celu ustawienia kurSORA na poczÄ'tku programu.
 - b. Wpisać nowy numer programu. Numery programów muszą być zgodne ze standardowym formatem numerów programów (Onnnnn).
 - c. Nacisnąć **[ALTER]**.
 - 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]** 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]**, aby zamknąć edycję w tle.
 - W trakcie sesji edycji w tle nie można używać **[CYCLE START]**. Jeżeli uruchomiony program zawiera programowane zatrzymanie, należy zakończyć funkcję edycji w tle, aby można było użyć **[CYCLE START]** do kontynuacji programu.
1. Aby edytować aktywny program, należy nacisnąć **[EDIT]**, kiedy program jest uruchomiony.
Kopia aktywnego programu pojawi się w okienku **PROGRAM GENERATION** po prawej stronie ekranu.
 2. Aby edytować inny program, kiedy aktywny program jest uruchomiony:
 - a. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]**.
 - b. Wybrać program, który ma być edytowany.
 - c. Nacisnąć **[ALTER]**.
Program pojawi się w okienku **PROGRAM GENERATION** po prawej stronie ekranu.
 3. Edytować program.
 4. Zmiany wprowadzane w aktywnym programie nie mają wpływu na uruchomiony program.

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 Edytory programów

Edytor programów to wyposażone w kompletne funkcje środowisko edycji z dostępem do zaawansowanych funkcji dostępnych w łatwych w obsłudze menu rozwijanych. Edytora programów można używać do edycji normalnej.

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

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



Menu rozwijane edytora programu

Edytor programu jest wyposażony w menu rozwijane, które daje użytkownikowi łatwy dostęp do funkcji edytora podzielonych na (5) kategorii: **File**, **Edit**, **Search** i **Modify**. W tej sekcji zostały opisane kategorie i wybory dostępne po wybraniu tych opcji.

W celu używania menu rozwijanego:

1. Nacisnąć **[EDIT]** w celu uruchomienia 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 **File**.
3. Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[LEFT]** i **[RIGHT]**, aby podświetlić kategorię. Po podświetleniu kategorii menu pojawia się pod nazwą kategorii.
4. Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** i **[DOWN]** 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]**, aby zamknąć okienko wyskakujące i anulować operację.

Menu Pliku

Menu **File** zawiera następujące opcje::

- **New**: Tworzy nowy program. W polach menu wyskakującego wprowadzić numer 0 (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.
- **Set To Run**: Zapisuje program i wstawia go do okienka aktywnego programu po lewej stronie ekranu. Aby użyć tej funkcji, można również nacisnąć **[MEMORY]**.
- **Save**: Zapisuje program. Nazwa pliku programu i ścieżka zmieniają kolor z czerwonego na czarny, co wskazuje zapisanie zmian.
- **Save As**: Plik można zapisać pod dowolną nazwą pliku. Nowa nazwa pliku programu i ścieżka zmieniają kolor z czerwonego na czarny, co wskazuje zapisanie zmian.
- **Discard Changes**: Odwraca wszelkie zmiany wprowadzone od ostatniego zapisania pliku.

Menu edycji

Menu **Edit** zawiera następujące opcje:

- **Undo:** Powoduje cofnięcie ostatniej operacji edycji; cofa do (40) ostatnich zmian edycyjnych. Aby użyć tej funkcji, można również nacisnąć **[UNDO]**.
- **Redo:** Powoduje cofnięcie ostatniej operacji cofania; do (40) ostatnich operacji cofania.
- **Cut Selection To Clipboard:** Usuwa zaznaczone wiersze kodu z programu i wstawia je do schowka. Patrz „Wybór bloku”, aby uzyskać informacje na temat sposobu wyboru.
- **Copy Selection To Clipboard:** Wstawia zaznaczone wiersze kodu do schowka. Ta operacja nie powoduje usunięcia oryginalnego zaznaczenia z programu.
- **Paste From Clipboard:** Wstawia kopię zawartości schowka poniżej bieżącego wiersza. Nie usuwa zawartości schowka.
- **Insert File Path (M98):** Umożliwia wybór pliku z katalogu i tworzy ścieżkę za pomocą M98.
- **Insert Media File (M130):** Umożliwia wybór pliku multimedialnego z katalogu i tworzy ścieżkę za pomocą M130.
- **Special Symbols:** Wstawia symbol specjalny.

Menu wyszukiwania

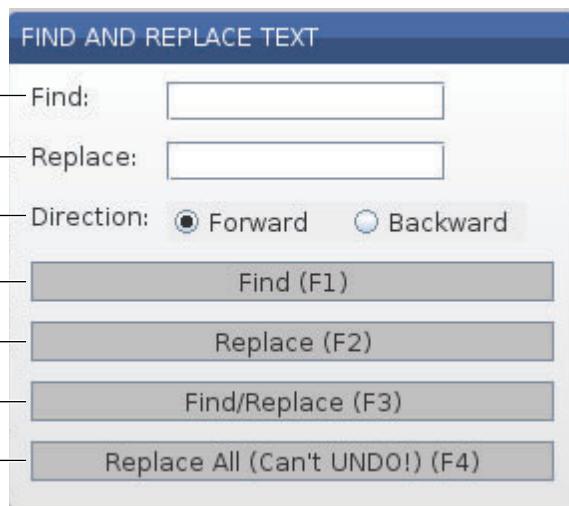
Menu **Search** daje dostęp do funkcji **Find And Replace Text**. Ta funkcja umożliwia szybkie znalezienie kodu w programie i opcjonalnie zastąpienie go. Aby jej użyć:



NOTE:

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 zamień: [1] Tekst do znalezienia, [2] Tekst zastępujący, [3] Kierunek wyszukiwania, [4] Opcja Znajdź, [5] Opcja Zamień, [6] Opcja Znajdź i zamień, [7] Opcja Zamień wszystko



Okreś kod znajdowania/zamianiania

- Nacisnąć **[ENTER]** menu rozwijanym edytora, aby otworzyć menu **Find And Replace Text**. Między polami w menu można się poruszać przy użyciu klawiszy strzałek kurSORA.
- W polu **Find** wpisać kod, który ma być wyszukany.
- Aby zamienić niektóre części lub cały znaleziony kod, wpisać kod zamieniający w polu **Replace**.
- Za pomocą klawiszy strzałek kurSORA **[LEFT]** i **[RIGHT]** wybrać kierunek wyszukiwania. **Forward** przeszukuje program poniżej położenia kurSORA, **Backward** przeszukuje program nad położeniem kurSORA.

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

Kod znajdowania (**[F1]**)

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

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

Kod zamieniania (**[F2]**)

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



NOTE:

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

Znajdź i zamień ([F3])

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

Zamień wszystko ([F4])

Nacisnąć **[F4]**, aby zmienić 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.

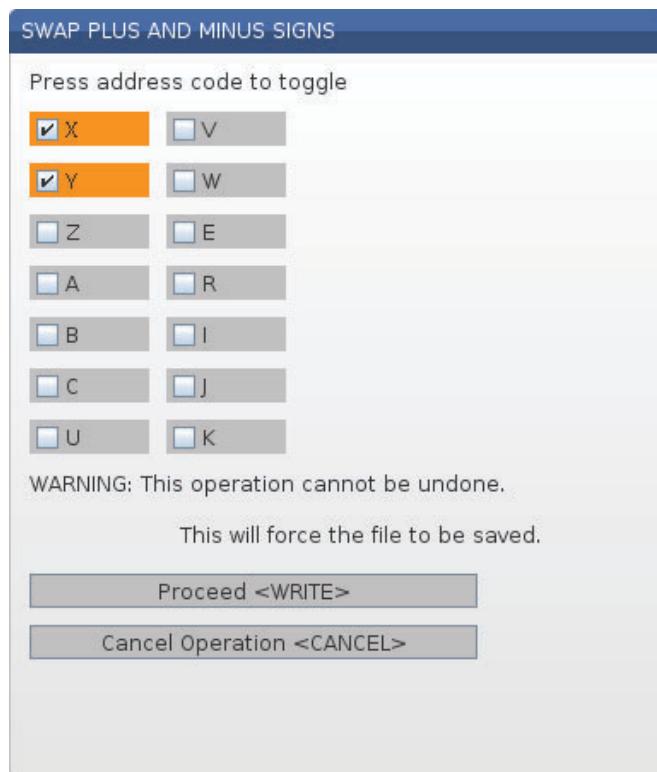


NOTE:

Użycie [UNDO] 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.

- **Remove All Line Numbers:** Automatycznie usuwa wszystkie numery linii kodu N z programu lub wybranych bloków programu.
- **Renumber All Lines:** 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]**, aby anulować i powrócić do edytora.
- **Reverse + And - Signs:** 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]**, aby powrócić do edytora.

F5.5: Menu odwracania znaków plus i minus



- **Reverse X And 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 ma (3) części:

1. **Czynności przygotowawcze:** Ta część programu wybiera korekcje robocze i narzędzi, wybiera nóż,łączy 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.

**NOTE:**

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 (Basic program) ;  
(G54 X0 Y0 is top right corner of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a 1/2" end mill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 F20. Z-0.1 (Feed to cutting depth) ;  
X-4. Y-4. (linear motion) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

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

Przygotowawczy blok kodu	Opis
(Z0 znajduje się na górze części) ;	Komentarz
(T1 jest frezem walcowo-chołowym 1/2") ;	Komentarz
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;	Komentarz
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1);	Wybiera narzędzie T1 do użycia. M06 poleca urządzeniu do wymiany narzędzi załadowanie narzędzia 1 (T1) do wrzeciona.
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;	Jest to tzw. Wiersz bezpiecznego rozruchu. Dobrą praktyką przy obróbce jest umieszczenie tego bloku 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 135 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 ekranie Korekcja.
X0 Y0 (Ruch szybki do 1 położenia) ;	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 373 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 (Układ chłodziwa włączony) ;	M08 zadaje komendę włączenia chłodziwa.

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, że prędkość posuwu dla ruchu wynosi 20" (508 mm)/min. Z-0,1 wydaje osi Z polecenie 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, chłodziwo wyłączone);	G00 zadaje komendę ukończenia ruchu osi w trybie ruchu szybkiego. Z0.1 Zadaje osi Z polecenie przesuwu do Z = 0,1. M09 zadaje komendę wyłączenia chłodziwa.
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono wyłączone);	G53 definiuje następujące po nim ruchy osi w stosunku do układu współrzędnych maszyny. G49 anuluje kompensację długości narzędzia. Z0 jest poleceniem przesunięcia do Z = 0,0. M05 wyłącza wrzeciono.
G53 Y0 (Y położenie początkowe);	G53 definiuje, że następujące po nim ruchy osi muszą odbywać się względem układu współrzędnych maszyny. Y0 jest poleceniem przesunięcia 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) i inkrementalne (G91) określa, jak układ sterowania interpretuje polecenia ruchu osi.

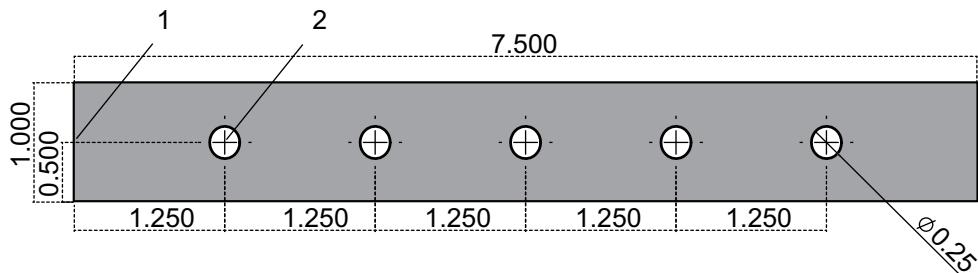
W razie zadania komendy ruchu osi za kodem G90 osie przesuną się do tego położenia względem początku aktualnie używanego układu współrzędnych.

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

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

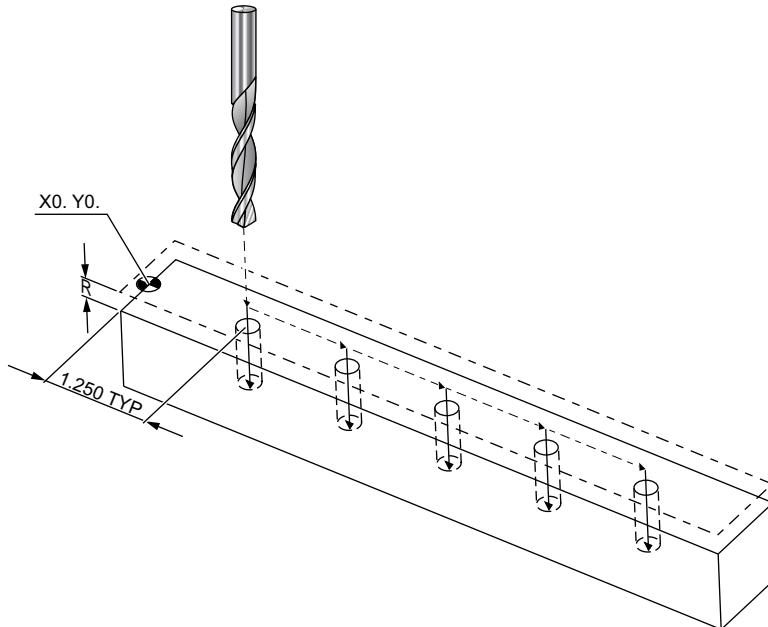
Rysunek F5.6 pokazuje część z 5 równo rozmieszczonymi otworami o średnicy $\varnothing 0,25"$ (13 mm). Głębokość otworu to 1,00" (25,4 mm), zaś rozstaw wynosi 1,250" (31,75 mm).

- F5.6:** Przykładowy program absolutny/inkrementalny G54 X0. Y0. dla inkrementalnego [1], G54 dla 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 nawiercenia otworów użyto G81, Cykl standardowy nawiercania.

F5.7: Przykład pozycjonowania inkrementalnego frezarki.



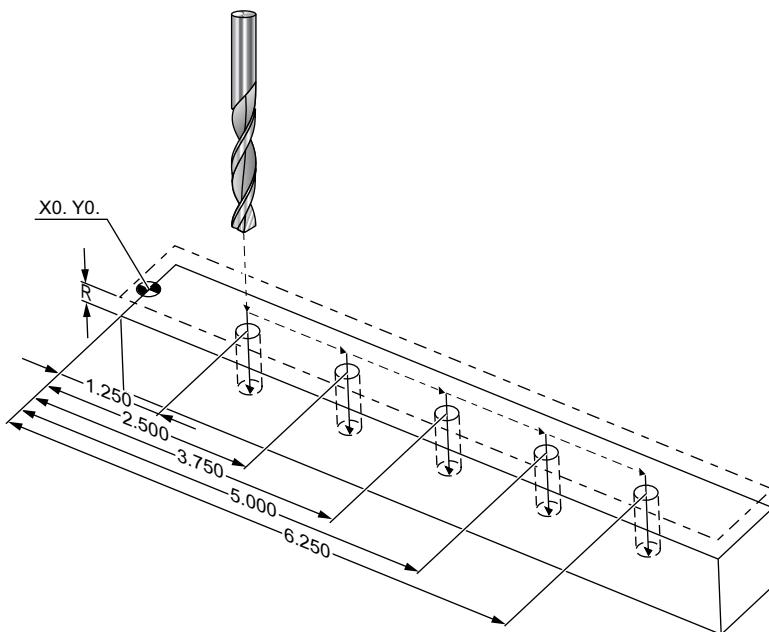
```
%  
O40002 (Incremental ex-prog) ;  
N1 (G54 X0 Y0 is center left of part) ;  
N2 (Z0 is on top of the part) ;  
N3 (T1 is a center drill) ;  
N4 (T2 is a drill) ;  
N5 (T1 PREPARATION BLOCKS) ;  
N6 T1 M06 (Select tool 1) ;  
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
N8 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
N9 S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
N10 G43 H01 Z0.1(Tool offset 1 on) ;  
N11 M08(Coolant on) ;  
N12 (T1 CUTTING BLOCKS) ;  
N13 G99 G91 G81 F8.15 X1.25 Z-0.3 L5 ;  
N14 (Begin G81, 5 times) ;  
N15 G80 (Cancel G81) ;  
N16 (T1 COMPLETION BLOCKS) ;  
N17 G00 G90 G53 Z0. M09 (rapid retract, clnt off);  
N18 M01 (Optional stop) ;  
N19 (T2 PREPARATION BLOCKS) ;  
N20 T2 M06 (Select tool 2) ;  
N21 G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;  
N22 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
```

```

N23 S1000 M03 (Spindle on CW) ;
N24 G43 H02 Z0.1(Tool offset 2 on) ;
N25 M08(Coolant on) ;
N26 (T2 CUTTING BLOCKS) ;
N27 G99 G91 G81 F21.4 X1.25 Z-1.1 L5 ;
N28 G80 (Cancel G81) ;
N29 (T2 COMPLETION BLOCKS) ;
N30 G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, clnt off) ;
N31 G53 G90 G49 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
N32 G53 Y0 (Y home) ;
N33 M30 (End program) ;
%

```

F5.8: Przykład pozycjonowania absolutnego frezarki.



```

%
O40003 (Absolute ex-prog) ;
N1 (G54 X0 Y0 is center left of part) ;
N2 (Z0 is on top of the part) ;
N3 (T1 is a center drill) ;
N4 (T2 is a drill) ;
N5 (T1 PREPARATION BLOCKS) ;
N6 T1 M06 (Select tool 1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
N8 X1.25 Y0 (Rapid to 1st position) ;
N9 S1000 M03 (Spindle on CW) ;

```

```
N10 G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;
N11 M08 (Coolant on) ;
N12 (T1 CUTTING BLOCKS) ;
N13 G99 G81 F8.15 X1.25 Z-0.2 ;
N14 (Begin G81, 1st hole) ;
N15 X2.5 (2nd hole) ;
N16 X3.75 (3rd hole) ;
N17 X5. (4th hole) ;
N18 X6.25 (5th hole) ;
N19 G80 (Cancel G81) ;
N20 (T1 COMPLETION BLOCK) ;
N21 G00 G90 G53 Z0. M09 (Rapid retract, clnt off);
N22 M01 (Optional Stop) ;
N23 (T2 PREPARATION BLOCKS) ;
N24 T2 M06 (Select tool 2) ;
N25 G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;
N26 G54 X1.25 Y0 (Rapid to 1st position) ;
N27 S1000 M03 (Spindle on CW) ;
N28 G43 H02 Z0.1 (Tool offset 2 on) ;
N29 M08 (Coolant on) ;
N30 (T2 CUTTING BLOCKS) ;
N31 G99 G81 F21.4 X1.25 Z-1. (1st hole) ;
N32 X2.5 (2nd hole) ;
N33 X3.75 (3rd hole) ;
N34 X5. (4th hole) ;
N35 X6.25 (5th hole) ;
N36 G80 (Cancel G81) ;
N37 (T2 COMPLETION BLOCKS) ;
N38 G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Clnt off) ;
N39 G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
N40 G53 Y0 (Y home) ;
N41 M30 (End program) ;
%
```

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

Spojrzeć na wiersz N13 w przykładzie programowania inkrementalnego, gdzie rozpoczyna się wiercenie środkowe. G81 wykorzystuje kod adresowy pętli, 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 G43 Korekcja narzędzi

Komenda G43 Hnn 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 115 w punkcie pt. „Obsługa”.



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

Ustawienie 15 — Uzgadnianie kodów H i T ustala, czy wartość nn musi być dopasowana w argumentach Tnn i Hnn. W ustawieniu 15 jest ON i Tnn oraz Hnn się nie zgadzają *Alarm 332 - H and T Not Matched* — generowany jest komunikat.

5.4.2 G54 Korekcje robocze

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. Przydatnym rozwiążaniem 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 (Work offsets ex-prog) ;  
(G54 X0 Y0 is center left of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;
```

```
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(Safe startup) ;
X0 Y0 ;
(Move to first work coordinate position-G54) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
M97 P1000 (Call local Subprogram) ;
G00 Z3. (Rapid retract) ;
G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Move to second work coordinate position-G110) ;
M97 P1000 (Call local Subprogram) ;
G00 Z3. (Rapid Retract) ;
G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Move to third work coordinate position-G154 P22) ;
M97 P1000 (Call local Subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
N1000 (Local subprogram) ;
G81 F41.6 X1. Y2. Z-1.25 R0.1 (Begin G81) ;
(1st hole) ;
X2. Y2. (2nd hole) ;
G80 (Cancel 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 **363**, odnośnie do listy wszystkich kodów M z opisami.



NOTE:

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, tylko wybiera narzędzie, które ma być użyte jako następne. M06 rozpoczyna operację wymiany narzędzi, na przykład T1M06 umieszcza narzędzie 1 we wrzecionie.



CAUTION: *Żaden ruch X lub Y nie jest wymagany przed wykonaniem wymiany narzędzi. Jeżeli jednak uchwyt lub obrabiany przedmiot jest duży, to należy 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

Istnieją trzy (3) główne komendy kodów M wrzeciona:

- M03 Snnnn zadaje wrzecionu komendę obrotu w prawo.
- 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.



NOTE: *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 wznawia program, który go wywołał.



NOTE:

Jeżeli podprogram standardowy nie kończy się kodem M99, układ sterowania wyświetla Alarm 312 – Program End (Alarm 312 — KONIEC PROGRAMU).

5.5.4 Komendy chłodziwa

Użyć M08, aby zadać włączenie chłodziwa standardowego. Użyć M09 w celu wydania komendy wyłączenia chłodziwa standardowego. Patrz strona 368 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. Kody 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 gniazd okrągłych w prawo
- G13 — Frezowanie gniazd okrągłych 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 i Annn.nnn o opcjonalne kody adresowe pozwalające określić skrawanie. Kolejne komendy ruchu osi będą korzystać z prędkości posuwu wskazanej przez G01 do czasu zadania innego ruchu osi, G00, G02, G03, G12 lub G13.

Naroża można fazować poprzez użycie opcjonalnego argumentu Cnn.nnnn w celu zdefiniowania fazy. Naroża można zaokrąglać poprzez użycie opcjonalnego kodu adresowego Rnn.nnnn w celu zdefiniowania promienia łuku. Patrz strona 259 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat G01.

5.6.2 Ruch interpolacji kolistej

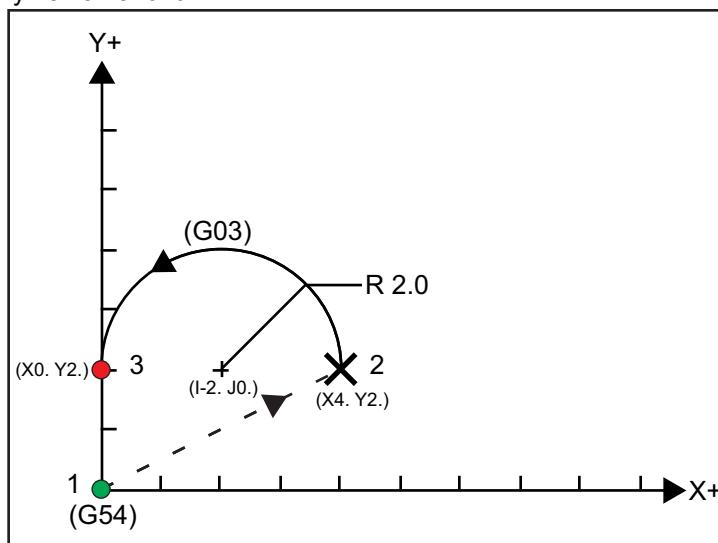
G02 i G03 to kody G do kolistych ruchów tnących. Ruch interpolacji kolistej dysponuje kilkoma opcjonalnymi kodami adresowymi do definiowania łuku lub okręgu. Wykrawanie łuku lub okręgu zaczyna się od bieżącego położenia frezu [1] do geometrii określonej w komendzie G02/G03.

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 narzędzią w taki sposób, że faktyczna linia środkowa narzędzią 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 narzędzią. 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 kompensację frezu lewą. 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 **GEOMETRY** pod literą D (jeżeli wybrane ustawienie 40 to **DIAMETER**) lub R (jeżeli ustawienie 40 to **RADIUS**).

Jeżeli wartość korekcji jest ujemna, 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 stanem 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.

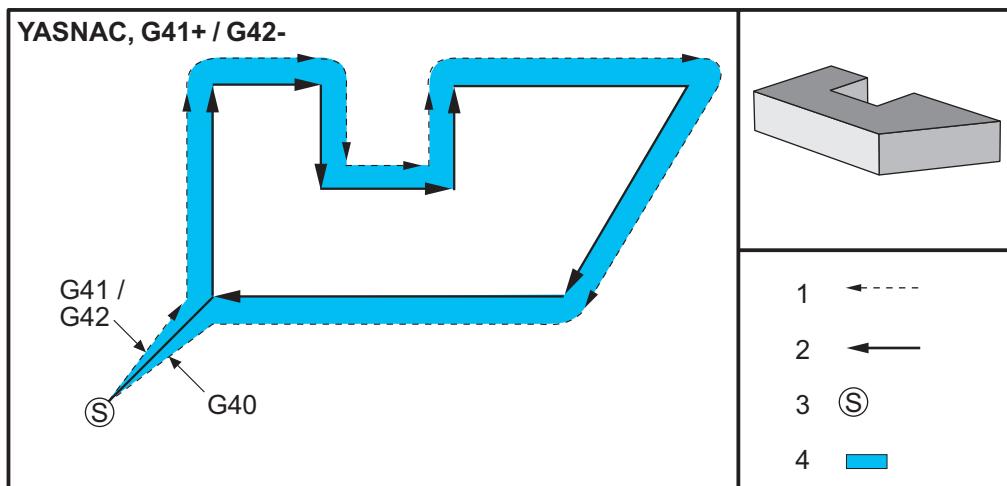
Układ sterowania obsługuje jeden blok ruchu naraz. Jednakże układ sterowania antycypuje następne (2) bloki zawierające ruchy X lub Y. Układ sterowania sprawdza te (3) bloki informacji pod kątem zakłóceń. Ustawienie 58 kontroluje sposób pracy tego elementu kompensacji frezu. Dostępne wartości ustawienia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

Jeśli ustawienie 58 ma wartość Yasnac, układ sterowania musi mieć możliwość ustawienia boku narzędzia wzdłuż wszystkich krawędzi zaprogramowanego konturu bez nadmiernie głębokiego cięcia w dwóch kolejnych ruchach. Ruch kolisty łączy wszystkie kąty zewnętrzne.

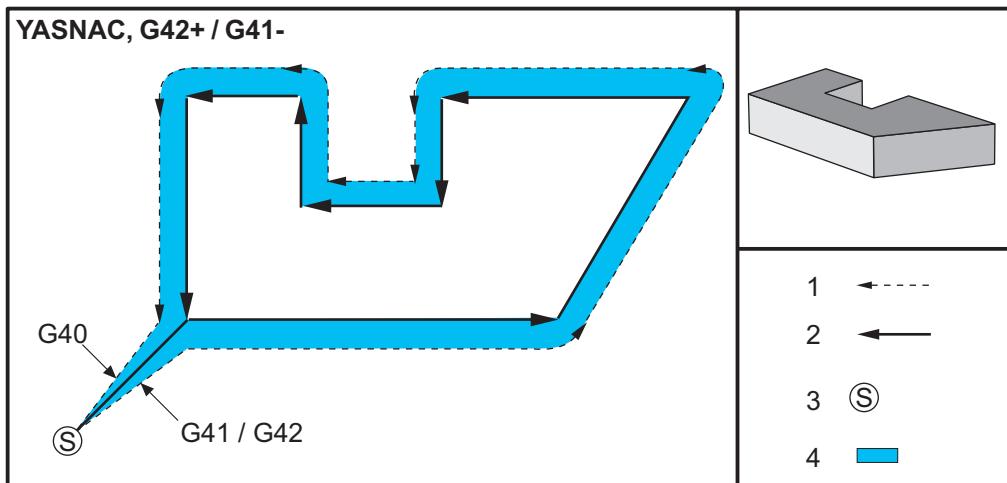
Jeśli ustawienie 58 ma wartość Fanuc, układ sterowania nie wymaga ustawienia krawędzi tnącej narzędzia wzdłuż wszystkich krawędzi zaprogramowanego konturu, co zapobiega nadmiernie głębokiemu cięciu. Układ sterowania wygeneruje jednak alarm, jeżeli ścieżka frezu jest zaprogramowana w taki sposób, że będzie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

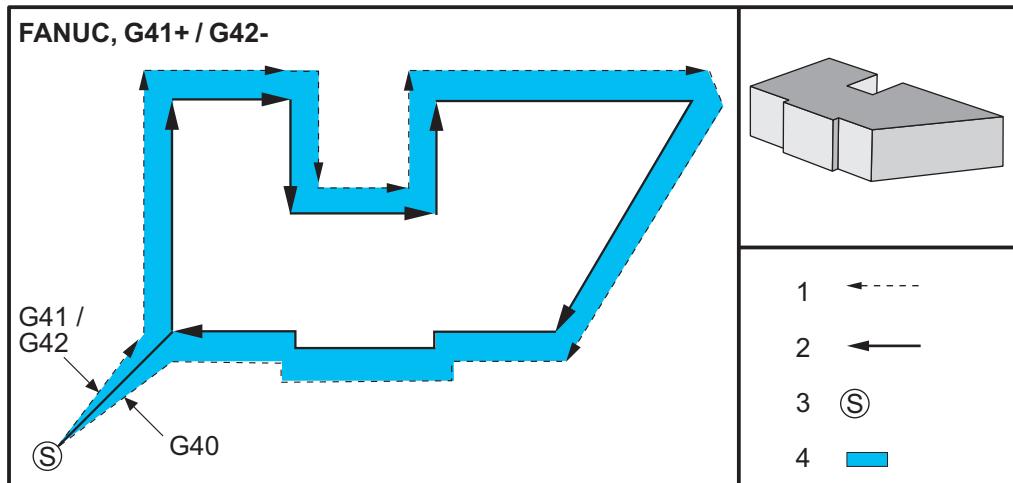
- F5.10: Kompensacja frezu, styl YASNAC, G41 z dodatnią średnicą narzędzia lub G42 z ujemną średnicą narzędzia: [1] Rzeczywisty środek ścieżki narzędziowej, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędziowa, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Kompensacja frezu. G41 /G42 i G40 zadaje się na początku i na końcu ścieżki narzędziowej.



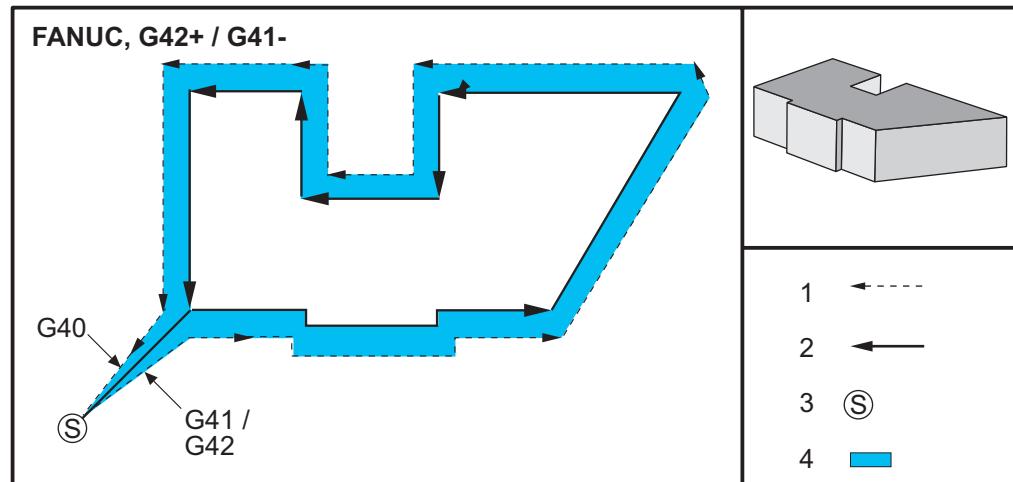
- F5.11: Kompensacja frezu, styl YASNAC, G42 z dodatnią średnicą narzędzia lub G41 z ujemną średnicą narzędziową: [1] Rzeczywisty środek ścieżki narzędziowej, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędziowa, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Kompensacja frezu. G41 /G42 i G40 zadaje się na początku i na końcu ścieżki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



- F5.12:** Kompensacja frezu, styl 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 zadaje się na początku i na końcu ścieżki narzędziowej.



- F5.13:** Kompensacja frezu, styl FANUC, 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 zadaje się na początku i na końcu ścieżki narzędziowej.



5.7.2 Przechodzenie do oraz opuszczanie kompensacji frezu

Podczas przechodzenia do i opuszczania kompensacji frezu, a także podczas przechodzenia z kompensacji lewostronnej na prawostroonną, 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 włączającym 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 włączona 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.

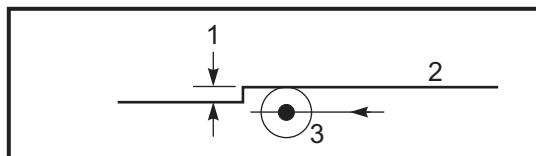
Należy bezwzględnie wyłączyć kompensację frezu w ruchu, który odsuwa narzędzie od ciętej części. Jeżeli program zostanie zakończony, gdy kompensacja frezu jest wciąż aktywna, to wygenerowany zostanie alarm. Ponadto, nie można włączyć lub wyłączyć kompensacji frezu podczas ruchu kolistego (G02 lub G03);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



NOTE:

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.

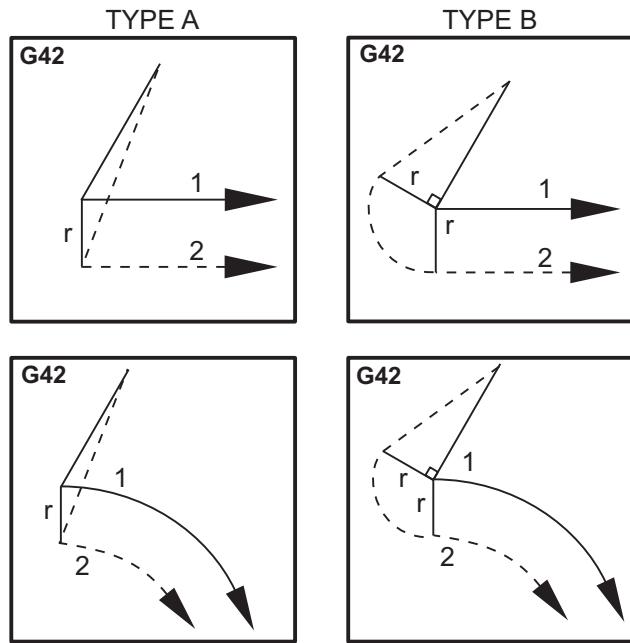
5.7.3 Regulacje posuwu w kompensacji frezu

W razie stosowania kompensacji frezu w ruchach kolistych, istnieje możliwość wprowadzania korekt prędkości do zaprogramowanych ustawień. Jeżeli planowane cięcie wykańczające ma być wykonane poewnętrznej 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 poewnętrznej stronie ruchu kolistego, do prędkości posuwu nie zostaje wprowadzona żadna korekta przyspieszenia.

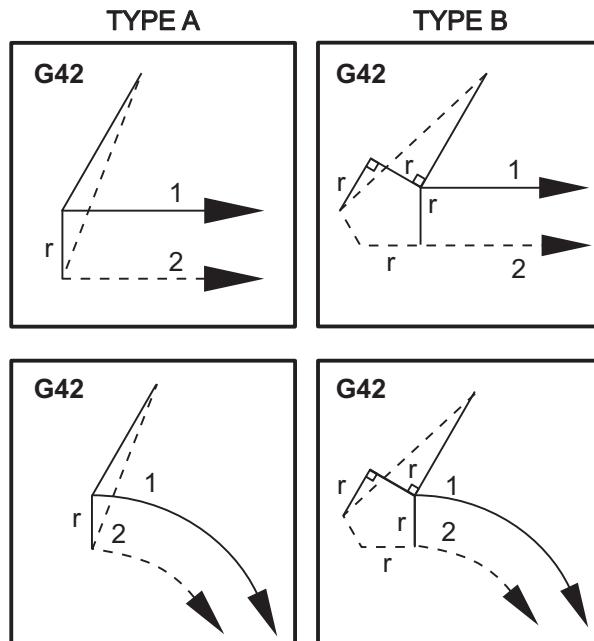
Wprowadzanie kompensacji frezu (Yasnac)

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 (w stylu Fanuc) typu A i B: [1] Zaprogramowana ścieżka, [2] Środek ścieżki narzędziwa, [r] Promień narzędziwa



5.7.4 Interpolacja kolista i kompensacja frezu

W tym punkcie opisano wykorzystanie G02 (Interpolacja ruchów kolistych w prawo), G03 (Interpolacja ruchów kolistych w lewo) i kompensacja frezu (G41: Kompenzacja frezu lewa, G42: Kompenzacja frezu prawa).

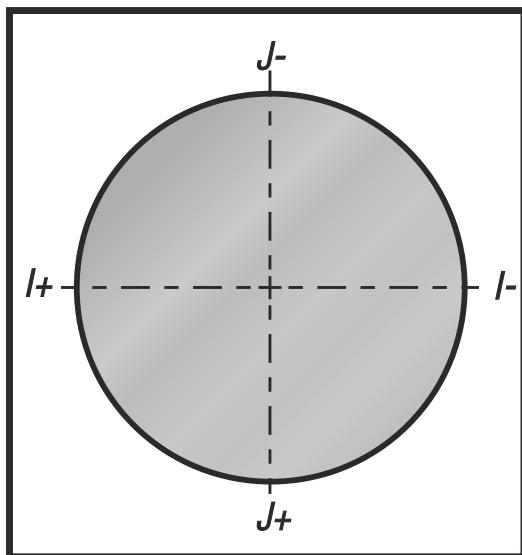
Używając G02 i G03, można zaprogramować maszynę do wykonywania cięć kolistych i promieni. Na ogół, podczas programowania profilu lub konturu, najłatwiejszy sposób opisania promienia pomiędzy dwoma punktami jest za pomocą R i wartości. Dla kompletnych ruchów kolistych (360 stopni) konieczne jest określenie 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 precyzją. Przy 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.

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.

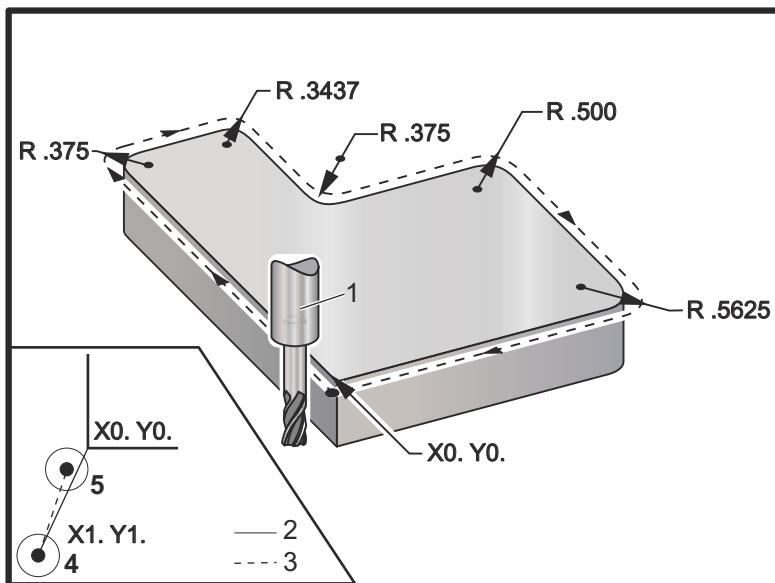
1. Kompensacja frezu musi być włączona (ON) w trakcie ruchu G01 X, Y, który jest równy lub większy od promienia frezu, bądź równy lub większy od wartości kompensacji.
2. Gdy wykonywana jest operacja wykorzystująca kompensację frezu, konieczne będzie wyłączenie (OFF) kompensacji frezu oraz przestrzeganie 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 ani 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 ruchów kolistych G02 i G03: [1] frez walcowo-czołowy o średnicy 0,250", [2] Zaprogramowana ścieżka, [3] Środek narzędzia, [4] Położenie początkowe, [5] Ścieżka korekcji narzędzi.



Ćwiczenie programowania przedstawiające ścieżkę narzędzia.

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

```
%  
O40006 (Cutter comp ex-prog) ;  
(G54 X0 Y0 is at the lower left of part corner) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a .250 dia endmill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
X-1. Y-1. (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1(Tool offset 1 on) ;  
M08(Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-1. F50. (Feed to cutting depth) ;  
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. (2D Cutter Comp left on) ;  
Y4.125 (Linear motion) ;  
G02 X0.25 Y4.375 R0.375 (Corner rounding) ;  
G01 X1.6562 (Linear motion) ;  
G02 X2. Y4.0313 R0.3437 (Corner rounding) ;
```

```
G01 Y3.125 (Linear motion) ;
G03 X2.375 Y2.75 R0.375 (Corner rounding) ;
G01 X3.5 (Linear motion) ;
G02 X4. Y2.25 R0.5 (Corner rounding) ;
G01 Y0.4375 (Linear motion) ;
G02 X3.4375 Y-0.125 R0.5625 (Corner rounding) ;
G01 X-0.125 (Linear motion) ;
G40 X-1. Y-1. (Last position, cutter comp off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

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 Cykl standardowy nawiercania to podstawowy cykl nawiercania. Służy do wiercenia płytkich otworów oraz do wiercenia z użyciem cyklu Chłodziwo wrzeciona (TSC).
- G82 Cykl standardowy nawiercania wstępnego jest taki sam jak G81 Cykl standardowy nawiercania, ale może dodatkowo obsługiwać sterowaną przerwę w ruchu u dołu otworu. Opcjonalny argument Pn.nnn określa czas trwania sterowanej przerwy w ruchu.
- G83 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 Wysokoobrotowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego jest taki sam jak G83 Normalny cykl standardowy nawiercania precyzyjnego, ale z tą różnicą, iż wycofanie narzędzia jest określone ustawnieniem 22 — 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

Istnieją dwa cykle standardowe gwintowania. Wszystkie cykle standardowe gwintowania można pętlać w G91, tryb programowania inkrementalnego.

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

5.8.3 Cykle wiercenia i rozwiercania

Istnieje (5) cykli standardowych wiercenia. Wszystkie cykle standardowe wytaczania można pętlać w G91, tryb programowania inkrementalnego.

- G85 Cykl standardowy wiercenia to podstawowy cykl wiercenia. Wiercenie zostanie wykonane do pożądanej wysokości, po czym nastąpi powrót do określonej wysokości.
- G86 Cykl standardowy — wiercenie i zatrzymywanie) jest taki sam jak Cykl standardowy — wiercenie G85, ale z tą różnicą, iż wrzeciono zatrzyma się u dołu otworu przed powróceniem do określonej wysokości.
- G89 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 nawierczany z określoną prędkością posuwu, gdy narzędzie powraca do zadanego położenia. Różni się to od innych cykli standardowych wytaczania, w których narzędzie albo wykonuje ruch szybki, albo jest impulsowane ręcznie w celu powrócenia do zadanego położenia powrotu.
- G76 Cykl standardowy wiercenia precyzyjnego wytacza otwór na określoną głębokość, a następnie usuwa i wycofuje narzędzie z otworu.
- G77 Cykl standardowy wytaczania zwołanego 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 Cykl standardowy — powrót do punktu rozpoczęcia przesuwa oś Z na wysokość osi Z przed cyklem standardowym. G99 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 gniazda (G12, G13 i G150)
- Ruch obrotowy i skalowanie (G68, G69, G50, G51)
- Obraz lustrzany (G101 i G100)

5.9.1 Grawerowanie

Kod G47 Text Engraving (grawerowanie tekstu) pozwala grawerować tekst (w tym niektóre znaki ASCII) lub sekwencyjne numery seryjne przy użyciu jednego bloku kodu.

Patrz strona **282** 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 gniazd okrągłych jest wykonywane za pomocą dwóch kodów G: G12 Frezowanie gniazd okrągłych w prawo oraz G13 Frezowanie gniazd okrągłych w lewo.
- G150 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 **271** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów M do frezowania gniazd.

5.9.3 Ruch obrotowy i skalowanie



NOTE:

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 trybem programowania inkrementalnego G91 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 **294** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów G obsługujących ruch obrotowy i skalowanie.

5.9.4 Obraz lustrzany

G101 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 **321** 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 poleceń w programie głównym.
- Wywołuje się je w programie głównym przy użyciu kodu M97 lub M98 i kodu P.
- Mogą zawierać L do powtórnego zliczania. Wywołanie podprogramu 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.
- Jeśli podprogram nie znajduje się w pamięci, plik musi mieć nazwę Onnnnn.nc. Nazwa pliku musi zawierać O, wiodące zera i .nc, aby maszyna odszukała podprogram.
- Podprogram musi znajdować się w aktywnym katalogu lub w lokalizacji określonej w ustawieniu 251/252. Patrz strona **417** 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 417 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 uchwyt roboczy.

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

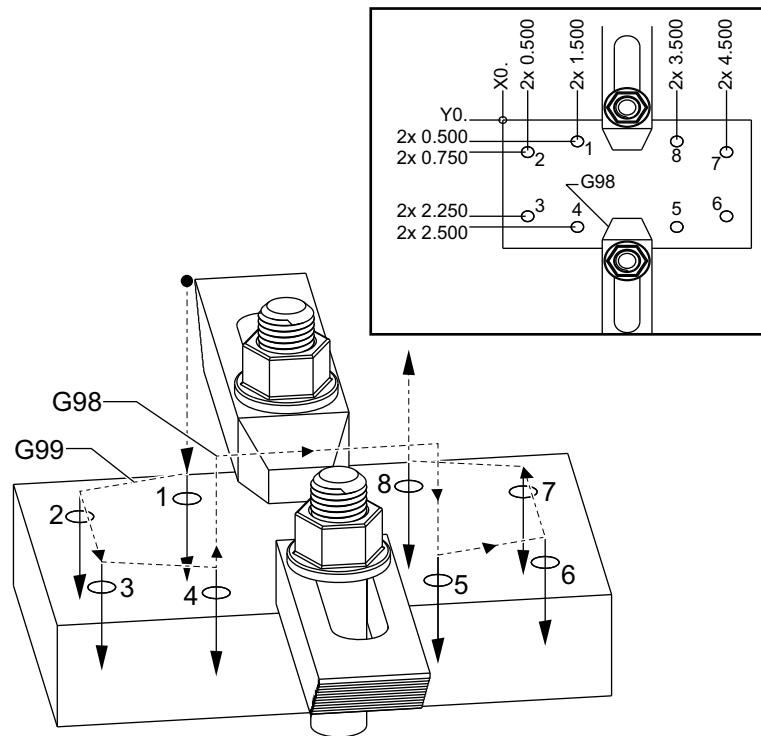
1. G81 Nawiercanie wstępne w każdym położeniu
2. G83 Wiercenie precyzyjne w każdym położeniu
3. G84 Gwintowanie w każdym położeniu

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

```
%  
O40007 (External subprogram ex-prog) ;  
(G54 X0 Y0 is center left of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a spot drill) ;  
(T2 is a drill) ;  
(T3 is a tap) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z1. (Tool offset 1 on) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G81 G99 Z-0.14 R0.1 F7. (Begin G81) ;  
M98 P40008 (Call external subprogram) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
M01 (Optional stop) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T2 M06 (Select tool 2) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Rapid to 1st position) ;  
S2082 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H02 Z1. (Tool offset 1 on) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Begin G83) ;
```

```
M98 P40008 (Call external subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
M01 (Optional stop) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T3 M06 (Select tool 3) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Rapid to 1st position) ;
S750 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H03 Z1. (Tool offset 3 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Begin G84) ;
M98 P40008 (Call external subprogram);
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

F5.19: Wzór podprogramu



Podprogram

```
%  
O40008 (Subprogram) ;  
X0.5 Y-0.75 (2nd position) ;  
Y-2.25 (3rd position) ;  
G98 X1.5 Y-2.5 (4th position) ;  
(Initial point return) ;  
G99 X3.5 (5th position) ;  
(R plane return) ;  
X4.5 Y-2.25 (6th position);  
Y-0.75 (7th position) ;  
X3.5 Y-0.5 (8th position) ;  
M99 (sub program return or loop) ;  
%
```

5.10.2 Lokalny podprogram (M97)

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

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

Przykład podprogramu lokalnego

```
%  
O40009 (Local subprogram ex-prog) ;  
(G54 X0 Y0 is at the top left corner of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a spot drill) ;  
(T2 is a drill) ;  
(T3 is a tap) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54(Safe startup) ;  
X1.5 Y-0.5 (Rapid to 1st position) ;  
S1406 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z1.(Tool offset 1 on) ;  
M08(Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7. (Begin G81) ;  
M97 P1000 (Call local subprogram) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
M01 (Optional stop) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T2 M06 (Select tool 2) ;  
G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;  
G54 X1.5 Y-0.5 (Rapid back to 1st position) ;  
S2082 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H02 Z1. (Tool offset 2 on) ;  
M08(Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Begin G83) ;  
M97 P1000 (Call local subprogram) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
```

```
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
M01 (Optional stop) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T3 M06 (Select tool 3) ;
G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;
G54 X1.5 Y-0.5 ;
(Rapid back to 1st position) ;
S750 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H03 Z1.(Tool offset 3 on) ;
M08(Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Begin G84) ;
M97 P1000 (Call local subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
(LOCAL subprogram) ;
N1000 (Begin local subprogram) ;
X0.5 Y-0.75 (2nd position) ;
Y-2.25 (3rd position) ;
G98 X1.5 Y-2.5 (4th position) ;
(Initial point return) ;
G99 X3.5 (5th position) ;
(R-plane return) ;
X4.5 Y-2.25 (6th position) ;
Y-0.75 (7th position) ;
X3.5 Y-0.5 (8th position) ;
M99 ;
%
```

5.10.3 Przykład zewnętrznego podprogramu w cyklu standardowym (M98)

```
%  
O40010 (M98_External sub canned cycle ex) ;
(G54 X0 Y0 is at the top left of the part) ;
(Z0 is on top of the part) ;
(T1 is a spot drill) ;
(T2 is a drill) ;
(T3 is a tap) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(Safe startup) ;
```

```
X0.565 Y-1.875 (Rapid to 1st position) ;
S1275 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G82 Z-0.175 P0.03 R0.1 F10. (Begin G82) ;
M98 P40011 (Call external subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
M01 (optional stop) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T2 M06 (Select tool 2) ;
G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(Rapid back to 1st position) ;
S2500 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H02 Z0.1 (Tool offset 2 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-0.72 Q0.175 R0.1 F15. (Begin G83) ;
M98 P40011 (Call external subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
M01 (optional stop) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T3 M06 (Select tool 3) ;
G00 G90 G40 G49 (Safe startup) ;
G54 X0.565 Y-1.875 ;
(Rapid back to 1st position) ;
S900 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H03 Z0.1 (Tool offset 3 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G84 Z-0.6 R0.2 F56.25 (Begin G84) ;
M98 P40011 (Call external subprogram) ;
G80 G00 Z1. M09 (Cancel canned cycle) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

Podprogram

```
%  
O40011 (M98_Subprogram X,Y Locations) ;  
X1.115 Y-2.75 (2nd position) ;  
X3.365 Y-2.875 (3rd position) ;  
X4.188 Y-3.313 (4th position) ;  
X5. Y-4. (5th position) ;  
M99 ;  
%
```

5.10.4 Zewnętrzne podprogramy z użyciem wielu uchwytów (M98)

Podprogramy 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 rozpocząć programowanie.

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

Program główny

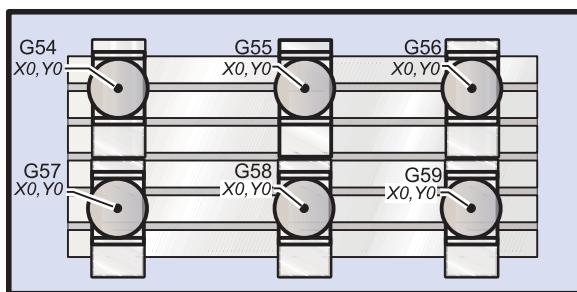
```
%  
O40012 (M98_External sub multi fixture);  
(G54-G59 X0 Y0 is center of each part) ;  
(G54-G59 Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54(Safe startup) ;  
X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1500 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
M98 P40013 (Call external subprogram) ;  
G55 (Change work offset) ;  
M98 P40013 (Call external subprogram) ;  
G56 (Change work offset) ;  
M98 P40013 (Call external subprogram) ;  
G57 (Change work offset) ;
```

```

M98 P40013 (Call external subprogram) ;
G58 (Change work offset) ;
M98 P40013 (Call external subprogram) ;
G59 (Change work offset) ;
M98 P40013 (Call external subprogram) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%

```

F5.20: Rysunek przedstawiający podprogram z wieloma uchwytymi



Podprogram

```

%
O40013 (M98_Subprogram) ;
X0 Y0 (Move to zero of work offset) ;
G83 Z-1. Q0.2 R0.1 F15. (Begin G83) ;
G00 G80 Z0.2 M09 (Cancel canned cycle) ;
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]**) wybrać katalog, który ma zostać dodany do listy.
2. Nacisnąć **[F3]**.

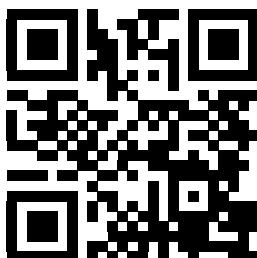
3. Podświetlić opcję **SETTING 252** w menu, a następnie nacisnąć **[ENTER]**.

Układ sterowania doda bieżący katalog do listy lokalizacji wyszukiwania w ustawieniu 252.

Aby wyświetlić listę lokalizacji wyszukiwania, należy sprawdzić wartości ustawienia 252 na stronie **Settings**.

5.10.6 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.



Chapter 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 type="checkbox"/>	Machine	Feature Disabled	Remaining 5 Days 1 hr
<input checked="" type="checkbox"/>	Macros	Purchased	Acquired 05-20-16
<input checked="" type="checkbox"/>	Rotation And Scaling	Purchased	Acquired 05-20-16
<input checked="" type="checkbox"/>	Rigid Tapping	Purchased	Acquired 05-20-16
<input type="checkbox"/>	TCPC and DWO	Tryout Available	
<input checked="" type="checkbox"/>	M19 Spindle Orient	Purchased	Acquired 05-20-16
<input type="checkbox"/>	High Speed Machining	Tryout Available	
<input checked="" type="checkbox"/>	VPS Editing	Purchased	Acquired 05-20-16
<input checked="" type="checkbox"/>	Fourth Axis	Purchased	Acquired 05-20-16
<input type="checkbox"/>	Fifth Axis	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Memory: 1GB	Purchased	Acquired 05-20-16
<input checked="" type="checkbox"/>	Wireless Networking	Purchased	Acquired 05-20-16
<input checked="" type="checkbox"/>	Compensation Tables	Purchased	Acquired 05-20-16
<input type="checkbox"/>	Through Spindle Coolant	Feature Disabled	Purchase Required
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Spindle Speed: 8100 RPM	Purchased	Acquired 05-20-16

*Tryout time is only updated while Feature is enabled.

ENTER Turn On/Off Feature
 F4 Purchase Feature With Entered Activation Code.

W celu uzyskania dostępu do listy:

- Nacisnąć **[DIAGNOSTIC]**.
- Przejść do **Parameters**, a następnie do karty **Features**. (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 **FEATURES**.
2. Nacisnąć **[ENTER]**, aby włączyć opcję **ON/OFF**.

Jeżeli przedstawiona opcja jest przełączona na **OFF**, 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.



NOTE:

*Jeżeli dana opcja nie występuje w wersji próbnej, w kolumnie Stan widać informację **FEATURE DISABLED**, a opcję należy kupić, aby jej używanie 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 **TRYOUT ENABLED**, a kolumna daty wskazuje godziny pozostałe z okresu próbnego. Gdy okres próby zakończy się, stan zmienia się na **EXPIRED**. Okresu próbnego dla wygaśniętych opcji nie można wydłużyć. Aby ich używanie było możliwe, konieczny jest zakup.



NOTE:

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

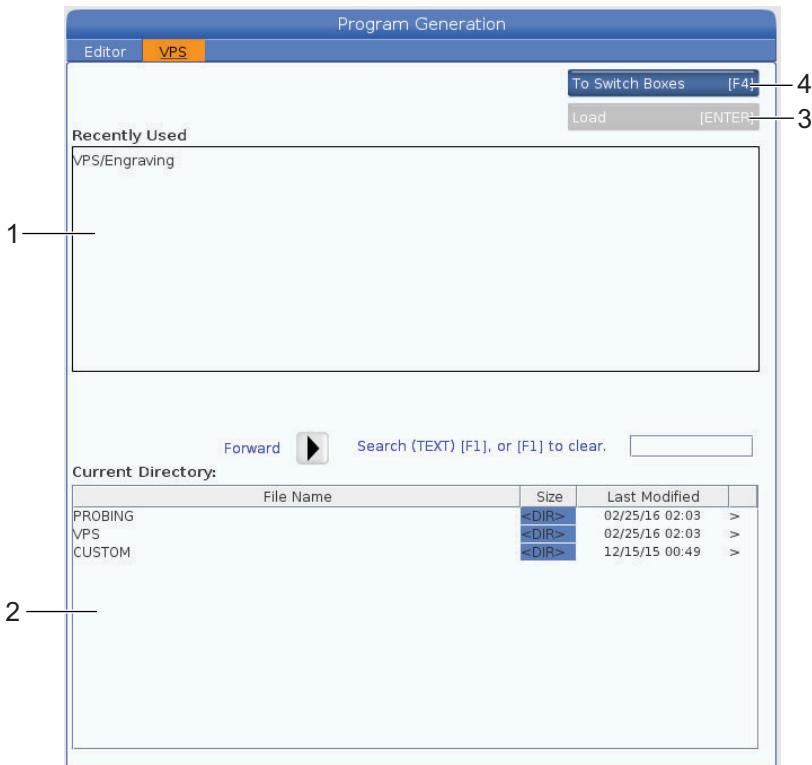
6.3 Ruch obrotowy i skalowanie

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]**, a następnie wybrać kartę **VPS**.

- F6.2:** Ekran początkowy VPS. [1] Ostatnio 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 **VPS** lub **CUSTOM**. Podświetlić nazwę katalogu i nacisnąć strzałkę kurSORA [**RIGHT**], 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.

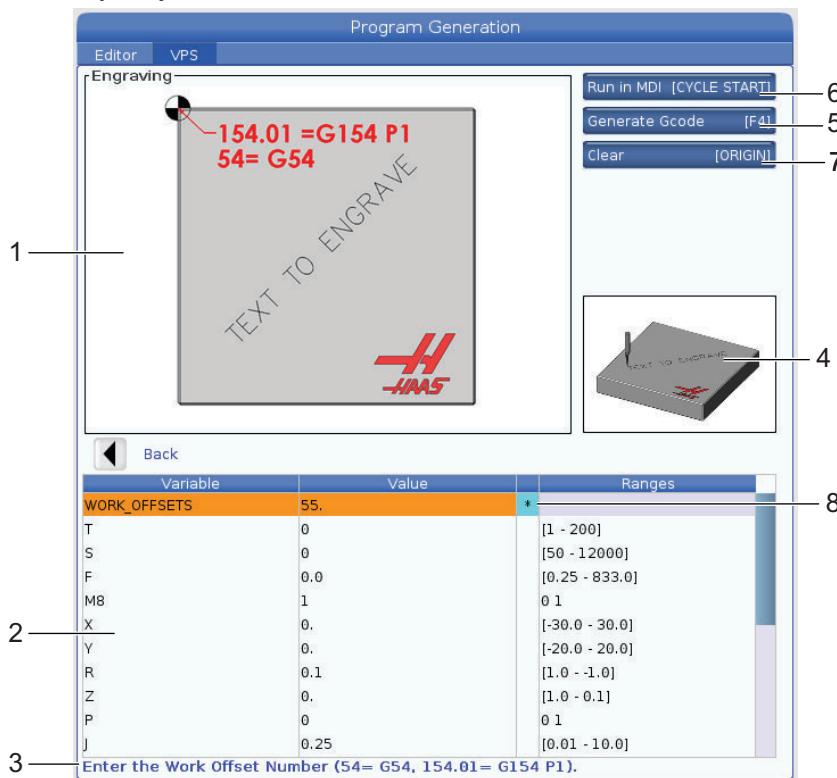
6.4.1 Przykład VPS

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 grawerowania z przykładu programu G47 podanego w tej instrukcji. Opis G47 zaczyna się na stronie **282**. Wszystkie szablony VPS działają w taki sam sposób: Najpierw należy wypełnić wartości zmiennych szablonu, a następnie wygenerować program.

1. Nacisnąć [EDIT], a następnie wybrać kartę VPS.
2. Użyć klawiszy strzałek kurSORA, aby podświetlić opcję menu VPS. Użyć klawisza strzałki kurSORA [RIGHT], aby wybrać opcję.
3. Podświetlić i wybrać opcję Engraving z następnego menu.

F6.3: Przykład okna generowania programu grawerowania VPS. [1] Ilustracja zmiennej, [2] Tabela zmiennych, [3] Tekst opisu zmiennej, [4] Ilustracja szablonu, [5] Generowanie kodu G [F4], [6] Uruchamianie w MDI [CYCLE START], [7] Czyszczenie [ORIGIN], [8] Wskaźnik zmiany wartości domyślnej.



4. W oknie Generowanie programu użyć klawiszy strzałek kurSORA [UP] i [DOWN] do podświetlania wierszy zmiennych.
5. Wprowadzić wartość dla podświetlonej zmiennej i nacisnąć ENTER. W razie zmiany wartości domyślnej układ sterowania wyświetli gwiazdkę (*) obok zmiennej. Aby przywrócić wartość domyślną zmiennej, nacisnąć przycisk [ORIGIN]. 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.

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.
TEXT	Tekst do wygrawerowania	TEXT TO ENGRAVE

6. Po wprowadzeniu wszystkich wartości można nacisnąć **[CYCLE START]**, 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 ;  
(Engraving) ;  
( TOOL 1 ) ;  
( SPINDLE 1000 RPM / FEED 15. ) ;  
( DEPTH -0.005 ) ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X2. Y2. S1000 M03 ;
```

```
G43 Z0.05 H1 ;
M08 ;
G00 G90 G54 X2. Y2. ;
( TEXT ENGRAVING : TEXT TO ENGRAVE ) ;
G47 E7.5000 F15. I45. J5 P0 R0.05 Z-0.005 (TEXT TO ENGRAVE) ;
G0 Z0.05 M09 ;
M05 ;
G91 G28 Z0. ;
G91 G28 Y0. ;
M01 ( END ENGRAVING ) ;
%
```

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. Więcej informacji o M19 można znaleźć na stronie [369](#).

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 zniekształcenia 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.

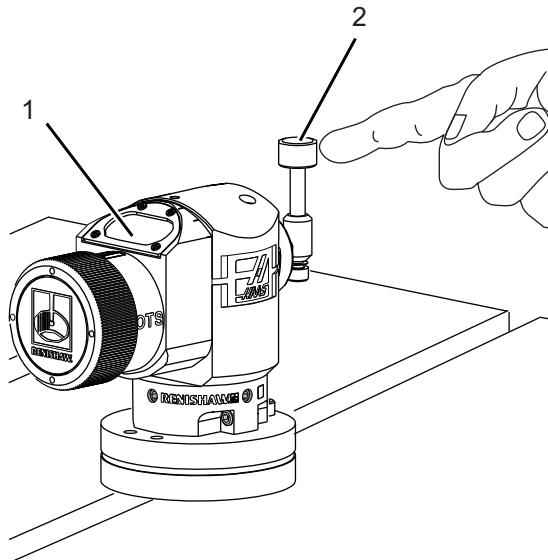
6.9 Pomiary sondą

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 wyłączenie komunikacji sondy narzędziowej, jednosekundowe opóźnienie, a następnie wyłączenie 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.

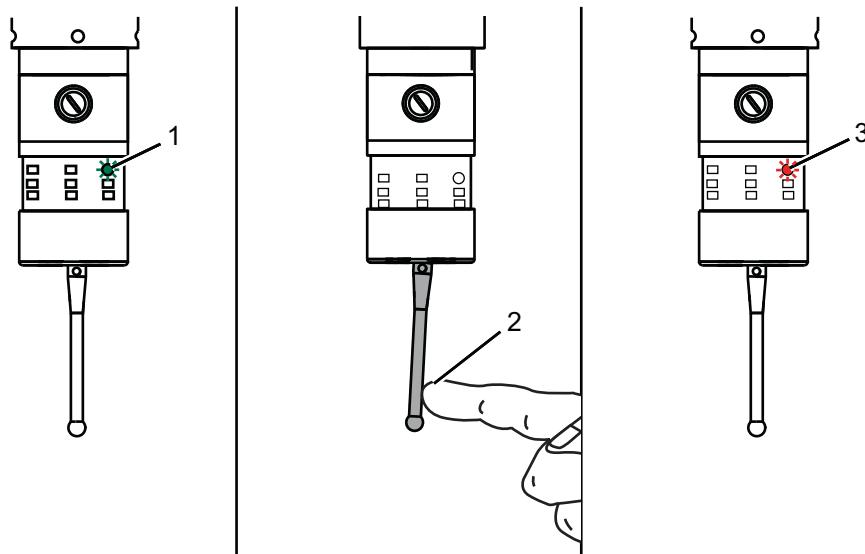
3. Nacisnąć [RESET] w celu wyłączenia sondy.

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 narzędzia 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].

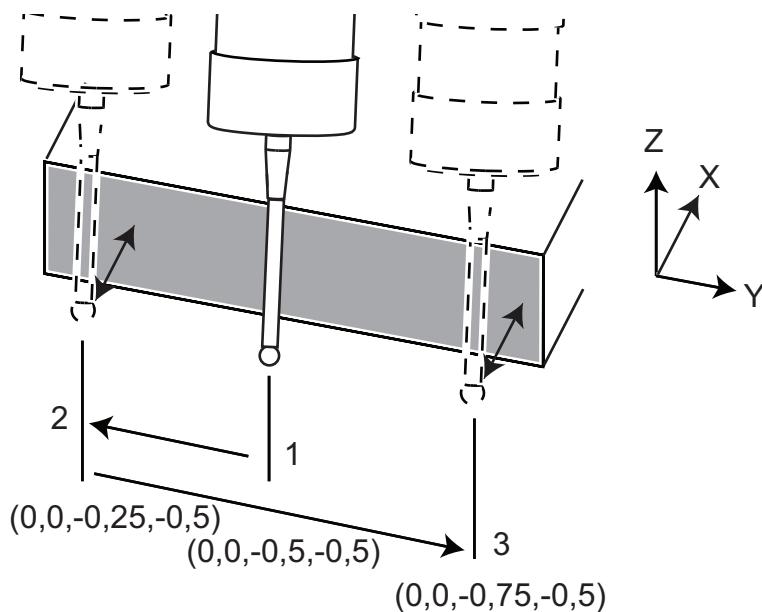
6.9.3 Przykładowa sonda

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 www.haascnc.com (klikając łącze WŁAŚCICIELE).

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 (CHECK FOR SQUARE) ;  
T20 M06 (PROBE) ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. ;  
G43 H20 Z6. ;  
G65 P9832 (WORK PROBE ON) ;  
G65 P9810 Z-0.5 F100. (SAFE MOVE) ;  
G65 P9843 Y-0.5 D0.5 A15. (ANGLE MEAS.) ;  
G65 P9810 Z6. F100. (SAFE OUT) ;  
G65 P9833 (WORK PROBE OFF) ;  
G00 G90 G53 Z0. ;
```

```
M01 ;
;
;
( PART PROGRAM ) ;
G00 G90 G54 X0. Y0. ;
T2 M06 (1/2" END MILL) ;
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 **Macro Vars** w obszarze **[CURRENT COMMANDS]**.

Dla przykładu:

```
M59 P3 ;
#10003=#12003 ;
```

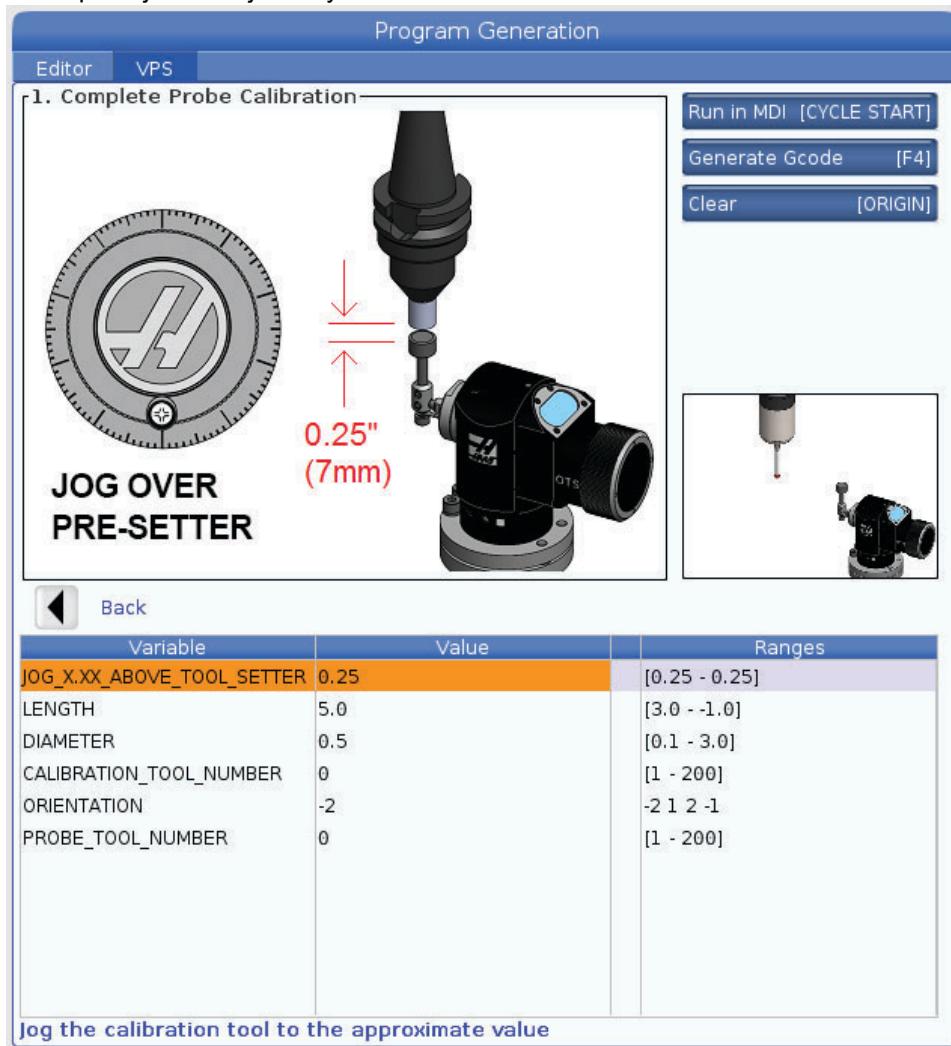
Zmienna globalna #10003 wskazuje dane wyjściowe z M59 P3 ; jako 1,000000. To oznacza, że sonda narzędziowa lub sonda robocza jest włączona.

6.9.5 Operacje sondy VPS

VPS zawiera szablony upraszczające operacje sondy w (3) kategoriach: ustawianie narzędzi, sonda wrzeciona i kalibracja. Wybrać POMIARY SONDA w menu VPS, a następnie wybrać szablon. Wypełnić pola zmiennych, aby wygenerować kod pomiarów sondą. Więcej informacji na temat korzystania z szablonów VPS można znaleźć w rozdziale o VPS niniejszej instrukcji, począwszy od strony 168.

Przykładowa sonda VPS (pełna kalibracja sondy)

F6.7: Ekran pełnej kalibracji sondy



Aby skalibrować sondę narzędziową:

1. W VPS wybrać PROBING > CALIBRATION >Complete Probe Calibration.
2. Przechodzić do poszczególnych zmiennych i wprowadzać prawidłowe wartości według instrukcji wyświetlnych na ekranie.
3. Nacisnąć [CYCLE START], aby uruchomić program, albo F4, aby wygenerować kod do schowka lub MDI.

6.9.6 Rozwiązywanie problemów z sondą

Jeżeli narzędzie lub sonda robocza nie chcą wydawać dźwięków lub migać, 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 migać.
3. Aby sprawdzić wartości I/O dla sondy, nacisnąć przycisk [**DIAGNOSTIC**] i wybrać kartę **Diagnostics**, a następnie kartę **I/O**.
4. Wpisać PROBE i nacisnąć [**F1**], aby wyszukać elementy WE/WY zawierające wyraz „sonda”.
5. Sprawdzić w tabeli prawidłowe wartości sondy. Na przykład **Output 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	narzędzie
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 WE/WY, lecz sonda nie migra 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.

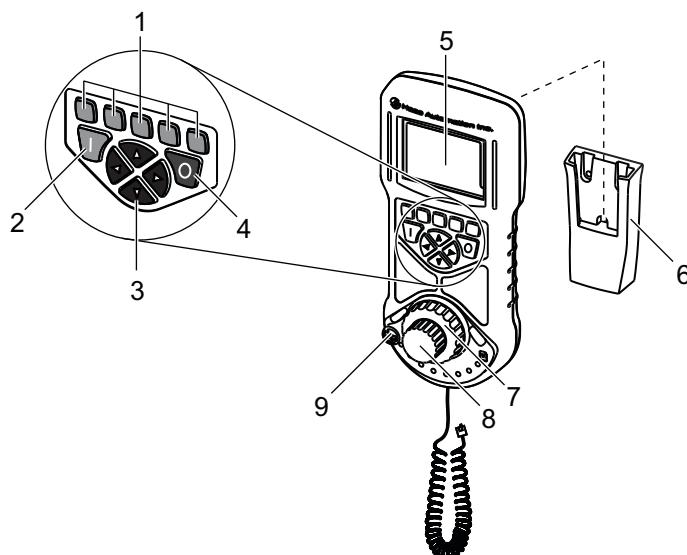
6.11 Tabele kompensacji

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.

- F6.8:** 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]** na kasetce sterowniczej.
3. Klawisze strzałek kurSORA. Służą do nawigacji w menu i wybierania prędkości impulsowania.
4. Zatrzymanie posuwu. Działa tak samo jak **[FEED HOLD]** na kasetce sterowniczej.
5. Kolorowy wyświetlacz LCD.
6. Uchwyty. 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 os.
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 os 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]**.

F6.9: Przykład menu trybu obsługi RJH

OPERATION MODE MENU

AV > MANUAL - JOGGING
> TOOL OFFSETS
> WORK OFFSETS
> AUXILIARY MENU
> UTILITY MENU

BACK

Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** i **[DOWN]** na RJH, aby podświetlić opcję menu, a następnie nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[RIGHT]**, aby przejść do tej opcji. Opcje menu:

- **MANUAL - JOGGING** przestawia RJH i układ sterowania maszyny do trybu **HANDLE JOG**.
- **TOOL OFFSETS** przestawia RJH i układ sterowania maszyny do trybu **TOOL OFFSET**.
- **WORK OFFSETS** przestawia RJH i układ sterowania maszyny do trybu **WORK OFFSETS**.

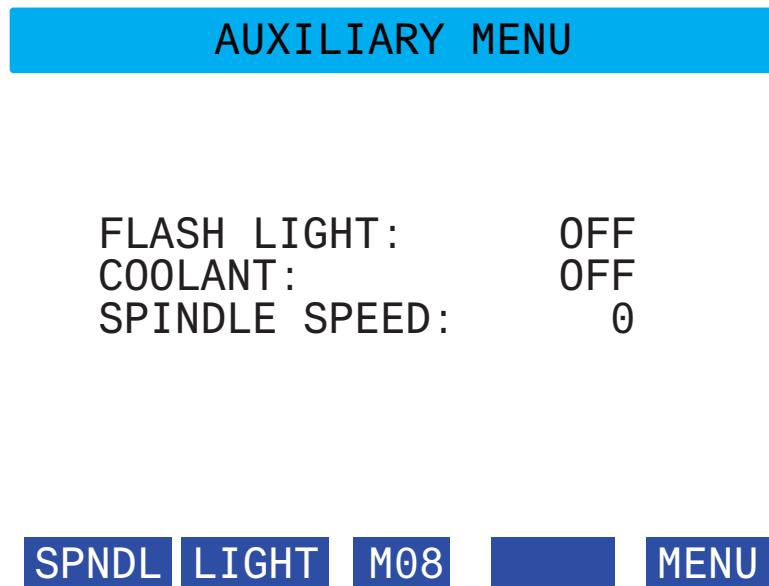
- **AUXILIARY MENU** wyświetla dodatkowe menu dla RJH.
- **UTILITY MENU** wyświetla menu pomocy dla RJH. To menu zawiera tylko informacje diagnostyczne.

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]** 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.

F6.10: 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 **115**.

Aby uzyskać dostęp do tej funkcji na RJH, nacisnąć **[OFFSET]** na kasetce sterowniczej i wybrać stronę **Tool Offsets** lub wybrać polecenie **TOOL OFFSETS** z menu trybu obsługi RJH (patrz strona **180**).

F6.11: Przykładowy ekran korekcji narzędzi RJH

SET TOOL OFFSETS

<> .0001 - .001 - .01 - .1
vv TOOL IN SPINDLE: 1

TOOL OFFSET: 1

LENGTH: **0.0000**

COOLANT POS: 1

Z: **0.0000**

SETL **ADJST** **NEXT** **M08** **MENU**

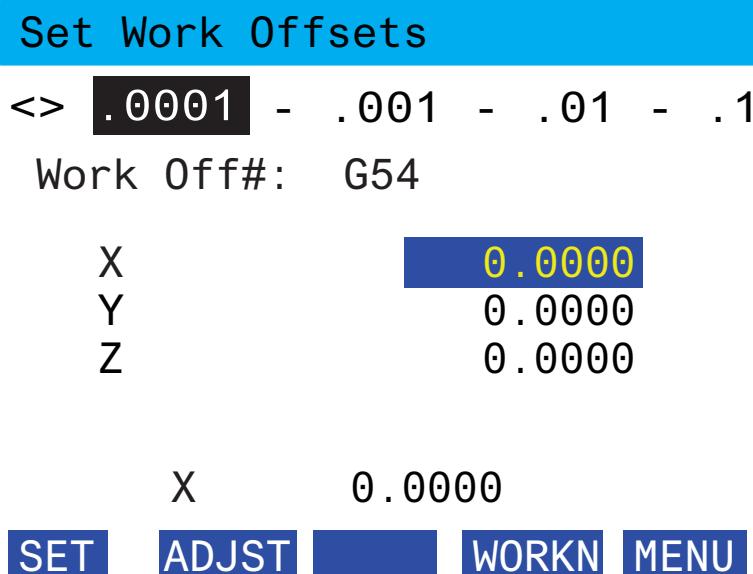
- Użyć klawiszy strzałek kurSORA [**LEFT**] i [**RIGHT**], aby wybrać prędkość impulsowania.
- Użyć klawiszy strzałek kurSORA [**UP**] i [**DOWN**], aby podświetlić opcje menu.
- Nacisnąć klawisz funkcyjny [**NEXT**], aby przejść do następnego narzędzia.
- Aby zmienić korekcję narzędzia, podświetlić pole **TOOL OFFSET** 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 wyłączania 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 **COOLANT POS** 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 114.

Aby uzyskać dostęp do tej funkcji na RJH, nacisnąć **[OFFSET]** na kasetie sterowniczej i wybrać stronę **Work Offsets** lub wybrać polecenie **WORK OFFSETS** z menu trybu obsługi RJH (patrz strona 180).

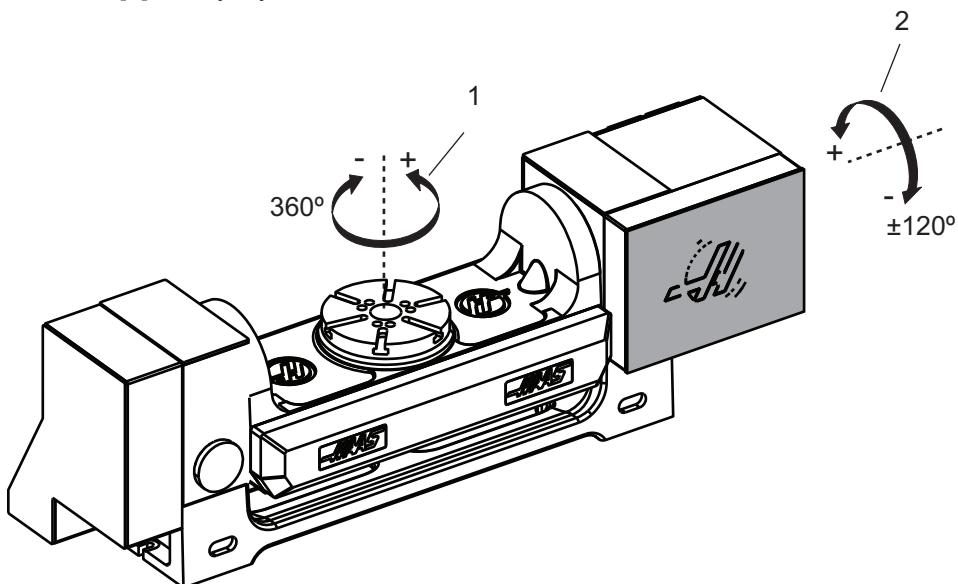
F6.12: Przykładowy ekran korekcji roboczych RJH



- Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[LEFT]** i **[RIGHT]**, 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]**, 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

F6.13: 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 osi) ma używać dla każdej osi.

Te czynności można wykonać na stronie Wybór osi obrotowej:

1. Nacisnąć **[SETTING]**.
2. Wybrać kartę **Rotary**.



NOTE:

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.

**NOTE:**

Aby używać sterowania punktem centralnym oprzyrządowania (TCP/C) i dynamicznych korekcyj 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.Więcej informacji na temat TCP można znaleźć na stronie 352. Więcej informacji na temat DWO można znaleźć na stronie 352.

- F6.14:** Strona Wybór osi obrotowej. [1] Bieżące zaznaczenia obrotowe, [2] Tabela Wybierz nowe osie obrotowe.

Axis	Configuration	Name	Model	Direction
4th Axis	Disabled	-----	-----	Normal
5th Axis	Disabled	-----	-----	Normal

4th Axis	5th Axis	Name	Model
--	--	--	HA2CTS-B
--	--	--	HA2TS-P3
--	--	--	HA5C-P1
--	--	--	HA5C-P3
--	--	--	HA5C2-B
--	--	--	HA5C2-P3
--	--	--	HA5C3-HDH
--	--	--	HA5C3-P3
--	--	--	HA5C4-HDH
--	--	--	HA5C4-P3
--	--	--	HA5CS-B
--	--	--	HA5CS-P3

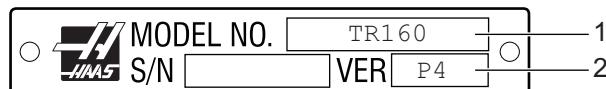
Wybór modelu obrotowego

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. Chcemy przypisać oś obrotową c. Oś wychylna jest fizycznie połączona z osią czwartą w szafie sterowniczej. Chcemy przypisać oś wychylną A.

- 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**.

F6.15: Przykładowa tabliczka znamionowa jednostki obrotowej. [1] Numer modelu, [2] Wersja



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

Dwuoosiowe 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**).

F6.16: Przykład wybierania osi obrotowej. [1] Kolumna Model, [2] Kolumna Nazwa, [3] Kolumna Piąta oś, [4] Kolumna Czwarta oś, [5] Bieżące zaznaczenie (podświetlone).

Settings

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

Current Rotary Selections

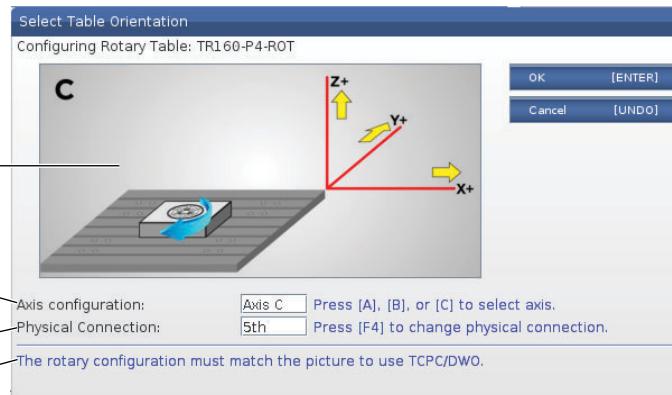
4th Axis	5th Axis	Name	Model
--	--	--	TR160-2-ROT
--	--	--	TR160-2-TLT
--	--	--	TR160-P2-ROT
--	--	--	TR160-P2-TLT
--	--	--	TR160-P4-ROT
--	--	--	TR160-P4-TLT
--	--	--	TR160-ROT
--	--	--	TR160-TLT
--	--	--	TR160Y-P2-ROT
--	--	--	TR160Y-P2-TLT
--	--	--	TR160Y-P4-ROT
--	--	--	TR160Y-P4-TLT

Buttons (right side):

- Set TC Offset [INSERT]
- Set Grid Offset [ALTER]
- Set Axis [ENTER]
- Clear Rotaries [ORIGIN]
- Undo Changes [UNDO]
- Enable TCP/C/DWO [F4]
- TCP/C/DWO Disabled** (highlighted in red)
- Apply Rotary [F3]

- Nacisnąć **[ENTER]**. Pojawi się okno **Select Table Orientation**.

- F6.17:** Okno **Select Table Orientation**. [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.



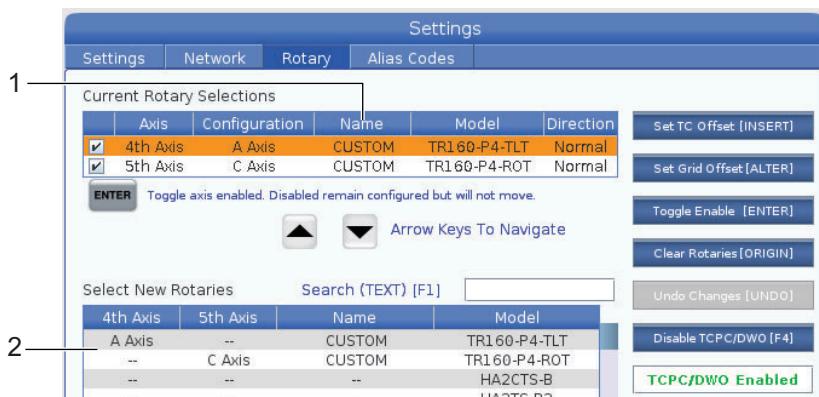
4. Nacisnąć **[A]**, **[B]** lub **[C]** w celu zmiany litery osi.
5. Nacisnąć **[F4]**, aby przełączać ustawienie połączenia fizycznego między **4th** i **5th**.
6. Nacisnąć **[ENTER]**, aby zapisać konfigurację w tabeli **Select New Rotaries**, lub nacisnąć **[UNDO]**, aby anulować.
7. Powtórzyć kroki 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]**, a następnie nacisnąć **[F3]**, aby zastosować parametry osi obrotowych.
9. Wyłączyć i włączyć zasilanie.

Niestandardowe konfiguracje osi obrotowych

W przypadku zmiany korekcji wymiany narzędzia 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 **Name** tabel **Current Rotaty Selections** i **Select New Rotaries**.

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.

F6.18: Niestandardowe konfiguracje osi obrotowych [1] w tabeli **Current Rotary Selections** i [2] w tabeli **Select New Rotaries**.



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 **User Data / My Rotary** w Menedżerze urządzeń (**[LIST PROGRAM]**). Te pliki można przesyłać do folderu **User Data / My Rotary** na innej maszynie, dzięki czemu te konfiguracje będą dostępne w tabeli **Select New Rotaries** na tej maszynie.

F6.19: Niestandardowe pliki osi obrotowych na karcie **User Data**



Korekcja wymiany narzędzia obrotowego

Po zdefiniowaniu osi jednostki obrotowej w układzie sterowania maszyny można ustawić korekcję wymiany narzędzia. Określa to położenia osi, w których płyta obrotowa jest ustawiona prostopadle do zdefiniowanej osi.

1. W trybie zdalnego regulatora impulsowo przestawić osie, aby płyta była prostopadła do jej zdefiniowanej osi. Sprawdzić prostopadłość za pomocą wskaźnika.
2. Nacisnąć [**SETTING**], a następnie wybrać kartę **Rotary**.
3. Zaznaczyć jedną z osi w tabeli **Current Rotary Selections**.
4. Nacisnąć [**INSERT**] w celu zdefiniowania bieżącego położenia osi jako położenia korekcji wymiany narzędzia.
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**], a następnie wybrać kartę **Rotary**.
3. Zaznaczyć jedną z osi w tabeli **Current Rotary Selections**.
4. Nacisnąć [**ALTER**] 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 oś 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.

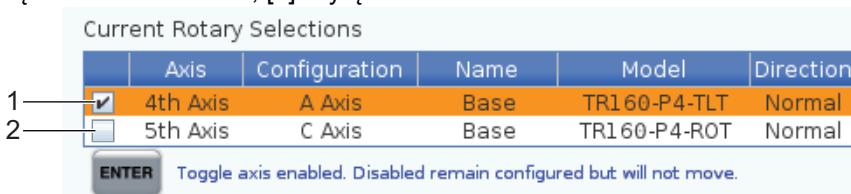


NOTE:

Można również w ten sam sposób wyłączać i włączać wbudowane osie obrotowe.

Włączone osie obrotowe są widoczne z zaznaczonym polem wyboru w tabeli **Current Rotary Selections**.

F6.20: [1] Włączona oś obrotowa, [2] Wyłączona oś obrotowa.



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



NOTE:

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

Układ sterowania przełączy włączony stan osi obrotowej.

4. Zwolnić **[EMERGENCY STOP]**, 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 352 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat TCPC. Więcej informacji na temat DWO można znaleźć na stronie 352.



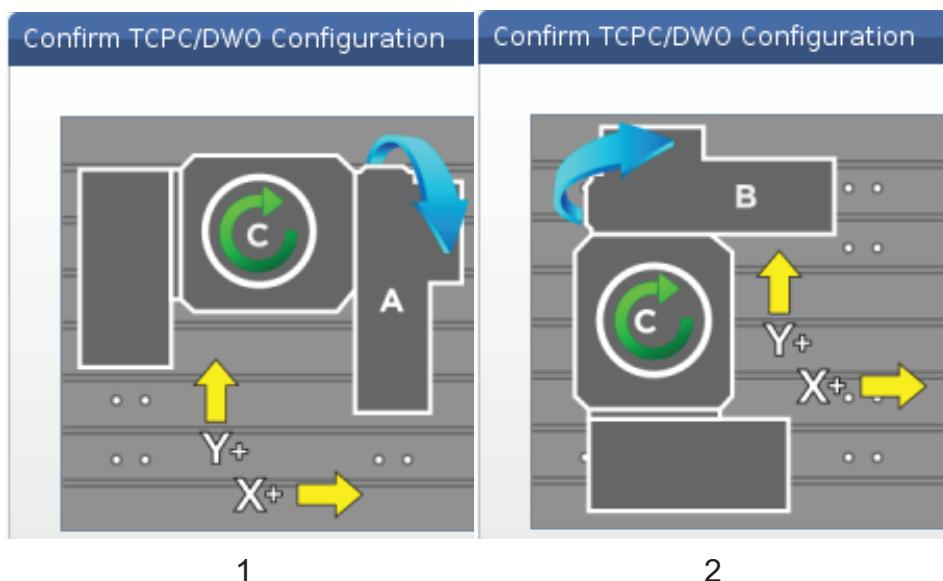
NOTE:

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 **Rotary** nacisnąć **[F4]**.

Otworzy się wyskakujące okienko **Confirm TCPC/DWO Configuration**.

- F6.21:** 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, nacisnąć **[ENTER]** w celu potwierdzenia. To spowoduje aktywację TCPC/DWO.
Jeżeli konfiguracja nie pasuje do diagramu, należy ją odpowiednio dopasować; na przykład może być konieczne przedefiniowanie liter osi lub zmiana orientacji jednostki obrotowej.
3. Po dezaktywacji TCPC/DWO nacisnąć F3 w celu zapisania konfiguracji obrotowej. Jeżeli konfiguracja nie zostanie zapisana, funkcja TCPC/DWO zostanie zdezaktywowana po wyłączeniu maszyny.

6.13.3 Zerowy punkt obrotu maszyny (MRZP)

Korekcje zerowego 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 zerowego punktu obrotu maszyny

256 – Korekcję Y zerowego punktu obrotu maszyny

257 – Korekcję Z zerowego punktu obrotu maszyny

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).



NOTE:

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 sond 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.



NOTE:

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.



NOTE:

Należy pamiętać o tym, że tę procedurę należy wykonywać wyłącznie w nowych instalacjach jednostek obrotowych lub jeżeli nie ma 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**].
4. Wybrać kartę **VPS**, następnie użyć klawisza strzałki kurSORA [**RIGHT**], aby wybrać **Probing, Calibration, MRZP Calibration**, a następnie **MRZP Rough Set**.
5. Podświetlić zmienną **C**, a następnie wpisać średnicę sprawdzianu pierścieniowego lub wywierconego otworu. Nacisnąć [**ENTER**].
6. Podświetlić zmienną **H**, a następnie wpisać przybliżoną odległość między powierzchnią płyty obrotowej a środkiem obrotu frezarki z bębnem o osi poziomej. Nacisnąć [**ENTER**].

**NOTE:**

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 197.

7. Nacisnąć [**CYCLE START**], 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 pomiarów sondą jest uruchomiony, automatycznie wstawia wartości do makrozmiennych #10121, #10122 oraz #10123. Te zmienne przedstawiają odległość ruchu osiowego obrotowego punktu zerowego maszyny od położenia początkowego w osiach X, Y i Z. Zarejestrować wartości.

**NOTE:**

*Nacisnąć [**CURRENT COMMANDS**] i wybrać kartę **Macro Vars**, aby wyświetlić zmienne. Kiedy kurSOR znajduje się w oknie, można wpisać numer makrozmiennej i nacisnąć klawisz strzałki kurSORA [**DOWN**], aby przejść do tej zmiennej.*

9. Wprowadzić wartości z makrozmiennych #10121, #10122, #10123 odpowiednio do ustawień 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.

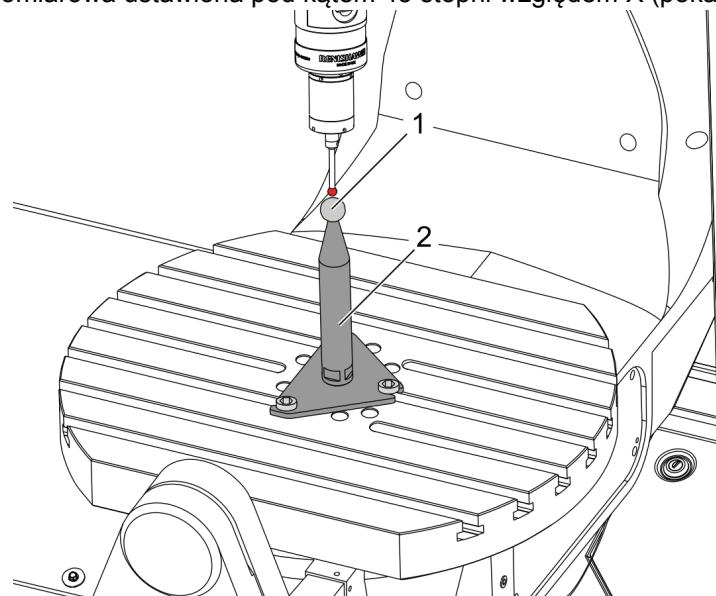
Aby użyć tej procedury do sprawdzenia bieżących wartości ustawień, należy się upewnić, że uruchamiane wartości ustawień są zbliżone do poprawnych wartości, od których należy zacząć. Wartości zerowe generują alarm. Jeżeli ustawienia są za bardzo oddalone, sonda nie zetknie się z główką pomiarową podczas 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.

- Umieścić główkę pomiarową na stole.

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

F6.22: Główka pomiarowa ustawiona pod kątem 45 stopni względem X (pokazane dla UMC)



- Załadować lub zlecić sondzie roboczej ruch do wrzeciona.
- Ustawić sondę roboczą nad główką narzędziową.
- Nacisnąć **[EDIT]**.
- Wybrać kartę **VPS**, następnie użyć klawisza strzałki kurSORA **[RIGHT]**, aby wybrać **Probing, Calibration, MRZP Calibration**, a następnie **MRZP Finish Set**.
- Podświetlić zmienną **B**, a następnie wpisać średnicę narzędzia pomiarowego.
Nacisnąć **[ENTER]**.
- Nacisnąć **[CYCLE START]**, 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 pomiarów sondą jest uruchomiony, automatycznie wstawia wartości do makrozmiennych #10121, #10122 oraz #10123. Te zmienne przedstawiają odległość ruchu osiowego obrotowego punktu zerowego maszyny od położenia początkowego w osiach X, Y i Z. Zarejestrować wartości.

**NOTE:**

Nacisnąć [CURRENT COMMANDS] i wybrać kartę Macro Vars, aby wyświetlić zmienne. Kiedy kursor znajduje się na liście zmiennych, można wprowadzić numer makrozmiennej i nacisnąć klawisz strzałki kursora [DOWN], aby przejść do tej zmiennej.

9. Wprowadzić wartości z makrozmiennych #10121, #10122, #10123 odpowiednio do ustawień 255, 256 i 257.

6.13.4 Tworzenie programów pięcioosiowych

Korekcje

1. Nacisnąć [OFFSET], a następnie wybrać kartę WORK.
2. Impulsując, ustawić osie w zerowym punkcie roboczym dla obrabianego przedmiotu. Patrz strona 114 w celu uzyskania informacji na temat impulsowania.
3. Podświetlić oś i numer korekcji.
4. Nacisnąć [PART ZERO SET], a bieżące położenie maszyny zostanie automatycznie zapisane pod tym adresem.

**CAUTION:**

Jeżeli użytkownik stosuje automatycznie generowane korekcje długości narzędzi, wartości korekci roboczych osi Z należy pozostawić zerowe. Wartości niezerowe korekci roboczych osi Z zakłócają automatycznie generowane korekcje długości narzędzi i mogą spowodować awarię maszyny.

5. Korekcje 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 X Axis w wierszu G54, wpisać -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 zwoрtnym); jeżeli jednak frezarka obsługuje sterowanie punktem centralnym oprzyrządowania (G234), można użyć G94 (posuw na minutę). Patrz G93 na stronie **317** 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 zwoрtnym).

Kody M

IMPORTANT: *Podczas wykonywania ruchu jakiejkolwiek innej osi niż piątej załączyć hamulce osi obrotowych. Cięcie przy wyłączenych 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 pięciosiowego maksymalne frezowanie naroży należy ustawić na 0,0500. Ustawienia poniżej 0,0500 przesuną maszynę bliżej zatrzymania dokładnego, powodując nierówny ruch.

Do ustawienia poziomu gładkości w programie w celu spowolnienia osi można także użyć G187 Pn Ennnn. G187 tymczasowo zastępuje ustawienie 85. Patrz strona 351 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Impulsowanie osią czwartą i piątą

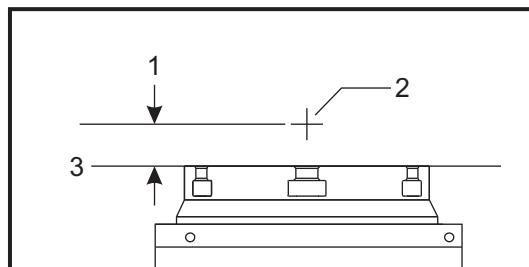
Impulsowanie osiami obrotowymi działa tak, jak impulsowanie osiami liniowymi: należy wybrać oś i prędkość impulsowania, a następnie użyć zdalnego regulatora lub klawiszy impulsowania do przesuwania osi. W trybie zdalnego regulatora nacisnąć klawisz impulsowania [+A/C +B] lub [-A/C -B], aby wybrać czwartą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

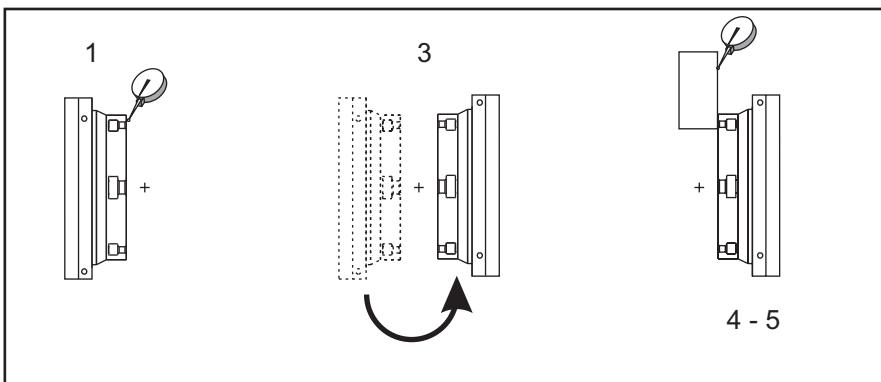
6.13.5 Oś wychylina korekcja środka obrotu (przechylane produkty obrotowe)

Ta procedura określa odległość pomiędzy płaszczyzną płyty osi obrotowej a 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 192 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

F6.23: Schemat korekcji środka obrotu osi wychylnej (widok z boku): [1] Oś wychylina korekcja środka obrotu, [2] Oś wychylina, [3] Płaszczyzna płyty osi obrotowej.



F6.24: 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.



NOTE:

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

6.14 Makra (opcja)

6.14.1 Wprowadzenie do makr



NOTE:

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

Poniżej podano kilka przykładów zastosowań makr. Przykłady mają charakter ogólny — nie przedstawiają kompletnych makropodprogramów.

- **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. Założmy, na przykład, że dana firma używa standardowych zacisków ze standardowym wzorem otworów na śruby. W razie ustalenia po ustawnieniu, 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) Impulsowo przestawić maszynę do współrzędnych X, Y i Z oraz kąta, pod którym ma być umieszczony zacisk. Odczytać współrzedne pozycji na wyświetlaczu maszyny.
 - b) Wykonać polecenie w trybie MDI:

G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Ann ;

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. Dla przykładu:
 - 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 naddatku 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.

M29 — Ustawianie przekaźnika wyjścia z M-FIN.

M59 — Ustaw przekaźnik wyjścia.

M69 — Usuń przekaźnik wyjścia.

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 380)

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. Dla przykładu:

```
#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. G103 P1 służy do ograniczenia antycypowania do 1 bloku. Aby niniejszy przykład zadziałał prawidłowo, należy zmodyfikować go jak niżej:

```
G103 P1 (See the G-code section of the manual for a further
explanation of G103) ;
;
#12012=1 ;
G04 P1. ;
;
;
;
#12012=0 ;
```

Antycypowanie bloku i usuwanie bloku

Układ sterowania Haas korzysta z funkcji antycypowania bloków w celu odczytywania bloków kodu znajdujących się za aktualnym blokiem kodu oraz przygotowywania się na nie. 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 322.

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

Użycie

```
/M99 (Sub-Program Return) ;
```

przed blokiem z

```
M30 (Program End and Rewind) ;
```

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

W razie użycia znacznika usuwania bloku „/”, nawet jeśli tryb usuwania bloku jest nieaktywny, wiersz zablokuje antycypowanie. Jest to przydatne do debugowania przetwarzania makr w programach NC.

6.14.2 Uwagi dot. obsługi

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

6.14.3 Strona wyświetlacza makrozmiennych

Makrozmienne lokalne i globalne #1-#33 i #10000-#10999 są wyświetlane i modyfikowane za pośrednictwem ekranu Komendy bieżące.

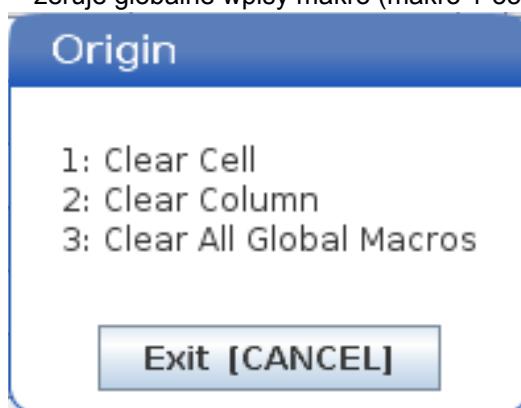


NOTE:

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

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** i za pomocą klawiszy nawigacyjnych przejść do strony **Macro Vars**.
Gdy układ sterowania interpretuje program, zmienna zmienia się, a wyniki są pokazywane na stronie wyświetlacza **Macro Vars**.
2. Wprowadzić wartość (maksimum to 999999,000000) i nacisnąć **[ENTER]**, aby ustawić makrozmienną. Nacisnąć **[ORIGIN]** w celu wyczyszczenia makrozmiennych; to spowoduje wyświetlenie polecenia wyskakującego czyszczenia Źródła. Nacisnąć liczbę 1-3, aby dokonać wyboru, lub nacisnąć **[CANCEL]**, aby wyjść.

- F6.25:** Polecenie wyskakujące czyszczenia źródła. 1: **Clear Cell** — zeruje zaznaczoną komórkę. 2: **Clear Column** — zeruje aktywne wpisy kolumny kurSORA. 3: **Clear All Global Macros** — zeruje globalne wpisy makro (makro 1-33, 10000-10999).



3. Aby wyszukać zmienną, należy wprowadzić numer makrozmiennej i nacisnąć strzałkę w góre lub w dół.
4. Wyświetlone zmienne przedstawiają wartości zmiennych podczas wykonywania programu. Niekiedy są one wyświetlane z wyprzedzeniem czynności wykonywanych przez maszynę sięgającym 15 bloków. Usuwanie błędów z programów jest łatwiejsze w przypadku wprowadzenia G103 P1 na początku programu w celu ograniczenia buforowania bloków. G103 bez wartości P można dodać po blokach makrozmiennych w programie. Aby makroprogram działał poprawnie, należy pozostawić G103 P1 P1 w programie podczas ładowania zmiennych. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat G103 przejść do podrozdziału niniejszej instrukcji pt. Kody G.

6.14.4 Wyświetlanie makrozmiennych w oknie regulatorów czasowych i liczników

W oknie **Timers And Counters** można wyświetlić wartości dowolnych dwóch makrozmiennych i przypisać im wyświetlana nazwę.

W celu określenia, które dwie makrozmienne będą wyświetlane w oknie **Timers And Counters**:

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]**.
2. Przy użyciu przycisków nawigacyjnych wybrać stronę **TIMERS**.
3. Zaznaczyć nazwę **Macro Label #1** lub nazwę **Macro Label #2**.
4. Wprowadzić nową nazwę i nacisnąć **[ENTER]**.

5. Za pomocą klawiszy strzałek wybrać pole wprowadzania danych **Macro Assign #1** lub **Macro Assign #2** (odpowiadające wybranej nazwie **Macro Label**).
6. Wprowadzić numer makrozmiennej (bez #) i nacisnąć **[ENTER]**.

W oknie **Timers And Counters** pole znajdujące się po prawej stronie od wprowadzanej nazwy **Macro Label** (#1 lub #2) wyświetla przypisaną wartość zmiennej.

6.14.5 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

T6.2: Tabela adresów alfabetycznych

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
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 (0,000). W przykładzie poniżej lokalna zmienna #1 przyjmie wartość 0,0001. Jeżeli liczba dziesiętna nie jest uwzględniona w wartości argumentu, przykładowo:

G65 P9910 A1 B2 C3 ;

Te wartości są przekazywane do makropodprogramów według poniższej tabeli:

Przesyłanie argumentów dot. liczb całkowitych (bez przecinka dziesiętnego)

Adres	Zmienna	Adres	Zmienna	Adres	Zmienna
A	(.0001)	J	(.0001)	S	1.
B	.0002	K	(.0001)	T	1.

Adres	Zmienna	Adres	Zmienna	Adres	Zmienna
C	.0003	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. Lokalne zmienne od #4 do #9 włącznie należałyby ustawić, odpowiednio, na od 0,0001 do 0,0006 włącznie.

Przykład:

```
G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6;
```

Poniższe litery nie mogą być używane do przekazywania parametrów do makropodprogramu: G, L, N, O oraz P.

6.14.6 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 oraz -10.

Zmienne lokalne

Zmienne lokalne mieszczą się w przedziale od #1 do #33. Grupa zmiennych lokalnych jest dostępna nieprzerwanie. W chwili wykonania wywołania podprogramu z komendą G65, zmienne lokalne zostają zapisane, zaś nowa grupa zostaje udostępniona do użytku. Nazywa się to „zagnieżdżaniem” zmiennych lokalnych. Podczas wywołania G65 wszystkie nowe zmienne lokalne zostają zastąpione wartościami niezdefiniowanymi, zaś wszystkie zmienne lokalne, które mają odpowiadające zmienne adresowe w wierszu G65, zostają ustawione na wartości wiersza G65. Poniżej przedstawiono tabelę zmiennych lokalnych wraz z argumentami zmiennej adresu, które zmieniają je.

Zmienna:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Adres:	A	B	C	I	J	K	D	E	F		H
Alternatywnie:							I	J	K	I	J
Zmienna:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Adres:		M				Q	R	S	T	U	V
Alternatywnie:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Zmienna:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Adres:	W	X	Y	Z							
Alternatywnie:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

Zmienne 10, 12, 14–16 i 27–33 nie mają odpowiadających argumentów adresowych. Można je ustawić pod warunkiem użycia odpowiedniej liczny argumentów I, J i K, zgodnie z opisem podanym powyżej w rozdziale dotyczącym argumentów. Po umieszczeniu w makropodprogramie, zmienne lokalne mogą być odczytywane i modyfikowane poprzez odniesienie do liczb zmiennych 1–33.

Gdy argument L zostaje użyty do wykonania wielokrotnych powtórzeń makropodprogramu, 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 poprzez M97 lub M98 nie powoduje zagnieźdżenia zmiennych lokalnych. Wszelkie zmienne będące przedmiotem odniesienia w podprogramie wywołanym przez M98 są tymi samymi zmiennymi i wartościami, które istniały przed wywołaniem M97 lub M98.

Zmienne globalne

Zmienne globalne są dostępne nieprzerwanie i pozostają w pamięci po wyłączeniu zasilania. Istnieje tylko jedna kopia każdej zmiennej globalnej. Zmienne globalne są ponumerowane #10000–#10999. Trzy starsze zakresy: (#100–#199, #500–#699 i #800–#999) pozostają dostępne. Starsze 3-cyfrowe makrozmienne zaczynają się w zakresie #10000; tj., makrozmienna #100 jest wyświetlana jako #10100.

**NOTE:**

Za pomocą zmiennej #100 lub #10100 w programie układ sterowania uzyska dostęp do tych samych danych. Dopuszczalne jest użycie dowolnego numeru zmiennej.

Niekiedy zainstalowane fabrycznie opcje wykorzystują zmienne globalne, na przykład pomiary sondą czy zmieniacze palet itp. Patrz tabela Makrozmienne na stronie 208, która zawiera listę zmiennych globalnych i informacje o ich zastosowaniu.

**CAUTION:**

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 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. Patrz tabela Makrozmienne na stronie 208, która zawiera listę zmiennych systemowych i informacje o ich zastosowaniu.

6.14.7 Tabela makrozmiennych

Poniżej znajduje się tabela makrozmiennych — zmiennych lokalnych, globalnych i systemowych z informacjami o ich zastosowaniu. Lista zmiennych układu sterowania nowej generacji zawiera zmienne starszego typu.

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#0	#0	Nie jest to liczba (tylko do odczytu)
#1- #33	#1- #33	Argumenty makrowyołania
#10000- #10199	#100- #199	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#10200- #10399	N/A	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#10400- #10499	N/A	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#10500- #10549	#500-#549	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#10550- #10580	#550-#580	Dane kalibracji sondy (jeżeli zainstalowana)
#10581- #10699	#581- #699	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#10700- #10799	#700- #749	Zmienne ukryte, przeznaczone wyłącznie do użytku wewnętrznego
#10709	#709	Służy do wprowadzania zaciskania mocowania. Nie stosować uniwersalnie.
#10800- #10999	#800- #999	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#11000- #11063	N/A	64 wejścia dyskretne (tylko do odczytu)
#1064- #1068	#1064- #1068	Maksymalne obciążenia osi dla, odpowiednio, osi X, Y, Z, A oraz B
#1080- #1087	#1080- #1087	Surowe dane analogowe do wejść cyfrowych (tylko do odczytu)
#1090- #1098	#1090- #1098	Filtrowane dane analogowe do wejść cyfrowych (tylko do odczytu)
#1098	#1098	Obciążenie wrzeciona z napędem wektorowym Haas (tylko do odczytu)
#1264- #1268	#1264- #1268	Maksymalne obciążenia osi dla, odpowiednio, osi C, U, V, w i T
#1601- #1800	#1601- #1800	Liczba części roboczych narzędzi od numeru #1 do 200 włącznie
#1801- #2000	#1801- #2000	Maksymalne zarejestrowane wibracje narzędzi od 1 do 200
#2001- #2200	#2001- #2200	Korekcje długości narzędzi
#2201- #2400	#2201- #2400	Zużycie długości narzędzi

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#2401- #2600	#2401- #2600	Korekcje średnicy/promienia narzędzia
#2601- #2800	#2601- #2800	Zużycie średnicy/promienia narzędzia
#3000	#3000	Alarm programowały
#3001	#3001	Milisekundowy regulator czasowy
#3002	#3002	Godzinowy regulator czasowy
#3003	#3003	Supresja bloku pojedynczego
#3004	#3004	Sterowanie przejmowaniem sterowania ręcznego [FEED HOLD]
#3006	#3006	Programowały zatrzymanie z komunikatem
#3011	#3011	Rok, miesiąc, dzień
#3012	#3012	Godzina, minuta, sekunda
#3020	#3020	Regulator czasowy włączania (tylko do odczytu)
#3021	#3021	Regulator czasowy rozpoczęcia cyklu
#3022	#3022	Regulator czasowy posuwu
#3023	#3023	Regulator czasowy części bieżących (tylko do odczytu)
#3024	#3024	Regulator czasowy ostatniej obrabionej części
#3025	#3025	Regulator czasowy części poprzednich (tylko do odczytu)
#3026	#3026	Narzędzie we wrzecionie (tylko do odczytu)
#3027	#3027	Obr./min. Wrzeciona (tylko do odczytu)
#3028	#3028	Liczba palet załadowanych na odbiornik
#3030	#3030	Blok pojedynczy
#3032	#3032	Usuń blok
#3033	#3033	Zatrzymanie opcjonalne

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#3196	#3196	Regulator czasowy bezpieczeństwa komórki
#3201- #3400	#3201- #3400	Średnica rzeczywista dla narzędzi od 1 do 200 włącznie
#3401- #3600	#3401- #3600	Programowalne położenia chłodziwa dla narzędzi od 1 do 200 włącznie
#3901#3901	#3901#3901	M30 liczba 1
#3902#3902	#3902#3902	M30 liczba 2
#4001- #4021	#4001- #4021	Poprzednie kody G grupy bloku
#4101- #4126	#4101- #4126	Poprzednie kody adresowe bloku.  NOTE: (1) Mapowanie 4101 do 4126 przebiega tak samo jak alfabetyczne adresowanie w podrozdziale pt. „Makroargumenty”; np. instrukcja X1.3 ustawia zmienną #4124 na 1,3.
#5001- #5006	#5001- #5006	Położenie końcowe poprzedniego bloku
#5021- #5026	#5021- #5026	Współrzędna obecnego położenia maszyny
#5041- #5046	#5041- #5046	Współrzędna obecnego położenia roboczego
#5061- #5069	#5061- #5069	Aktualne położenie sygnału pominięcia — X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
#5081- #5086	#5081- #5086	Obecna korekcja narzędzia
#5201- #5206	#5201- #5206	G52 korekcje robocze
#5221- #5226	#5221- #5226	G54 korekcje robocze
#5241- #5246	#5241- #5246	G55 korekcje robocze

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#5261- #5266	#5261- #5266	G56 korekcje robocze
#5281- #5286	#5281- #5286	G57 korekcje robocze
#5301- #5306	#5301- #5306	G58 korekcje robocze
#5321- #5326	#5321- #5326	G59 korekcje robocze
#5401- #5500	#5401- #5500	Regulatory czasowe posuwu do narzędzia (w sekundach)
#5501- #5600	#5501- #5600	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi (w sekundach)
#5601- #5699	#5601- #5699	Limit monitora trwałości użytkowej narzędzi
#5701- #5800	#5701- #5800	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#5801- #5900	#5801- #5900	Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne dotąd wykryte obciążenie)
#5901- #6000	#5901- #6000	Limit monitora obciążenia narzędzi
#6001- #6999	#6001- #6999	Zarezerwowane. Nie używać.
#6198	#6198	Flaga NGC/CF
#7001- #7006	#7001- #7006	G110 (G154 P1) dodatkowe korekcje robocze
#7021- #7026	#7021- #7026	G111 (G154 P2) dodatkowe korekcje robocze
#7041- #7386	#7041- #7386	G112 - G129 (G154 P3 - P20) dodatkowe korekcje robocze
#7501- #7506	#7501- #7506	Priorytet palet
#7601- #7606	#7601- #7606	Status palet
#7701- #7706	#7701- #7706	Numery programu części przydzielone paletom
#7801- #7806	#7801- #7806	Licznik użycia palet
#8500	#8500	Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM) grupa ID
#8501	#8501	Procent łącznej dostępnej trwałości użytkowej narzędzi ATM dla wszystkich narzędzi w grupie

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#8502	#8502	Łączne dostępne zliczanie zużycia narzędzi ATM w grupie
#8503	#8503	Łączne dostępne zliczanie otworów narzędzi ATM w grupie
#8504	#8504	Łączny dostępny czas posuwu narzędzi ATM (w sekundach) w grupie
#8505	#8505	Łączny dostępny czas narzędzi ATM (w sekundach) w grupie
#8510	#8510	Numer następnego narzędzia ATM, które ma być użyte
#8511	#8511	Procent dostępnej trwałości użytkowej następnego narzędzia ATM
#8512	#8512	Dostępne zliczanie zużycia następnego narzędzia ATM
#8513	#8513	Dostępne zliczanie otworów następnego narzędzia ATM
#8514	#8514	Dostępny czas posuwu następnego narzędzia ATM (w sekundach)
#8515	#8515	Dostępny łączny czas następnego narzędzia ATM (w sekundach)
#8550	#8550	ID pojedynczego narzędzia
#8551	#8551	Liczba części roboczych narzędzi
#8552	#8552	Maksymalne zarejestrowane wibracje
#8553	#8553	Korekcje długości narzędzi
#8554	#8554	Zużycie długości narzędzi
#8555	#8555	Korekcje średnicy narzędzi
#8556	#8556	Zużycie średnicy narzędzia
#8557	#8557	Faktyczna średnica
#8558	#8558	Programowalne położenie chłodziwa
#8559	#8559	Regulator czasowy posuwu do narzędzia (w sekundach)

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#8560	#8560	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi (w sekundach)
#8561	#8561	Limit monitora trwałości użytkowej narzędzi
#8562	#8562	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#8563	#8563	Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne dotąd wykryte obciążenie)
#8564	#8564	Limit monitora obciążenia narzędzi
#9000	#9000	Akumulator kompensacji cieplnej
#9000- #9015	#9000- #9015	Zarezerwowane (duplikat akumulatora kompensacji cieplnej osi)
#9016#9016	#9016#9016	Akumulator kompensacji cieplnej wrzeciona
#9016- #9031	#9016- #9031	Zarezerwowane (duplikat akumulatora kompensacji cieplnej osi od wrzeciona)
#10000- #10999	N/A	Zmienne uniwersalne
#11000- #11255	N/A	Wejścia dyskretne (tylko do odczytu)
#12000- #12255	N/A	Wyjścia dyskretne
#13000- #13063	N/A	Filtrowane dane analogowe do wejść cyfrowych (tylko do odczytu)
#13013	N/A	Poziom chłodziwa
#14001- #14006	N/A	G110 (G154 P1) dodatkowe korekcje robocze
#14021- #14026	N/A	G110 (G154 P2) dodatkowe korekcje robocze
#14041- #14386	N/A	G110 (G154 P3–G154 P20) dodatkowe korekcje robocze
#14401- #14406	N/A	G110 (G154 P21) dodatkowe korekcje robocze
#14421- #15966	N/A	G110 (G154 P22–G154 P99) dodatkowe korekcje robocze
#20000- #29999	N/A	Ustawienia

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#30000- #39999	N/A	Parametry
#32014	N/A	Numer seryjny maszyny
#50001- #50200	N/A	Typ narzędzia
#50201- #50400	N/A	Materiał narzędzia
#50401- #50600	N/A	Punkt korekcji narzędzi
#50601- #50800	N/A	Szacunkowe obr./min.
#50801- #51000	N/A	Szacunkowa prędkość posuwu
#51001- #51200	N/A	Skok korekcji
#51201- #51400	N/A	Rzeczywiście VPS Szacunkowe obr./min.
#51401- #51600	N/A	Materiał roboczy
#51601- #51800	N/A	Prędkość posuwu VPS
#51801- #52000	N/A	Przybliżona długość
#52001- #52200	N/A	Przybliżona średnica
#52201- #52400	N/A	Wysokość pomiaru krawędzi
#52401- #52600	N/A	Tolerancja narzędzia
#52601- #52800	N/A	Typ sondy

6.14.8 Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych

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

#550–#699 #10550–#10699 Dane ogólne i dane kalibracji sondy

Te zmienne uniwersalne są zapisywane po wyłączeniu zasilania. Niektóre z tych wyższych zmiennych #5xx przechowują dane kalibracji sondy. Przykład: #592 ustawia stronę stołu, na której sonda narzędziowa będzie pozycjonowana. Jeżeli te zmienne zostaną zastąpione, będzie konieczna ponowna kalibracja sondy.

**NOTE:**

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

#1080-#1097 #11000-#11255 #13000-#13063 1-bitowe wejścia dyskretne

Wyznaczone wejścia urządzeń można połączyć z następującymi makrami:

Zmienne	Przestarzałe zmienne	Użycie
#11000-#11255		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] i wybrać kartę I/O, aby sprawdzić numery wejść i wyjść dla różnych urządzeń.

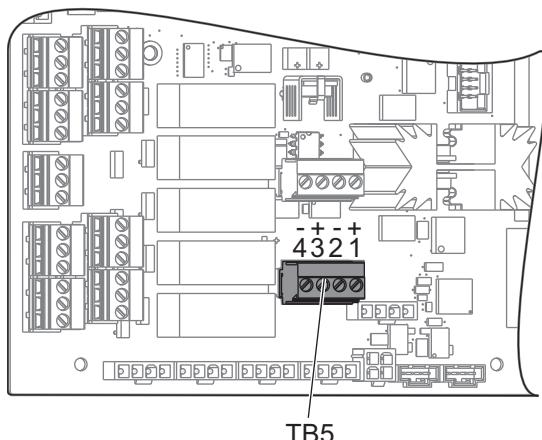
Przykład:

#10000=#11018

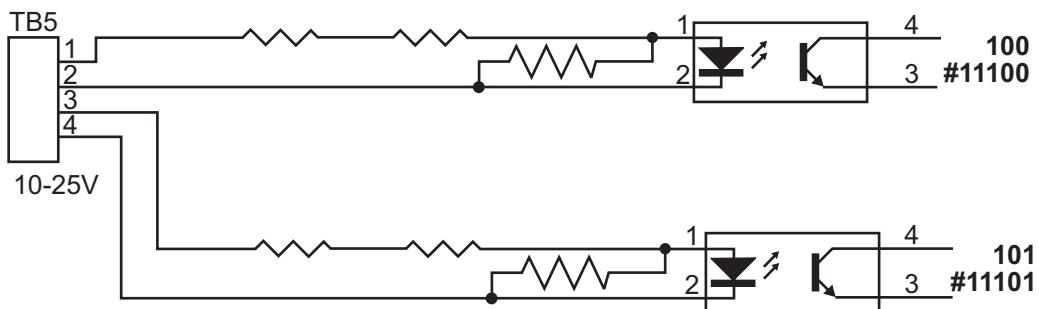
Ten przykład rejestruje stan #11018, który odwołuje się do wejścia 18 (M-Fin_Input), do zmiennej #10000.

Wejścia użytkownika na płytce drukowanej WE/WY

Na płytce drukowanej WE/WY znajduje się zestaw (2) dostępnych wejść (100 (#11100) i 101 (#11101)) przy TB5.



Urządzenia podłączone do tych wejść muszą mieć własne układy zasilania. Kiedy urządzenie stosuje 10–25 V między stykami 1 i 2, wejście 100-bitowe (Makro #11100) zmienia się z 1 na 0. Kiedy urządzenie stosuje 10–25 V między stykami 3 i 4, wejście 101-bitowe (Makro #11101) zmienia się z 1 na 0.



#1064–#1268 Maksymalne obciążenia osi

Poniższe zmienne zawierają maksymalne obciążenie osiągnięte przez oś od czasu ostatniego włączenia zasilania maszyny lub ostatniego usunięcia wartości z danej makrozmiennej. Maksymalne obciążenie osi to największe obciążenie (100,0 = 100%), jakiego doświadczyła oś; nie jest to obciążenie osi w chwili odczytu zmiennej przez układ sterowania.

#1064 = oś X	#1264 = oś C
#1065 = oś Y	#1265 = oś U
#1066 = oś Z	#1266 = oś V
#1067 = oś A	#1267 = oś W
#1068 = oś B	#1268 = oś T

#2001–#2800 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.
#2201–#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.

#3000 Programowalne komunikaty alarmowe

#3000 Alarmy można programować. Alarm programowalny funkcjonuje tak samo, jak alarmy wbudowane. Alarm jest generowany poprzez ustawienie makrozmiennej #3000 na liczbę pomiędzy 1 a 999.

```
#3000= 15 (MESSAGE PLACED INTO ALARM LIST) ;
```

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. Programowalne alarmy mają zawsze numery z zakresu od 1000 do 1999.

#3001–#3002 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 zwrócona po przejściu do #3001 przedstawia liczbę milisekund.
- #3002 Godzinowy regulator czasowy — Godzinowy regulator czasowy jest podobny do milisekundowego regulatora czasowego, jednakże z tym wyjątkiem, iż liczba zwrócona po przejściu do #3002 jest podana w godzinach. Godzinowy i milisekundowy regulator czasowy są niezależne od siebie i mogą być ustawiane oddzielnie.

#3003 Supresja bloku pojedynczego

Zmienna #3003 zapewnia sterowanie ręczne nad funkcją bloku pojedynczego w kodzie G. Jeżeli zmienna #3003 ma wartość 1, układ sterowania wykonuje każde polecenie kodu G ciągle, pomimo że funkcja bloku pojedynczego jest 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].

```
...
#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. ;
%
```

#3004 Włącza i wyłącza wstrzymanie posuwu

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

Pierwszy bit wyłącza **[FEED HOLD]**. Jeżeli zmienna #3004 jest ustawiona na 1, opcja **[FEED HOLD]** jest wyłączona dla kolejnych bloków programu. Ustawić #3004 na 0, aby ponownie włączyć **[FEED HOLD]**. Dla przykładu:

```

...
(Approach code - [FEED HOLD] allowed) ;
#3004=1 (Disables [FEED HOLD]) ;
(Non-stoppable code - [FEED HOLD] not allowed) ;
#3004=0 (Enables [FEED HOLD]) ;
(Depart code - [FEED HOLD] allowed) ;
...
```

Poniżej przedstawiono mapę bitów zmiennej #3004 oraz skojarzone przejęcia sterowania ręcznego.

E = Aktywowane D = Dezaktywowane

#3004	Wstrzymanie posuwu	Przejęcie kontroli ręcznej nad prędkością posuwu	Kontrola zatrzymania dokładnego
0	E	E	E
1	D	E	E
2.	E	D	E

#3004	Wstrzymanie posuwu	Przejęcie kontroli ręcznej nad prędkością posuwu	Kontrola zatrzymania dokładnego
3.	D	D	E
4.	E	E	D
5.	D	E	D
6.	E	D	D
7.	D	D	D

#3006 Zatrzymanie programowe

Istnieje możliwość dodawania zatrzymań do programu w taki sposób, aby działały tak jak M00 — układ sterowania zatrzymuje się i czeka na naciśnięcie **[CYCLE START]**, po czym program przechodzi do bloku po #3006. W tym przykładzie układ sterowania wyświetla komentarz znajdujący się w dolnej centralnej lewej części ekranu.

```
#3006=1 (comment here) ;
```

Kody ostatniej grupy bloków (modalne) #4001–#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) #4101–#4126

Kody adresowe A-Z (z wyłączeniem G) są utrzymywane jako wartości modalne. Informacje przedstawione przez ostatni wiersz kodu 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 #5001–#5006

Dostęp do ostatniego zaprogramowanego punktu dla ostatniego bloku ruchu można uzyskać poprzez zmienne #5001–#5006, odpowiednio X, Z, Y, A i C. Wartości są podawane w systemie bieżących współrzędnych roboczych i mogą być użyte, gdy maszyna znajduje się w ruchu.

Współrzędne bieżącego położenia maszyny #5021–#5026

Aby uzyskać aktualne położenie osi maszyny, należy wywołać makrozmienne #5021–#5026 odpowiadające odpowiednio osiom 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


NOTE:

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

#5041–#5046 Współrzędna obecnego położenia roboczego

Aby uzyskać współrzędne obecnego położenia roboczego, należy wywołać makrozmienne #5041–#5046 odpowiadające osiom X, Y, Z, A, B i C.


NOTE:

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

Bieżące położenie sygnału pominięcia nr #5061–#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 narzędzi.

#5081 –#5086 Kompensacja długości narzędzi

Makrozmienne #5081–#5086 podają aktualną całkowitą kompensację długości narzędzi odpowiednio na osi X, Y, Z, A, B lub C. Obejmuje to korekcję długości narzędzi wzorcowaną przez bieżącą wartość ustawioną w H (#4008) plus wartość zużycia.

#5201–#5206, #7001–#7386, #14001–#14386

Makrowyrażenia mogą odczytywać i ustawiać wszystkie korekcie 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.

Zmienne	Przestarzałe zmienne	Użycie
	#5201- #5206	G52 X, Y, Z, A, B, C WARTOŚCI KOREKCJI
	#5221- #5226	G54 X, Y, Z, A, B, C WARTOŚCI KOREKCJI
	#5241- #5246	G55 X, Y, Z, A, B, C WARTOŚCI KOREKCJI
	#5261- #5266	G56 X, Y, Z, A, B, C WARTOŚCI KOREKCJI
	#5281- #5286	G57 X, Y, Z, A, B, C WARTOŚCI KOREKCJI
	#5301- #5306	G58 X, Y, Z, A, B, C WARTOŚCI KOREKCJI
	#5321- #5326	G59X, Y, Z, A, B, C WARTOŚCI KOREKCJI
#14001-#14006	#7001- #7006	G110 (G154 P1) dodatkowe korekcie robocze
#14021-#14026	#7021-#7026	G111 (G154 P2) dodatkowe korekcie robocze
#14041-#14046	#7041-#7046	G112 (G154 P3) dodatkowe korekcie robocze
#14061-#14066	#7061-#7066	G113 (G154 P4) dodatkowe korekcie robocze

Zmienne	Przestarzałe zmienne	Użycie
#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
#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

#6198 Identyfikator układu sterowania nowej generacji

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 ;
```

(Non-NGC code) ;

GOTO6 ;

N5 (NGC code) ;

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.

#7501–#7806, #3028 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

#8500–#8515 Zaawansowane zarządzanie narzędziami

Te 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.
#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 narzędzia lub numer grupy narzędzi, a następnie przejść do informacji dla wybranego narzędzia za pomocą makr tylko do odczytu #8551–#8567.

**NOTE:**

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

#12000–#12255 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		256 wyjść dyskretnych

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.

#20000–#20999 Dostęp do ustawień za pomocą makrozmiennych

Dostęp można uzyskiwać przy użyciu zmiennych #20000–#20999, zaczynając odpowiednio od ustawienia 1. Patrz strona 387, aby uzyskać szczegółowe opisy ustawień dostępnych w układzie sterowania.



NOTE: Numery zakresu #20000–20999 odpowiadają bezpośrednio numerom ustawień plus 20000.

6.14.9 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 `undefined`. Wskazuje to, iż nie była używana. Zmienną można ustawić na wartość `undefined` 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: # [<Expression>]

Wyrażenie zostaje ocenione, zaś wynik staje się udostępnioną zmienną. Dla przykładu:

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

Ustawia to zmienną #3 na wartość 6,5.

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

```
N1 G0 G90 X1.0 Y0 ;
```

zmienne można ustawić na następujące wartości:

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

i zastąpić:

```
N1 G#7 G#11 X#1 Y#2 ;
```

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

6.14.10 Zastępowanie adresów

Standardową metodą ustawiania adresów sterujących A–Z jest podanie adresu, a za nim liczby. Dla przykładu:

```
G01 X1.5 Y3.7 F20.;
```

ustawia adresy G, X, Y i F na — odpowiednio — 1, 1,5, 3,7 i 20,0, przez co układ sterowania otrzymuje instrukcję wykonania ruchu liniowego, G01, do położenia X = 1,5 Z = 3,7 z prędkością posuwu wynoszącą 20 (cali na minutę). Składnia makra umożliwia zastąpienie 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 składnia dla adresów A–Z (z wyłączeniem N lub O) wygląda następująco:

<address><variable>	A#101
<address><-><variable>	A-#101

<address>[<expression>]	Z[#5041+3.5]
<address><->[<expression>]	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 #1 = 0,123456, to G01 X#1 spowoduje przesunięcie obrabiarki do 0,1235 na osi X. Jeżeli układ sterowania pracuje w trybie metrycznym, to maszyna zostanie przesunięte do 0,123 na osi X.

W razie zastąpienia wartości adresu zmienną nieokreśloną, odniesienie do tego adresu zostanie zignorowane. Dla przykładu jeżeli #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 programistom 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 <function_name>[argument] i zwracają zmiennopozycyjne wartości dziesiętne. W układzie sterowania Haas dostępne są następujące funkcje:

Funkcja	Argument	Zwraca	Uwagi
SIN[]	Stopnie	Dziesiętne	Sinus
COS[]	Stopnie	Dziesiętne	Cosinus
TAN[]	Stopnie	Dziesiętne	Tangens
ATAN[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus tangens taki sam jak FANUC ATAN[]/[1]
SQRT[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Pierwiastek kwadratowy
ABS[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Wartość absolutna
ROUND[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Zaokrąglenie wartości dziesiętnej
FIX[]	Dziesiętne	Liczba całkowita	Obciąż ułamek
ACOS[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus cosinus
ASIN[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus sinus
#[]	Liczba całkowita	Liczba całkowita	Pośrednie odniesienie, patrz strona 227

Uwagi dot. funkcji

Funkcja ROUND funkcjonuje różnie, w zależności od kontekstu. W razie użycia w wyrażeniach arytmetycznych, każda liczba z częścią ułamkową większą niż lub równą 0,5 zostanie zaokrąglona do najbliższej liczby całkowitej; w przeciwnym razie część ułamkowa zostanie odcięta od liczby.

```
%  
#1=1.714 ;  
#2=ROUND[#1] (#2 is set to 2.0) ;  
#1=3.1416 ;  
#2=ROUND[#1] (#2 is set to 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 ustawniem domyślnym.

```
%  
#1= 1.00333 ;  
G00 X[ #1 + #1 ] ;  
(Table X Axis moves to 2.0067) ;  
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;  
(Table X Axis moves to 2.0067) ;  
G00 A[ #1 + #1 ] ;  
(Axis rotates to 2.007) ;  
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;  
(Axis rotates to 2.007) ;  
D[1.67] (Diameter rounded up to 2) ;  
%
```

Położenie ustalone a zaokrąglenie

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

#2 zostanie ustawione na 4. #3 zostanie ustawione 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 — równa się

NE — nie równa się

GT — większe niż

LT — mniejsze niż

GE — większe niż lub równe

LE — mniejsze niż lub równe

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 #10001 jest równa 0,0.
WHILE [#10101 LT 10] DO1 ;	Gdy zmienna #10101 jest mniejsza niż 10, powtórzyć pętlę DO1..END1.
#10001=[1.0 LT 5.0] ;	Zmienna #10001 jest ustawiona na 1,0 (PRAWDA).
IF [#10001 AND #10002 EQ #10003] GOTO1 ;	Jeżeli zmienna #10001 ORAZ zmienna #10002 są równe wartości w #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 (#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 — logicznie LUB dwie wartości razem

XOR — Wyłącznie LUB dwie wartości razem

AND — 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.

```
%  
#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 1,0 jest 1,0 „TRUE” (prawda) — następuje GOTO.



NOTE:

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 IF oraz WHILE, a także w komendzie M99. Wyrażenia warunkowe mogą korzystać z operatorów Boole'a, aby pomóc ocenić stan TRUE lub FALSE.

Konstrukcja warunkowa M99 jest unikatowa 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 N10. Nie zwraca sterowania do wywołującego podprogramu. Gdy makra są aktywne, M99 można użyć z wyrażeniem warunkowym do rozgałęziania warunkowego. Aby wykonać rozgałzienie, gdy zmienna #10000 jest mniejsza niż 10, należało by zakodować powyższy wiersz następująco:

```
N50 [#10000 LT 10] M99 P10 ;
```

W tym przypadku rozgałzienie następuje tylko wówczas, gdy #10000 wynosi mniej niż 10; w przeciwnym razie przetwarzanie jest kontynuowane z kolejnym kolejnym wierszem programu. W powyższym przykładzie warunkowy M99 można zastąpić

```
N50 IF [#10000 LT 10] GOTO10 ;
```

Instrukcje przypisania

Instrukcje przypisania umożliwiają edycję zmiennych. Format komendy przypisania to:

<expression>=<expression>

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 (INITIALIZE A SEQUENCE OF VARIABLES) ;
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=base variable) ;
```

```

#3000=1 (Base variable not given) ;
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=size of array) ;
#3000=2 (Size of array not given) ;
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (Decrement count) ;
#[#2+#19]=#22 (V=value to set array to) ;
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) ;
%

```

Wymagany byłby przecinek dziesiętny 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 działa tak samo jak M99 P15. W układzie sterowania Haas można użyć polecenia GOTO w tym samym wierszu co inne kody G. Polecenie GOTO jest wykonywane po wszelkich innych poleceniach, takich jak kody M.

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

Rozgałęzienie wyliczone pozwala programowi przekazać kontrolę do innego wiersza kodu w tym samym podprogramie. 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 rozwinąć w program, który dodaje do części numery seryjne:

```
%  
O50002 (COMPUTED BRANCHING) ;  
(D=Decimal digit to engrave) ;  
;  
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;  
#3000=1 (Invalid digit) ;  
;  
N99;  
#7=FIX[#7] (Truncate any fractional part) ;  
;  
GOTO#7 (Now engrave the digit) ;  
;  
N0 (Do digit zero) ;  
M99 ;  
;  
N1 (Do digit one) ;  
;  
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] ;  
N0(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.
```

Rozgałzienie warunkowe (JEŻELI oraz M99 Pnnnn)

Rozgałzianie warunkowe pozwala programowi przekazać kontrolę innemu odcinkowi kodu w tym samym podprogramie. Rozgałzianie warunkowe może być użyte wyłącznie w razie aktywacji makr. Układ sterowania Haas zapewnia dwie podobne metody wykonania rozgałzienia warunkowego:

```
IF [<conditional expression>] GOTO
```

Jak już opisano, <conditional expression> jest dowolnym 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. Dla przykładu:

```
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 rozgałzienie do bloku 5; w przeciwnym razie wykonany zostanie następny blok.

W układzie sterowania Haas <conditional expression> jest również używane 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 rozgałzienie, 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 IF THEN. Format:

```
IF [<conditional expression>] THEN <statement> ;
```



NOTE:

Aby zachować zgodność ze składnią FANUC, THEN nie może być użyte z GOTO.

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 IF jest ignorowana. Oznacza to, że instrukcje sterujące mogą również być uwarunkowane, w związku z czym można je napisać, przykładowo:

```
IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9 ;
```

Powoduje to wykonanie ruchu liniowego tylko wówczas, gdy zmiennej #1 została przypisana wartość. Inny przykład to:

```
IF [#1 GE 180] THEN #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.

Poniżej podano przykład instrukcji IF, 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 (TEST FOR VALUE IN F) ;  
N2 #3000=11 (NO FEED RATE) ;  
N3 (CONTINUE) ;  
%
```

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 może być wykonany dowolną liczbę razy za pomocą adresu L.

```
M98 P2000 L5 ;
```

Jest to ograniczone, gdyż nie można warunkowo zakończyć wykonania podprogramu. Makra zapewniają elastyczność z konstrukcją WHILE-DO-END. Dla przykładu:

```
%  
WHILE [<conditional expression>] DOn ;  
<statements> ;  
ENDn ;  
%
```

Powoduje to wykonanie instrukcji pomiędzy DOn i ENDn, dopóki wyrażenie warunkowe wylicza na „Prawda”. Nawiąsy w wyrażeniu są niezbędne. Jeżeli wyrażenie wyliczy na „Fałsz”, to blok za ENDn zostanie wykonany w następnej kolejności. WHILE można skrócić do WH. Część DOn-ENDn instrukcji jest parą spasowaną. Wartość n to 1-3. Oznacza to, że na jeden podprogram mogą przypaść co najwyżej trzy zagnieździone 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 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, tym samym pokonując ograniczenie.

Jeżeli w podprogramie znajdują się dwie oddzielne pętle WHILE, to mogą one korzystać z tego samego indeksu zagnieżdżania. Dla przykładu:

```
%  
#3001=0 (WAIT 500 MILLISECONDS) ;  
WH [#3001 LT 500] DO1 ;  
END1 ;  
<Other statements>  

```

Mozna 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 ;  
<statements>  
END1 ;  
%
```

wykonuje do czasu naciśnięcia klawisza RESET.



CAUTION: *Następujący kod może być mylący:*

```
%  
WH [#1] D01 ;  
END1 ;  
%
```

W powyższym przykładzie zostaje wygenerowany alarm wskazujący, że nie znaleziono żadnego Then; Then odnosi się do D01. Zmienić D01 (zero) na D01 (litera O).

6.14.11 Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi — DPRNT[]

Makra zapewniają dodatkowe możliwości komunikacji z urządzeniami peryferyjnymi. Urządzenia zapewnione przez użytkownika umożliwiają digitalizację części, generowanie raportów z inspekcji w czasie przebiegu, a także synchronizowanie układów sterowania.

Wyjście sformatowane

Instrukcja DPRNT pozwala programom przesyłać sformatowany tekst do portu szeregowego. Instrukcja DPRNT może drukować wszelkie teksty i dowolne zmienne do portu szeregowego. Instrukcja DPRNT ma następującą formę:

```
DPRNT [<text> <#nnnn[wf]>... ] ;
```

DPRNT musi być jedyną komendą w bloku. W poprzednim przykładzie <text> 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.

Przecinek dziesiętny jest drukowany pomiędzy częścią całkowitą i częścią ułamkową. Część ułamkowa jest zaokrąglana do miejsca najmniej znaczącego. Jeżeli dla części ułamkowej zarezerwowano zero miejsc, to przecinek dziesiętny nie jest drukowany. Zera końcowe są drukowane, jeżeli występuje część ułamkowa. Przynajmniej jedno miejsce jest zarezerwowane dla części całkowitej, nawet w razie użycia zera. Jeżeli wartość części całkowitej ma mniej cyfr niż zarezerwowano, to generowane są spacje prowadzące. Jeżeli wartość części całkowitej ma więcej cyfr niż zarezerwowano, to pole zostaje rozszerzone, aby umożliwić wydruk tych cyfr.

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 [***MEASURED*INSIDE*DIAMETER** *] ;	ZMIERZONA ŚREDNICA WEWNĘTRZNA
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 antycypuje (2) bloki.

G103 P1 ;

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

Edycja

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

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

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

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

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

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



NOTE:

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

6.14.12 G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)

G65 jest komendą wywołującą podprogram z możliwością przekazywania do niego argumentów. Format jest następujący:

```
G65 Pnnnn [Lnnnn] [arguments] ;
```

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 lub ścieżki do programu. W razie użycia adresu L makrowywołanie zostaje powtórzone określona liczbę razy.

W momencie wywołania podprogramu układ sterowania szuka podprogramu na aktywnym napędzie lub ścieżki do programu. 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. G65 są podobne do wywołań M98, ale nie identyczne. 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 (Call subprogram 001000 as a macro) ;  
M30 (Program stop) ;  
001000 (Macro Subprogram) ;  
...  
M99 (Return from Macro Subprogram) ;  
%
```

W przykładzie 2 program LightHousing.nc zostaje wywołany za pomocą zawartej w nim ścieżki.

Przykład 2:

```
%  
G65 P15 A1. B1.;  
G65 (/Memory/LightHousing.nc) A1. B1.;
```



NOTE:

W ścieżkach rozróżniana jest wielkość liter.

W przykładzie 3 podprogram 9010 ma na celu nawarcenie ciągu otworów wzduż 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 3:



NOTE:

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 (Position tool) ;  
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (Call O09010) ;  
M30 ;  
O09010 (Diagonal hole pattern) ;  
F#9 (F=Feedrate) ;  
WHILE [#20 GT 0] D01 (Repeat T times) ;  
G91 G81 Z#26 (Drill To Z depth) ;  
#20=#20-1 (Decrement counter) ;  
IF [#20 EQ 0] GOTO5 (All holes drilled) ;  
G00 X#24 Y#25 (Move along slope) ;  
N5 END1 ;  
M99 (Return to caller) ;  
%
```

6.14.13 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.



NOTE:

Nie można aliasować G00, G65, G66 ani G67. 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 **242**, 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]** i przejść do karty **Alias Codes**.
2. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** w 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]** w układzie sterowania.

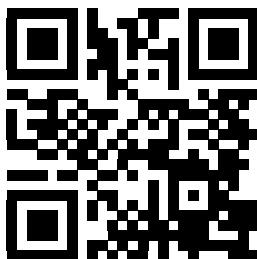
Ustawienie wartości aliasu na 0 dezaktywuje aliasowanie dla skojarzonego podprogramu standardowego.

F6.26: 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

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.



Chapter 7: Kody G

7.1 Wprowadzenie

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

7.1.1 Lista kodów G


CAUTION:

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


NOTE:

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	258
G01	Ruch interpolacji liniowej	01	259
G02	Ruch interpolacji liniowej CW	01	261
G03	Ruch interpolacji liniowej CCW	01	261
G04	Sterowana przerwa w ruchu	00	269
G09	Dokładne zatrzymanie	00	270
G10	Ustawianie korekcji	00	270

Kod	Opis	Grupa	Strona
G12	Frezowanie gniazd okrągłych CW	00	271
G13	Frezowanie gniazd okrągłych CCW	00	271
G17	Wybór płaszczyzny XY	02	274
G18	Wybór płaszczyzny XZ	02	274
G19	Wybór płaszczyzny YZ	02	274
G20	Wybierz całe	06	274
G21	Wybierz jednostki metryczne	06	274
G28	Powrót do punktu zerowego maszyny	00	274
G29	Powrót od punktu odniesienia	00	275
G31	Posuw do pominięcia	00	275
G35	Automatyczny pomiar średnicy narzędzi	00	277
G36	Automatyczny pomiar korekcji roboczych	00	278
G37	Automatyczny pomiar korekcji narzędzi	00	280
G40	Anuluj kompensację frezu	07	282
G41	Kompensacja frezu 2D lewa	07	282
G42	Kompensacja frezu 2D prawa	07	282
G43	Kompensacja długości narzędzia + (dodaj)	08	282
G44	Kompensacja długości narzędzia + (odejmij)	08	282
G47	Graverowanie tekstu	00	282
G49	G43/G44/G143 Anuluj	08	288
G50	Anuluj skalowanie	11	288
G51	Skalowanie	11	288
G52	Ustawianie układu współrzędnych roboczych	00 lub 12	293

Kod	Opis	Grupa	Strona
G53	Wybór niemodalnego układu współrzędnych maszyny	00	293
G54	Wybór układu współrzędnych roboczych #1	12	294
G55	Wybór układu współrzędnych roboczych #2	12	294
G56	Wybór układu współrzędnych roboczych #3	12	294
G57	Wybór układu współrzędnych roboczych #4	12	294
G58	Wybór układu współrzędnych roboczych #5	12	294
G59	Wybór układu współrzędnych roboczych #6	12	294
G60	Pozycjonowanie jednokierunkowe	00	294
G61	Tryb zatrzymania dokładnego	15	294
G64	G61 Anuluj	15	294
G65	Opcja wywołania makropodprogramu	00	294
G68	Ruch obrotowy	16	294
G69	Anuluj ruch obrotowy G68	16	298
G70	Koło otworu na śrubę	00	298
G71	Łuk otworów na śruby	00	299
G72	Otwory na śrubę wzduż kąta	00	299
G73	Wysokoobrotowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	300
G74	Cykl standardowy gwintowania nawrotnego	09	302
G76	Cykl standardowy wytaczania dokładnego	09	302
G77	Cykl standardowy wytaczania wstecznego	09	304
G80	Anulowanie cyklu standardowego	09	306
G81	Cykl standardowy wiercenia	09	306
G82	Cykl standardowy nawiercania wstępniego	09	308

Kod	Opis	Grupa	Strona
G83	Normalny cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	310
G84	Cykl standardowy gwintowania	09	312
G85	Cykl standardowy wytaczania	09	314
G86	Cykl standardowy — wytaczanie i zatrzymywanie	09	314
G89	Cykl standardowy — wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie	09	315
G90	Polecenie pozycji względnej	03	316
G91	Polecenie położenia inkrementalnego	03	316
G92	Wartość przesunięcia układów współrzędnych roboczych	00	317
G93	Tryb posuwu w czasie zwrotnym	05	317
G94	Tryb posuwu na minutę	05	318
G95	Posuw na obrót	05	318
G98	Cykl standardowy — powrót do położenia początkowego	10	314
G99	Cykl standardowy — powrót do płaszczyzny R	10	320
G100	Anuluj odbicie lustrzane	00	321
G101	Odblokuj odbicie lustrzane	00	321
G103	Ograniczenie buforowania bloków	00	322
G107	Odwzorowanie walcowe	00	322
G110	#7 Układ współrzędnych	12	323
G111	#8 Układ współrzędnych	12	323
G112	#9 Układ współrzędnych	12	323
G113	#10 Układ współrzędnych	12	323
G114	#11 Układ współrzędnych	12	323
G115	#12 Układ współrzędnych	12	323

Kod	Opis	Grupa	Strona
G116	#13 Układ współrzędnych	12	323
G117	#14 Układ współrzędnych	12	323
G118	#15 Układ współrzędnych	12	323
G119	#16 Układ współrzędnych	12	323
G120	#17 Układ współrzędnych	12	323
G121	#18 Układ współrzędnych	12	323
G122	#19 Układ współrzędnych	12	323
G123	#20 Układ współrzędnych	12	323
G124	#21 Układ współrzędnych	12	323
G125	#22 Układ współrzędnych	12	323
G126	#23 Układ współrzędnych	12	323
G127	#24 Układ współrzędnych	12	323
G128	#25 Układ współrzędnych	12	323
G129	#26 Układ współrzędnych	12	323
G136	Automatyczny pomiar środkowy korekcji roboczych	00	323
G141	Kompensacja frezu 3D+	07	325
G143	Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzia +	08	328
G150	Wielocelowe frezowanie gniazda	00	330
G153	Wysokoobrotowy, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	338
G154	Wybierz współrzędne robocze P1-P99	12	338
G155	5-osiowy cykl standardowy gwintowania zwrotnego	09	340
G161	Pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania	09	341
G162	5-osiowy cykl standardowy nawiercania wstępnego	09	343

Kod	Opis	Grupa	Strona
G163	Normalny, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	344
G164	5-osiowy cykl standardowy gwintowania	09	346
G165	Pięcioosiowy cykl standardowy wytaczania	09	347
G166	5-osiowy cykl standardowy — wytaczanie i zatrzymywanie	09	348
G169	5-osiowy cykl standardowy wytaczania i sterowanej przerwy w ruchu	09	349
G174	Gwintowanie sztywne niepionowe CCW	00	350
G184	Gwintowanie sztywne niepionowe CW	00	350
G187	Ustawianie poziomu gładkości	00	351
G234	Sterowanie punktem centralnym oprzewodowania (TCPC) (UMC)	08	352
G254	Dynamiczna korekcja robocza (DWO) (UMC)	23	352
G255	Anulowanie dynamicznej korekcji roboczej (DWO) (UMC)	23	361

Kody G — informacje

Kody G informują narzędzie, jaki rodzaj operacji ma wykonać, na przykład:

- Ruchy szybkie
- Ruch w linii prostej lub po łuku
- Ustawianie informacji dot. narzędzi
- Używanie adresowania literami
- Definiowanie 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 **131**.

**NOTE:**

Visual Programming System (VPS,) to opcjonalny tryb programowania, który umożliwia programowanie funkcji bez ręcznego zapisywania kodu G.

**NOTE:**

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 (This drills one hole);  
(at the present location);  
G91 X-0.5625 L9 (This drills 9 more holes 0.5625);  
(equally spaced in the X-negative direction);  
%
```

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 **OFF**, cykl standardowy zostanie wykonany w tym samym bloku tylko wtedy, kiedy użytkownik zleci położenie X/Y w tym bloku.
- Jeżeli ustawienie 28 jest **ON**, a użytkownik zleci kod G cyklu standardowego z położeniem X/Y lub bez w tym samym bloku, cykl standardowy zostanie wykonany w tym bloku — w położeniu, w którym został zlecony lub w nowym położeniu X/Y.
- W przypadku dołączenia zerowej 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.

**NOTE:**

Jeżeli nie podano inaczej, przykładowe programy zawarte w tym miejscu bazują na założeniu, że ustawienie 28 jest ON.

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 położenia inkrementalnego (G91) powtarza tę operację (9) razy.

Cykle standardowe działają różnie w zależności od tego, czy aktywne jest ustawianie inkrementalne (G91G91), czy ustawianie położenia absolutnego (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 (center location of bolt hole pattern) ;  
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0;  
    (L0 on the G81 line will not drill a hole) ;  
G70 I0.75 J10. L6 (6-hole bolt hole circle) ;  
%
```

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.

Ustawianie X i Y w cyku 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 cyku standardowym. Umożliwia to ustawianie wokół obszarów części i/lub zacisków i mocowań.

Po uaktywnieniu G99, oś Z powraca do płaszczyzny R (ruch szybki) po wykonaniu każdego otworu w cyku standardowym w celu przejścia do następnego położenia XY. Wybór G98/G99 można zmienić także po uruchomieniu cyklu standardowego, co wyvrze wpływ na wszystkie pozostałe cykle standardowe.

Adres P jest poleceniem opcjonalnym 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.

**NOTE:**

Adres P użyty do jednego cyklu standardowego będzie używany w innych cyklach aż do anulowania (przyciskiem G00, G01, G80 lub [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:

Spindle speed divided by threads per inch of the tap = feedrate in inches per minute

Wersja metryczna wzoru posuwu to:

RPM times metric pitch = feedrate in mm per minute

Cykle standardowe również korzystają z ustawienia 57. Jeżeli to ustawienie jest **ON**, 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.



NOTE:

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

Anulowanie cyklu standardowego

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

Pętlowanie cykli standardowych

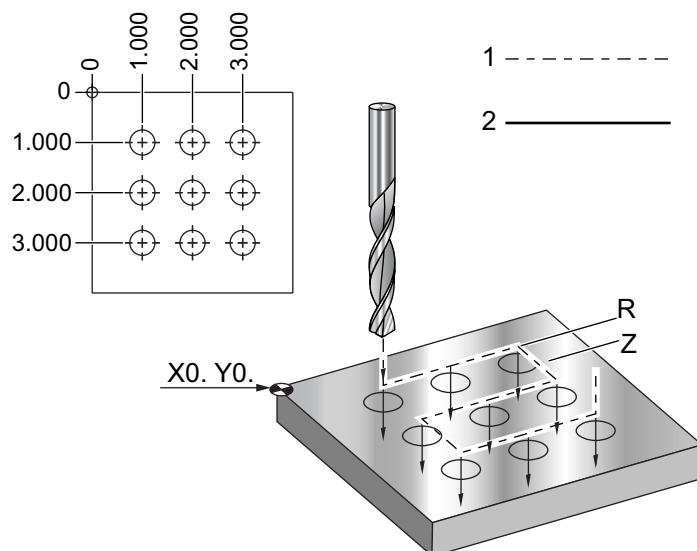
Jest to przykład programu wykorzystującego cykl standardowy nawiercania, który jest pętlowany przyrostowo.



NOTE:

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

F7.1: G81 Cykl standardowy nawiercania: [R] Płaszczyzna R, [Z] Płaszczyzna Z, [1] Ruch szybki, [2] Posuw.



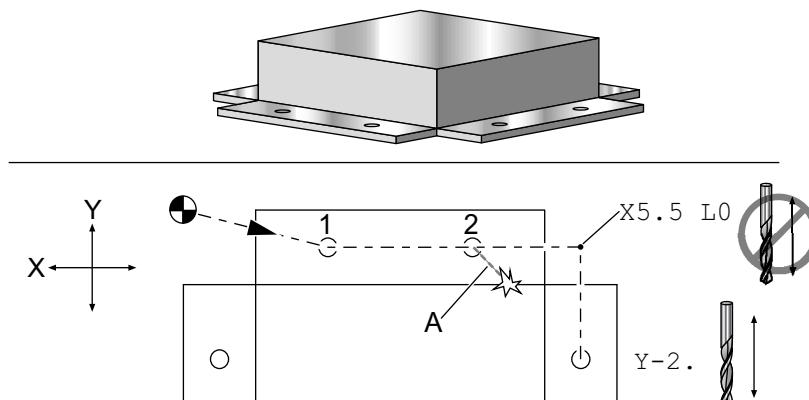
```
%  
O60810 (Drilling grid plate 3x3 holes) ;  
(G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ;  
(Z0 is at the top of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X1.0 Y-1.0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G81 Z-1.5 F15. R.1 (Begin G81 & drill 1st hole) ;  
G91 X1.0 L2 (Drill 1st row of holes) ;  
G90 Y-2.0 (1st hole of 2nd row) ;  
G91 X-1.0 L2 (2nd row of holes) ;  
G90 Y-3.0 (1st hole of 3rd row) ;  
G91 X1.0 L2 (3rd row of holes) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

Unikanie przeszkód w płaszczyźnie X/Y w trakcie cyklu standardowego

W przypadku wstawienia `L0` 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 cyklu 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 narzędziwa 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 `L0`.

- F7.2:** Unikanie przeszkód w cyku standardowym. Program nawierca otwory [1] i [2], następnie przesuwa się do X5.5. Ze względu na adres `L0` w tym bloku nie ma cyku wiercenia w tym położeniu. Wiersz [A] wskazuje ścieżkę, którą cykl standardowy podążałby bez wiersza unikania przeszkody. Następny ruch jest wykonywany tylko na osi Y do położenia trzeciego otworu, gdzie maszyna wykonuje kolejny cykl wiercenia.



```
%  
O60811 (X Y OBSTACLE AVOIDANCE) ;  
(G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ;  
(Z0 is at the top of the part) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X2. Y-0.5(Rapid to first position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Activate tool offset 1) ;  
(Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
```

```
G81 Z-2. R-0.9 F15. (Begin G81 & Drill 1st hole) ;
X4. (Drill 2nd hole) ;
X5.5 L0 (Corner avoidance) ;
Y-2. (3rd hole) ;
Y-4. (4th hole) ;
Y-5.5 L0 (Corner avoidance) ;
X4. (5th hole) ;
X2. (6th hole) ;
X0.5 L0 (Corner avoidance) ;
Y-4. (7th hole) ;
Y-2. (8th hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

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.

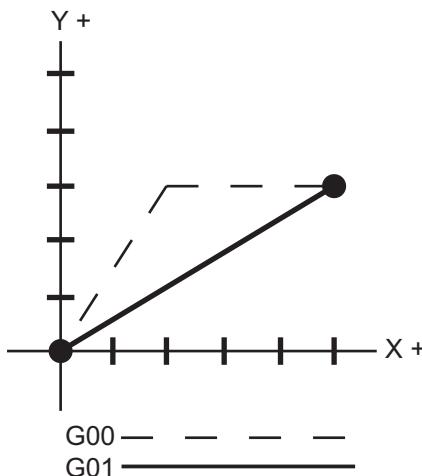
Ponadto ruch szybki anuluje aktywny cykl standardowy, podobnie jak G80.



NOTE:

Na ogół ruch szybki nie odbywa się w jednej linii prostej. Każda określona oś przesuwa się ze swoją prędkością maksymalną, ale wszystkie osie niekoniecznie zakończą ruch w tym samym czasie. Maszyna czeka 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 precyzję, 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

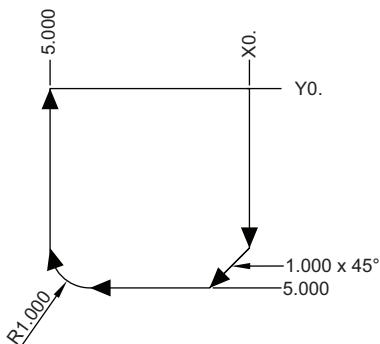
G01 przesuwa osie z zadaną prędkością posuwu. Jest on używany głównie do cięcia obrabianego przedmiotu. Posuw G01 może być ruchem jednoosiowym lub ruchem połączonym osi. Prędkość ruchu osi jest sterowana przez wartość prędkości posuwu (**F**). Ta wartość **F** może być w jednostkach (system calowy lub 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 także 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.

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

Przykład zaokrąglania i fazowania naroży

F7.4: Przykład zaokrąglania i fazowania naroży #1



```
%  
O60011 (G01 CORNER ROUNDING & CHAMFER) ;  
(G54 X0 Y0 is at the top-right of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is an end mill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.5 F20. (Feed to cutting depth) ;  
Y-5. ,C1. (Chamfer) ;  
X-5. ,R1. (Corner-round) ;  
Y0 (Feed to Y0.) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

Blok fazowania lub blok zaokrąglania naroży można wprowadzić automatycznie pomiędzy dwa bloki interpolacji liniowej poprzez zadanie $, C$ (fazowanie) lub $, R$ (zaokrąglanie naroży). Za blokiem początkowym musi następować kończący blok interpolacji liniowej (może pojawić się pauza G04).

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

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



NOTE:

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**.

Używanie adresów I, J, K

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

Aby wyciąć pełne koło, należy użyć adresów **I, J i K**; użycie adresu **R** będzie bezskuteczne. W celu wycięcia pełnego koła nie należy określić punktu końcowego (**X, Y** i **Z**); należy zaprogramować **I, J** lub **K** w celu zdefiniowania środka koła. Dla przykładu:

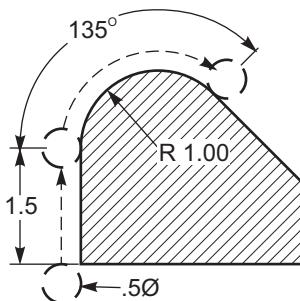
```
G02 I3.0 J4.0 (Assumes G17; XY plane) ;
```

Używanie adresu R

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

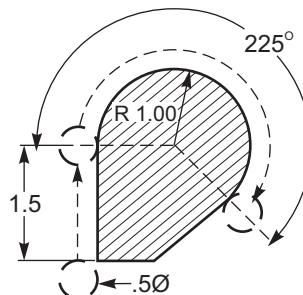
Przykład programowania

F7.5: Dodatnie R Przykład programowania adresu



```
%  
O60021 (G02 POSITIVE R ADDRESS) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a .5 in dia endmill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.5 F20. (Feed to cutting depth) ;  
G01 Y1.5 F12. (Feed to Y1.5) ;  
G02 X1.884 Y2.384 R1.25 (CW circular motion) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

F7.6: Ujemne R Przykład programowania adresu



```
%  
O60022 (G02 NEGATIVE R ADDRESS) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a .5 in dia endmill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.5 F20. (Feed to cutting depth) ;  
G01 Y1.5 F12. (Feed to Y1.5) ;  
G02 X1.884 Y0.616 R-1.25 (CW circular motion) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

Frezowanie z gwintowaniem

Frezowanie z gwintowaniem wykorzystuje standardowy ruch G02 lub G03 w celu stworzenia ruchu kolistego w płaszczyźnie X-Y, a następnie dodaje ruch Z w tym samym bloku w celu utworzenia skoku gwintu. Generuje to jeden obrót gwintu; liczne zęby frezu generują pozostałe. Typowy blok kodu:

```
N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (generates 1-inch radius for 20-pitch  
thread) ;
```

Uwagi dotyczące frezowania z gwintowaniem:

Wewnętrzne otwory mniejsze niż 3/8 cala mogą być niewykonalne lub niepraktyczne. Zawsze stosować frezowanie współbieżne.

Użyć G03 w celu wykonania gwintów na średnicy wewnętrznej lub G02 w celu wykonania gwintów na średnicy zewnętrznej. Gwint prawy na średnicy wewnętrznej zostanie przesunięty w górę na osi Z o jeden skok gwintu. Gwint prawy na średnicy zewnętrznej zostanie przesunięty w dół na osi Z o jeden skok gwintu. SKOK = 1/Gwinty na cal (Przykład — 1,0 podzielone przez 8 TPI = 0,125)

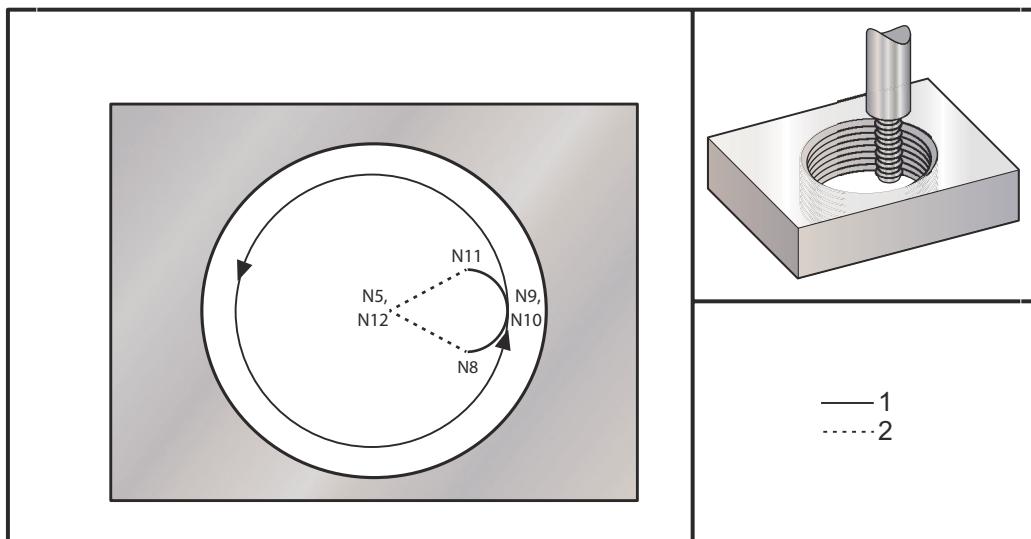
Ten program wykonuje gwint na średnicy wewnętrznej z otworem 1,5 x 8 TPI przy użyciu średnicy 0,750" x frez ślimakowy 1,0".

1. Aby rozpocząć, wziąć średnicę otworu (1,500). Odjąć średnicę frezu 0,750, a następnie podzielić przez 2. $(1\ 500 - 0,75) / 2 = 0,375$
Wynik (0,375) jest odlegością od średnicy wewnętrznej części, w jakiej frez rozpocznie pracę.
2. Po początkowym pozycjonowaniu, następnym krokiem programu jest włączenie kompensacji frezu i przejście do średnicy wewnętrznej okręgu.
3. Kolejnym krokiem jest zaprogramowanie pełnego okręgu (G02 lub G03) za pomocą komendy osi Z z zastosowaniem jednego pełnego skoku gwintu (jest to tzw. interpolacja spiralna).
4. Ostatnią czynnością jest odejście od średnicy wewnętrznej okręgu i wyłączenie kompensacji frezu.

Kompensacji frezu nie można wyłączyć lub włączyć podczas ruchu łukowego. Należy zaprogramować ruch liniowy, w osi X lub Y, aby przysunąć i odsunąć narzędzie od średnicy cięcia. Ten ruch jest maksymalną dopuszczalną regulacją kompensacji.

Przykład frezowania z gwintowaniem

F7.7: Przykład frezowania z gwintowaniem, średnica 1,5 X 8 TPI: [1] Ścieżka narzędziowa, [2] Włączyć i wyłączyć kompensację frezu.



NOTE:

Wielu producentów frezarek gwintujących oferuje bezpłatne oprogramowanie online, które pomaga tworzyć programy gwintowania.

```
%  
O60023 (G03 THREAD MILL 1.5-8 UNC) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of the bore) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a .5 in dia thread mill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.5156 F50. (Feed to starting depth) ;  
(Z-0.5 minus 1/8th of the pitch = Z-0.5156) ;  
G41 X0.25 Y-0.25 F10. D01 (cutter comp on) ;  
G03 X0.5 Y0 I0 J0.25 Z-0.5 (Arc into thread) ;  
(Ramps up by 1/8th of the pitch) ;  
I-0.5 J0 Z-0.375 F20. (Cuts full thread) ;
```

```
(Z moving up by the pitch value to Z-0.375) ;  
X0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z-0.3594 (Arc out of thread) ;  
(Ramp up by 1/8th of the pitch) ;  
G40 G01 X0 Y1 (cutter comp off) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

N5 = XY pośrodku otworu

N7 = Głębokość gwintu, minus 1/8 skoku

N8 = Włączenie kompensacji frezu

N9 = Wejście łukowe w gwint, zwiększenie o 1/8 skoku

N10 = Frezowanie pełnego gwintu, Z porusza się do góry o wartość skoku

N11 = Wyjście łukowe z gwintu, zwiększenie o 1/8 skoku

N12 = Anulowanie kompensacji frezu

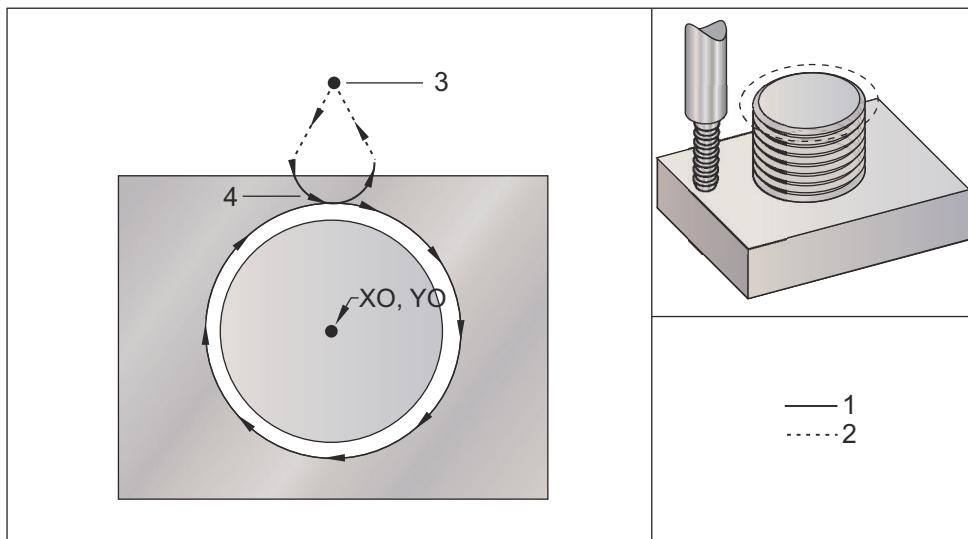


NOTE:

Maksymalny zakres regulacji kompensacji frezu to 0,175.

Średnica zewnętrzna Frezowanie z gwintowaniem

- F7.8:** Przykład frezowania z gwintowaniem średnicy zewnętrznej pręta o średnicy 2,0 x 16 TPI: [1] Ścieżka narzędziwa [2] Szybkie ustawianie, włączyć i wyłączyć kompensację frezu, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Łuk z Z.



```
%  
O60024 (G02 G03 THREAD MILL 2.0-16 UNC) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of the post) ;  
(Z0 is on top of the opost) ;  
(T1 is a .5 in dia thread mill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y2.4 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G00 Z-1. (Rapids to Z-1.) ;  
G01 G41 D01 X-0.5 Y1.4 F20. (Linear move) ;  
(Cutter comp on) ;  
G03 X0 Y0.962 R0.5 F25. (Arc into thread) ;  
G02 J-0.962 Z-1.0625 (Cut threads while lowering Z) ;  
G03 X0.5 Y1.4 R0.5 (Arc out of thread) ;  
G01 G40 X0 Y2.4 F20. (Linear move) ;  
(Cutter comp off) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;
```

```
M30 (End program) ;  
%
```

**NOTE:**

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

Jednopunktowe frezowanie z gwintowaniem

Ten program opracowano dla otworu o średnicy 1,0", ze średnicą frezu 0,500" oraz skokiem gwintu 0,125 (8TPI). Program ustawia się w absolutnym G90, a następnie przełącza na tryb inkrementalny G91 w wierszu N7.

Użycie wartości L_{xxx} w wierszu N10 umożliwia wielokrotne powtórzenie łuku frezowania gwintu za pomocą frezu do frezowania jednopunkowego z gwintowaniem.

```
%  
O60025 (G03 SNGL PNT THREAD MILL 1.5-8 UNC) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of the bore) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a .5 in dia thread mill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G91 G01 Z-0.5156 F50. (Feed to starting depth) ;  
(Z-0.5 minus 1/8th of the pitch = Z-0.5156) ;  
G41 X0.25 Y-0.25 F20. D01 (Cutter comp on) ;  
G03 X0.25 Y0.25 I0 J0.25 Z0.0156 (Arc into thread) ;  
(Ramps up by 1/8th of the pitch) ;  
I-0.5 J0 Z0.125 L5 (Thread cut, repeat 5 times) ;  
X-0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z0.0156 (Arc out of thread) ;  
(Ramps up by 1/8th of the pitch) ;  
G40 G01 X-0.25 Y-0.25 (Cutter comp off) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

Opis ścisłe określonego wiersza:

N5 = XY pośrodku otworu

N7 = Głębokość gwintu, minus 1/8 skoku. Przełączca na G91

N8 = Włączenie kompensacji frezu

N9 = Wejście łukowe w gwint, zwiększenie o 1/8 skoku

N10 = Frezowanie pełnego gwintu, Z porusza się do góry o wartość skoku

N11 = Wyjście łukowe z gwintu, zwiększenie o 1/8 skoku

N12 = Anulowanie kompensacji frezu

N13 = Przełączca z powrotem na pozycjonowanie absolutne G90

Ruch spiralny

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

G04 Sterowana przerwa w ruchu (grupa 00)

P — Czas sterowanej przerwy w ruchu w sekundach lub milisekundach



NOTE:

Wartości P są modalne. Oznacza to, że, będąc w środku cyklu standardowego, w razie użycia G04 Pnn lub M97 Pnn wartość P zostanie użyta do sterowanej przerwy w ruchu/podprogramu, jak również do cyklu standardowego.

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

G04 P10.0. ;

Opóźnia program o 10 sekund.



NOTE:

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 Początek współrzędnych roboczych dla G52 i G54–G59

L10 Wartość korekcji długości (dla kodu H)

L11 lub **L12** 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 współrzendną 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 SET OFFSETS) ;  
G10 L2 P1 G91 X6.0 ;  
  (Move coordinate G54 6.0 to the right) ;  
;  
G10 L20 P2 G90 X10. Y8. ;  
  (Set work coordinate G111 to X10.0 Y8.0) ;  
;  
G10 L10 G90 P5 R2.5 ;  
  (Set offset for Tool #5 to 2.5) ;  
;  
G10 L12 G90 P5 R.375 ;  
  (Set diameter for Tool #5 to .375") ;
```

```

;
G10 L20 P50 G90 X10. Y20. ;
(Set work coordinate G154 P50 to 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 oraz G41 względem G13. G12 i G13 są niemodalne.

***D** Wybór promienia lub średnicy narzędzia**

F — Prędkość posuwu

I — Promień pierwszego okręgu (lub zakończyć w razie braku K). Wartość I musi być większa niż promień 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.



NOTE:

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 czy Q.

```

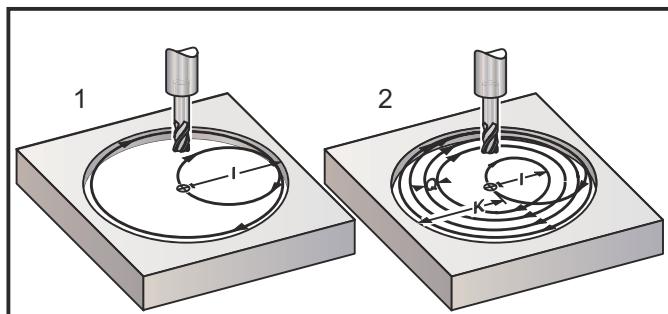
%
O60121(SAMPLE G12 AND G13) ;
(G54 X0 Y0 is center of first pocket) ;
(Z0 is on top of the part) ;
(T1 is a .25 in. dia endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
```

```

G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Tool offset 1 on) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G12 I0.75 F10. Z-1.2 D01 (Finish pocket CW) ;
G00 Z0.1 (Retract) ;
X5. (Move to center of next pocket) ;
G12 I0.3 K1.5 Q1. F10. Z-1.2 D01 ;
(Rough & finish CW) ;
G00 Z0.1 (Retract) ;
X10. (Move to center of next pocket) ;
G13 I1.5 F10. Z-1.2 D01 (Finish CCW) ;
G00 Z0.1 (Retract) ;
X15. (Move to center of the last pocket) ;
G13 I0.3 K1.5 Q0.3 F10. Z-1.2 D01 ;
(Rough & finish CCW) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%

```

- F7.9:** Frezowanie gniazd okrągłych (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: Jednoprzeyściowe pogłębianie walcowe; obróbka zgrubna i wykańczająca mniejszych gniazd, skrawanie średnicewnętrznych rowków pierścieni uszczelniających typu „O”.

Przejście wielokrotne: Użyć I, K i 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.

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 wartości L można również użyć w G13 I z samym wierszem.

```
%  
O60131 (G13 G91 CCW EXAMPLE) ;  
(G54 X0 Y0 is center of 1st pocket) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a 0.5 in. dia endmill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;  
(Rough & finish CCW) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G90 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

Wybór płaszczyzny G17 XY/G18 XZ/G19 YZ (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. Domyślnie wybrana płaszczyzna to G17, co oznacza, że ruch kolisty w płaszczyźnie XY może być zaprogramowany bez wyboru G17. Wybór płaszczyzny dotyczy także G12 oraz G13, frezowanie gniazd okrągłych (zawsze w płaszczyźnie XY).

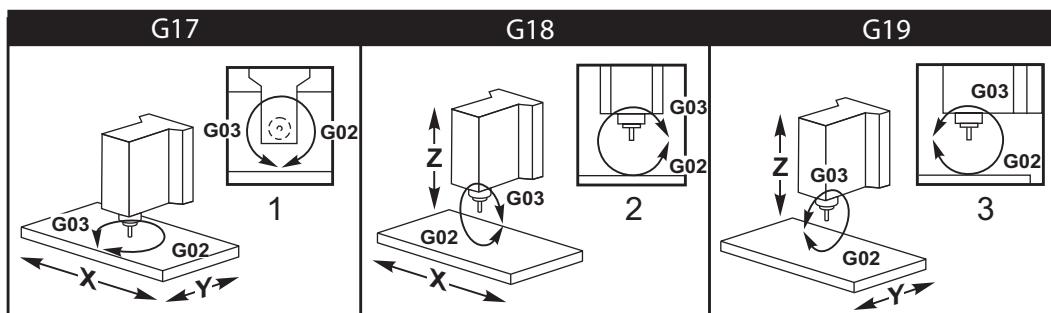
W razie wyboru kompensacji promienia frezu (G41 lub G42) należy użyć tylko płaszczyzny XY (G17) do ruchu kolistego.

G17 Zdefiniowano — Ruch kolisty z operatorem patrzącym na stół XY z góry. Definiuje to ruch narzędziwa względem stołu.

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

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

- F7.10:** Schematy ruchu kolistego G17, G18 i G19: [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. Ustawienie 9 służy do wybierania pomiędzy programowaniem całowym i metrycznym. G20 w programie powoduje alarm, jeżeli ustawienie 9 nie jest ustawione na calie.

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.

Ustawienie 108 wpływa na sposób, w jaki osie obrotowe powracają w razie wydania komendy G28. Patrz strona **409**, aby uzyskać więcej informacji.

```
%  
G28 G90 X0 Y0 Z0 (moves to X0 Y0 Z0) ;  
G28 G90 X1. Y1. Z1. (moves to X1. Y1. Z1.) ;  
G28 G91 X0 Y0 Z0 (moves directly to machine zero) ;  
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1 (moves incrementally -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 wykona kolejny wiersz kodu. Jeżeli sonda nie odbierze sygnału pominięcia podczas ruchu G31, to układ sterowania nie wyda sygnału dźwiękowego, zaś położenie sygnału pominięcia zostanie zapisane na 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. (jednostki metryczne).

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 ustaliona na lub w pobliżu mierzonej powierzchni.

```
%  
O60311 (G31 SPINDLE PROBE) ;  
(G54 X0. Y0. is at the center of the part) ;  
(Z0. is at, or close to the surface) ;  
(T1 is a Spindle probe) ;  
(PREPARATION) ;  
T1 M06 (Select Tool 1) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (Rapid to X0. Y0.) ;  
M59 P1134 (Spindle probe on) ;  
G43 H1 Z1. (Activate tool offset 1) ;  
(PROBING) ;  
G31 Z-0.25 F50. (Measure top surface) ;  
Z1. (Retract to Z1.) ;  
M69 P1134 (Spindle probe off) ;  
(COMPLETION) ;  
G00 G53 Z0. (Rapid retract to Z home) ;
```

```
M30 (End program) ;
%
```

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 narzędzi. 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.

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. (jednostki metryczne).

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 ustalona na lokalizację sondy do ustawiania narzędzi.

```
%  
O60351 (G35 MEASURE AND RECORD TOOL DIA OFFSET) ;  
(G59 X0 Y0 is the tool setting probe location) ;  
(Z0 is at the surface of tool-setting probe) ;  
(T1 is a spindle probe) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G59 X0 Y-1. (Rapid tool next to probe) ;  
M59 P1133 (Select tool-setting probe) ;  
G04 P1. (Dwell for 1 second) ;  
M59 P1134 (Probe on) ;  
G43 H01 Z1. (Activate tool offset 1) ;  
S200 M04 (Spindle on CCW) ;  
(BEGIN PROBING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.25 F50. (Feed tool below surface of probe) ;  
G31 Y-0.25 F10. M75 (Set reference point) ;  
G01 Y-1. F25. (Feed away from the probe) ;  
Z0.5 (Retract above the probe) ;  
Y1. (Move over the probe in Y-axis) ;  
Z-0.25 (Move tool below surface of the probe) ;  
G35 Y0.205 D01 F10. ;  
(Measure & record tool diameter) ;  
(Records to tool offset 1);  
G01 Y1. F25. (Feed away from the probe) ;  
Z1. (Retract above the probe) ;  
M69 P1134 (Probe off) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 Z0. (Rapid retract to Z home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

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.

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. (jednostki metryczne).

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 AUTO WORK OFFSET MEASUREMENT) ;  
(G54 X0 Y0 is at the top-center of the part) ;  
(Z0 is at the surface of part) ;  
(T1 is a Spindle probe) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 20) ;  
G00 G90 G54 X0 Y1. (Rapid to 1st position) ;  
(BEGIN PROBING BLOCKS) ;  
M59 P1134 (Spindle probe on) ;  
Z-.5 (Move the probe below surface of part) ;  
G01 G91 Y-0.5 F50. (Feed towards the part) ;  
G36 Y-0.7 F10. (Measure and record Y offset) ;  
G91 Y0.25 F50. (Move incrementally away from part) ;  
G00 Z1. (Rapid retract above part) ;  
M69 P1134 (Spindle probe off) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G90 G53 Z0. (Rapid retract to Z home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

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 odległością 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 przesunięcia bez korekcji.

Układ współrzędnych roboczych (G54, G55 itp.) oraz korekcje długości narzędzi ($H01-H200$) 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. (jednostki metryczne).

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 narzędzi 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.

```
%  
O60371 (G37 AUTO TOOL OFFSET MEASUREMENT) ;  
(G59 X0 Y0 is center of tool-setting probe) ;  
(Z0 is at the surface of tool-setting probe) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G59 X0 Y0 (Rapid to center of the probe) ;  
G00 G43 H01 Z5. (Activate tool offset 1) ;  
(BEGIN PROBING BLOCKS) ;  
M59 P1133 (Select tool-setting probe) ;  
G04 P1. (Dwell for 1 second) ;  
M59 P1134 (Probe on) ;  
G37 H01 Z0 F30. (Measure & record tool offset) ;  
M69 P1134 (Probe off) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 Z0. (Rapid retract to Z home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

G40 Anuluj kompensację frezu (grupa 07)

G40 anuluje G41 lub G42 kompensację frezu.

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 wygrawerować wiersz tekstu lub sekwencyjne numery seryjne za pomocą jednego kodu G. Aby użycie G47 było możliwe, ustawienia 29 (G91 Niemodalny) i 73 (G68 Kąt inkrementalny) muszą być ustawione na OFF.

**NOTE:**

Grawerowanie po łuku nie jest obsługiwane.

- ***E** — Prędkość posuwu do szlifowania wgłębego (jedn./min.)
- F** — Prędkość posuwu grawerowania (jedn./min.)
- ***I** — Kąt obrotu (-360. do +360.); wartość domyślna to 0
- ***J** — Wysokość tekstu w in/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. Na przykład G47 P0 (TEXT TO ENGRAVE) wygraweruje *TEXT TO ENGRAVE* na części.

**NOTE:**

Zaokrąglanie naroży może spowodować, że wygrawerowane znaki będą się wydawać zaokrąglone i będą trudniejsze do odczytania. W celu poprawienia ostrości i czytelności wygrawerowanego tekstu należy rozważyć zmniejszenie wartości zaokrąglania naroży z wartością G187 E.xxxx przed polecienniem 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 zaokrąglania naroży. Patrz przykład poniżej:

```
G187 E.002 (PREFACE ENGRAVING WITH A G187 E.xxxx)
G47 P0 X.15 Y0. I0. J.15 R.1 Z-.004 F80. E40. (Engraving Text)
G00 G80 Z0.1
G187 (RESTORE NORMAL CORNER ROUNDING FOR SMOOTHNESS)
```

Znaki, jakie można wygrawerować:

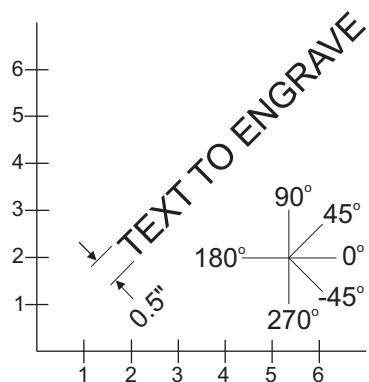
A-Z, a-z 0-9 oraz ` ~ ! @ # \$ % ^ & * - _ = + [] { } \ | ; : ' " , . / < > ?

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 TEXT ENGRAVING) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X2. Y2. (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G47 P0 (TEXT TO ENGRAVE) X2. Y2. I45. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15.  
E10. ;  
(Starts at X2. Y2., engraves text at 45 deg) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G80 Z0.1 (Cancel canned cycle) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

F7.11: Przykładowy program graverowania



W tym przykładzie G47 P0 wybiera graverowanie 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-0.005 ustawia głębokość graverowania rzędu -0,005 jednostki. F15.0 ustawia prędkość posuwu do graverowania, ruch XY, rzędu 15 jednostek na minutę. E10.0 ustawia prędkość posuwu do wgłębiania, ruch -Z, rzędu 10 jednostek na minutę.

Znaki specjalne

Graverowanie znaków specjalnych wiąże się z użyciem G47 ze ścisłe określonymi wartościami P (G47 P32-126).

P- wartości do graverowania ścisłe określonych znaków

T7.1: G47 Wartości P dla znaków specjalnych

32		spacja	59	;	średnik
33	!	wykrzyknik	60	<	mniejsze niż
34	"	podwójny cudzysłów	61	=	znak równości
35	#	znak numeru	62	>	większe niż
36	\$	znak dolara	63	?	znak zapytania
37	%	znak procenta	64	@	znak at
38	&	ampersand	65-90	A-Z	wielkie litery
39	,	cudzysłów zamykający pojedynczy	91	[nawias kwadratowy otwierający
40	(nawias otwarty	92	\	ukośnik
41)	nawias zamykający	93]	nawias kwadratowy zamykający
42	*	gwiazdka	94	^	karetka
43	+	znak plusa	95	—	podkreślenie
44	,	przecinek	96	‘	cudzysłów otwierający pojedynczy
45	-	znak minus	97-122	a-z	małe litery
46	.	kropka	123	{	nawias klamrowy otwierający
47	/	kreska	124		kreska pionowa
48-57	0-9	liczby	125	}	nawias klamrowy zamykający
58	:	dwukropek	126	~	tylda

Przykład:

Do wygrawerowania \$2.00 potrzebne są (2) bloki kodu. Pierwszy blok używa P36 w celu wygrawerowania znaku dolara (\$), zaś drugi używa P0 (2.00).



NOTE:

Przesunąć lokalizację rozpoczęcia XY pomiędzy pierwszym i drugim wierszem kodu w celu wprowadzenia spacji pomiędzy znakiem dolara i cyfrą 2.

Jest to jedyna metoda umożliwiająca grawerowanie nawiasów () .

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.

```
%  
000037 (SERIAL NUMBER ENGRAVING) ;  
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 ;  
%
```

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 zmienić wartość w nawiasach z powrotem na symbole # w celu umożliwienia normalnego grawerowania.

W poniższym przykładzie początkowy numer seryjny do wygrawerowania zostanie ustalony 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 makrozmiennej, w której ta wartość jest zapisana (makrozmienna 599). Nie ma potrzeby aktywowania opcji Makr.

Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]**, a następnie nacisnąć **[PAGE UP]** lub **[PAGE DOWN]** zależnie od potrzeb, aby wyświetlić stronę **MACRO VARIABLES**. 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]

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 SERIAL NUMBER ENGRAVING) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom left of the part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X2. Y2. (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G47 P1 (###) X2. Y2. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;  
(Engraves serial number) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat tego cyklu, patrz rozdział G107.

G49 Anulowanie kompensacji długości narzędzia (grupa 08)

Ten kod G anuluje kompensację długości narzędzi.



NOTE:

H0, M30 i [RESET] także anuluja kompensację długości narzędzia.

G50 Anuluj skalowanie (grupa 11)

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

G51 Skalowanie (grupa 11)



NOTE:

Aby używanie kodu G było możliwe, należy kupić opcję obracania i skalowania. Dostępna jest również 200-godzinna opcja próbna; patrz strona 168 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 również skaluje I, J, K i R dla G02 oraz G03. Układ sterowania przesuwa wszystkie te położenia względem środka skalowania.

Są (3) sposoby określania współczynnika skalowania:

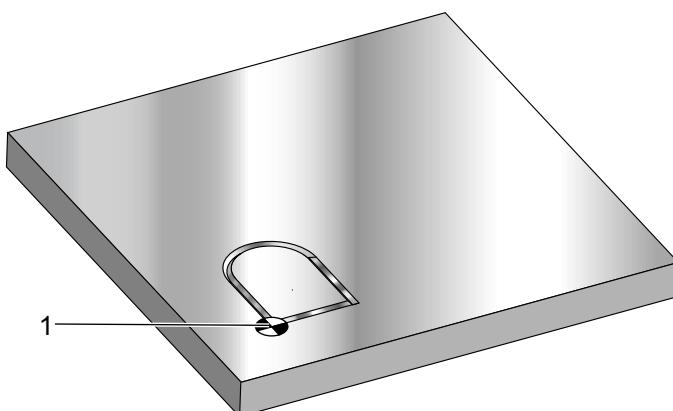
- Kod adresowy P w bloku G51 stosuje określony współczynnik skalowania dla wszystkich osi.
- Ustawienie 71 stosuje swoją wartość jako współczynnik skalowania dla wszystkich osi, jeżeli ma wartość niezerową i nie jest używany kod adresowy P.

- 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.

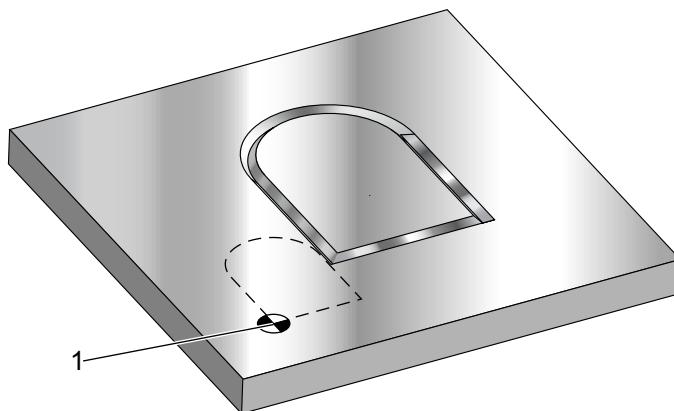
F7.12: G51 Bez skalowania okienka gotyckiego: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych.



```
%  
O60511 (G51 SCALING SUBPROGRAM) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom left of window) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(Run with a main program) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
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.

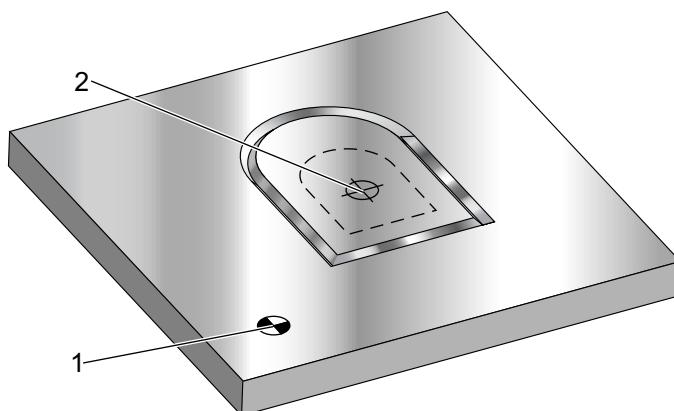
F7.13: G51 Skalowanie bieżących współrzędnych roboczych: Położenie początkowe [1] jest ustawieniem roboczym i środkiem skalowania.



```
%  
o60512 (G51 SCALING FROM ORIGIN) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom left of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Activate tool offset 1) ;  
(Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.1 F25. (Feed to cutting depth) ;  
M98 P60511 (Cuts shape without scaling) ;  
G00 Z0.1 (Rapid Retract) ;  
G00 X2. Y2. (Rapid to new scale position) ;  
G01 Z-.1 F25. (Feed to cutting depth) ;  
G51 X0 Y0 P2. (2x scale from origin) ;  
M98 P60511 (run subprogram) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09(Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

Następny przykład określa środek okienka jako środek skalowania.

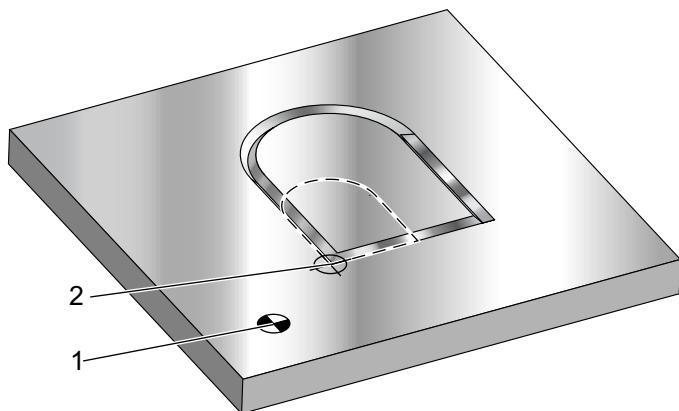
F7.14: G51 Środek skalowania okienka: [1] Położenie początkowe współrzędnej roboczej, [2] Środek skalowania.



```
%  
o60513 (G51 SCALING FROM CENTER OF WINDOW) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom left of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Activate tool offset 1) ;  
(Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.1 F25. (Feed to cutting depth) ;  
M98 P60511 (Cuts shape without scaling) ;  
G00 Z0.1 (Rapid Retract) ;  
G00 X0.5 Y0.5 (Rapid to new scale position) ;  
G01 Z-.1 F25. (Feed to cutting depth) ;  
G51 X1.5 Y1.5 P2. (2x scale from center of window) ;  
M98 P60511 (run subprogram) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

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

F7.15: G51 Skalowanie na krawędzi ścieżki narzędziowej: [1] Położenie początkowe współrzędnej roboczej, [2] Środek skalowania.



```
%  
O60514 (G51 SCALING FROM EDGE OF TOOLPATH) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom left of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Activate tool offset 1) ;  
(Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.1 F25. (Feed to cutting depth) ;  
M98 P60511 (Cuts shape without scaling) ;  
G00 Z0.1 (Rapid Retract) ;  
G00 X1. Y1. (Rapid to new scale position) ;  
G01 Z-.1 F25. (Feed to cutting depth) ;  
G51 X1. Y1. P2. (2x scale from edge of toolpath) ;  
M98 P60511 (run subprogram) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09(Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

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 najniższej 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 lub Haas dla współrzędnych.

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 albo 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 zerowy 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–G59 Wybór układu współrzędnych roboczych nr #1–#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 (G54 G59) układu współrzędnych. Informacje na temat dodatkowych korekcji są dostępne w punkcie 338.

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 Anuluje tryb zatrzymania dokładnego (grupa 15)

Kod G64 anuluje dokładne zatrzymanie (G61).

G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)

G65 jest opisany w sekcji Programowanie makr.

G68 Ruch obrotowy (grupa 16)



NOTE:

Aby używanie kodu G było możliwe, należy kupić opcję obracania i skalowania. Dostępna jest również 200-godzinna opcja próbna; patrz strona 168 w celu uzyskania instrukcji.

***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

**Przypisanie osi używane dla tych kodów adresowych odpowiada osiom 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 oznaczyć 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.

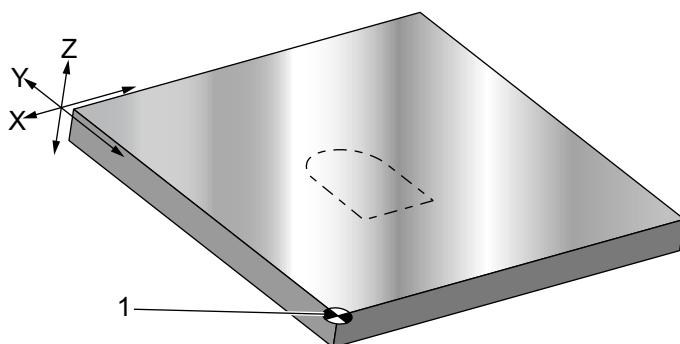
W przypadku nieokreślenia kąta obrotu (R) układ sterowania używa wartości z ustawienia 72.

W trybie G91 (inkrementalny) z włączonym ustawieniem 73 (ON), kąt obrotu zostanie zmieniony o wartość w R. Innymi słowy, każda komenda G68 zmieni kąt obrotu o wartość określoną w R.

Kąt obrotowy jest ustawiony na zero na początku programu, przy czym można ustawić go na ścisłe 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.

- F7.16:** G68 Uruchomić okienko gotyckie, bez ruchu obrotowego: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych.

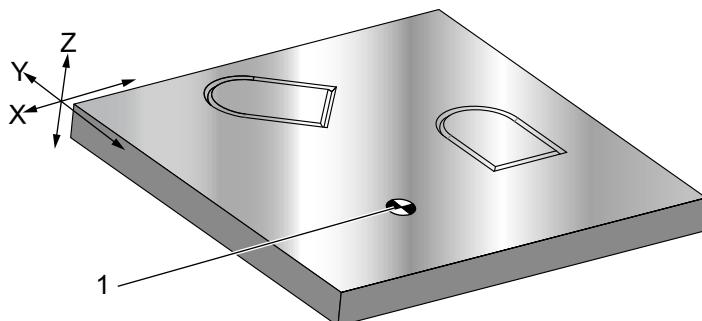


```
%  
O60681 (GOTHIC WINDOW SUBPROGRAM) ;  
F20 S500 (SET FEED AND SPINDLE SPEED) ;  
G00 X1. Y1. (RAPID TO LOWER-LEFT WINDOW CORNER) ;  
G01 X2. (BOTTOM OF WINDOW) ;  
Y2. (RIGHT SIDE OF WINDOW) ;  
G03 X1. R0.5 (TOP OF WINDOW) ;
```

```
G01 Y1. (FINISH WINDOW) ;  
M99;  
&
```

Pierwszy przykład ilustruje sposób wykorzystania lokalizacji bieżącej wspólrzędnej roboczej przez układ sterowania jako środka obrotu ($X_0 Y_0 Z_0$).

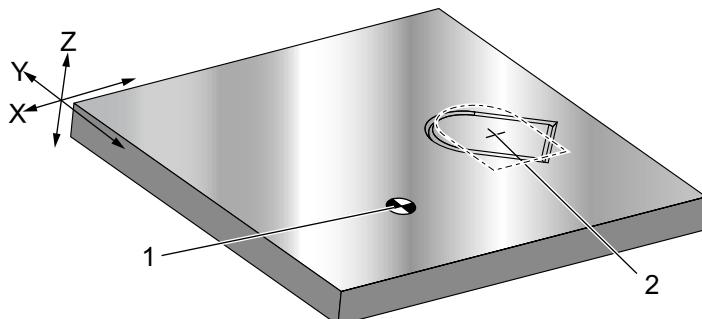
- F7.17:** G68 Obrót bieżącej wspólrzędnej roboczej: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych i środek obrotu.



```
O60682 (ROTATE ABOUT WORK COORDINATE) ;  
G59 (OFFSET) ;  
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (WORK COORDINATE ORIGIN) ;  
M98 P60681 (CALL SUBPROGRAM) ;  
G90 G00 X0 Y0 (LAST COMMANDED POSITION) ;  
G68 R60. (ROTATE 60 DEGREES) ;  
M98 P60681 (CALL SUBPROGRAM) ;  
G69 G90 X0 Y0 (CANCEL G68) ;  
M30  
%
```

Następny przykład określa środek okienka jako środek obrotu.

- F7.18:** G68 Środek obrotu okienka: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych, [2] Środek obrotu.



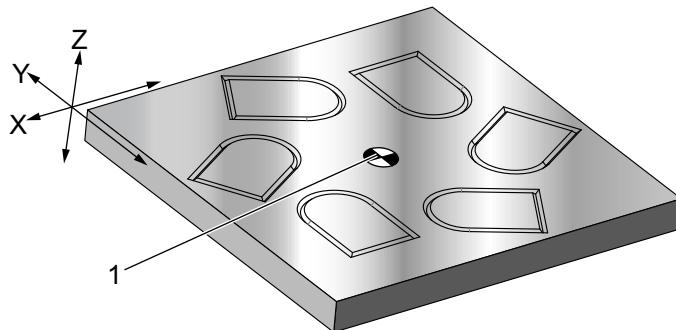
```

%
O60683 (ROTATE ABOUT CENTER OF WINDOW) ;
G59 (OFFSET) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (WORK COORDINATE ORIGIN) ;
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;
(ROTATE SHAPE 60 DEGREES ABOUT CENTER) ;
M98 P60681 (CALL SUBPROGRAM) ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
(CANCEL G68, LAST COMMANDED POSITION) ;
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.

F7.19: G68 Obrócić wzory wokół środka: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych i środek obrotu.



```

%
O60684 (ROTATE PATTERN ABOUT CENTER) ;
G59 (OFFSET) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (WORK COORDINATE ORIGIN) ;
M97 P1000 L6 (CALL LOCAL SUBPROGRAM, LOOP 6 TIMES) ;
M30 (END AFTER SUBPROGRAM LOOP) ;
N1000 (BEGIN LOCAL SUBPROGRAM) ;
G91 G68 R60. (ROTATE 60 DEGREES) ;
G90 M98 P60681 (CALL WINDOW SUBPROGRAM) ;
G90 G00 X0 Y0 (LAST COMMANDED POSITION) ;
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 ... (SCALING) ;  
... ;  
G68 ... (ROTATION) ;  
... program ;  
G69 ... (ROTATION OFF) ;  
... ;  
G50 ... (SCALING OFF) ;  
%
```

Ruch obrotowy z kompensacją frezu:

Włączyć kompensację frezu po poleceniu ruchu obrotowego. Wyłączyć kompensację frezu przed wyłączeniem ruchu obrotowego.

G69 Anuluj ruch obrotowy (grupa 16)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga ruchu obrotowego oraz 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.

```
%  
O60701 (G70 BOLT HOLE CIRCLE) ;  
(G54 X0 Y0 is center of the circle ) ;  
(Z0 is on the top of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
```

```
G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0 (Begin G81) ;  
    (L0 skip drilling X0 Y0 position) ;  
G70 I5. J15. L12 (Begin G70) ;  
    (Drills 12 holes on a 10.0 in. diameter circle) ;  
G80 (Canned Cycles off) ;  
    (BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home and Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

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

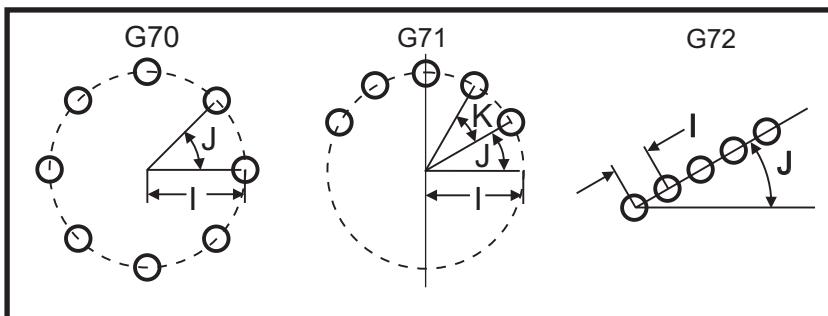
*J — Kąt linii (stopnie CCW od poziomu)

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.

- F7.20:** Otwory śrubowe G70, G71 i G72: [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

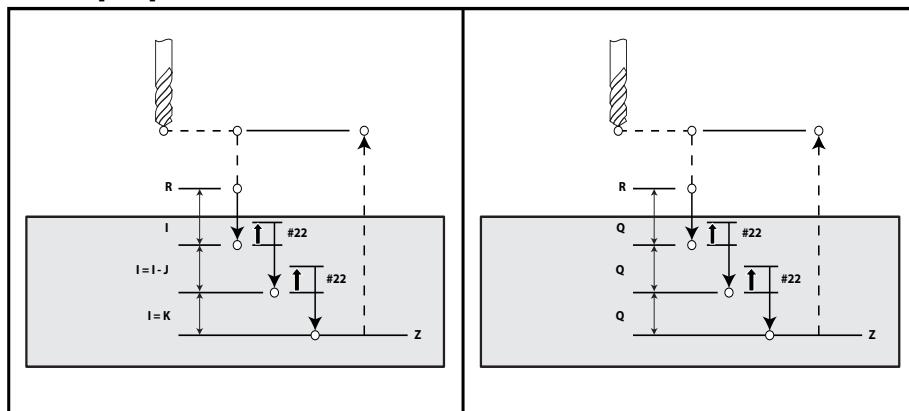
* wskazuje opcję



NOTE:

Wartości P są modalne. Oznacza to, że, będąc w środku cyklu standardowego, w razie użycia G04 Pnn lub M97 Pnn wartość P zostanie użyta do sterowanej przerwy w ruchu/podprogramu, jak również do cyklu standardowego.

F7.21: G73 Wiercenie precyzyjne. W lewo: Używając adresów I, J i K. W prawo: Używając tylko adresu Q. [#22] Ustawienie 22.



I, J, K Q są zawsze liczbami dodatnimi.

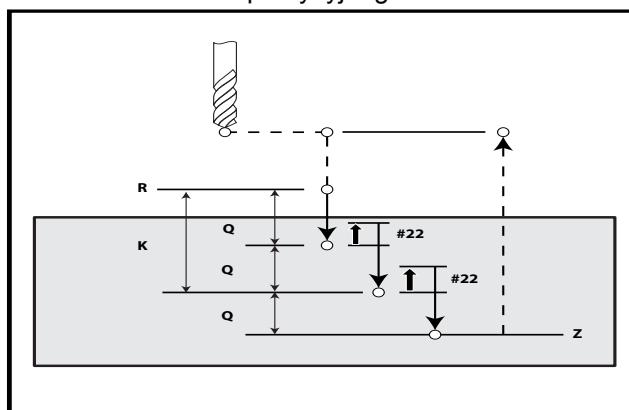
Dostępne są trzy metody programowania G73: używając adresów I, J, K, używając adresów K oraz Q, a także używając tylko adresu Q.

W razie wskazania I, J oraz K pierwsze przejście wykoną 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 cyklu 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 cyklu 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.

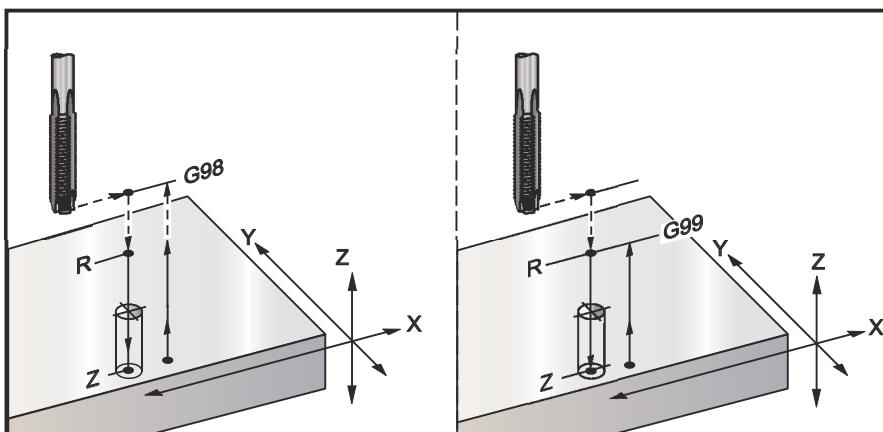
F7.22: G73 Cykle standardowe wiercenia precyzyjnego z adresami K oraz Q: [#22] Ustawienie 22.



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

F7.23: G74 Cykl standardowy gwintowania



G76 Cykl standardowy wytaczania precyzyjnego (grupa 09)

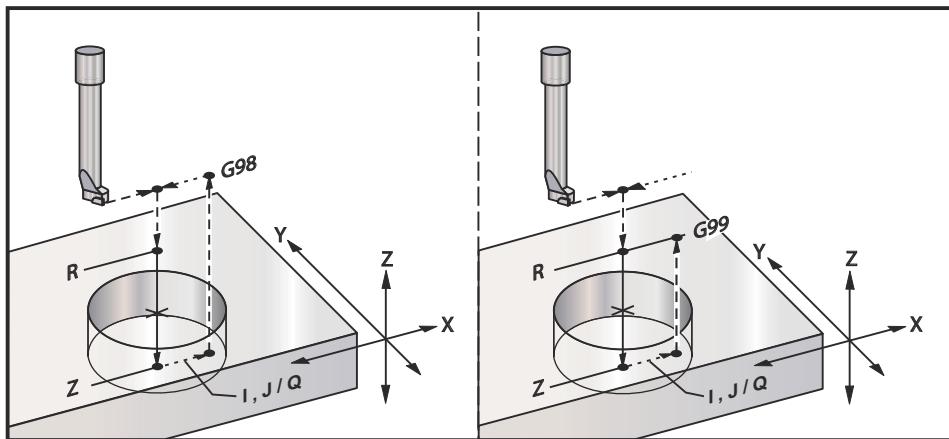
- F** — Prędkość posuwu
- * **I** — Wartość przesunięcia wzdłuż osi X przed wycofaniem, jeżeli nie określono Q
 - * **J** — Wartość przesunięcia wzdłuż osi Y przed wycofaniem, jeżeli nie określono Q
 - * **L** — Liczba otworów do wytoczenia w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)
 - * **P** — Czas sterowanej 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

**NOTE:**

Wartości P są modalne. Oznacza to, że, będąc w środku cyklu standardowego, w razie użycia $G04 Pnn$ lub $M97 Pnn$ wartość P zostanie użyta do sterowanej przerwy w ruchu/podprogramu, jak również do cyklu standardowego.

**CAUTION:**

Jeżeli użytkownik nie określi inaczej, ten cykl standardowy używa ostatniego poleconego kierunku wrzeciona ($M03$, $M04$ lub $M05$). Jeżeli program nie określa 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.

F7.24: G76 Cykl standardowy wytaczania dokładnego

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 ustalenie 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

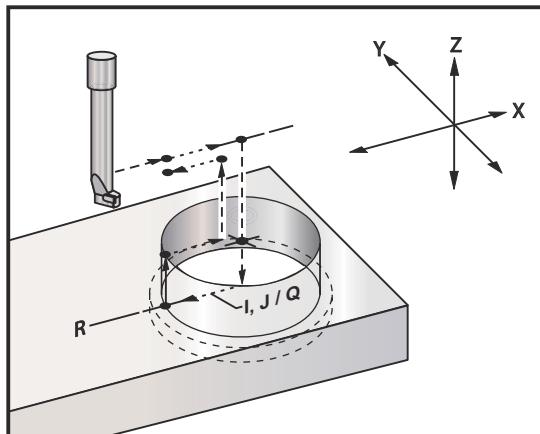


CAUTION:

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** układ sterowania używa opcjonalnie wartości **I** i **J**, aby określić kierunek przesunięcia i odległość.

F7.25: G77 Przykład cyklu standardowego wytaczania wstecznego



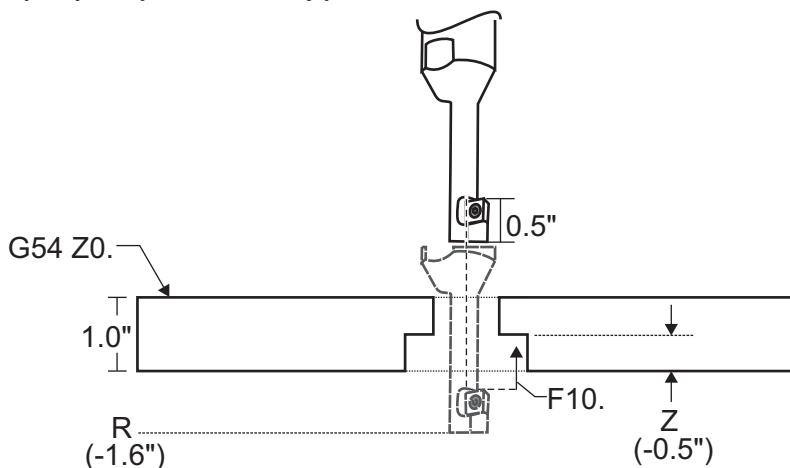
Przykładowy program

```

%
O60077 (G77 CYCLE-WORKPIECE IS 1.0" THICK) ;
T5 M06 (BACK COUNTERBORE TOOL) ;
G90 G54 G00 X0 Y0 (INITIAL POSITION) ;
S1200 M03 (SPINDLE START) ;
G43 H05 Z.1 (TOOL LENGTH COMPENSATION) ;
G77 Z-1. R-1.6 Q0.1 F10. (1ST HOLE) ;
X-2. (2ND HOLE) ;
G80 G00 Z.1 M09 (CANCEL CANNED CYCLE) ;
G28 G91 Z0. M05 ;
M30 ;
%

```

F7.26: G77 Przykład przeciętej ścieżki narzędziowej. Niniejszy przykład przedstawia tylko ruch wejściowy. Wymiary nie zachowują skali.



NOTE:

W tym przykładzie „góra” obrabianego przedmiotu jest powierzchnią zdefiniowaną jako $Z0.$ w bieżcej 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 $G80$.



NOTE:

Wartość R jest ujemna i musi przechodzić za dół części, aby był dostępny prześwit.



NOTE:

Wartość Z jest zadawana z aktywnej korekcji roboczej Z.



NOTE:

Nie należy zadawać powroto do położenia początkowego (G98) po cyklu G77; sterownik przyjmuje takie założenie automatycznie.

G80 Anuluj cykl standardowy (grupa 09)

G80 anuluje wszystkie aktywne cykle standardowe.



NOTE:

G00 lub G01 również anuluje cykle standardowe.

G81 Cykl standardowy nawiercania (grupa 09)

***E** — Obr./min. Usuwania wiórów (wrzeciono cofa się, aby usunąć wióry po każdym cyklu)

F — Prędkość posuwu

***L** — Liczba otworów do wywiercenia 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

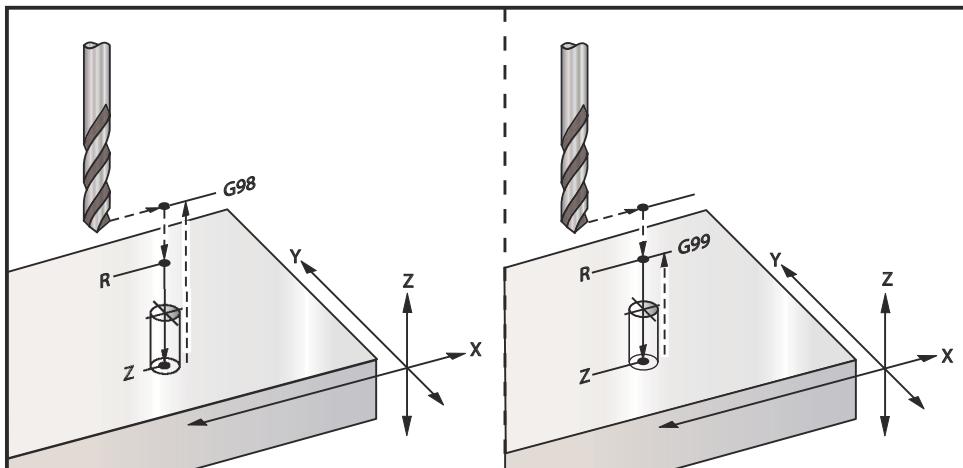
* wskazuje opcję



CAUTION:

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.

F7.27: G81 Cykl standardowy wiercenia



Poniżej przedstawiono program do przewiercania płyty aluminiowej:

```
%  
O60811 (G81 DRILLING CANNED CYCLE) ;  
(G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a .5 in drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G81 Z-0.720 R0.1 F15. (Begin G81) ;  
(Drill 1st hole at current X Y location) ;  
X2. Y-4. (2nd hole) ;  
X4. Y-4. (3rd hole) ;  
X4. Y-2. (4th hole) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G90 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

G82 Cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)

*E — Obr./min. Usuwania wiórów (wrzeciono cofa się, aby usunąć wióry po każdym cyklu)

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



NOTE:

Wartości P są modalne. Oznacza to, że, będąc w środku cyklu standardowego, w razie użycia G04 Pnn lub M97 Pnn wartość P zostanie użyta do sterowanej przerwy w ruchu/podprogramu, jak również do cyklu standardowego.



CAUTION:

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.



NOTE:

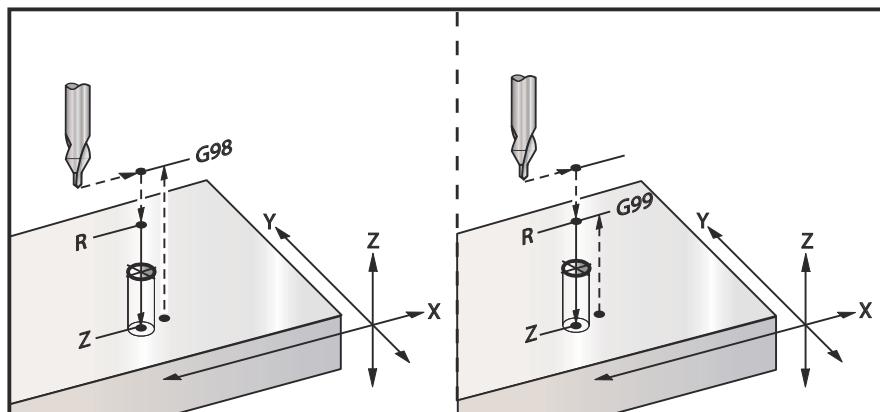
G82 jest podobny do G81, ale z tą różnicą, że można opcjonalnie zaprogramować sterowaną przerwę w ruchu (P).

%

```
O60821 (G82 SPOT DRILLING CANNED CYCLE) ;  
(G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a 0.5 in 90 degree spot drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (Rapid to 1st position) ;
```

```
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G82 Z-0.720 P0.3 R0.1 F15. (Begin G82) ;
( Drill 1st hole at current X Y location) ;
X2. Y-4. (2nd hole) ;
X4. Y-4. (3rd hole) ;
X4. Y-2. (4th hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

F7.28: G82 Przykład nawiercania wstępnego



G83 Cykl standardowy normalnego nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

***E** — Obr./min. Usuwanie wiórów (wrzeciono cofa się, aby usunąć wióry po każdym cyklu)

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

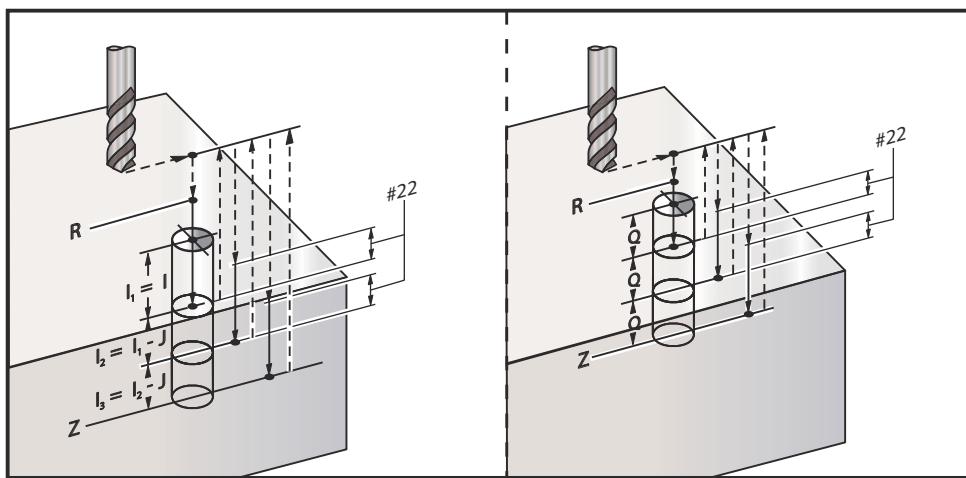
W razie wskazania I, J i K, pierwsze przejście wykona wcięcie o wartości I, zaś każde następne przejście zostanie zmniejszone o wartość J, przy czym minimalna głębokość cięcia to K. Nie używać wartości Q podczas programowania za pomocą I, J i K.

W razie określenia P narzędzie zatrzyma się u dołu otworu na ten czas. Poniższy przykład wykoná kilka ruchów precyzyjnych i wprowadzi sterowaną przerwę w ruchu wynoszącą 1,5 sekundy:

```
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;
```

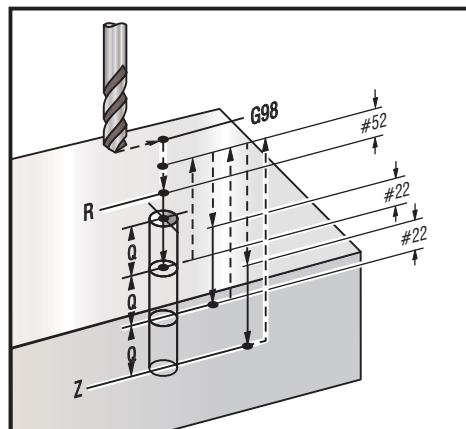
Ten sam czas sterowanej przerwy w ruchu będzie miał zastosowanie względem wszystkich kolejnych bloków, dla których nie określono czasu sterowanej przerwy w ruchu.

F7.29: G83 Wiercenie precyzyjne z I, J, K oraz normalne wiercenie precyzyjne: [#22] Ustawienie 22.



Ustawienie 52 zmienia sposób działania 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.

F7.30: G83 Cykl standardowy nawiercania precyzyjnego z ustawieniem 52 [#52]



%

O60831 (G83 PECK DRILLING CANNED CYCLE) ;

(G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ;

(Z0 is on top of the part) ;

(T1 is a 0.3125 in. stub drill) ;

```
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15. (Begin G83) ;
( Drill 1st hole at current X Y location) ;
X2. Y-4. (2nd hole) ;
X4. Y-4. (3rd hole) ;
X4. Y-2. (4th hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G84 Cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

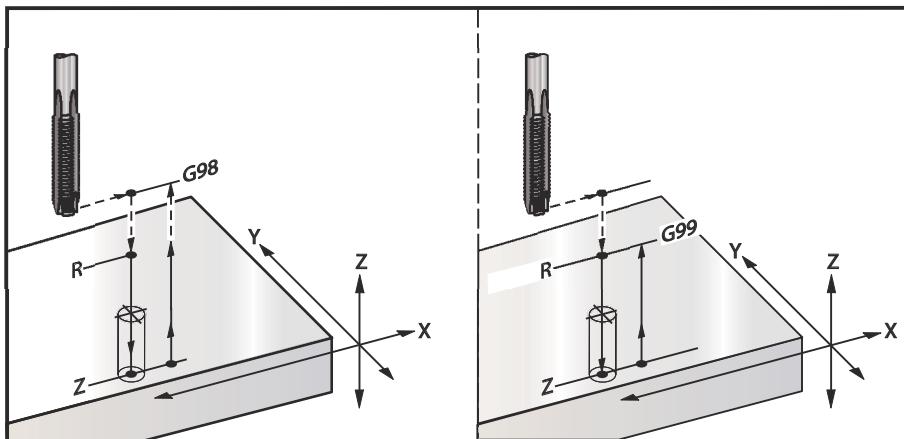
- * **E** — Obr./min. Usuwania wiórów (wrzeciono cofa się, aby usunąć wióry po każdym cyklu)
- F** — Prędkość posuwu
- * **J** — Wycofanie wielokrotne (przykład: J2 wycofa się z szybkością dwukrotnie większą niż szybkość skrawania, patrz także ustawienie 130)
- * **L** — Liczba otworów w razie użycia 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



NOTE:

Nie ma potrzeby wydania komendy włączenia wrzeciona (M03/M04) przed G84. Cykl standardowy włącza i wyłącza wrzeciono w zależności od potrzeb.

F7.31: G84 Cykl standardowy gwintowania



```

%
O60841 (G84 TAPPING CANNED CYCLE) ;
(G54 X0 Y0 is at the top-left of part) ;
(Z0 is on top of the part) ;
(T1 is a 3/8-16 tap) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Rapid to 1st position) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G84 Z-0.600 R0.1 F56.25 S900 (Begin G84) ;
(900 rpm divided by 16 tpi = 56.25 ipm) ;
(Drill 1st hole at current X Y location) ;
X2. Y-4. (2nd hole) ;
X4. Y-4. (3rd hole) ;
X4. Y-2. (4th hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Canned cycle off, rapid retract) ;
(Coolant off) ;
G53 G49 Z0 (Z home) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%

```

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)

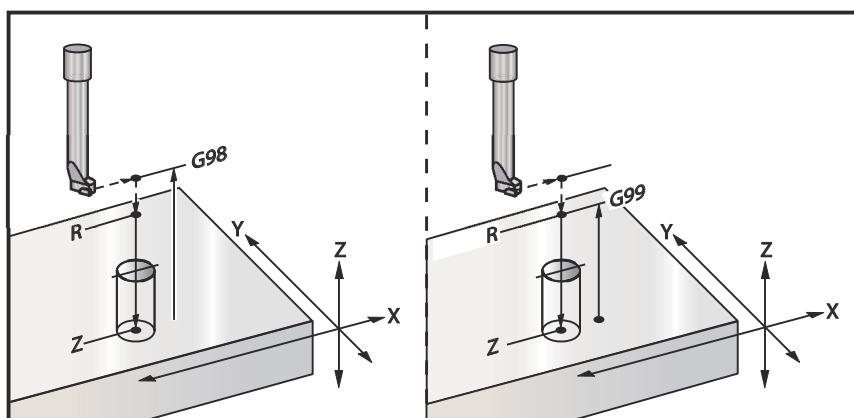
***X** — Lokalizacja otworów na osi X

***Y** — Lokalizacja otworów na osi Y

***Z** — Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.32: 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

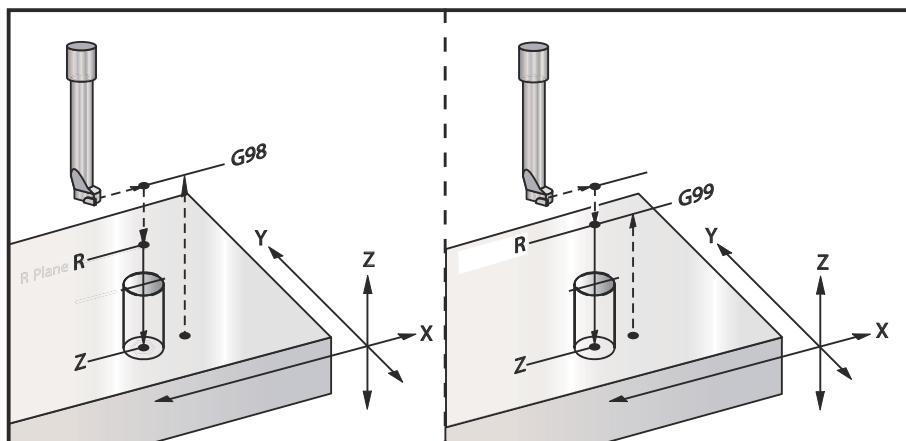
* wskazuje opcję

**CAUTION:**

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.

F7.33: G86 Cykl standardowy — wytaczanie i zatrzymywanie



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 X

Z — Pozycja osi Z u dołu otworu

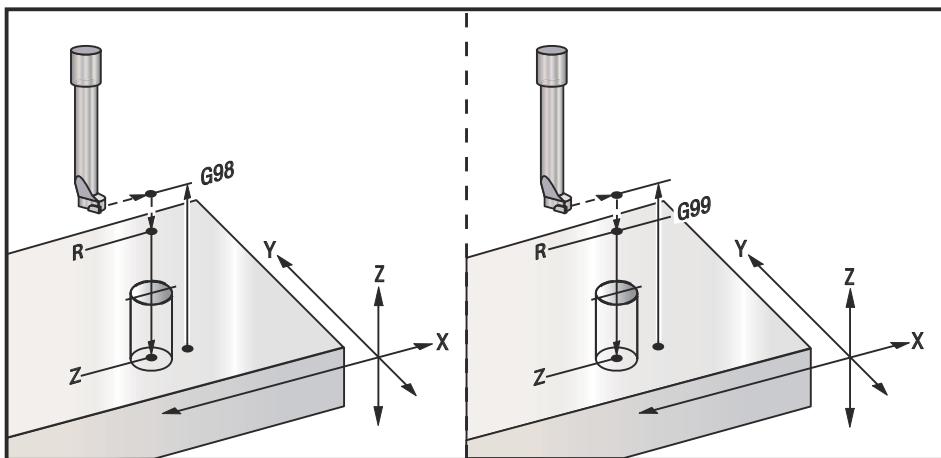
* wskazuje opcję

**NOTE:**

Wartości P są modalne. Oznacza to, że, będąc w środku cyklu standardowego, w razie użycia $G04 Pnn$ lub $M97 Pnn$ wartość P zostanie użyta do sterowanej przerwy w ruchu/podprogramu, jak również do cyklu standardowego.

**CAUTION:**

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.

F7.34: G89 Cykl standardowy — wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu

G90 Komendy położenia absolutnego/G91 położenia inkrementalnego (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 kompatybilna z G143 (Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzi).

Rozdział niniejszej instrukcji pt. „Programowanie podstawowe”, zaczynający się na stronie 135, 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 jedynie wartości zapisane jako korekcje robocze użytkownika. G92 działa inaczej, zależnie od ustawienia 33, które wybiera układ współrzędnych FANUC lub HAAS.

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 zadanego osi. Przykład: G92 X1.4 anuluje G52 dla osi X. Pozostaje to bez wpływu na pozostałe osie.

Wartość przesunięcia G92 jest wyświetlana u dołu strony korekcji roboczych i w razie potrzeby może być usunięta. Ponadto, jest ona usuwana automatycznie po załączeniu zasilania, a także każdorazowo po użyciu **[ZERO RETURN]** i **[ALL]** lub **[ZERO RETURN]** i **[SINGLE]**

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 SHIFT WORK OFFSETS) ;  
 (G54 X0 Y0 Z0 is at the center of mill travel) ;  
 G00 G90 G54 X0 Y0 (Rapid to G54 origin) ;  
 G92 X2. Y2. (Shifts current G54) ;  
 G00 G90 G54 X0 Y0 (Rapid to G54 origin) ;  
 G92 X-2. Y-2. (Shifts current G54 back to original) ;  
 G00 G90 G54 X0 Y0 (Rapid to G54 origin) ;  
 M30 (End program) ;  
 %
```

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.

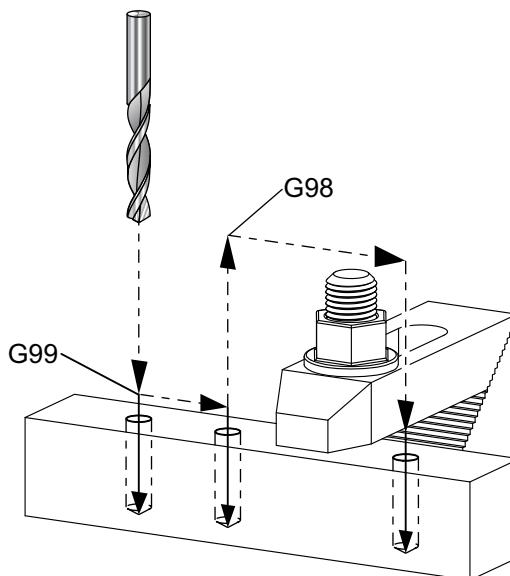
G95 Posuw na obrót (grupa 05)

Gdy G95 jest aktywny, obrót wrzeciona wywoła ruch na odległość określona przez wartość posuwu. Jeżeli dla ustawienia 9 wybrano INCH, to wartość posuwu F będzie interpretowana jako cale/obrót (po wybraniu MM posuw będzie interpretowany jako mm/obrót). Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem oraz Przejęcie sterowania ręcznego nad wrzecionem wywarą 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” wywarze 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.

F7.35: G98 Powrót do punktu rozpoczęcia. Po drugim otworze oś Z powraca do pozycji początkowej [G98], aby przejść przez zacisk do położenia następnego otworu.

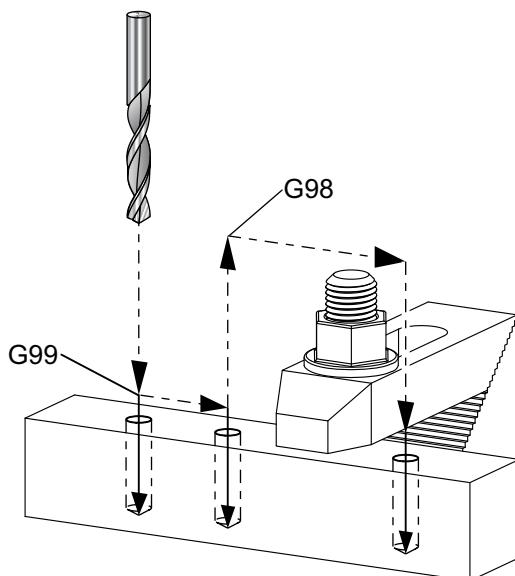


```
%  
O69899 (G98/G99 INITIAL POINT & R PLANE RETURN) ;  
(G54 X0 Y0 is top right corner of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X1. Y-0.5 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z2. (Tool offset 1 on) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Begin G81 using G99) ;  
G98 X2. (2nd hole and then clear clamp with G98) ;  
X4. (Drill 3rd hole) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z2. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

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.

- F7.36:** G99R — Płaszczyzna powrotna. 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 INITIAL POINT & R PLANE RETURN) ;  
(G54 X0 Y0 is top right corner of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X1. Y-0.5 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z2. (Tool offset 1 on) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Begin G81 using G99) ;  
G98 X2. (2nd hole and then clear clamp with G98) ;  
X4. (Drill 3rd hole) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z2. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
```

```
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

G100 Dezaktywacja/G101aktywacja 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

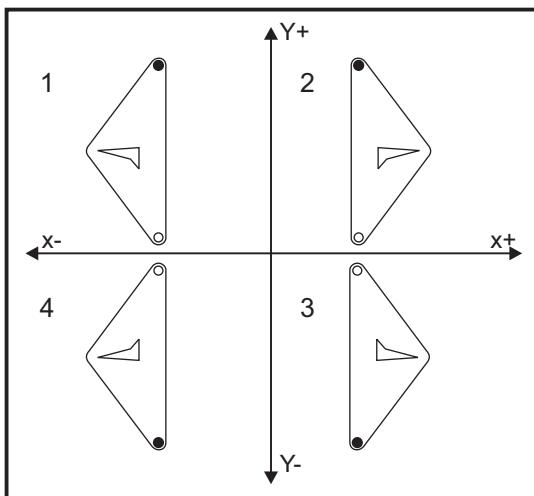
* wskazuje opcję

Programowe 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. (turns on mirror imaging for the X-Axis) ;
G100 X0. (turns off mirror imaging for the X-Axis) ;
```

F7.37: 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.

G103 wpływa na kompensację frezu oraz obróbkę szybką.



NOTE:

Wartości P są modalne. Oznacza to, że, będąc w środku cyklu standardowego, w razie użycia G04 Pnn lub M97 Pnn wartość P zostanie użyta do sterowanej przerwy w ruchu/podprogramu, jak również do cyklu standardowego.

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 początek 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 Układ współrzędnych #7-26 (grupa 12)

Te kody służą do wyboru jednego z dodatkowych układów współrzędnych roboczych. Wszystkie późniejsze odniesienia do położenia osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Działanie kodów od G110 do G129 jest identyczne jak kodów od 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 obrabianego przedmiotu dla sondy zamontowanej na wrzecionie. Oś lub osie poruszą się do chwili odebrania sygnału (sygnału pominiecia) 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. (jednostki metryczne).

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 ustaliona na lub w pobliżu środka mierzonej części.

```
%  
O61361 (G136 AUTO WORK OFFSET - CENTER OF PART) ;  
(G58 X0 Y0 is at the center of part) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a spindle probe) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G58 X0. Y1. (Rapid to 1st position) ;  
(BEGIN PROBING BLOCKS) ;  
M59 P1134 (Spindle probe on) ;  
Z-10. (Rapid spindle down to position) ;  
G91 G01 Z-1. F20. (Incremental feed by Z-1.) ;  
G31 Y-1. F10. M75 (Measure & record Y reference) ;  
G01 Y0.25 F20. (Feed away from surface) ;  
G00 Z2. (Rapid retract) ;  
Y-2. (Move to opposite side of part) ;
```

```

G01 Z-2. F20. (Feed by Z-2.) ;
G136 Y1. F10. ;
(Measure and record center in the Y axis) ;
G01 Y-0.25 (Feed away from surface) ;
G00 Z1. (Rapid retract) ;
M69 P1134 (Spindle probe off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G90 G53 Z0. (Rapid retract to Z home) ;
M30 (End program) ;
%

```

G141 Kompensacja 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

Ta funkcja wykonuje trójwymiarową kompensację frezu.

Prawidłowa postać to:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm Fnmm Dnmm

Kolejne wiersze mogą mieć postać:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm Fnmm ;

lub

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm ;

Niektóre układy CAM mogą wyprowadzać 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 korzystać z 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-chołowo kulisty.

```
%  
O61411 (G141 3D CUTTER COMPENSATION) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a ball nose endmill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;  
(Rapid to position with 3D+ cutter comp) ;  
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. ;  
(Inverse time feed on, 1st linear motion) ;  
N1 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. (2nd motion) ;  
X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. (3rd motion) ;  
X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. ;  
(Last motion) ;
```

```

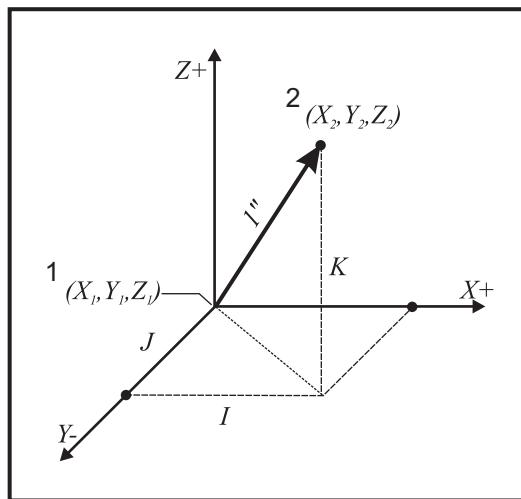
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G94 F50. (Inverse time feed off) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Cutter comp off) ;
(Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%

```

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 i 0,9566 dla Z_2 . Ponieważ I, J i K są inkrementalne, użyjemy 0 dla x_1 , y_1 i z_1 .

- F7.38:** 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 + (.9566)2]
AB=[.0225 + .0625 + .9150]
AB=1
%
```

Poniżej podano uproszczony przykład:

```

%
061412 (G141 SIMPLE 3D CUTTER COMPENSATION) ;
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left) ;
```

```
(Z0 is on top of the part) ;
(T1 is a ball nose endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(Rapid to position with 3D+ cutter compensation) ;
N1 G01 G93 X5. Y0. I0. J-1. K0. F300. ;
(Inverse time feed on & linear motion) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G94 F50. (Inverse time feed off) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Cutter compensation off) ;
(Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

W tym przypadku wartość zużycia (DIA) dla `T01` jest ustawiona na -0,02. Wiersz `N1` przesuwa narzędzie z $(X0., Y0., Z0.)$ do $(X5., Y0., Z0.)$. 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.` (bez użycia `I0.` czy `K0.`), ale wartość `Y` trzeba wprowadzić, jeżeli kompensacja ma zajść w tej osi (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 ustawiania położenia absolutnego, musi być aktywny (nie można stosować `G91`). Pozycja robocza 0,0 dla osi A i B musi zapewnić równoległość narzędzia 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 dostępna 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-AXIS TOOL LENGTH) ;  
(G54 X0 Y0 is at the top-right) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. ;  
(Rapid to position w/ 5 Axis tool length comp) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. ;  
(Inverse time feed on , 1st linear motion) ;  
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. ( 2nd motion) ;  
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. (3rd motion) ;  
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. ;  
(Last motion) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G94 F50. (Inverse time feed off) ;  
G00 G90 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Tool length comp off) ;  
(Z home, Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

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 wewnętrz kieszeni, po czym następuje zarys; zakończeniem jest cięcie wykańczające. Frez walcowo-chołowy 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).



NOTE:

W razie definiowania geometrii kieszeni G150 w podprogramie, nie należy przesuwać się z powrotem do otworu początkowego po zamknięciu kształtu kieszeni.



NOTE:

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 inkrementy skrawania są w osi Y.

Komenda K definiuje wartość przejścia wykańczającego dla kieszeni. W razie określenia wartości K przejście wykańczające jest wykonywane przez wartość K wokół wnętrza geometrii kieszeni dla ostatniego przejścia, na końcową głębokość Z. 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.

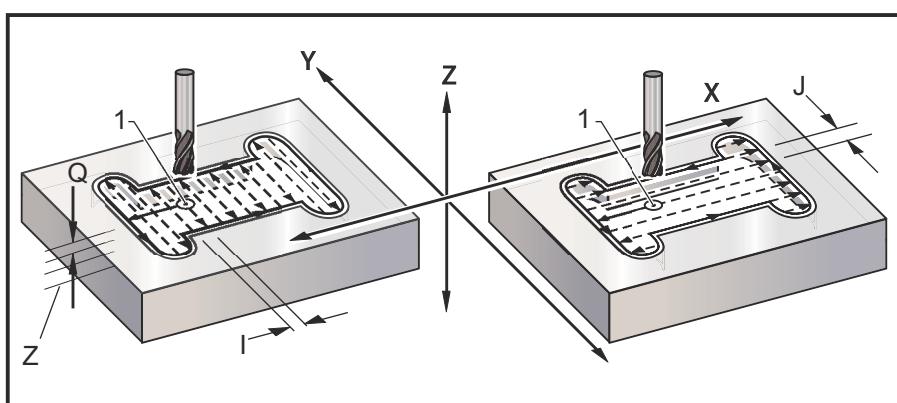
Wielokrotne przejścia w obszarze kieszeni są wykonywane, zaczynając od płaszczyzny R, z każdym przejściem Q (głębokość osi Z) na końcową głębokość. Komenda G150 najpierw wykonuje przejście wokół geometrii kieszeni, pozostawiając materiał z K, a następnie wykonuje przejścia I lub J, przeprowadzając obróbkę 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 nawarcenia punktu rozpoczęcia dla frezu G150 w celu osiągnięcia głębokości końcowej (Z). Następnie ustawić frez walcowo-czołowy w położeniu początkowym w osiach XY wewnętrz kieszeni dla komendy G150.

F7.39: G150 Ogólne frezowanie gniazd: [1] Punkt rozpoczęcia, [Z] Głębokość końcowa.

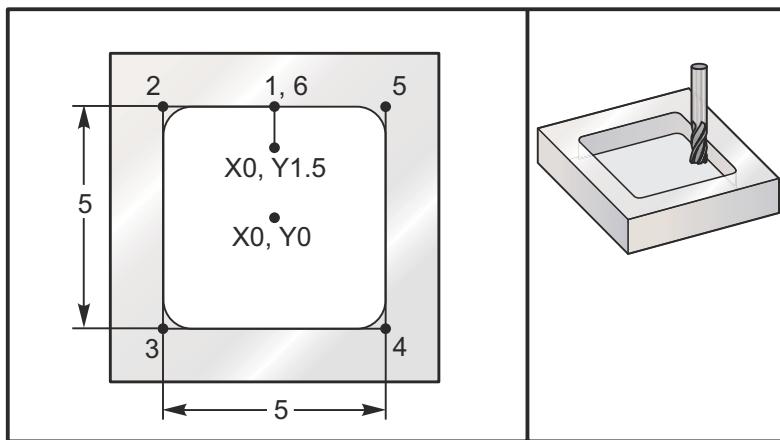


```
%  
O61501 (G150 GENERAL POCKET MILLING) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a .5" endmill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X3.25 Y4.5 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z1.0 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 K.01 Q0.25 R.1 P61502 D01 F15.  
;  
(Pocket mill sequence, call pocket subprogram) ;  
(Cutter comp on) ;  
(0.01" finish pass K on sides) ;  
G40 X3.25 Y4.5 (Cutter comp off) ;
```

```
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
%
O61502 (G150 GENERAL POCKET MILL SUBPROGRAM) ;
(Subprogram for pocket in O61501) ;
(Must have a feedrate in G150) ;
G01 Y7. (First linear move onto pocket geometry) ;
X1.5 (Linear move) ;
G03 Y5.25 R0.875 (CCW arc) ;
G01 Y2.25 (Linear move) ;
G03 Y0.5 R0.875 (CCW arc) ;
G01 X5. (Linear move) ;
G03 Y2.25 R0.875 (CCW arc) ;
G01 Y5.25 (Linear move) ;
G03 Y7. R0.875 (CCW arc) ;
G01 X3.25 (Close pocket geometry) ;
M99 (Exit to Main Program) ;
%
```

Gniazdo kwadratowe

F7.40: G150 Uniwersalne frezowanie gniazd: koniec frezarki o średnicy 0,500.



5,0 x 5,0 x 0,500 DP. Gniazdo kwadratowe

Program główny

```
%  
O61503 (G150 SQUARE POCKET MILLING) ;
```

```

(G54 X0 Y0 is at the center of the part) ;
(Z0 is on top of the part) ;
(T1 is a .5" endmill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T1 M06 (Select tool 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Y1.5 (Rapid to 1st position) ;
S1000 M03 (Spindle on CW) ;
G43 H01 Z1.0 (Activate tool offset 1) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z0.1 F10. (Feed right above the surface) ;
G150 P61504 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;
(Pocket Mill sequence, call pocket subprogram) ;
(Cutter comp on) ;
(0.01" finish pass K on sides) ;
G40 G01 X0. Y1.5 (Cutter comp off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%

```

Podprogram

```

%
O61505 (G150 INCREMENTAL SQUARE POCKET MILLING SUBPROGRAM) ;
(Subprogram for pocket in O61503) ;
(Must have a feedrate in G150) ;
G91 G01 Y0.5 (Linear move to position 1) ;
X-2.5 (Linear move to position 2) ;
Y-5. (Linear move to position 3) ;
X5. (Linear move to position 4) ;
Y5. (Linear move to position 5) ;
X-2.5 (Linear move to position 6, Close Pocket Loop) ;
G90 (Turn off incremental mode, Turn on absolute) ;
M99 (Exit to Main Program) ;
%

```

Absolutne i inkrementalne przykłady podprogramu wywołanego przez komendę P#### w wierszu G150:

Podprogram absolutny

```

%
O61504 (G150 ABSOLUTE SQUARE POCKET MILLING SUBPROGRAM) ;

```

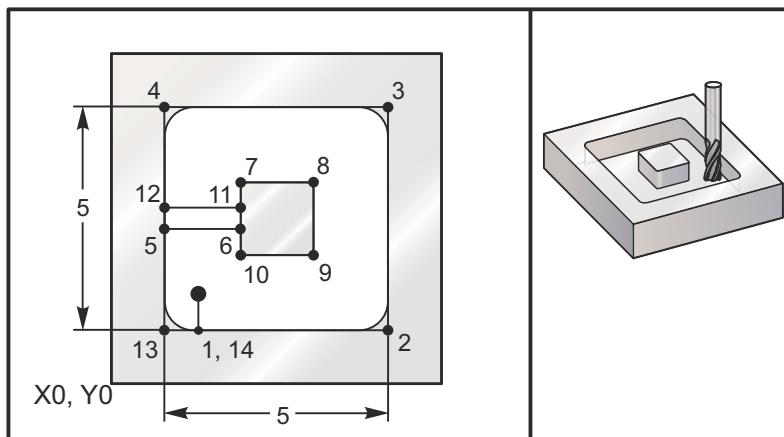
```
(Subprogram for pocket in O61503) ;
(Must have a feedrate in G150) ;
G90 G01 Y2.5 (Linear move to position 1) ;
X-2.5 (Linear move to position 2) ;
Y-2.5 (Linear move to position 3) ;
X2.5 (Linear move to position 4) ;
Y2.5 (Linear move to position 5) ;
X0. (Linear move to position 6, Close Pocket Loop) ;
M99 (Exit to Main Program) ;
%
```

Podprogram inkrementalny

```
%
O61505 (G150 INCREMENTAL SQUARE POCKET MILLING SUBPROGRAM) ;
(Subprogram for pocket in O61503) ;
(Must have a feedrate in G150) ;
G91 G01 Y0.5 (Linear move to position 1) ;
X-2.5 (Linear move to position 2) ;
Y-5. (Linear move to position 3) ;
X5. (Linear move to position 4) ;
Y5. (Linear move to position 5) ;
X-2.5 (Linear move to position 6, Close Pocket Loop) ;
G90 (Turn off incremental mode, Turn on absolute) ;
M99 (Exit to Main Program) ;
%
```

Wyspa kwadratowa

F7.41: G150 Frezowanie gniazda z wyspą kwadratową: koniec frezarki o średnicy 0,500



5,0 x 5,0 x 0,500 DP. Gniazdo kwadratowe z wyspą kwadratową

Program główny

```
%  
O61506 (G150 SQUARE ISLAND POCKET MILLING) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a .5" endmill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X2. Y2. (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z1.0 (Activate tool offset 1) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z0.01 F30. (Feed right above the surface) ;  
G150 P61507 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;  
(Pocket mill sequence, call pocket subprogram) ;  
(Cutter comp off) ;  
(0.01" finish pass K on sides) ;  
G40 G01 X2.Y2. (Cutter comp off) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

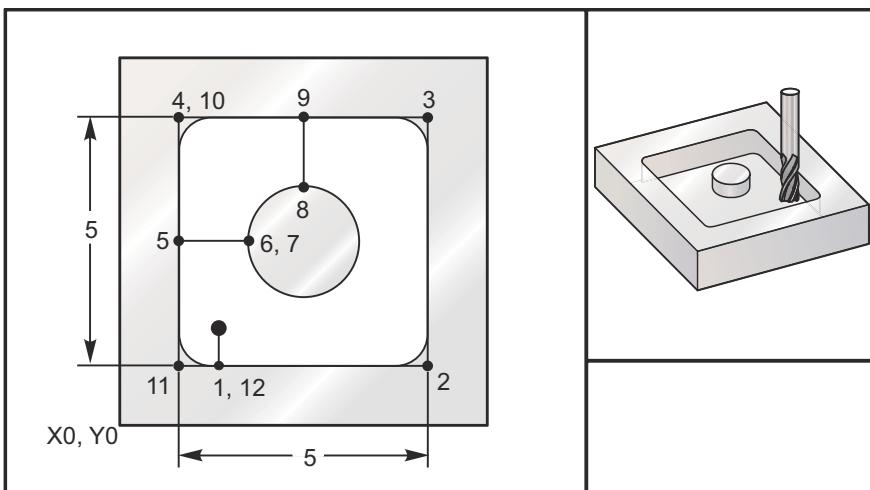
Podprogram

```
%  
O61507 (G150 SQUARE ISLAND POCKET MILLING SUBPROGRAM) ;  
(Subprogram for pocket in O61503) ;  
(Must have a feedrate in G150) ;  
G01 Y1. (Linear move to position 1) ;  
X6. (Linear move to position 2) ;  
Y6. (Linear move to position 3) ;  
X1. (Linear move to position 4) ;  
Y3.2 (Linear move to position 5) ;  
X2.75 (Linear move to position 6) ;  
Y4.25 (Linear move to position 7) ;  
X4.25 (Linear move to position 8) ;  
Y2.75 (Linear move to position 9) ;  
X2.75 (Linear move to position 10) ;  
Y3.8 (Linear move to position 11) ;  
X1. (Linear move to position 12) ;
```

```
Y1. (Linear move to position 13) ;  
X2. (Linear move to position 14, Close Pocket Loop) ;  
M99 (Exit to Main Program) ;  
%
```

Zaokrąglanie wyspy

F7.42: G150 Frezowanie gniazda z wyspą okrągłą: koniec frezarki o średnicy 0,500.



5,0 x 5,0 x 0,500 DP. Gniazdo kwadratowe z wyspą okrągłą

Program główny

```
%  
O61508 (G150 SQ POCKET W/ ROUND ISLAND MILLING) ;  
(G54 X0 Y0 is at the bottom-left) ;  
(Z0 is on top of the part) ;  
(T1 is a .5" endmill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X2. Y2. (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z1.0 M08 (Activate tool offset 1) ;  
(Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z0.01 F30. (Feed right above the surface) ;  
G150 P61509 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;  
(Pocket mill sequence, call pocket subprogram) ;  
(Cutter comp on) ;  
(0.01" finish pass K on sides) ;  
G40 G01 X2.Y2. (Cutter comp off) ;
```

```
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
G53 G49 Z0 M05 (Z home, Spindle off) ;
G53 Y0 (Y home) ;
M30 (End program) ;
%
```

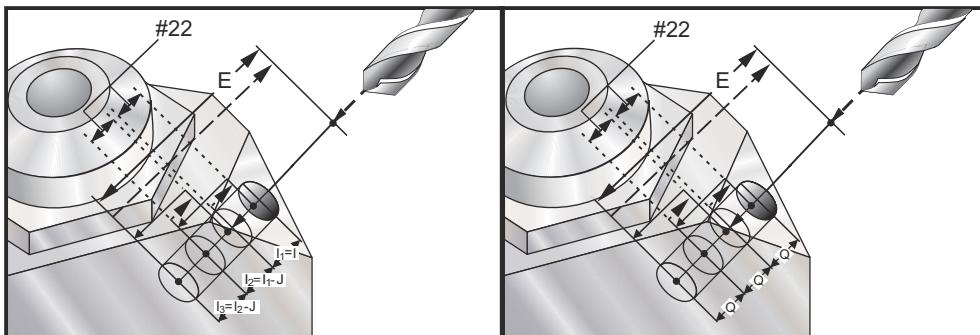
Podprogram

```
%  
O61509 (G150 SQ POCKET W/ ROUND ISLAND MILLING SUBPROGRAM) ;  
(Subprogram for pocket in O61503) ;  
(Must have a feedrate in G150) ;  
G01 Y1. (Linear move to position 1) ;  
X6. (Linear move to position 2) ;  
Y6. (Linear move to position 3) ;  
X1. (Linear move to position 4) ;  
Y3.5 (Linear move to position 5) ;  
X2.5 (Linear move to position 6) ;  
G02 I1. (CW circle along X axis at position 7) ;  
G02 X3.5 Y4.5 R1. (CW arc to position 8) ;  
G01 Y6. (Linear move to position 9) ;  
X1. (Linear move to position 10) ;  
Y1. (Linear move to position 11) ;  
X2. (Linear move to position 12, Close Pocket Loop) ;  
M99 (Exit to Main Program) ;
%
```

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

F7.43: 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 określenia **P** narzędzie zatrzyma się u dołu otworu na ten czas.



NOTE:

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 korekacji roboczych. G154 z wartością **P** od 1 do 99 aktywuje dodatkowe korekcie robocze. Dla przykładu G154 P10 wybiera korekcję roboczą 10 z listy dodatkowych korekacji roboczych.

**NOTE:**

Od G110 do G129 odnoszą się do tych samych korekcji roboczych co od 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.

**NOTE:**

Wartości P są modalne. Oznacza to, że, będąc w środku cyklu standardowego, w razie użycia G04 Pnn lub M97 Pnn wartość P zostanie użyta do sterowanej przerwy w ruchu/podprogramu, jak również do cyklu standardowego.

G154 format korekcji roboczych

```
#14001-#14006 G154 P1 (also #7001-#7006 and G110)
#14021-#14026 G154 P2 (also #7021-#7026 and G111)
#14041-#14046 G154 P3 (also #7041-#7046 and G112)
#14061-#14066 G154 P4 (also #7061-#7066 and G113)
#14081-#14086 G154 P5 (also #7081-#7086 and G114)
#14101-#14106 G154 P6 (also #7101-#7106 and G115)
#14121-#14126 G154 P7 (also #7121-#7126 and G116)
#14141-#14146 G154 P8 (also #7141-#7146 and G117)
#14161-#14166 G154 P9 (also #7161-#7166 and G118)
#14181-#14186 G154 P10 (also #7181-#7186 and G119)
#14201-#14206 G154 P11 (also #7201-#7206 and G120)
#14221-#14221 G154 P12 (also #7221-#7226 and G121)
#14241-#14246 G154 P13 (also #7241-#7246 and G122)
#14261-#14266 G154 P14 (also #7261-#7266 and G123)
#14281-#14286 G154 P15 (also #7281-#7286 and G124)
#14301-#14306 G154 P16 (also #7301-#7306 and G125)
#14321-#14326 G154 P17 (also #7321-#7326 and G126)
#14341-#14346 G154 P18 (also #7341-#7346 and G127)
#14361-#14366 G154 P19 (also #7361-#7366 and G128)
#14381-#14386 G154 P20 (also #7381-#7386 and G129)
#14401-#14406 G154 P21
#14421-#14426 G154 P22
#14441-#14446 G154 P23
#14461-#14466 G154 P24
```

```
#14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26
#14521-#14526 G154 P27
#14541-#14546 G154 P28
#14561-#14566 G154 P29
#14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40
#14981-#14986 G154 P50
#15181-#15186 G154 P60
#15381-#15386 G154 P70
#15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90
#15881-#15886 G154 P95
#15901-#15906 G154 P96
#15921-#15926 G154 P97
#15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99
```

G155 5-osiowy cykl standardowy gwintowania zwrotnego (grupa 09)

G155 wykonuje tylko gwinty ruchome. G174 są dostępne dla 5-osiowego gwintowania odwrotnego 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

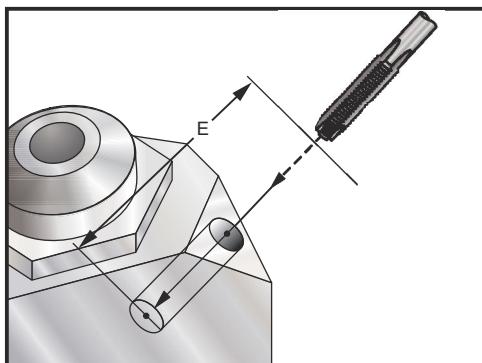
Y — Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

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.

F7.44: 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

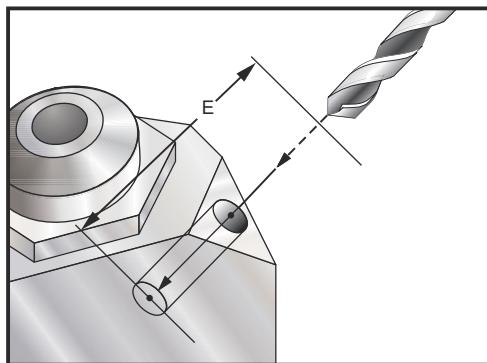
Z — Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



CAUTION:

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.

F7.45: G161 Pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyku standardowego.

```
%  
(G54 X0 Y0 is) ;  
(Z0 is on the top of the part) ;  
(T1 - n/a ) ;  
;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T1 M06 (Select tool 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Rapid to 1st position) ;  
S1000 M03 (Spindle on CW) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Activate tool offset 1, Coolant on) ;  
;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
(DRILL RIGHT, FRONT) ;  
G01 G54 G90 X8. Y-8. B23. A22. F360. (Clearance Position) ;  
G143 H01 Z15. M8 ;  
G01 X7. Y-7. Z11. F360. (Initial Start position) ;  
G161 E.52 F7. (Begin G161) ;  
G80 ;  
X8. Y-8. B23. A22. Z15. (Clearance Position) ;  
;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Z home and Spindle off) ;  
G53 Y0 (Y home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

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



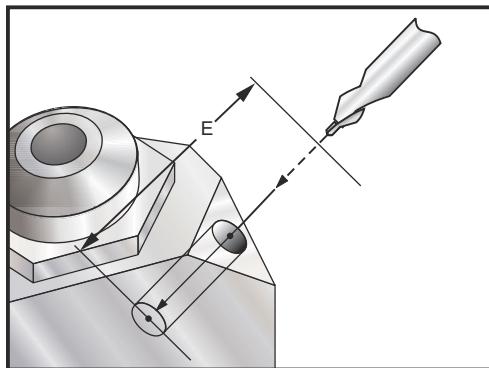
CAUTION:

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 wskaźówek 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.

```
%  
(COUNTER DRILL RIGHT, FRONT) ;  
T2 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
(Clearance Position) ;  
G143 H2 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial Start position) ;  
G162 E.52 P2.0 F7. (Canned Cycle) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Clearance Position) ;  
M5 ;  
G1 G28 G91 Z0. ;  
G91 G28 B0. A0. ;  
M01 ;  
%
```

F7.46: 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 cyku standardowego.

W razie wskazania **I**, **J** oraz **K** pierwsze przejście wykoną wcięcie o wartości **I**, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość **J**, przy czym 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 wykoną kilka ruchów precyzyjnych, a na koniec nastąpi 1.5-sekundowa sterowana przerwa w ruchu:

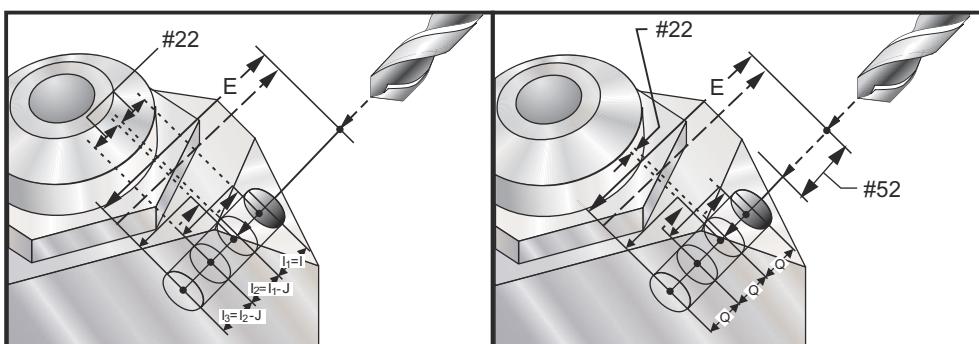
G163 E0.62 F15. Q0.175 P1.5.



NOTE:

Ten sam czas sterowanej przerwy w ruchu będzie miał zastosowanie względem wszystkich kolejnych bloków, dla których nie określono czasu sterowanej przerwy w ruchu.

F7.47: G163 Normalny, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego: [#22] Ustawienie 22, [#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.

```

%
(PECK DRILL RIGHT, FRONT) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.
(Clearance Position) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial Start position) ;
G163 E1.0 Q.15 F12. (Canned Cycle) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Clearance Position) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

G164 Pięcioosiowy cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

G164 wykonuje tylko gwinty ruchome. 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

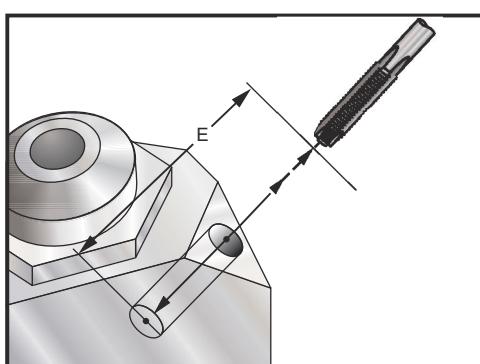
X — Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y — Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z — Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

S — Prędkość wrzeciona

F7.48: G164 5-osiowy cykl standardowy gwintowania



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego. Układ sterowania automatycznie uruchomi wrzeciono w prawo przed tym cyklem standardowym.

```
%  
(1/2-13 TAP) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3 F360.  
(Clearance Position) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial Start position) ;  
G164 E1.0 F38.46 (Canned Cycle) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Clearance Position) ;  
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

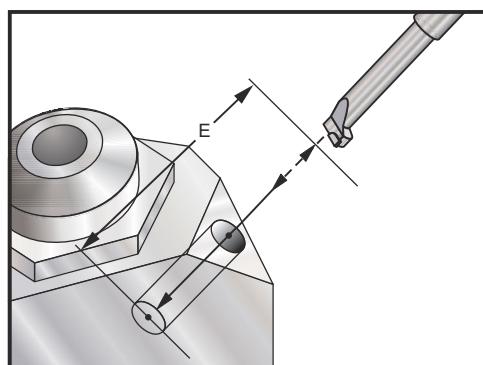
B — Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X — Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y — Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z — Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

F7.49: G165 Pięcioosiowy cykl standardowy wytaczania



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

```
%  
(Boring Cycle) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
(Clearance Position) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial Start position) ;  
G165 E1.0 F12. (Canned Cycle) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Clearance Position) ;  
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

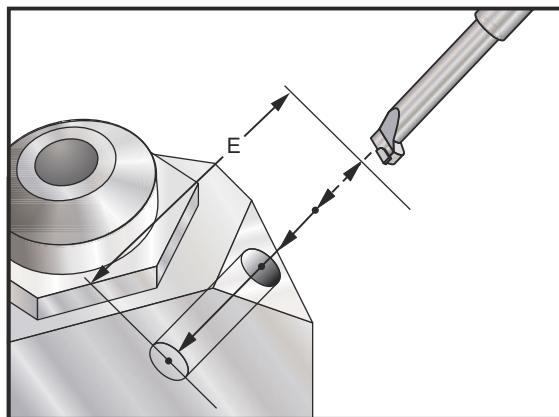
Z — Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



CAUTION:

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.

F7.50: G166 5-osiowy cykl standardowy — wytaczanie i zatrzymywanie



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

%

(Bore and Stop Cycle) ;

T5 M6 ;

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.

(Clearance Position) ;

```
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial Start position) ;
G166 E1.0 F12. (Canned Cycle) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Clearance Position) ;
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

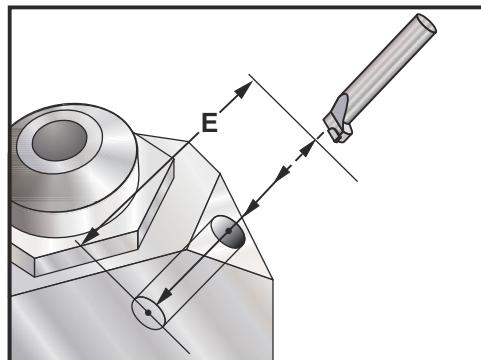
Z — Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z



CAUTION:

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.

F7.51: G169 5-osiowy cykl standardowy wytaczania i sterowanej przerwy w ruchu



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

```
%  
(Bore and Dwell Cycle) ;  
T5 M6 ;  
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360.  
(Clearance Position) ;  
G143 H5 Z14.6228 M8 ;  
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Initial Start position) ;  
G169 E1.0 P0.5 F12. (Canned Cycle) ;  
G80 ;  
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Clearance Position) ;  
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

* wskazuje opcję

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 pięcioosiowej. 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 do użycia G187 to G187 Pn Ennnn.

P — Kontroluje poziom gładkości, P1 (zgrubna), P2 (średnia) lub P3 (wykańczanie).

Tymczasowo przejmuje ustawienie 191.

E — Ustawia maks. Wartość frezowania naroży. Tymczasowo przejmuje ustawienie 85.

Ustawienie 191 ustawia domyślną gładkość dla określonego przez użytkownika parametru ROUGH, MEDIUM lub FINISH, gdy G187 nie jest aktywny. Ustawienie MEDIUM jest domyślnym ustawieniem fabrycznym.



NOTE:

Zmiana ustawienia 85 na wartość niską może skutkować pracą maszyny w sposób przypominający stan zatrzymania dokładnego.



NOTE:

Zmiana ustawienia 191 na FINISH 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. G187 zostanie anulowany przy każdym naciśnięciu [RESET], M30 lub M02 zostanie wykonany, koniec programu zostanie osiągnięty lub zostanie naciśnięty przycisk [EMERGENCY STOP].

G234 — Sterowanie punktem centralnym oprzyrządowania (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 — zaprogramowana i rzeczywista — są różne.

Układ sterowania Haas CNC łączy znane środki ruchu obrotowego dla stołu obrotowego (MRZP) i lokalizację obrabianego przedmiotu (np. aktywna korekcja robocza G54) w układzie 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.

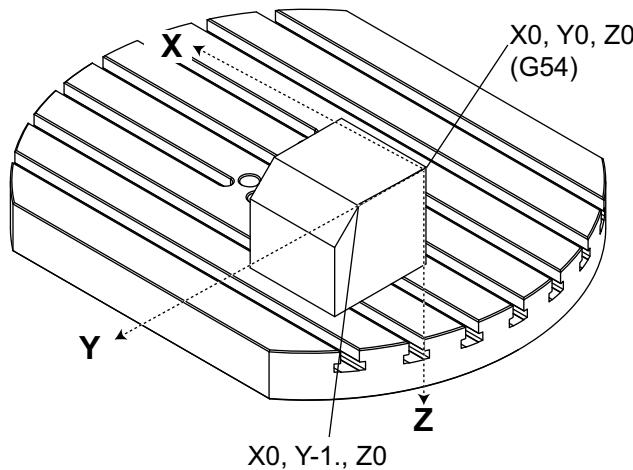


NOTE:

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.

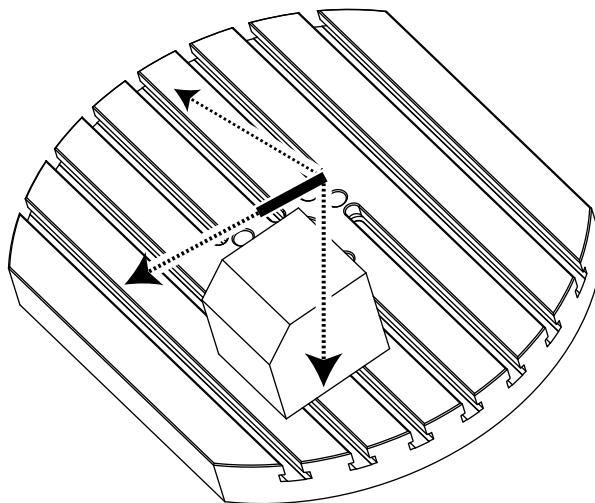
Krawędź prostoliniowa wyróżniona na rysunku **F7.52** jest zdefiniowana przez punkt (X0, Y0, Z0) i punkt (X0, Y-1, Z0). Aby maszyna utworzyła tę krawędź, wymagany jest tylko ruch po osi Y. Lokalizację obrabianego przedmiotu definiuje korekcja robocza G54.

F7.52: Lokalizacja obrabianego przedmiotu zdefiniowana przez G54



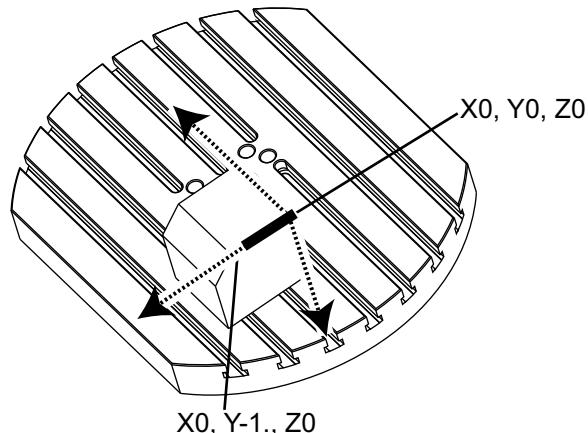
Na rysunku **F7.53** osie B i C zostały obrócone o 15 stopni każda. W celu utworzenia tej samej krawędzi, maszyna będzie musiała wykonać interpolowany ruch z osiami X, Y i Z. Bez TCPC konieczne byłoby ponowne zadanie programu CAM, aby maszyna mogła prawidłowo utworzyć tę krawędź.

F7.53: Wyłączona funkcja G234 (TCPC) oraz obrócone osie B i C



Wywołanie TCPC pokazano na rysunku **F7.54**. Układ sterowania Haas CNC 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 podąży interpolowaną ścieżką X-Y-Z w celu wytworzenia tej krawędzi, nawet jeżeli program zada tylko ruch jednoosiowy po osi Y.

F7.54: Włączona funkcja G234 (TCPC) oraz obrócone osie B i C



G234 Przykładowy program

%

000003 (TCPC SAMPLE)

G20

G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98

G53 Z0.

T1 M06

G00 G90 G54 B47.137 C116.354 (POSITION ROTARY AXES)

G00 G90 X-0.9762 Y1.9704 S10000 M03 (POSITION LINEAR AXES)

G234 H01 Z1.0907 (TCPC ON WITH LENGTH OFFSET 1, APPROACH IN Z-AXIS)

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 OFF)

G00 G53 Z0.

G53 B0. C0.

G53 Y0.

M30

%

G234 Uwagi dla programisty

Naciśnięcie tych klawiszy oraz użycie tych kodów programów powoduje anulowanie G234:

- [EMERGENCY STOP]
- [RESET]
- [HANDLE JOG]
- [LIST PROGRAM]
- M02 — Koniec programu
- M30 — Koniec programu i resetowanie
- G43 — Kompensacja długości narzędzi +
- G44 — Kompensacja długości narzędzi -
- G49 — G43 / G44 / G143 Anulowanie

Poniższe kody NIE spowodują anulowania G234:

- M00 — Zatrzymanie programu
- M01 — Zatrzymanie opcjonalne

Naciśnięcie tych klawiszy oraz użycie tych kodów programów wpływają na G234:

- G234 wywołuje TCPC i anuluje G43.
- W przypadku stosowania kompensacji długości narzędzi musi być aktywny albo G43, albo G234. G43 i G234 nie mogą być aktywne równocześnie.
- 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 narzędzi

Wywołanie G234 (TCPC) powoduje obrócenie obszaru 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 jednocięszych 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 Dynamiczna korekcja robocza (DWO) jest funkcją podobną do TCPC, ale z tą różnicą, iż zaprojektowano ją pod kątem ustawiania 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.



CAUTION: *Wartość korekcji roboczej dla osi B, jaka zostanie użyta 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 — zaprogramowana 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 polecenia wprowadzenia pożądanej korekcji roboczej, a także po wszelkich poleceniach ruchu obrotowego w celu ustawienia osi 4 i 5.

Po wywołaniu G254 należy określić położenie osi X, Y i Z przed zadaniem polecenia skrawania, nawet jeżeli przywołane zostanie położenie bieżące. Program powinien określić położenie osi X i Y w jednym bloku oraz osi Z w oddzielnym bloku.



CAUTION: *Przed ruchem obrotowym użyć 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.*



CAUTION: *Koniecznie anulować G254 za pomocą G255, jeżeli program wykonuje jednoczesne skrawanie 4- lub 5-osiowe.*

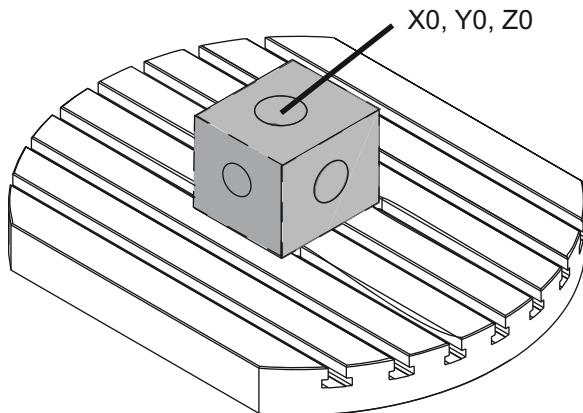


NOTE:

Dla jasności, ilustracje w niniejszym podrozdziale nie przedstawiają uchwytu roboczego.

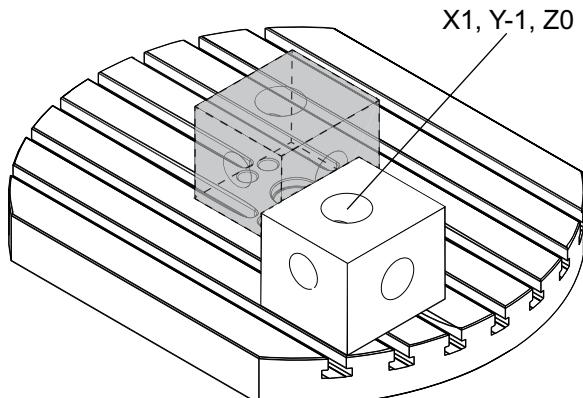
Blok na rysunku poniżej został zaprogramowany w systemie CAM z górnym otworem środkowym zlokalizowanym pośrodku palety i zdefiniowany jako X0, Y0, Z0.

F7.55: Pierwotne zaprogramowane położenie



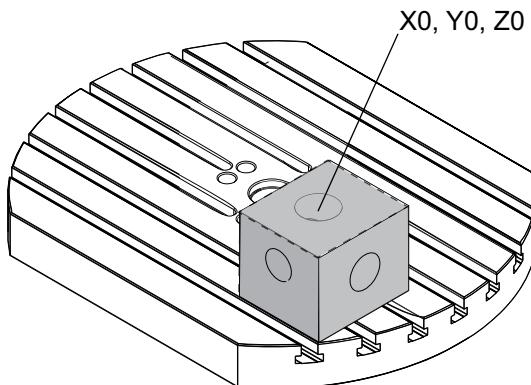
Na rysunku poniżej obrabiany przedmiot nie znajduje się fizycznie w tym zaprogramowanym położeniu. W rzeczywistości środek obrabianego przedmiotu znajduje się w punkcie X1, Y-1, Z0 i jest zdefiniowany jako G54.

F7.56: Środek w G54, DWO wyl.



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 korekci w celu zapewnienia, że dla obrabianego przedmiotu zostanie zastosowana odpowiednia ścieżka narzędziwa, w sposób zamierzony przez program wygenerowany w systemie CAM. Eliminuje to konieczność ponownego zadania programu z systemu CAM, gdy dwie lokalizacje obrabianego przedmiotu — zaprogramowana i rzeczywista — są różne.

F7.57: Środek przy DWO wł.



G254 Przykładowy program

```
%  
O00004 (DWO SAMPLE) ;  
G20 ;  
G00 G17 G40 G80 G90 G94 G98 ;  
G53 Z0. ;  
T1 M06 ;  
G00 G90 G54 X0. Y0. B0. C0. (G54 is the active work offset  
for) ;  
(the actual workpiece location) ;  
S1000 M03 ;  
G43 H01 Z1. (Start position 1.0 above face of part Z0.) ;  
G01 Z-1.0 F20. (Feed into part 1.0) ;  
G00 G53 Z0. (Retract Z with G53) ;  
B90. C0. (ROTARY POSITIONING) ;  
G254 (INVOKE DWO) ;  
X1. Y0. (X and Y position command) ;  
Z2. (Start position 1.0 above face of part Z1.0) ;  
G01 Z0. F20. (Feed into part 1.0) ;  
G00 G53 Z0. (Retract Z with G53) ;  
B90. C-90. (ROTARY POSITIONING) ;  
X1. Y0. (X and Y position command) ;  
Z2. (Start position 1.0 above face of part Z1.0) ;
```

```
G01 Z0. F20. (Feed into part 1.0) ;
G255 (CANCEL 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 — Anulowanie DWO
- M02 — Koniec programu
- M30 — Koniec programu i resetowanie

Poniższe kody NIE spowodują anulowania G254:

- M00 — Zatrzymanie programu
- M01 — Zatrzymanie opcjonalne

Niektóre kody ignorują G254. Te kody nie zastosują się do 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 narzędzi

*Zdecydowanie 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 ustawiania.
2. Aktywna korekcja robocza (G54, G55 itp.) musi być zastosowana przed zadaniem polecenia G254.
3. Cały ruch obrotowy musi być ukončzony przed zadaniem polecenia G254.
4. Po wywołaniu G254 należy określić położenie osi X, Y i Z przed zadaniem polecenia skrawania, nawet jeżeli przywołane zostanie położenie bieżące. Zaleca się określenie położenia osi X i Y w jednym bloku oraz osi Z w oddzielnym bloku.
5. Anulować G254 za pomocą G255 natychmiast po użyciu oraz przed JAKIMKOLWIEK ruchem obrotowym.
6. Anulować G254 za pomocą G255 każdorazowo przed rozpoczęciem równoczesnego skrawania 4- lub 5-osiowego.

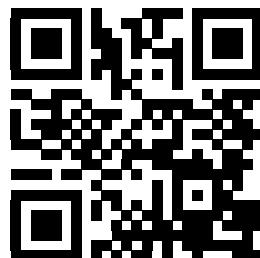
-
7. Anulować G254 za pomocą G255 i wciągnąć narzędzie tnące do bezpiecznego miejsca przed zmianą położenia obrabianego przedmiotu.

G255 Anulowanie dynamicznej korekcji roboczej (DWO) (grupa 23)

G255 Anuluje G254 Dynamiczną korekcję roboczą (DWO)

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.



Chapter 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.


CAUTION:

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


NOTE:

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.

Ustawienie	Opis	Strona
M00	Zatrzymanie programu	366
M01	Opcjonalne zatrzymanie programu	366

Ustawienie	Opis	Strona
M02	Koniec programu	366
M03	Komendy wrzeciona	366
M04	Komendy wrzeciona	366
M05	Komendy wrzeciona	366
M06	Wymiana narzędzi	367
M07	Natrysk chłodziwa włączony	367
M08	Włączenie chłodziwa	368
M09	Wyłączenie chłodziwa	368
M10	Włączenie hamulca osi czwartej	368
M11	Zwolnienie hamulca osi czwartej	368
M12	Załączenie hamulca osi piątej	368
M13	Zwolnienie hamulca osi piątej	368
M16	Wymiana narzędzi	368
M19	Orientacja wrzeciona	369
M21–M25	Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin	369
M29	Ustawianie przekaźnika wyjścia z M-Fin	371
M30	Zakończenie programu i resetowanie	371
M31	Przenośnik wiórów — do przodu	371
M33	Przenośnik wiórów — zatrzymanie	371
M34	Inkrement chłodziwa	372
M35	Dekrement chłodziwa	372
M36	Paleta — część gotowa	372
M39	Obrócić głowicę rewolwerową	373

Ustawienie	Opis	Strona
M41	Przejęcie sterowania ręcznego nad biegiem niskim	373
M42	Przejęcie sterowania ręcznego nad biegiem wysokim	373
M51–M55	Ustaw opcjonalne kody M użytkownika	373
M59	Ustaw przekaźnik wyjścia	373
M61–M65	Usuń opcjonalne kody M użytkownika	374
M69	Usuń przekaźnik wyjścia	374
M73	Nadmuch powietrza narzędzia (TAB) wł.	374
M74	Nadmuch powietrza narzędzia (TAB) wył.	374
M75	Ustawić punkt odniesienia G35 lub G136	374
M78	Alarm w razie wykrycia sygnału pominięcia	374
M79	Alarm w razie niewykrycia sygnału pominięcia	374
M80	Otwarcie drzwiczek automatycznych	375
M81	Zamknięcie drzwiczek automatycznych	375
M82	Odblokowanie narzędzia	375
M83	Automatyczny pistolet pneumatyczny włączony	375
M84	Automatyczny pistolet pneumatyczny wyłączony	375
M86	Zablokowanie narzędzia	375
M88	Włączenie układu chłodziwa wrzeciona	375
M89	Wyłączenie układu chłodziwa wrzeciona	375
M95	Tryb obniżonej gotowości	376
M96	Pominąć w razie braku wejścia	377
M97	Wywołanie podprogramu lokalnego	378
M98	Wywołanie podprogramu	378

Ustawienie	Opis	Strona
M99	Powrót lub pętla podprogramu	379
M109	Interaktywne wejście użytkownika	380
M130 / M131	Wyświetlanie nośników/Anulowanie wyświetlania nośników	382
M138 / M139	M138/M139 Wahania prędkości wrzeciona włączone/wyłączone	384

M00 Zatrzymanie programu

Kod M00 zatrzymuje program. Zatrzymuje osie, wrzeciono i wyłącza chłodzisko (w tym opcjonalnie chłodzisko wrzeciona, nadmuch powietrza narzędzia i automatyczny pistolet pneumatyczny/smarowanie ilością minimalną.). Następny blok po M00 zostanie podświetlony podczas przeglądania w edytorze programów. Naciśnięcie [CYCLE START] skutkuje kontynuacją programu od zaznaczonego bloku.

M01 Opcjonalne zatrzymanie programu

M01 działa tak samo jak M00, przy czym funkcja zatrzymania opcjonalnego musi być włączona. Naciśnąć [OPTION STOP] w celu włączenia/wyłączenia tej funkcji.

M02 Zakończenie programu

M02 kończy program.



NOTE:

Programy najczęściej kończy się za pomocą M30.

M03/ M04/ M05 wrzeciona w kierunku do przodu/ do tyłu/ zatrzymanie

M03 włącza wrzeciono w kierunku do przodu.

M04 włącza wrzeciono w kierunku do tyłu.

M05 zatrzymuje wrzeciono i czeka, aż się zatrzyma.

Prędkość 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 373 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.



NOTE:

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.



NOTE:

M00, M01, dowolny kod G korekci 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 narzędzia. Karuzeli można zadać ruch na pozycję narzędzia przy użyciu kodu T po wymianie narzędzia; na przykład:

```
M06 T1 (FIRST TOOL CHANGE) ;
T2 (PRE-CALL THE NEXT TOOL) ;
```

Patrz strona 110 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 zatrzymuje się automatycznie przed wymianą narzędzi lub zmianą palet. Automatycznie wznowia pracę po wymianie narzędzi albo w przypadku stanu ON przed wydania polecenia wymiany narzędzi.



NOTE:

Niektóre maszyny wykorzystują opcjonalne przekaźniki i opcjonalne kody M do wydawania polecenia natrysku chłodziwa, takie jak M51 włączone i M61 wyłączone. 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 chłodzisko (P-Cool). Użyć M88/M89, aby uruchamiać i zatrzymywać opcjonalne chłodzisko wrzeciona.



NOTE:

Układ sterowania sprawdza poziom chłodziwa tylko na początku programu, w związku z czym stan niskiego poziomu chłodziwa nie zatrzyma już uruchomionego programu.



CAUTION:

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 załącza 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 Załączanie hamulca osi piątej/M13 Zwolnienie hamulca osi piątej

M12 załącza 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 narzędzia

Ten M16 zachowuje się tak samo jak M06. Jednakże M06 to preferowana metoda zadawania komend wymiany narzedzi.

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. (orients the spindle to 270 degrees) ;

Wartość R pozwala programiście wprowadzić maksymalnie dwa miejsca po przecinku, na przykład:

M19 R123.45 (orients the spindle to 123.45 degrees) ;

M21-M25 Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin

M21 do M25 dotyczą przekaźników zdefiniowanych przez użytkownika. Każdy kod M zamyka jeden z opcjonalnych przekaźników i czeka na zewnętrzny sygnał M-Fin. [RESET] zatrzymuje każdą operację, która czeka na zakończenie pracy przez akcesoriów aktywowane przez przekaźnik. Ponadto patrz M51–M55 oraz 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.

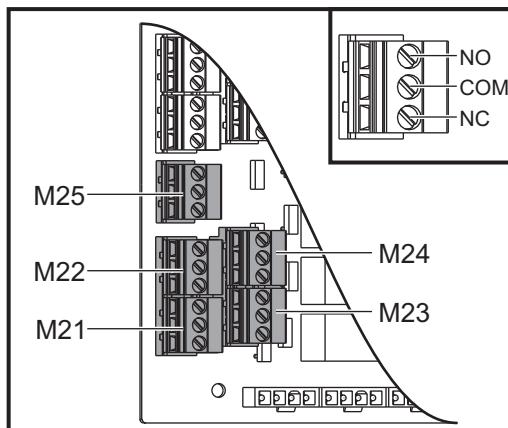
Złącze M-Fin znajduje się w P8 na I/O PCB. Schemat układów styków znajduje się w poniższym opisie.

Przekaźniki kodów M

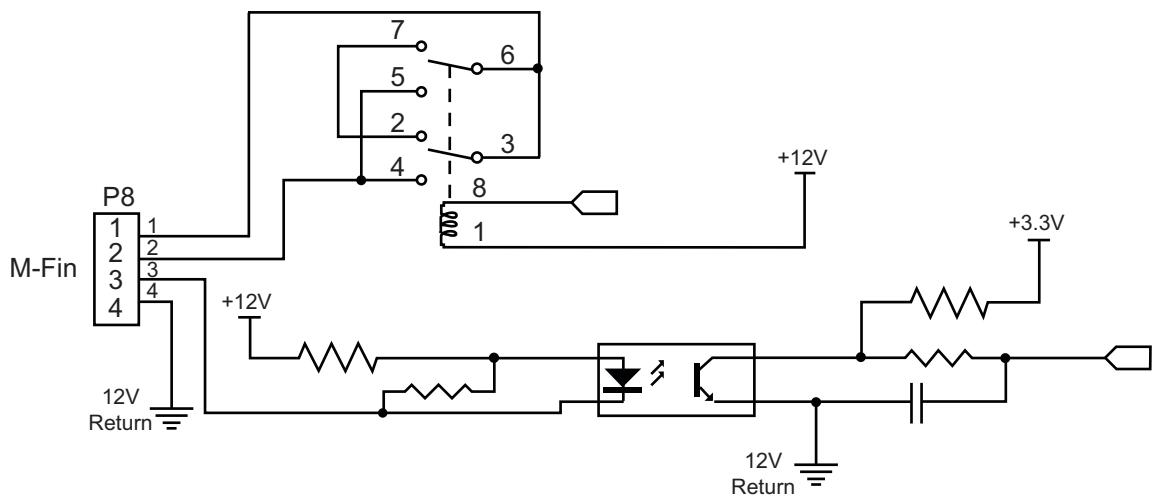
Przekaźniki kodu M znajdują się dolnym lewym rogu I/O PCB.

Przekaźniki te mogą aktywować sondy, pompy pomocnicze, urządzenia zaciskowe itp. Te urządzenia pomocnicze należy podłączać do listwy zaciskowej dla poszczególnych przekaźników. Listwa zaciskowa ma położenia Normalnie Otwarte (NO), Normalnie Zamknięte (NC) i Wspólne (COM).

F8.1: Przekaźniki kodu M głównej I/O PCB.



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 WE/WY PCB można adresować przy użyciu M21–M25, M51–M55 oraz M61–M65. Jeżeli używany jest segment przekaźników 8M, należy użyć M29, M59 ora M69 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, wstrzymuje program i czeka na zewnętrzny sygnał M-Fin. Gdy układ sterowania otrzyma sygnał M-Fin, przekaźnik się wyłączy, a program będzie kontynuowany. [RESET] zatrzymuje każdą operację, która czeka na zakończenie pracy przez akcesoriów 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.



NOTE:

Od wersji oprogramowania 100.16.000.1041 M30 już nie anuluje korekcji długości narzędzi.

M31 Przenośnik wiórów — do przodu/M33 Przenośnik wiórów — zatrzymanie

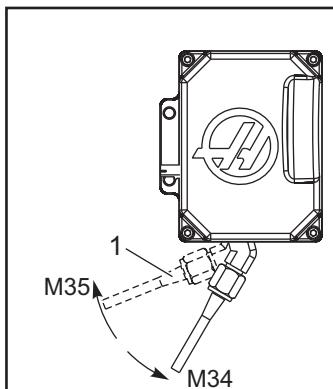
M31 włącza system opcjonalnego przenośnika wiórów w kierunku (przenośnik śrubowy, wielofunkcyjny przenośnik śrubowy lub przenośnik typu taśmowego) w kierunku do przodu; jest to kierunek usuwania wiórów z maszyny. Przenośnik wiórów powinien pracować nieciągle, gdyż dzięki temu sterty większych wiórów 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.



CAUTION: 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 palet do momentu naciśnięcia **[PART READY]**. Zmiana palety następuje po naciśnięciu przycisku **[PART READY]** oraz przy zamkniętych drzwiczках. Dla przykładu:

```
%  
Onnnnn (program number) ;  
M36 (Flash "Part Ready" light, wait until the button is  
pressed) ;  
M01 ;  
M50 (Perform pallet change after [PART READY] is pushed) ;  
(Part Program) ;  
M30 ;  
%
```

M39 Obrócić głowicę rewolwerową

M39 jest używany do obracania mocowanego bocznego urządzenia do wymiany narzędzi bez wymiany narzędzi. Zaprogramować numer kieszeni narzędziowej (Tn) 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 (Snnnn) 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 poleceniem prędkości wrzeciona (Snnnn). 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. Kod [RESET] wyłącza wszystkie te przekaźniki.

Zobacz od M21 do M26 na stronie 369, 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.



NOTE:

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 M21–M25 na stronie 369, 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 wyłączanego 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 nadmuchu powietrza narzędzia (TAB). M73 włącza TAB, a M74 wyłącza.

M75 Ustawić punkt odniesienia G35 lub G136

Ten kod służy do ustawiania punktu odniesienia dla komend G35 i G136. Musi on być użyty po funkcji sondowania.

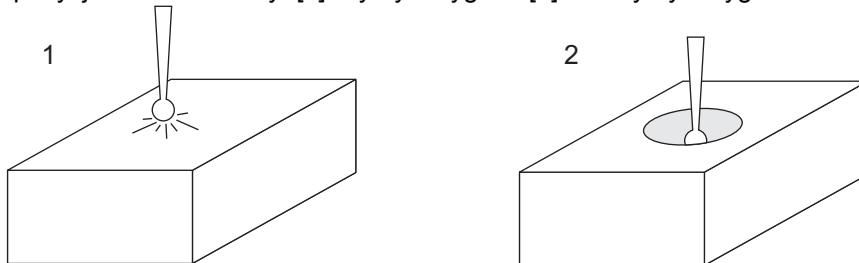
M78 Alarm w razie wykrycia sygnału pominięcia

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 je zamyka. Kaseta sterownicza wydaje sygnał dźwiękowy, gdy drzwiczki znajdują się w ruchu.

M82 Odblokowanie narzędzia

M82 służy 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. 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], 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.



CAUTION:

Należy używać prawidłowego oprzyrządowania z otworem przelotowym, jeżeli stosowany jest system TSC. W razie niezastosowania właściwego oprzyrządowania, głowica wrzeciona może zostać zalana chłodzkiem, powodując utratę uprawnień gwarancyjnych.



NOTE:

Komenda M88 powinna zostać wydana przed komendą prędkości wrzeciona. W przypadku polecenia M88 po poleceniu prędkości wrzeciona uruchamia się, następnie zatrzymuje, włącza TSC, a następnie uruchamia się ponownie.

```
%  
T1 M6 (TSC Coolant Through Drill) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0 ;  
G43 H01 Z.5 ;  
M88 (Turn TSC on) ;  
S4400 M3 ;  
G81 Z-2.25 F44. R.1 ;  
M89 G80 (Turn TSC off) ;  
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 (od 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 (SAMPLE PROGRAM FOR M96 JUMP IF NO INPUT) ;  
 (IF M-FIN INPUT #18 IS EQUAL TO 1 THE PROGRAM WILL JUMP TO  
 N100) ;  
 (AFTER JUMPING TO N100 THE CONTROL ALARMS OUT WITH A MESSAGE)  
 ;  
 (M-FIN INPUT=1) ;  
 (IF M-FIN INPUT #18 IS EQUAL TO 0 THE PROGRAM JUMPS TO N10) ;  
 (AFTER JUMPING TO N10 THE CONTROL DWELLS FOR 1 SECOND THEN  
 JUMPS TO N5) ;  
 (THE PROGRAM CONTINUES THIS LOOP UNTIL INPUT #18 IS EQUAL TO  
 1) ;  
  
G103 P1 ;  
... ;  
... ;  
N5 M96 P10 Q18 (JUMP TO N10 IF M-FIN INPUT #18 = 0) ;  
... ;  
M99 P100 (JUMP TO N100) ;  
N10 ;  
G04 P1. (DWELL FOR 1 SECOND) ;  
M99 P5 (JUMP TO N5) ;  
... ;  
N100 ;  
#3000= 10 (M-FIN INPUT=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 powtarza wywołanie podprogramu nn razy.



NOTE:

Podprogram znajduje się w treści programu głównego, za M30.

M97Przykład:

```
%  
O00001 ;  
M97 P100 L4 (CALLS N100 SUBPROGRAM) ;  
M30 ;  
N100 (SUBPROGRAM) ; ;  
M00 ;  
M99 (RETURNS TO MAIN PROGRAM) ;  
%
```

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.

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 165 w celu uzyskania dodatkowych informacji. Alarm występuje, jeżeli układ sterowania nie może odnaleźć podprogramu.

M98Przykład:

Podprogram jest programem oddzielnym (000100) od programu głównego (000002).

```

%
O00002 (PROGRAM NUMBER CALL);
M98 P100 L4 (CALLS O00100 SUB 4 TIMES) ;
M30 ;
%
%
O00100 (SUBPROGRAM);
M00 ;
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;
%
%

%
O00002 (PATH CALL);
M98 (USB0/O00001.nc) L4 (CALLS O00100 SUB 4 TIMES) ;
M30 ;
%
%
O00100 (SUBPROGRAM);
M00 ;
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;
%

```

M99 Powrót lub pętla podprogramu

P — Numer wiersza programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego

M99 ma trzy główne zastosowania:

- Użyto 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:	O0001 ;
	...

	Haas
	N50 M98 P2 ;
	N51 M99 P100 ;
	...
	N100 (continue here) ;
	...
	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. Trzeba użyć kodu **P** do określenia makrozmiennej z zakresu 500–549 lub od 10500 do 10549. Program może sprawdzić wystąpienie dowolnego znaku, który można wprowadzić z klawiatury, poprzez porównanie z dziesiętnym odpowiednikiem znaku ASCII (G47, Grawerowanie tekstu, zawiera listę znaków ASCII).



NOTE:

Makrozmienne 540–599 i 10549–10599 są zarezerwowane dla opcji WIPS (sonda). Jeśli maszyna jest wyposażona w WIPS, należy używać wyłącznie P500–539 lub P10500–10599.

Poniższy program przykładowy zada użytkownikowi pytanie typu Yes (Tak) lub No (Nie), po czym zaczeka na wprowadzenie albo Y, albo N. Wszystkie inne znaki zostaną zignorowane.

```
%  
O61091 (M109 INTERACTIVE USER INPUT) ;  
(This program has no axis movement) ;  
N1 #10501= 0. (Clear the variable) ;  
N5 M109 P10501 (Sleep 1 min?) ;  
IF [ #10501 EQ 0. ] GOTO5 (Wait for a key) ;  
IF [ #10501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;  
IF [ #10501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;  
GOTO1 (Keep checking) ;  
N10 (A Y was entered) ;  
M95 (00:01) ;  
GOTO30 ;  
N20 (An N was entered) ;  
G04 P1. (Do nothing for 1 second) ;  
N30 (Stop) ;  
M30 ;  
%
```

Poniższy program przykładowy poprosi użytkownika o wybranie numeru, a następnie poczeka na wprowadzenie 1, 2, 3, 4 lub 5; wszystkie inne znaki będą ignorowane.

```
%  
O00065 (M109 INTERACTIVE USER INPUT 2) ;  
(This program has no axis movement) ;  
N1 #10501= 0 (Clear Variable #10501) ;  
(Variable #10501 will be checked) ;  
(Operator enters one of the following selections)  
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;  
IF [ #10501 EQ 0 ] GOTO5 ;  
(Wait for keyboard entry loop until entry) ;  
(Decimal equivalent from 49-53 represent 1-5) ;  
IF [ #10501 EQ 49 ] GOTO10 (1 was entered go to N10) ;  
IF [ #10501 EQ 50 ] GOTO20 (2 was entered go to N20) ;  
IF [ #10501 EQ 51 ] GOTO30 (3 was entered go to N30) ;  
IF [ #10501 EQ 52 ] GOTO40 (4 was entered go to N40) ;  
IF [ #10501 EQ 53 ] GOTO50 (5 was entered go to N50) ;  
GOTO1 (Keep checking for user input loop until found) ;  
N10 ;  
(If 1 was entered run this sub-routine) ;  
(Go to sleep for 10 minutes) ;  
#3006= 25 (Cycle start sleeps for 10 minutes) ;  
M95 (00:10) ;
```

```
GOTO100 ;
N20 ;
(If 2 was entered run this sub routine) ;
(Programmed message) ;
#3006= 25 (Programmed message cycle start) ;
GOTO100 ;
N30 ;
(If 3 was entered run this sub routine) ;
(Run sub program 20) ;
#3006= 25 (Cycle start program 20 will run) ;
G65 P20 (Call sub-program 20) ;
GOTO100 ;
N40 ;
(If 4 was entered run this sub routine) ;
(Run sub program 22) ;
#3006= 25 (Cycle start program 22 will be run) ;
M98 P22 (Call sub program 22) ;
GOTO100 ;
N50 ;
(If 5 was entered run this sub-routine) ;
(Programmed message) ;
#3006= 25 (Reset or cycle start will turn power off) ;
#12006= 1 ;
N100 ;
M30 (End Program) ;
%
```

M130 Wyświetlanie nośników/M131 Anulowanie wyświetlanego nośnika

M130 umożliwia wyświetlanie wideo, jak również obrazów nieruchomych podczas wykonywania programu. Oto kilka przykładów, w jaki sposób można korzystać z tej funkcji:

- Dostarczanie wskazówek wizualnych lub instrukcji roboczych podczas obsługi programu
- Dostarczanie obrazów w celu ułatwienia kontroli części w określonych punktach programu
- Prezentacja procedur z wykorzystaniem wideo

Poprawny format polecenia to M130(file.xxx), gdzie file.xxx to nazwa pliku z dodaniem ścieżki w razie konieczności. Można również dodać drugi komentarz w nawiasach, który pojawi się jako komentarz u góry okna multimedialnego.

**NOTE:**

M130 wykorzystuje ustawienia wyszukiwania podprogramu, ustawienia 251 i 252 w ten sam sposób co **m98**. Można również użyć polecenia **Insert Media File** w edytorze, aby łatwo wstawić kod **M130**, który zawiera ścieżkę. Patrz strona **127** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Dozwolone formaty plików to MP4, MOV, PNG i JPEG.

**NOTE:**

Aby uzyskać najkrótszy czas ładowania, należy używać plików z rozmiarami pikseli podzielonymi przez 8 (większość nieedytowanych obrazów cyfrowych ma domyślnie te wymiary) i maksymalnym rozmiarem w pikselach 1920 x 1080.

Materiały multimedialne pojawiają się na karcie Multimedia w obszarze Bieżące polecenia. Multimedia są wyświetlane do czasu, aż **M130** wyświetli inny plik lub **M131** wyczyści zawartość karty Multimedia.

F8.5: Przykład wyświetlania multimedialów — Robocza instrukcja podczas wykonywania programu



M138/M139 Wahania prędkości wrzeciona włączone/wyłączone

Funkcja Wahania prędkości wrzeciona (SSV) pozwala określić zakres, w jakim prędkość wrzeciona będzie zmieniać się ciągle. Jest to pomocne przy tłumieniu drgań narzędzi, które mogą prowadzić do niewłaściwego wykończenia części i/lub uszkodzić narzędzie tnące. Układ sterowania różnicuje prędkość wrzeciona na podstawie ustawień 165 i 166. Na przykład w celu zróżnicowania prędkości wrzeciona +/- 100 obr./min z aktualnie zadanej prędkością z cyklem roboczym trwającym 1 sek., ustawić ustawienie 165 na 100, a ustawienie 166 na 1.

Zastosowane wahania zależą od materiału, oprzyrządowania i charakterystyki zastosowania, ale 100 obr./min. W ciągu 1 sekundy jest dobrym punktem wyjścia.

W przypadku korzystania z M138 można zmienić wartości ustawień 165 i 166 za pomocą kodów adresowych P i E. Gdzie P to wahania SSV (obr./min.), a E to cykl SSV (sek.). Patrz przykład poniżej:

M138 P500 E1.5 (Turn SSV On, vary the speed by 500 RPM, cycle every 1.5 seconds);

M138 P500 (Turn SSV on, vary the speed by 500, cycle based on setting 166);

M138 E1.5 (Turn SSV on, vary the speed by setting 165, cycle every 1.5 seconds);



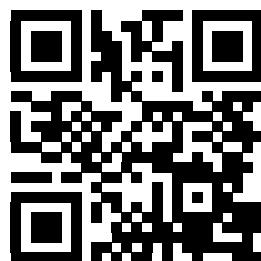
NOTE:

W przypadku M138 Enn w jednym wierszu i G187 Enn w drugim wierszu kody E byłyby niepowtarzalne dla swojego wiersza. Kod Enn dla G187 miałby zastosowanie tylko do G187 i nie wpływałby na zachowanie aktywnych SSV.

M138 jest niezależny od poleceń wrzeciona; po wydaniu tego polecenia staje się ono aktywne nawet wtedy, gdy wrzeciono się nie obraca. Ponadto M138 pozostaje aktywny do momentu anulowania za pomocą M139 lub w przypadku wydania polecenia M30, zresetowania bądź zatrzymania awaryjnego.

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.



Chapter 9: Ustawienia

9.1 Wprowadzenie

Ten rozdział zawiera szczegółowe opisy ustawień do kontrolowania sposobu pracy maszyny.

9.1.1 Lista ustawień

Na karcie **SETTINGS** ustawienia są podzielone na grupy. Użyć klawiszy strzałek kurSORA **[UP]** i **[DOWN]**, aby podświetlić grupę ustawień. Nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[RIGHT]**, aby wyświetlić ustawienia w grupie. Nacisnąć klawisz strzałki kurSORA **[LEFT]**, aby powrócić do listy grupy ustawień.

Aby uzyskać szybki dostęp do pojedynczego ustawienia, upewnić się, że karta **SETTINGS** jest aktywna, wpisać numer ustawienia, po czym nacisnąć **[F1]** lub jeśli ustawienie jest podświetlone, nacisnąć strzałkę kurSORA **[DOWN]**.

Niektóre ustawienia mają wartości numeryczne pasujące do danego zakresu. Aby zmienić wartość tych ustawień, należy wprowadzić nową wartość i nacisnąć **[ENTER]**. Inne ustawienia mają specyficzne dostępne wartości wybierane z listy. Aby wyświetlić dostępne opcje tych ustawień, należy użyć klawiszy strzałek kurSORA **[RIGHT]**. Nacisnąć **[UP]** i **[DOWN]**, aby przewijać opcje. Nacisnąć **[ENTER]** w celu wybrania opcji.

Ustawienie	Opis	Strona
1	Regulator czasowy automatycznego wyłączania zasilania	394
2	Wyłączenie zasilania przy M30	394
4	Graficzna ścieżka szybka	395
5	Graficzny punkt nawiercania	395
6	Blokada panelu przedniego	395
8	Blokada pamięci programu	395
9	Wymiarowanie	395
10	Ograniczenie ruchu szybkiego do 50%	396
15	Uzgadnianie kodów H i T	396
17	Blokada zatrzymania opcjonalnego	396

Ustawienie	Opis	Strona
18	Blokada usuwania bloku	397
19	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu	397
20	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem	397
21	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim	397
22	Cykl standardowy, delta Z	397
23	Blokada edycji programów 9xxx	397
27	G76 /G77 Zmiana kierunku	397
28	Działanie dla cyklu standardowego bez X/Y	398
29	G91 Niemodalny	398
31	Resetowanie wskaźnika programu	398
32	Przejście sterowania ręcznego nad chłodziwem	398
33	Układ współrzędnych	399
34	Średnica osi czwartej	399
35	G60 Korekcja	399
36	Ponowne uruchomienie programu	399
39	Sygnalizator dźwiękowy przy M00, M01, M02, M30	400
40	Pomiar korekcji narzędzi	400
42	M00 po wymianie narzędzi	400
43	Typ kompensacji frezu	401
44	Min. prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji frezu	401
45	Obraz lustrzany osi X	401
46	Obraz lustrzany osi Y	401
47	Obraz lustrzany osi Z	401

Ustawienie	Opis	Strona
48	Obraz lustrzany osi A	401
52	G83 Wycofanie powyżej R	402
53	Impulsowanie bez wyzerowania	402
56	M30 Przywróć domyślne wartości G	402
57	Zatrzymanie dokładne cyklu standardowego X-Y	402
58	Kompensacja frezu	402
59	Korekcja sondy X+	403
60	Korekcja sondy X-	403
61	Korekcja sondy Y+	403
62	Korekcja sondy Y-	403
63	Szerokość sondy narzędzi	403
64	Użycia pomiaru korekcji roboczej narzędzi	403
71	Domyślne skalowanie G51	403
72	Domyślny ruch obrotowy G68	403
73	Kąt inkrementalny G68	403
74	Śledzenie programów 9xxx	404
75	Programy 9xxx w trybie bloku pojedynczego	404
76	Blokada zwalniania narzędzi	404
77	Skalowanie liczb całkowitych F	404
79	Średnica osi piątej	405
80	Obraz lustrzany osi B	405
81	Narzędzie przy załączaniu zasilania	405
82	Język	406

Ustawienie	Opis	Strona
8.3	M30/Resetowanie przejęć sterowania ręcznego	406
8.4	Działanie w razie przeciążenia narzędzia	406
8.5	Maksymalne frezowanie naroży	407
8.6	M39 Blokada	408
8.7	Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego po wymianie narzędzi	408
8.8	Resetowanie resetowania przejęcia sterowania ręcznego	408
9.0	Maks. liczba narzędzi do wyświetlenia	408
10.1	Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Ruch szybki	409
10.3	Start cyklu/FH tym samym klawiszem	409
10.4	Zdalny regulator do bloku pojedynczego	409
10.8	Szybki ruch obrotowy G28	409
10.9	Czas rozgrzewki w min.	409
11.0	Odległość rozgrzewania X	410
11.1	Odległość rozgrzewania Y	410
11.2	Odległość rozgrzewania Z	410
11.3	Metoda wymiany narzędzi	410
11.4	Czas cyklu przenośnika (w minutach)	410
11.5	Czas włączenia przenośnika (w minutach)	403
11.7	G143 Korekcja globalna	411
11.8	M99 Zwiększenie M30 CNTRS	411
11.9	Blokada korekcji	411
12.0	Blokada makrozmiennych	411
13.0	Pредел wycofywania podczas gwintowania	412

Ustawienie	Opis	Strona
131	Drzwiczki automatyczne	412
133	Powtórz gwintowanie sztywne	412
142	Tolerancja zmiany korekcji	412
143	Port gromadzenia danych maszyny	413
144	Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Wrzeciono	413
155	Załaduj tabele kieszeni	413
156	Zapisz korekcie z programem	413
158	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby X	413
159	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby Y	413
160	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby Z	413
162	Domyślnie do płynaka	414
163	Dezaktywacja prędkości impulsowania .1	414
164	Inkrement ruchu obrotowego	414
165	Wahania SSV (obr./min.)	414
166	Cykl SSV	414
188	G51 Skala X	415
189	G51 Skala Y	415
190	G51 Skala Z	415
191	Gładkość domyślna	415
196	Wyłączenie przenośnika	415
197	Wyłączenie chłodziwa	415
199	Regulator czasowy podświetlenia	415
216	Wyłączenie servomotoru i hydrauliki	415

Ustawienie	Opis	Strona
238	Regulator czasowy światła o dużym natężeniu (w minutach)	416
239	Regulator czasowy wyłączania oświetlenia roboczego (w minutach)	416
240	Ostrzeżenie dot. trwałości użytkowej narzędzia	416
242	Częstotliwość usuwania wody z powietrza	412
243	Czas włączenia funkcji usuwania wody z powietrza	416
245	Wrażliwość na niebezpieczne wibracje	416
247	Jednoczesny ruch XYZ podczas wymiany narzędzi	417
250	Obraz lustrzany osi C	417
251	Lokalizacja wyszukiwania podprogramu	417
252	Niestandardowa lokalizacja wyszukiwania podprogramu	417
253	Domyślna szerokość narzędzia graficznego	418
254	Odległość punktu środkowego obrotu osi 5	419
255	Korekcja MRZP X	420
256	Korekcja MRZP Y	421
257	Korekcja MRZP Z	422
261	Lokalizacja przechowywania DPRNT	423
262	Docelowa ścieżka plików DPRNT	424
263	Port DPRNT	424
264	Zwiększenie autoposuwu	425
265	Zmniejszenie autoposuwu	425
266	Ręczne sterowanie minimalną prędkością autoposuwu	425
267	Zamknięcie trybu impulsowania po czasie bezczynności	425
268	Drugie położenie początkowe X	425

Ustawienie	Opis	Strona
269	Drugie położenie początkowe Y	425
270	Drugie położenie początkowe Z	425
271	Drugie położenie początkowe A	425
272	Drugie położenie początkowe B	425
273	Drugie położenie początkowe C	425
276	Monitor wejścia uchwytu roboczego	428
277	Częstotliwość cyklu smarowania	428
292	Limit prędkości wrzeciona przy otwartych drzwiczkach	428
293	Położenie środkowe wymiany narzędzi X	428
294	Położenie środkowe wymiany narzędzi Y	428
295	Położenie środkowe wymiany narzędzi Z	428
296	Położenie środkowe wymiany narzędzi A	428
297	Położenie środkowe wymiany narzędzi B	428
298	Położenie środkowe wymiany narzędzi C	428
300	Korekcja główna MRZP X	431
301	Korekcja główna MRZP Y	431
302	Korekcja główna MRZP Z	431
303	Korekcja podrzędna MRZP X	431
304	Korekcja podrzędna MRZP Y	431
305	Korekcja podrzędna MRZP Z	431
306	Minimalny czas usuwania wiórów	433
310	Min. granica ruchu użytkownika A	433
311	Min. granica ruchu użytkownika B	434

Ustawienie	Opis	Strona
312	Min. granica ruchu użytkownika C	434
313	Maks. granica ruchu użytkownika X	435
314	Maks. granica ruchu użytkownika Y	435
315	Maks. granica ruchu użytkownika Z	435
316	Maks. granica ruchu użytkownika A	435
317	Maks. granica ruchu użytkownika B	435
318	Maks. granica ruchu użytkownika C	435
323	Wyłączenie filtra śródkowozaporowego	437
325	Tryb ręczny włączony	437
330	Przekroczenie limitu czasu wyboru uruchamiania wielu systemów	437
335	Liniowy tryb szybki	437
356	Głośność sygnalizatora dźwiękowego	438
357	Czas bezczynności startu cyku rozgrzewania	438

1 — Automatyczny regulator czasowy wyłączenia zasilania

To ustawienie służy do automatycznego wyłączenia zasilania maszyny, gdy nie była używana przez pewien czas. Wartość wprowadzona do tego ustawienia oznacza liczbę minut, przez jaką maszyna pozostanie bezczynna przed wyłączeniem zasilania. Zasilanie maszyny nie zostanie wyłączone automatycznie w trakcie wykonywania programu, zaś czas (liczba minut) powróci do zera każdorazowo po naciśnięciu przycisku lub użyciu elementu sterującego **[HANDLE JOG]**. Sekwencja automatycznego wyłączenia daje operatorowi 15-sekundowe ostrzeżenie przed wyłączeniem zasilania; przez ten czas naciśnięcie dowolnego przycisku zatrzyma operację wyłączenia zasilania.

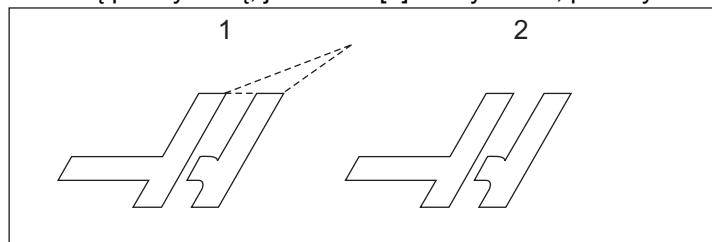
2 — Wyłączenie zasilania przy M30

Jeżeli to ustawienie jest ustawione na **ON**, to zasilanie maszyny zostaje wyłączone po zakończeniu programu (**M30**). Maszyna udzieli operatorowi 15-sekundowego ostrzeżenia po osiągnięciu **M30**. Naciśnij dowolny klawisz, aby przerwać sekwencję wyłączenia zasilania.

4 — Graficzna ścieżka szybka

To ustawienie zmienia sposób, w jaki program jest widziany w trybie graficznym. Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruchy szybkie (nie tnące) nie pozostawiają ścieżki. Gdy jest włączone (**ON**), ruchy szybkie narzędzia pozostawiają linię przerywaną na ekranie.

- F9.1:** Ustawienie 4 — graficzna ścieżka szybka:[1] Wszystkie ruchy szybkie narzędzia pokazywane z linią przerywaną, jeżeli **ON**. [2] Kiedy **WYŁ.**, pokazywane tylko linie cięcia.



5 — Graficzny punkt nawiercania

To ustawienie zmienia sposób, w jaki program jest widziany w trybie graficznym. Gdy jest włączone (**ON**), miejsca wiercenia cyklu standardowego pozostawiają znak okręgu na ekranie. Gdy jest wyłączone (**OFF**), na ekranie grafiki nie ma żadnych dodatkowych znaków.

6 — Blokada panelu przedniego

W razie ustawienia na **ON** to ustawienie dezaktywuje klawisze wrzeciona **[FWD]/[REV]** oraz **[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 nie zostają ograniczone przez to ustawienie.

9 — Wymiarowanie

To ustawienie wybiera pomiędzy trybem całowym i metrycznym. W razie ustawienia na **INCH**, zaprogramowane jednostki dla X, Y i Z są calami, z dokładnością do 0,0001". Przy ustawieniu na **MM** zaprogramowane jednostki to milimetry, do 0,001 mm. Wszystkie wartości korekcyjne są konwertowane po zmianie tego ustawienia z cali na jednostki 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	(0,0001)	0,001

Klawisz impulsowania osi	Cal	Metryczny
(,0001)	kliknięcie 0,0001 cala/impuls	kliknięcie 0,001 mm/impuls
.001	kliknięcie 0,001 cala/impuls	kliknięcie 0,01 mm/impuls
.01	kliknięcie 0,01 cala/impuls	kliknięcie 0,1 mm/impuls
1.	kliknięcie 0,1 cala/impuls	kliknięcie 1 mm/impuls

10 — Ograniczenie ruchu szybkiego do 50%

Włączenie tego ustawienia (**ON**) ogranicza maszynę do 50% najszybszego nietrącego ruchu osi (ruch szybki). Oznacza to, że jeżeli maszyna może ustawić osie na 700 cali na minutę (ipm), to ta wartość zostanie ograniczona do 350 ipm w razie włączenia (**ON**) tego ustawienia. Gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), układ sterowania wyświetli komunikat przejęcia sterowania ręcznego w ruchu szybkim 50%. Gdy jest ono wyłączone (**OFF**), dostępna jest najwyższa prędkość wynosząca 100% ruchu szybkiego.

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.


NOTE:

To ustawienie nie generuje alarmu z **H00**. **H00** służy do anulowania korekcji długości narzędzi.

17 — Blokada zatrzymania opcjonalnego

Funkcja Zatrzymania opcjonalnego nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia **ON**.

18 — Blokada usuwania bloku

Funkcja Usuwania bloku nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia ON.

19 — Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu

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 ON tego ustawienia.

21 — Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim osi zostają odłączone w razie włączenia ON tego ustawienia.

22 — Cykl standardowy, delta Z

To ustawienie określa odległość wycofania osi Z w celu usunięcia wiórów podczas cyklu standardowego G73.

23 — Blokada edycji programów 9xx

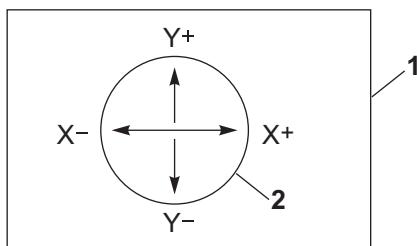
Jeżeli to ustawienie jest włączone (ON), układ sterowania nie umożliwia wyświetlania ani modyfikacji plików w katalogu 09000 w **Memory**. To chroni makroprogramy, cykle sondowania i wszystkie inne pliki w folderze 09000.

W przypadku próby uzyskania dostępu do folderu 09000 w czasie, kiedy ustawienie 23 jest włączone (ON), pojawia się komunikat *Setting 23 restricts access to folder..*

27 — G76/G77 Zmiana kierunku

To ustawienie określa kierunek ruchu narzędzia wiertarskiego podczas cyklu standardowego G76 lub G77. Opcje do wyboru to **X+**, **X-**, **Y+**, or **Y-**. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat funkcjonowania tego ustawienia patrz cykl G76 i G77 w rozdziale dot. kodu G na stronie **302**.

- F9.2: Ustawienie 27, Kierunek przesunięcia narzędzia w celu ominięcia narzędzia wierczącego: [1] Część, [2] Wywiercony otwór.



28 — Działanie dla cyklu standardowego bez X/Y

Jest to ustawienie **ON/OFF**. Ustawienie preferowane to **ON**.

W razie ustawienia **OFF** pierwotny blok definicji cyklu standardowego będzie wymagać kodu **X** lub **Y** do wykonania cyklu standardowego.

W razie ustawienia **ON** pierwotny blok definicji cyklu standardowego zarządzi wykonanie jednego cyklu — także wtedy, gdy blok nie zawiera żadnego kodu **X** lub **Y**.



NOTE:

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 (**OFF**) i wydania komendy **G91** maszyna wykorzysta ruchy inkrementalne dla wszystkich położen osi.



NOTE:

To ustawienie musi być wyłączone (**OFF**) dla cykli grawerowania **G47**.

31 — Resetowanie wskaźnika programu

W razie wyłączenia tego ustawienia (**OFF**) **[RESET]** nie zmienia położenia wskaźnika programu. W razie jego włączenia (**ON**) 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 **NORMAL**, można nacisnąć **[COOLANT]** lub użyć kodów M w programie do włączania i wyłączania pompy chłodziwa.

Jeżeli ustawienie 32 jest wyłączone (**OFF**), układ sterowania generuje komunikat **FUNCTION LOCKED** po naciśnięciu **[COOLANT]**. Układ sterowania generuje alarm, kiedy program poleca włączenie lub wyłączenie pompy chłodziwa.

Jeżeli ustawienie 32 jest ustawione na **IGNORE**, układ sterowania ignoruje wszystkie zaprogramowane polecenia chłodziwa, lecz można nacisnąć **[COOLANT]** 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. Może być ustawione na **FANUC** lub **HAAS**.

Ustawić na **FANUC** za pomocą 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.

Ustawić na **HAAS** za pomocą 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.

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 **405** w celu uzyskania informacji na temat ustawiania średnicy osi piątej.

35 — Korekcja G60

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 (**ON**) ponowne uruchomienie programu od punktu innego niż początek skutkuje przeskanowaniem przez układ sterowania całego programu w celu sprawdzenia, czy narzędzia, korekcje, kody G i M oraz położenia osi są prawidłowo ustawione zanim program zostanie uruchomiony przy bloku, przy którym znajduje się kurSOR.

Przy wartości ustawienia 36 **ON** zostanie wygenerowany alarm, jeśli program zostanie uruchomiony w wierszu kodu, na którym aktywna jest kompensacja frezu. Obowiązkowe jest uruchomienie programu przed wierszem kodu za pomocą G41/G42 z lub po wierszu kodu za pomocą G40.



NOTE:

Maszyna przechodzi do położenia i przeprowadza zmianę narzędziwa 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 Włączenie chłodziwa

M09 Wyłączenie chłodziwa

M41 Niski bieg

M42 Wysoki bieg

M51-M58 Ustawienie M użytkownika

M61-M68 Wyczyszczenie M użytkownika

Jeżeli ustawienie 36 jest **OFF**, układ sterowania uruchamia program, lecz nie sprawdza warunków maszyny. Wyłączenie (**OFF**) tego ustawienia pozwoli zaoszczędzić czasu w przypadku pracy ze sprawdzonym programem.

39 — Sygnalizator dźwiękowy przy M00, M01, M02, M30

Włączenie tego ustawienia (**ON**) uruchamia sygnalizator dźwiękowy klawiatury w razie wykrycia M00, M01 (z aktywną funkcją zatrzymania opcjonalnego), M02 lub M30. Sygnalizator dźwiękowy pozostaje włączony do czasu naciśnięcia dowolnego przycisku.

40 — Pomiar korekcji narzędzi

To ustawienie określa sposób definiowania rozmiaru narzędzi do kompensacji frezu. Ustawić wartość **RADIUS** lub **DIAMETER**. Ten wybór ma również wpływ na geometrię średnicy narzędzi oraz wartości zużycia widoczne w tabeli **TOOL OFFSETS**. Jeżeli ustawienie 40 zostanie zmienione z **RADIUS** na **DIAMETER**, wyświetlana wartość jest dwukrotnością wartości wprowadzonej przedtem.

42 — M00 po wymianie narzędzi

Włączenie tego ustawienia (**ON**) zatrzymuje program po wymianie narzędzi; wygenerowany zostanie komunikat z odpowiednią informacją. Aby kontynuować program, trzeba nacisnąć **[CYCLE START]**.

43 — Typ kompensacji frezu

To ustawienie kontroluje rozpoczęcie pierwszego skoku skrawania skompensowanego oraz sposób wyjmowania narzędzia z obrabianej części. Dostępne opcje to **A** oraz **B**; odnośnie do przykładów patrz rozdział „Kompensacja frezu” na stronie 144.

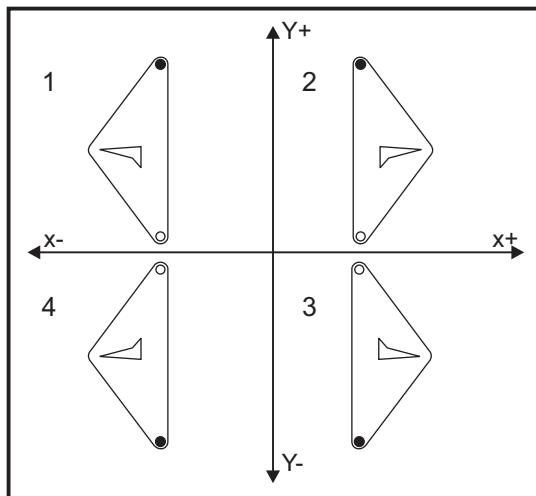
44 — Min. prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji frezu

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.

45, 46, 47 — Obraz lustrzany osi X, Y, Z

Gdy jedno lub więcej z tych ustawień są włączone (**ON**), ruch osi jest odwracany (odbicie lustrzane) wokół zerowego punktu roboczego. Patrz także G101, Włącz obraz lustrzany.

- F9.3:** Bez obrazu lustrzanego [1], ustawienie 45 **ON** — obraz lustrzany X [2], ustawienie 46 **ON** — obraz lustrzany Y [4], ustawienie 45 i ustawienie 46 **ON** — obraz lustrzany XY [3]



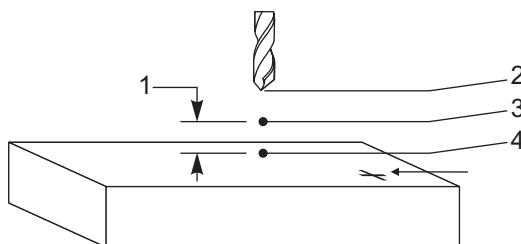
48 — Obraz lustrzany osi A

Jest to ustawienie **ON/OFF**. Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruch osi odbywa się normalnie. Gdy jest włączone (**ON**), ruch osi A może być obrazowany (lub odwracany) wokół zerowego punktu roboczego. Zobacz również G101 i ustawienia 45, 46, 47, 80 i 250.

52 — G83 Wycofanie powyżej R

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 nawiera pustą przestrzeń. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to płaszczyzna R może być ustawiona znacznie bliżej nawiercanej części.

- F9.4:** 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 oś może uderzyć o mechaniczne ograniczniki, co grozi uszkodzeniem maszyny. Po włączeniu zasilania układu sterowania, to ustawienie automatycznie powraca do **OFF**.

56 — M30 Przywróć domyślne wartości G

W razie włączenia tego ustawienia (**ON**) zakończenie programu za pomocą M30 lub poprzez naciśnięcie **[RESET]** przywróci wartości domyślne wszystkich modalnych kodów G.

57 — Zatrzymanie dokładne cyklu standardowego X-Y

Gdy to ustawienie jest **OFF**, osie mogą nie dotrzeć do zaprogramowanego położenia X, Y, zanim oś Z rozpoczęnie ruch. Może to spowodować problemy z osprzętem, precyzyjnymi detalami części lub krawędziami obrabianych przedmiotów.

Ustawienie **ON** dla 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 punkt Kompensacja frezu na stronie **144**.

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 199).


NOTE:

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 jest dostępne tylko dla opcji sondy i jest używane przez G35. 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]**. W razie ustawienia **ON** wprowadzona korekcja narzędzi jest zmierzoną korekcją narzędzi plus korekcja współrzędnych roboczych (osi Z). Gdy jest ono **OFF**, 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 to 1,000.

72 — Domyślny ruch obrotowy G68

To ustawienie określa obrót, w stopniach, dla komendy G68, gdy adres R nie jest używany.

73 — Kąt inkrementalny G68

To ustawienie umożliwia zmianę kąta obrotu G68 dla każdej zadanej komendy G68. W razie jego włączenia (**ON**) i wykonania komendy G68 w trybie inkrementalnym (G91) wartość określona w adresie R zostaje dodana do poprzedniego kąta obrotu. Na przykład wartość R wynosząca 10 spowoduje, że kąt obrotu wyniesie 10 stopni przy pierwszym zadaniu komendy, 20 stopni przy kolejnym zadaniu komendy itp.



NOTE:

To ustawienie musi być wyłączone (**OFF**) w razie zadania cyklu grawerowania (**G47**).

74 — Śledzenie programów 9xxx

To ustawienie, wraz z ustawieniem 75, jest przydatne do usuwania błędów z programów CNC. Gdy ustawienie 74 jest włączone (**ON**), układ sterowania wyświetla kod w makroprogramach (**O9xxxx**). W razie jego wyłączenia (**OFF**) układ sterowania nie wyświetla kodu serii 9000.

75 — Programy 9xxxx w trybie bloku pojedynczego

Gdy ustawienie 75 jest **ON**, a układ sterowania pracuje w trybie bloku pojedynczego, układ sterowania zatrzyma się przy każdym bloku kodu w makroprogramie (**O9xxxx**) i zaczeka, aż operator naciśnie **[CYCLE START]**. Gdy ustawienie 75 jest **OFF**, makroprogram jest wykonywany ciągle, zaś układ sterowania nie zatrzymuje się przy każdym bloku — nawet jeśli tryb bloku pojedynczego jest **ON**. Ustawienie domyślne to **ON**.

Gdy ustawienie 74 oraz ustawienie 75 są jednocześnie **ON**, układ sterowania pracuje normalnie. Innymi słowy, wszystkie wykonane bloki są zaznaczone i wyświetlane, zaś w trybie bloku pojedynczego następuje pauza przed wykonaniem kolejnych bloków.

Gdy ustawienie 74 oraz ustawienie 75 są jednocześnie **OFF**, układ sterowania wykonuje programy serii 9000 bez wyświetlania kodu programu. Jeżeli układ sterowania znajduje się w trybie bloku pojedynczego, to podczas wykonywania programu serii 9000 nie nastąpi żadna pauza bloku pojedynczego.

Gdy ustawienie 75 jest **ON**, a ustawienie 74 jest **OFF**, programy serii 9000 są wyświetlane w kolejności realizacji.

76 — Blokada zwalniania narzędzi

Gdy to ustawienie jest **ON**, klawisz **[TOOL RELEASE]** na klawiaturze jest wyłączony.

77 — Skalowanie liczb całkowitych F

To ustawienie pozwala operatorowi wybrać sposób interpretacji wartości **F** (prędkość posuwu), która nie zawiera przecinka dziesiętnego, przez układ sterowania. (Używanie przecinka dziesiętnego jest zalecane zawsze.) To ustawienie pomaga operatorom uruchamiać programy opracowane na układzie sterowania innym niż Haas.

Dostępnych jest 5 ustawień prędkości posuwu: Poniższy wykres przedstawia wpływ poszczególnych ustawień na dany adres F10.

CAL		MILIMETR	
Ustawienie 77	Szybkość posuw	Ustawienie 77	Szybkość posuw
DOMYŚLNE	F0.0010	DOMYŚLNE	F0.0100
LICZBA CAŁKOWITA	F10.	LICZBA CAŁKOWITA	F10.
1.	F1.0	1.	F1.0
.01	F0.10	.01	F0.10
.001	F0.010	.001	F0.010
(,0001)	F0.0010	(,0001)	F0.0010

79 — Średnica osi piątej

To ustawienie służy do określania średnicy osi piątej (od 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 mm na minutę, w związku z czym układ sterowania musi znać średnicę obrabianej części w celu obliczenia kątowej prędkości posuwu dla osi piątej. Patrz ustawienie 34 na stronie 399 w celu uzyskania dalszych informacji na temat ustawiania średnicy osi czwartej.

80 — Obraz lustrzany osi B

Jest to ustawienie **ON/OFF**. Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruch osi odbywa się normalnie. Gdy jest włączone (**ON**), 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]** 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]**:

- Jeżeli ustawienie 81 jest ustawione na zero, karuzela obraca się do kieszeni #1. Wymiana narzędzi nie zostaje wykonana.
- Jeżeli ustawienie 81 zawiera narzędzie #1, a narzędziem aktualnie znajdującym się we wrzecionie jest narzędzie #1, to w razie naciśnięcia **[ZERO RETURN]**, a następnie **[ALL]** 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 #1, a następnie do kieszeni zawierającej narzędzie określone w ustawieniu 81. Wymiana narzędzia 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**] i [**RIGHT**], a następnie nacisnąć [**ENTER**].

83 — M30/Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego

W razie włączenia tego ustawienia (**ON**) M30 przywraca wszystkie funkcje przejęcia sterowania ręcznego (prędkość posuwu, wrzeciono, ruch szybki) do ustawień domyślnych (100%).

84 — Działanie w razie przeciążenia narzędzia

Jeżeli narzędzie jest przeciążone, ustawienie 84 wyznacza reakcję układu sterowania. Te ustawienia powodują określone czynności (zobacz Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami

na stronie 98):

- Polecenie **ALARM** powoduje zatrzymanie maszyny.
- Polecenie **FEEDHOLD** wyświetla komunikat *Tool Overload* i maszyna zatrzymuje się w stanie wstrzymania posuwu. Nacisnąć dowolny klawisz w celu usunięcia komunikatu.
- Polecenie **BEEP** powoduje wygenerowanie sygnału dźwiękowego przez układ sterowania.
- Ustawienie na **AUTOFEEd** powoduje, że układ sterowania automatycznie ogranicza prędkość posuwu w oparciu o obciążenie narzędzia.



NOTE:

Podczas gwintowania (sztywnego lub swobodnego) funkcje przejęcia sterowania ręcznego nad posuwem i wrzecionem są zablokowane, w związku z czym ustawienie **AUTOFEEd** jest niedostępne (układ sterowania pozornie zareaguje na naciśnięcie przycisków przejęcia sterowania ręcznego poprzez wyświetlenie komunikatów sterowania ręcznego).



CAUTION:

Nie używać ustawienia **AUTOFEEd** 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 (OFF) ustawienie AUTOFEED. Operator może użyć [FEEDRATE OVERRIDE], gdy ustawienie AUTOFEED jest zaznaczone. Te klawisze zostaną rozpoznane przez ustawienie AUTOFEED 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].

85 — Maksymalne zaokrąglanie naroży

To ustawienie określa tolerancję dokładności obróbki wokół naroży. Początkowa wartość domyślna to 0,0250". To oznacza, że układ sterowania zachowuje promień naroży nie większe niż 0,0250".

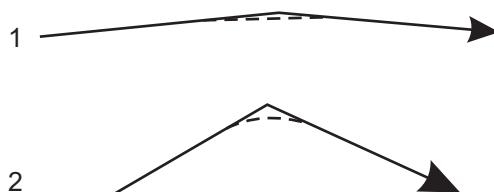
Ustawienie 85 powoduje, że układ sterowania dopasowuje posuwy wokół naroży na wszystkich 3 osiach w celu zachowania wartości tolerancji. Im mniejsza wartość ustawienia 85, tym wolniejszy posuw układu sterowania wokół naroży w celu zachowania tolerancji. Im wyższa wartość ustawienia 85, tym szybszy posuw układu sterowania wokół naroży maksymalnie do zadanej prędkości posuwu, lecz układ może zaokrąglić naroże do kąta, którego wartość może zaokrąglić wartość tolerancji.



NOTE:

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.

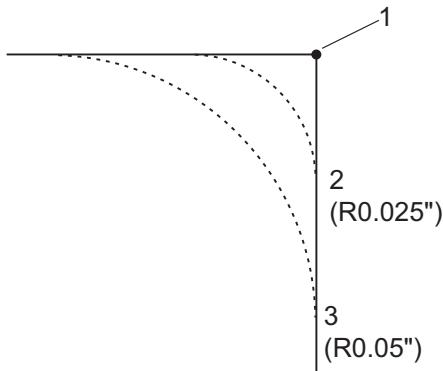
F9.5: Układ sterowania może przycinać naroża [1] w ramach tolerancji przy wyższej prędkości posuwu niż może przycinać naroża [2].



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 415 i G187 na stronie 351.

- F9.6:** 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 — Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego po wymianie narzędzi

Jest to ustawienie ON/OFF. W razie wykonania M06, gdy to ustawienie jest ON, wszelkie przejęcia sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości zaprogramowanych.



NOTE:

To ustawienie ma wpływ tylko na zaprogramowaną wymianę narzędzi, nie ma wpływu na wymiany narzędzi [ATC FWD] czy [ATC REV].

88 — Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego

Jest to ustawienie ON/OFF. Gdy jest ono włączone (ON), a 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 wyświetlzoną na ekranie Korekcje narzędzi.

101 — Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Ruch szybki

W razie naciśnięcia [HANDLE FEED], gdy to ustawienie jest włączone (ON), zdalny regulator wywrze wpływ zarówno na przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem, jak i nad ruchem szybkim. Ustawienie 10 wpływa na maksymalną prędkość ruchu szybkiego. Prędkość ruchu szybkiego nie może przekroczyć 100%. Ponadto, [+10% FEEDRATE], [-10% FEEDRATE] i [100% FEEDRATE] zmieniają razem prędkość ruchu szybkiego oraz prędkość.

103 — Start cyklu/FH tym samym klawiszem

Należy nacisnąć i przytrzymać przycisk [CYCLE START], aby uruchomić program, gdy to ustawienie jest ON. W razie zwolnienia [CYCLE START] generowany jest stan wstrzymania posuwu.

To ustawienie nie może być włączone przy ustawieniu 104 ON. Gdy dowolne z nich jest ON, drugie zostanie automatycznie wyłączone.

104 — Zdalny regulator do bloku pojedynczego

Element sterujący [HANDLE JOG] może być używany do przechodzenia w pojedynczych krokach przez program, gdy to ustawienie jest ON. Odwrócenie kierunku elementu sterującego [HANDLE JOG] skutkuje wstrzymaniem posuwu.

To ustawienie nie może być włączone przy ustawieniu 103 ON. Gdy dowolne z nich jest ON, drugie zostanie automatycznie wyłączone.

108 — Szybki ruch obrotowy G28

Jeżeli to ustawienie jest włączone (ON), 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).



NOTE:

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), w ciągu których układ sterowania stosuje kompensację określone 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:

CAUTION! Warm up Compensation is specified!

Do you wish to activate

Warm up Compensation (Y/N) ?

W razie odpowiedzi **Y** na monit 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 **YES** na pytanie dotyczące kompensacji, zadane przy włączeniu zasilania.



CAUTION: *Zmiana ustawień 110, 111 lub 112 przy uruchomionej kompensacji może spowodować nagły ruch rzędu maks. 0,0044 cala.*

110, 111, 112 — Odległość rozgrzewki X, Y, Z

Ustawienia 110, 111 i 112 określają wartość kompensacji (maks. = $\pm 0,0020"$ lub $\pm 0,051$ mm) zastosowaną dla osi. Aby ustawienia 110–112 zadziałały, należy wprowadzić wartość dla ustawienia 109.

113 — Metoda wymiany narzędzi

To ustawienie wybiera sposób wymiany narzędzi. Wybór **Auto** powoduje przejście do domyślnego automatycznego urządzenia do wymiany narzędzi w maszynie. Wybór **Manual** umożliwia ręczną wymianę narzędzi. W przypadku wymiany narzędzi w programie maszyna się zatrzyma przy wymianie narzędzi i wyświetli monit o załadowanie narzędzia do wrzeciona. Włożyć wrzeciono i nacisnąć **[CYCLE START]**, aby kontynuować program.

114 — Cykl przenośnika (w minutach)

Ustawienie 114 Czas cyklu przenośnika jest odstępem czasu, po którym przenośnik włącza się automatycznie. Na przykład jeżeli ustawienie 114 ma wartość 30, przenośnik wiórów będzie się włączać co pół godziny.

Czas włączenia należy ustawić na nie więcej niż 80% czasu cyklu. Patrz ustawienie 115 na stronie **403**.

NOTE: *Przycisk [CHIP FWD] (lub M31) uruchamia przenośnik w kierunku do przodu i aktywuje cykl.*

Przycisk [CHIP STOP] (lub M33) zatrzymuje 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 się wyłączy.

Czas włączenia należy ustawić na nie więcej niż 80% czasu cyklu. Patrz ustawienie 114 Czas cyklu na stronie [410](#).

NOTE: Przycisk **[CHIP FWD]** (lub M31) uruchamia przenośnik w kierunku do przodu i aktywuje cykl.

Przycisk **[CHIP STOP]** (lub M33) zatrzymuje 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 wprowadza się różnicę długości osi przegubu, która zostanie zastosowana do kompensacji długości narzędzia G143.

118 — M99 Zwiększenie M30 CNTRS

Gdy to ustawienie jest **ON**, M99 dodaje jeden do liczników M30 (są one widoczne po naciśnięciu **[CURRENT COMMANDS]**).



NOTE: 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 Korekcje. Jednakże programy, które zmieniają korekcje makrami lub G10, mogą dalej to robić.

120 — Blokada makrozmiennych

Włączenie tego ustawienia (**ON**) uniemożliwia 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.

Wprowadzenie wartości 2 jest tożsame z użyciem wartości kodu adresowego **J** wynoszące 2 dla **G84** (cykl standardowy gwintowania). Jednakże określenie kodu **J** dla gwintowania sztywnego 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 **375**



NOTE:

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]**, a otwierają, gdy program osiągnie **M00**, **M01** (z włączonym zatrzymaniem opcjonalnym **ON**), **M02** 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.



NOTE:

*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, z 0 na 3,9370 cala (z 0 na 100 mm). W razie zmiany korekcji o wartość przekraczającą wartość wprowadzoną (dodatnią lub ujemną), układ sterowania generuje następujący monit: *XX changes the offset by more than Setting 142! Accept (Y/N)?*

Nacisnąć **[Y]**, aby kontynuować i zaktualizować korekcję. Nacisnąć **[N]** w celu odrzucenia zmiany.

143 — Port gromadzenia danych maszyny

Jeżeli to ustawienie ma wartość niezerową, to definiuje ono port sieciowy, którego układ sterowania używa do wysyłania do maszyny informacji o zbieraniu danych. Jeśli to ustawienie ma wartość zero, układ sterowania nie wysyła do maszyny informacji o zbieraniu danych.

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 (**ON**) 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 reinicjalizacji układu sterowania. W celu zastąpienia zawartości tabeli kieszeni narzędziowej mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi danymi z pliku, ustawienie musi być włączone (**ON**).

Jeżeli to ustawienie jest wyłączone (**OFF**) podczas wprowadzania pliku Korekcji z urządzenia sprzętowego, to zawartość tabeli **Pocket Tool** pozostanie niezmieniona. Ustawienie 155 automatycznie przechodzi do położenia domyślnego **OFF** po włączeniu maszyny.

156 — Zapisz korekcje z programem

Jeżeli to ustawienie jest ustawione na **ON**, układ sterujący zapisze korekcje w pliku programu podczas jego zapisywania. Korekcje są widoczne w pliku przed końcowym znakiem %, pod nagłówkiem 0999999.

Gdy program zostanie ponownie załadowany do pamięci, układ sterowania wyświetli monit *Load Offsets (Y/N?)*. Nacisnąć **Y**, aby załadować zapisane korekcje. Nacisnąć **N**, aby ich nie 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 zmiennoprzecinkowej

Gdy to ustawienie ma wartość **ON**, układ sterowania będzie interpretował kod całkowity tak, jakby miał przecinek dziesiętny. Gdy to ustawienie jest wyłączone (**OFF**), wartości podane za kodami adresowymi, które nie zawierają przecinków dziesiętnych, są traktowane jako notacja operatora (np. części tysięczne lub dziesięciotysięczne). Ta funkcja dotyczy następujących kodów adresowych: X, Y, Z, A, B, C, E, 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.

**NOTE:**

To ustawienie wpływa na interpretację wszystkich programów. 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]** 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 się obracać.

165 — Wahania SSV wrzeciona głównego (obr./min.)

Określa wartość, o jaką obr./min. mogą wachać się na plus lub na minus od zadanej wartości podczas używania funkcji Spindle Speed Variation (wahania prędkości wrzeciona). To ustawienie musi mieć wartość dodatnią.

166 — Cykl SSV wrzeciona głównego

Określa cykl pracy lub szybkość zmiany prędkości wrzeciona głównego. To ustawienie musi mieć wartość dodatnią.

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 X SCALE

Ustawienie 189 = G51 Y SCALE

Ustawienie 190 = G51 Z SCALE

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.



NOTE:

Należy pamiętać, że wówczas, gdy obowiązują ustawienia 188–190, dozwolona jest tylko interpolacja liniowa G01. W razie użycia G02 lub G03 generowany jest alarm 467.

191 — Gładkość domyślna

Wartość tego ustawienia ROUGH, MEDIUM lub FINISH ustawia domyślną gładkość i współczynnik maksymalnego frezowania naroży. Układ sterowania stosuje tę 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). Jednostkami są minuty.

197 — Wyłączenie chłodziwa

To ustawienie to czas czekania bez aktywności przed zatrzymaniem przepływu chłodziwa. Jednostkami są 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]).

216 — Wyłączenie serwomotoru i hydrauliki

To ustawienie określa czas trwania bezczynności w sekundach przed uruchomieniem trybu oszczędzania energii. Tryb oszczędzania energii wyłącza wszystkie serwomotory i pompy hydrauliczne. W razie potrzeby silniki i pompy uruchamiają się ponownie (ruch osi/wrzeciona, wykonanie programu itp.).

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 i nie zostanie użyty [HANDLE JOG]. 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 w minutach, z jaką kondensat jest usuwany ze zbiornika powietrza układu.

243 — Czas włączenia funkcji usuwania wody z powietrza (w sekundach)

To ustawienie określa czas w sekundach, przez jaki kondensat jest usuwany ze zbiornika powietrza układu.

245 — Wrażliwość na niebezpieczne wibracje

To ustawienie ma (3) poziomy wrażliwości przyspieszeniomierza niebezpiecznych wibracji w szafie rozdzielczej maszyny: **Normal**, **Low** lub **off**. Wartość zostaje ustawiona domyślnie na **Normal** przy każdym włączeniu zasilania maszyny.

Aktualny odczyt siły g jest widoczny na stronie **Gauges** w menu **Diagnostics**.

Zależnie od maszyny wibracje są uznawane za niebezpieczne po przekroczeniu 600–1400 g. Jeżeli wibracje są na tym lub wyższym poziomie, maszyna generuje alarm.

Jeżeli dane zastosowanie ma tendencje do powodowania wibracji, 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 **OFF**, 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 **ON**, 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** w modelu UMC-750, z uwagi na znaczne ryzyko kolizji.

250 — Obraz lustrzany osi C

Jest to ustawienie **ON/OFF**. Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruch osi odbywa się normalnie. Gdy jest włączone (**ON**), 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:

- **Memory**
- **USB Device**
- **Setting 252**

Dla opcji **Memory** i **USB Device** podprogram musi znajdować się w katalogu głównym urządzenia. Jeżeli zostanie wybrana opcja **Setting 252**, w ustawieniu 252 musi być określona lokalizacja wyszukiwania do używania.



NOTE:

Jeżeli używany jest kod M98:

- Kod P (nnnnn) jest tożsamy z numerem programu (Onnnnn) podprogramu.
- Jeśli podprogram nie znajduje się w pamięci, plik musi mieć nazwę Onnnnn.nc. Nazwa pliku musi zawierać O, wiodące zera i .nc, aby maszyna odszukała podprogram.

252 — Niestandardowa lokalizacja wyszukiwania podprogramu

To ustawienie określa lokalizację wyszukiwania podprogramu, kiedy ustawienie 251 jest ustawione na **Setting 252**. W celu wprowadzenia zmian w tym ustawieniu podświetlić ustawienie 252 i nacisnąć kursor **[RIGHT]**. Okienko wyskakujące ustawienia 252 zawiera objaśnienie sposobu usuwania i dodawania ścieżek wyszukiwania oraz zawiera listę istniejących ścieżek wyszukiwania.

Aby usunąć ścieżkę wyszukiwania:

1. Podświetlić ścieżkę wskazywaną w okienku wyskakującym ustawienia 252.
2. Nacisnąć **[DELETE]**.

Jeżeli konieczne jest usunięcie kilku ścieżek, powtórzyć czynności 1 i 2.

Aby ustawić nową ścieżkę:

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]**.
2. Podświetlić katalog do dodania.
3. Nacisnąć **[F3]**.
4. Wybrać **Setting 252 add** i nacisnąć **[ENTER]**.

Aby dodać kolejną ścieżkę, powtórzyć czynności od 1 do 4.



NOTE:

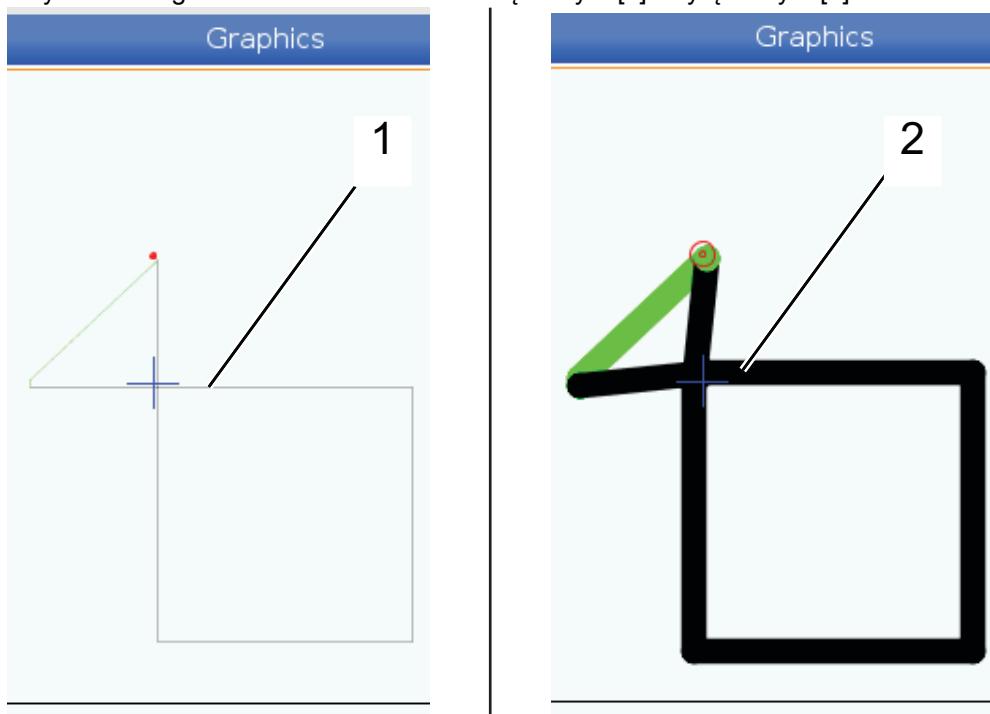
Jeżeli używany jest kod M98:

- Kod P (nnnnn) jest tożsamy z numerem programu (Onnnnn) podprogramu.
- Jeżeli podprogram nie znajduje się w pamięci, plik musi mieć nazwę Onnnnn.nc. Nazwa pliku musi zawierać O, wiodące zera i .nc, aby maszyna odszukała podprogram.

253 — Domyślna szerokość narzędzia graficznego

Jeżeli to ustawienie jest włączone (**ON**), tryb graficzny używa domyślnej szerokości narzędzia (wiersz) [1]. Jeżeli to ustawienie jest wyłączone (**OFF**), tryb graficzny używa geometrii średnicy korekcji narzędzia określonej w tabeli **Tool Offsets** jako szerokości narzędzia graficznego [2].

F9.7: Wyświetlacz grafiki z ustawieniem 253 włączonym [1] i wyłączonym [2].



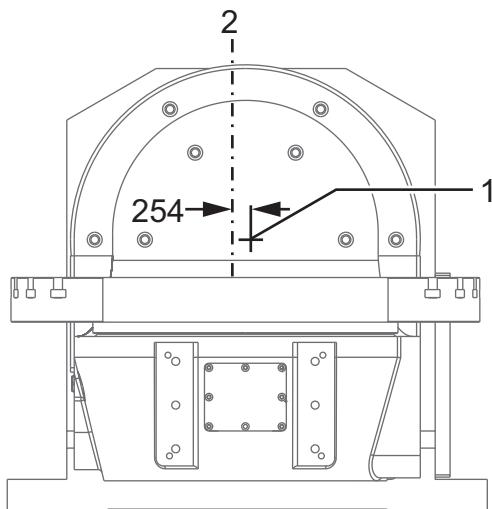
254 — Odległość punktu środkowego obrotu osi 5

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 końcówki narzędzia z zaprogramowaną pozycją, kiedy program wywołuje G234, sterowanie punktem centralnym oprzewodowania (TCPC).

F9.8: Ustawienie 254. [1] Środek obrotu osi wychylnej, [2] Środek obrotu osi obrotowej. Ta ilustracja nie odwzorowuje skali. Odległości są wyobrażone w celu zachowania przejrzystości.



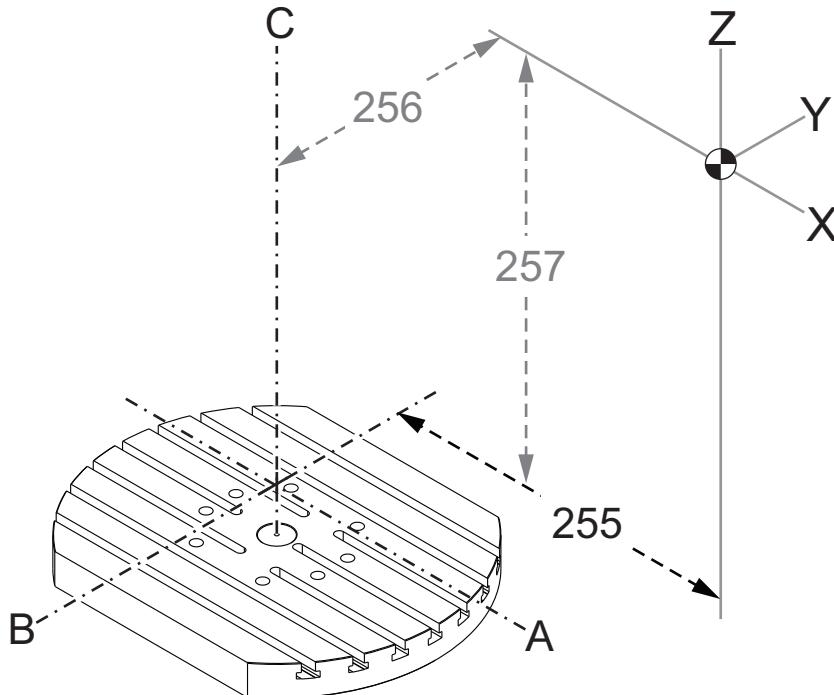
255 — Korekcja MRZP X

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.

F9.9: [B] Oś wychylona, [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.



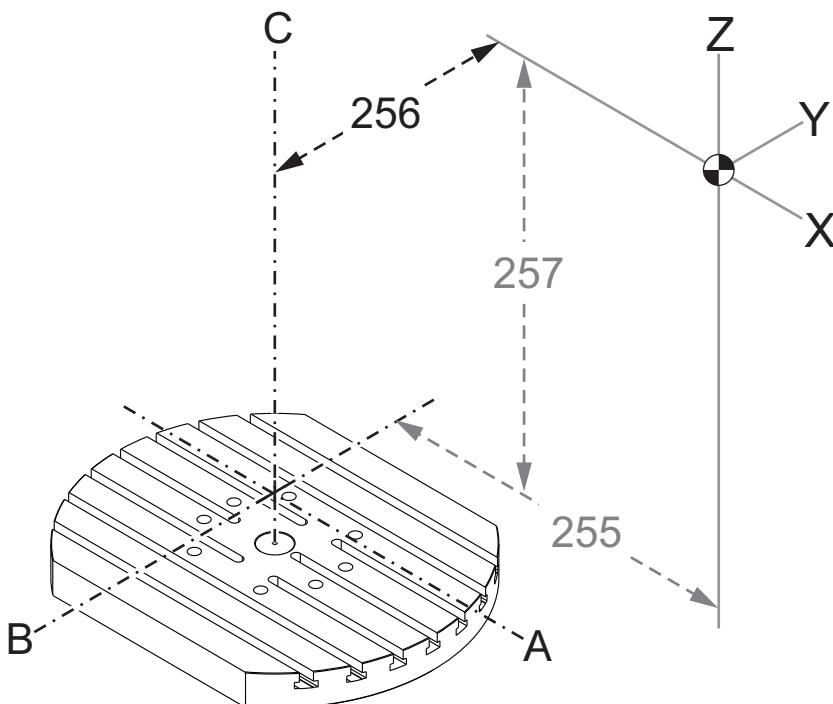
256 — Korekcja MRZP Y

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.

F9.10: [B] Oś wychylona, [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.



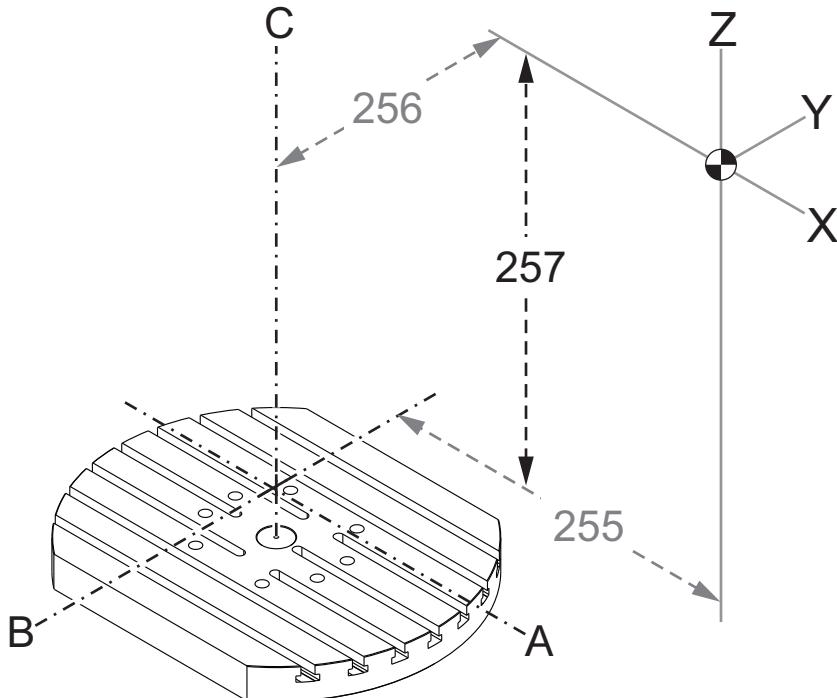
257 — Korekcja MRZP Z

Ustawienie 257 określa odległość między

- osią wychyloną B a położeniem początkowym osi Z dla osi B/C maszyny UMC (w calach lub milimetrach) lub
- osią wychyloną 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.

- F9.11:** [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 odległością wzdłuż osi Z między położeniem zerowym maszyny a osią wychylną [B]. Dla osi wychylniej [A], osi obrotowej [C] na frezarce z bębnem o osi pionowej, [257] ustawienie 257 jest odległością 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:

- **Disabled** (Wyłączony) — Układ sterowania nie przetwarza instrukcji DPRNT.
- **File** (Plik) — Układ sterowania przekazuje instrukcje DPRNT do lokalizacji pliku określonej w ustawieniu 262.
- **TCP Port** (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 ma wartość **File**, w ustawieniu 262 można określić lokalizację pliku, do której układ sterowania będzie wysyłać instrukcje DPRNT.

263 — Port DPRNT

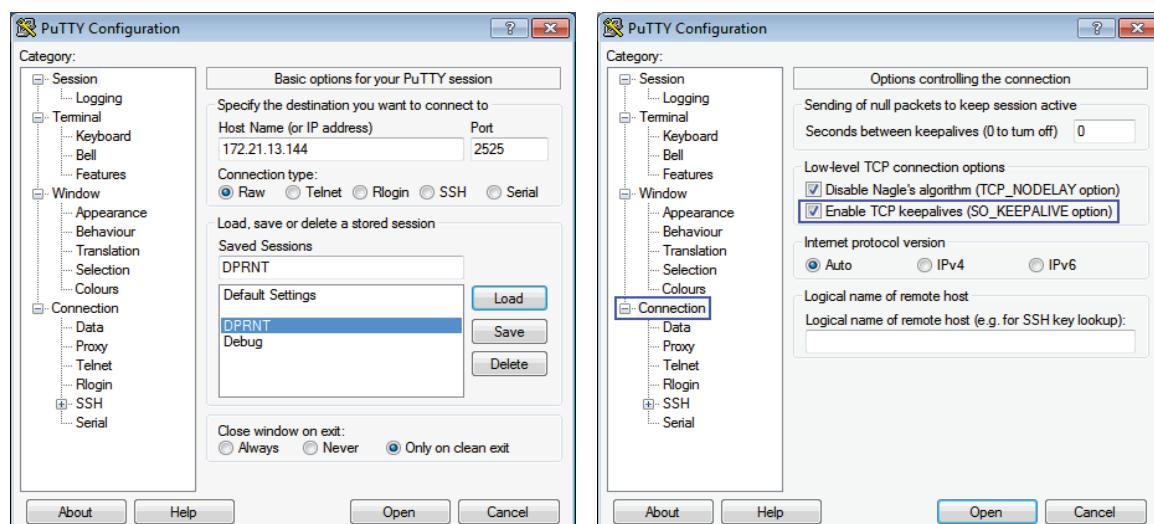
DPRNT to funkcja makro, dzięki której układ sterowania może komunikować się z zewnętrznymi urządzeniami. Układ sterowania NGC (Next-Generation Control) umożliwia przesyłanie instrukcji DPRNT przez sieć TCP.

Jeżeli ustawienie 261 jest ustawione na **TCP Port**, 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.

F9.12: 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 ustanowić do (5) równoczesnych połączeń jednocześnie.

264 — Zwiększenie autoposuwu

Gdy autoposuw jest aktywny, to ustawienie określa wartość procentową, o którą prędkość posuwu wzrasta po ustaniu przeciążenia narzędzia.

265 — Zmniejszenie autoposuwu

Gdy autoposuw jest aktywny, to ustawienie określa wartość procentową, o którą prędkość posuwu maleje w razie przeciążenia narzędzia.

266 — Ręczne sterowanie minimalną prędkością autoposuwu

To ustawienie określa minimalną wartość procentową, do której autoposuw może ograniczyć prędkość posuwu.

267 — Zamknięcie trybu impulsowania po czasie bezczynności

To ustawienie określa maksymalny czas trwania, w minutach, przez jaki układ sterowania pozostaje w trybie impulsowania bez ruchu osi i bez aktywności klawiatury. Po tym czasie układ sterowania automatycznie zmienia tryb na **MDI**. Wartość zero wyłącza tę automatyczną zmianę na tryb **MDI** z trybu impulsowania.

268 — Drugie położenie początkowe X

To ustawienie określa pozycję osi X dla drugiego położenia początkowego w calach lub w milimetrach. Wartość ta jest ograniczona limitami ruchu dla danej osi.

**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie **User Positions** w obszarze **Settings**. Patrz strona 453 z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.*

**CAUTION:**

Nieprawidłowe ustawienie położen użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

269 — Drugie położenie początkowe Y

To ustawienie określa pozycję osi Y dla drugiego położenia początkowego w calach lub w milimetrach. Wartość ta jest ograniczona limitami ruchu dla danej osi.



NOTE:

*To ustawienie znajduje się na karcie **User Positions** w obszarze **Settings**. Patrz strona **453** z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.*



CAUTION:

Nieprawidłowe ustawienie położen użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

270 — Drugie położenie początkowe Z

To ustawienie określa pozycję osi Z dla drugiego położenia początkowego w calach lub w milimetrach. Wartość ta jest ograniczona limitami ruchu dla danej osi.



NOTE:

*To ustawienie znajduje się na karcie **User Positions** w obszarze **Settings**. Patrz strona **453** z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.*



CAUTION:

Nieprawidłowe ustawienie położen użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

271 — Drugie położenie początkowe A

To ustawienie określa pozycję osi A dla drugiego położenia początkowego w stopniach. Wartość ta jest ograniczona limitami ruchu dla danej osi.

**NOTE:**

To ustawienie znajduje się na karcie User Positions w obszarze Settings. Patrz strona 453 z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.

**CAUTION:**

Nieprawidłowe ustawienie położenia użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

272 — Drugie położenie początkowe B

To ustawienie określa pozycję osi B dla drugiego położenia początkowego w stopniach. Wartość ta jest ograniczona limitami ruchu dla danej osi.

**NOTE:**

To ustawienie znajduje się na karcie User Positions w obszarze Settings. Patrz strona 453 z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.

**CAUTION:**

Nieprawidłowe ustawienie położenia użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

273 — Drugie położenie początkowe C

To ustawienie określa pozycję osi A dla drugiego położenia początkowego w stopniach. Wartość ta jest ograniczona limitami ruchu dla danej osi.

**NOTE:**

To ustawienie znajduje się na karcie User Positions w obszarze Settings. Patrz strona 453 z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.



CAUTION:

Nieprawidłowe ustawienie położen użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

276 — Numer wejścia uchwytu roboczego

To ustawienie określa numer wejścia do monitorowania zacisku mocowania uchwytu roboczego. Jeśli układ sterowania otrzyma polecenie uruchomienia wrzeciona, podczas gdy wejście to wskazuje, że uchwyt roboczy nie jest zaciśnięty, maszyna wygeneruje alarm.

277 — Częstotliwość smarowania osi

To ustawienie określa odstęp czasu, w godzinach, pomiędzy cyklami dla układu smarowania osi. Wartość minimalna to 1 godzina. Wartość maksymalna mieści się w przedziale od 12 do 24 godzin, zależnie od modelu maszyny.

292 — Limit prędkości wrzeciona przy otwartych drzwiczkach

To ustawienie określa maksymalną dopuszczalną prędkość wrzeciona przy otwartych drzwiczkach maszyny. Wartość zero wyłącza to ustawienie, a układ sterowania wykorzystuje domyślną wartość 750 obr./min.

293 — Położenie środkowe wymiany narzędzi X

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie bezpiecznego położenia osi X w poleceniu wymiany narzędzia, zanim osie przejdą do swoich ostatecznych położen wymiany narzędzi. To położenie służy do unikania kolizji z mocowaniami, czopami i innymi potencjalnymi przeszkodami. Układ sterowania wykorzystuje to położenie do każdej wymiany narzędzi, bez względu na użyte polecenie (M06, [NEXT TOOL] itd.)



NOTE:

*To ustawienie znajduje się na karcie **User Positions** w obszarze **Settings**. Patrz strona 453 z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.*

**CAUTION:**

Nieprawidłowe ustawienie położen użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

294 — Położenie środkowe wymiany narzędzi Y

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie bezpiecznego położenia osi Y w poleceniu wymiany narzędzia, zanim osie przejdą do swoich ostatecznych położień wymiany narzędzi. To położenie służy do unikania kolizji z mocowaniami, czopami i innymi potencjalnymi przeszkodami. Układ sterowania wykorzystuje to położenie do każdej wymiany narzędzi, bez względu na użyte polecenie (M06, [NEXT TOOL] itd.)

**NOTE:**

To ustawienie znajduje się na karcie User Positions w obszarze Settings. Patrz strona 453 z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.

**CAUTION:**

Nieprawidłowe ustawienie położen użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

295 — Położenie środkowe wymiany narzędzi Z

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie bezpiecznego położenia osi Z w poleceniu wymiany narzędzia, zanim osie przejdą do swoich ostatecznych położień wymiany narzędzi. To położenie służy do unikania kolizji z mocowaniami, czopami i innymi potencjalnymi przeszkodami. Układ sterowania wykorzystuje to położenie do każdej wymiany narzędzi, bez względu na użyte polecenie (M06, [NEXT TOOL] itd.)

**NOTE:**

To ustawienie znajduje się na karcie User Positions w obszarze Settings. Patrz strona 453 z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.



CAUTION:

Nieprawidłowe ustawienie położen użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

296 — Położenie środkowe wymiany narzędzi A

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie bezpiecznego położenia osi A w poleceniu wymiany narzędzi, zanim osie przejdą do swoich ostatecznych położen wymiany narzędzi. To położenie służy do unikania kolizji z mocowaniami, czopami i innymi potencjalnymi przeszkodami. Układ sterowania wykorzystuje to położenie do każdej wymiany narzędzi, bez względu na użyte polecenie (M06, [NEXT TOOL] itd.)



NOTE:

To ustawienie znajduje się na karcie User Positions w obszarze Settings. Patrz opis karty na stronie Położenia użytkownika w celu uzyskania dodatkowych informacji.



CAUTION:

Nieprawidłowe ustawienie położen użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

297 — Położenie środkowe wymiany narzędzi B

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie bezpiecznego położenia osi B w poleceniu wymiany narzędzi, zanim osie przejdą do swoich ostatecznych położen wymiany narzędzi. To położenie służy do unikania kolizji z mocowaniami, czopami i innymi potencjalnymi przeszkodami. Układ sterowania wykorzystuje to położenie do każdej wymiany narzędzi, bez względu na użyte polecenie (M06, [NEXT TOOL] itd.)



NOTE:

To ustawienie znajduje się na karcie User Positions w obszarze Settings. Patrz strona 453 z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.

**CAUTION:**

Nieprawidłowe ustawienie położeń użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

298 — Położenie środkowe wymiany narzędzi C

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie bezpiecznego położenia osi C w poleceniu wymiany narzędzia, zanim osie przejdą do swoich ostatecznych położień wymiany narzędzi. To położenie służy do unikania kolizji z mocowaniami, czopami i innymi potencjalnymi przeszkodami. Układ sterowania wykorzystuje to położenie do każdej wymiany narzędzi, bez względu na użyte polecenie (M06, [NEXT TOOL] itd.)

**NOTE:**

To ustawienie znajduje się na karcie User Positions w obszarze Settings. Patrz strona 453 z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.

**CAUTION:**

Nieprawidłowe ustawienie położeń użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

300 — Korekcja główna MRZP X

To ustawienie określa odległość, w calach lub mm, między linią środkową głównej osi obrotowej a położeniem zerowym maszyny osi X. Jest podobne do ustawienia 255, z tym że wartość w tym ustawieniu określa również, że wartość odnosi się do głównej osi obrotowej. To ustawienie zastępuje ustawienie 255.

Definicja osi głównej/podzielonej: Zazwyczaj gdy (2) osie obrotowe sterują orientacją stołu, jeden mechanizm obrotowy (np. stół obrotowy) znajduje się na innym mechanizmie obrotowym (np. czop wychylny). Mechanizm obrotowy na dole składa się z osi „głównej” (która zawsze pozostaje równoległa do jednej z osi liniowych maszyny), a mechanizm obrotowy na górze składa się z osi „podzielonej” (która ma zmienną orientację względem osi maszyny).

301 — Korekcja główna MRZP Y

To ustawienie określa odległość, w calach lub mm, między linią środkową głównej osi obrotowej a położeniem zerowym maszyny osi Y. Jest podobne do ustawienia 256, z tym że wartość w tym ustawieniu określa również, że wartość odnosi się do głównej osi obrotowej. To ustawienie zastępuje ustawienie 256.

Definicja osi głównej/podrzędnej: Zazwyczaj gdy (2) osie obrotowe sterują orientacją stołu, jeden mechanizm obrotowy (np. stół obrotowy) znajduje się na innym mechanizmie obrotowym (np. czop wychylny). Mechanizm obrotowy na dole składa się z osi „głównej” (która zawsze pozostaje równoległa do jednej z osi liniowych maszyny), a mechanizm obrotowy na górze składa się z osi „podrzędnej” (która ma zmienną orientację względem osi maszyny).

302 — Korekcja główna MRZP Z

To ustawienie określa odległość, w calach lub mm, między linią środkową głównej osi obrotowej a położeniem zerowym maszyny osi Z. Jest podobne do ustawienia 257, z tym że wartość w tym ustawieniu określa również, że wartość odnosi się do głównej osi obrotowej. To ustawienie zastępuje ustawienie 257.

Definicja osi głównej/podrzędnej: Zazwyczaj gdy (2) osie obrotowe sterują orientacją stołu, jeden mechanizm obrotowy (np. stół obrotowy) znajduje się na innym mechanizmie obrotowym (np. czop wychylny). Mechanizm obrotowy na dole składa się z osi „głównej” (która zawsze pozostaje równoległa do jednej z osi liniowych maszyny), a mechanizm obrotowy na górze składa się z osi „podrzędnej” (która ma zmienną orientację względem osi maszyny).

303 — Korekcja podrzędna MRZP X

To ustawienie określa odległość, w calach lub mm, między linią środkową głównej osi obrotowej a położeniem zerowym maszyny osi X. Jest podobne do ustawienia 255, z tym że wartość w tym ustawieniu określa również, że wartość odnosi się do podrzędnej osi obrotowej. To ustawienie zastępuje ustawienie 255.

Definicja osi głównej/podrzędnej: Zazwyczaj gdy (2) osie obrotowe sterują orientacją stołu, jeden mechanizm obrotowy (np. stół obrotowy) znajduje się na innym mechanizmie obrotowym (np. czop wychylny). Mechanizm obrotowy na dole składa się z osi „głównej” (która zawsze pozostaje równoległa do jednej z osi liniowych maszyny), a mechanizm obrotowy na górze składa się z osi „podrzędnej” (która ma zmienną orientację względem osi maszyny).

304 — Korekcja podrzędna MRZP Y

To ustawienie określa odległość, w calach lub mm, między linią środkową głównej osi obrotowej a położeniem zerowym maszyny osi Y. Działa podobnie jak ustawienie 256, z tą różnicą, że wartość w tym ustawieniu określa również, że wartość odnosi się do podrzędnej osi obrotowej. To ustawienie zastępuje ustawienie 256.

Definicja osi głównej/podrzędnej: Zazwyczaj gdy (2) osie obrotowe sterują orientacją stołu, jeden mechanizm obrotowy (np. stół obrotowy) znajduje się na innym mechanizmie obrotowym (np. czop wychylny). Mechanizm obrotowy na dole składa się z osi „głównej” (która zawsze pozostaje równoległa do jednej z osi liniowych maszyny), a mechanizm obrotowy na górze składa się z osi „podrzędnej” (która ma zmienną orientację względem osi maszyny).

305 — Korekcja podrzędna MRZP Z

To ustawienie określa odległość, w calach lub mm, między linią środkową głównej osi obrotowej a położeniem zerowym maszyny osi Z. Działa podobnie jak ustawienie 257, z tą różnicą, że wartość w tym ustawieniu określa również, że wartość odnosi się do podrzędnej osi obrotowej. To ustawienie zastępuje ustawienie 257.

Definicja osi głównej/podrzędnej: Zazwyczaj gdy (2) osie obrotowe sterują orientacją stołu, jeden mechanizm obrotowy (np. stół obrotowy) znajduje się na innym mechanizmie obrotowym (np. czop wychylny). Mechanizm obrotowy na dole składa się z osi „głównej” (która zawsze pozostaje równoległa do jednej z osi liniowych maszyny), a mechanizm obrotowy na górze składa się z osi „podrzędnej” (która ma zmienną orientację względem osi maszyny).

306 — Minimalny czas usuwania wiórów

To ustawienie określa minimalny czas, w sekundach, przez jaki wrzeciono pozostaje na „prędkości usuwania wiórów” (obr./min. Wrzeciona oznaczone w poleceniu E cyklu standardowego). Dodać czas do tego ustawienia, jeśli polecone cykle usuwania wiórów nie usuwają całkowicie wiórów z narzędzia.

310 — Min. granica ruchu użytkownika A

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie niestandardowego limitu ruchu użytkownika (UTL) dla osi A.

1. Należy się upewnić, że stół roboczy jest wolny od przeszkód i że wszystkie pozostałe ustawienia położenia użytkownika są puste.
2. Podświetlić ustawienie limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F3]**, aby przesunąć osią do położenia mocowania. Nie przesuwać osi, dopóki część lub mocowanie nie zostanie zamontowane.
3. Zamontować część lub osprzęt do stołu w pozycji najbardziej UJEMNEJ możliwej dla wybranej osi.
4. Impulsowo przesunąć osią w kierunku DODATNIM do żądanego miejsca limitu ruchu. Ponowne wyzerowanie maszyny może nastąpić dopiero po ustawieniu wszystkich UTL.

5. Podświetlić ustawienie maks. limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F2]**, aby ustawić limit ruchu. Jeśli korekcja wymiany narzędzi nie mieści się pomiędzy Maks. UTL elementu obrotowego a Min. UTL elementu obrotowego, pojawi się okno z monitem o potwierdzenie zresetowania korekcji wymiany narzędzi dla tej osi. Minimalny limit ruchu dla tej osi jest obliczany w celu zapewnienia bezpiecznego zerowania i powrotu do położenia początkowego.

311 — Min. granica ruchu użytkownika B

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie niestandardowego limitu ruchu użytkownika (UTL) dla osi B.

1. Należy się upewnić, że stół roboczy jest wolny od przeszkód i że wszystkie pozostałe ustawienia położenia użytkownika są puste.
2. Podświetlić ustawienie limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F3]**, aby przesunąć oś do położenia mocowania. Nie przesuwać osi, dopóki część lub mocowanie nie zostanie zamontowane.
3. Zamontować część lub osprzęt do stołu w pozycji najbardziej UJEMNEJ możliwej dla wybranej osi.
4. Impulsowo przesunąć oś w kierunku DODATNIM do żądanego miejsca limitu ruchu. Ponowne wyzerowanie maszyny może nastąpić dopiero po ustawieniu wszystkich UTL.
5. Podświetlić ustawienie maks. limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F2]**, aby ustawić limit ruchu. Jeśli korekcja wymiany narzędzi nie mieści się pomiędzy Maks. UTL elementu obrotowego a Min. UTL elementu obrotowego, pojawi się okno z monitem o potwierdzenie zresetowania korekcji wymiany narzędzi dla tej osi. Minimalny limit ruchu dla tej osi jest obliczany w celu zapewnienia bezpiecznego zerowania i powrotu do położenia początkowego.

312 — Min. granica ruchu użytkownika C

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie niestandardowego limitu ruchu użytkownika (UTL) dla osi C.

1. Należy się upewnić, że stół roboczy jest wolny od przeszkód i że wszystkie pozostałe ustawienia położenia użytkownika są puste.
2. Podświetlić ustawienie limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F3]**, aby przesunąć oś do położenia mocowania. Nie przesuwać osi, dopóki część lub mocowanie nie zostanie zamontowane.
3. Zamontować część lub osprzęt do stołu w pozycji najbardziej UJEMNEJ możliwej dla wybranej osi.
4. Impulsowo przesunąć oś w kierunku DODATNIM do żądanego miejsca limitu ruchu. Ponowne wyzerowanie maszyny może nastąpić dopiero po ustawieniu wszystkich UTL.

5. Podświetlić ustawienie maks. limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F2]**, aby ustawić limit ruchu. Jeśli korekcja wymiany narzędzi nie mieści się pomiędzy Maks. UTL elementu obrotowego a Min. UTL elementu obrotowego, pojawi się okno z monitem o potwierdzenie zresetowania korekcji wymiany narzędzi dla tej osi. Minimalny limit ruchu dla tej osi jest obliczany w celu zapewnienia bezpiecznego zerowania i powrotu do położenia początkowego.

313, 314, 315 — Maks. granica ruchu użytkownika X, Y, Z

To ustawienie umożliwia określenie niestandardowego położenia granicy ruchu dla osi X, Y i Z.



NOTE:

*To ustawienie znajduje się na karcie **User Positions** w obszarze **Settings**. Patrz strona **453** z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.*

316 — Maks. granica ruchu użytkownika A

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie niestandardowego limitu ruchu użytkownika (UTL) dla osi A.

1. Należy się upewnić, że stół roboczy jest wolny od przeszkód i że wszystkie pozostałe ustawienia położenia użytkownika są puste.
2. Podświetlić ustawienie limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F3]**, aby przesunąć os do położenia mocowania. Nie przesuwać osi, dopóki część lub mocowanie nie zostanie zamontowane.
3. Zamontować część lub osprzęt do stołu w pozycji najbardziej DODATNIEJ możliwej dla wybranej osi.
4. Impulsowo przesunąć os w kierunku DODATNIM do żądanego miejsca limitu ruchu. Ponowne wyzerowanie maszyny może nastąpić dopiero po ustawieniu wszystkich UTL.
5. Podświetlić ustawienie maks. limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F2]**, aby ustawić limit ruchu. Jeśli korekcja wymiany narzędzi nie mieści się pomiędzy Maks. UTL elementu obrotowego a Min. UTL elementu obrotowego, pojawi się okno z monitem o potwierdzenie zresetowania korekcji wymiany narzędzi dla tej osi. Minimalny limit ruchu dla tej osi jest obliczany w celu zapewnienia bezpiecznego zerowania i powrotu do położenia początkowego.

317 — Maks. granica ruchu użytkownika B

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie niestandardowego limitu ruchu użytkownika (UTL) dla osi B.

1. Należy się upewnić, że stół roboczy jest wolny od przeszkód i że wszystkie pozostałe ustawienia położenia użytkownika są puste.
2. Podświetlić ustawienie limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F3]**, aby przesunąć oś do położenia mocowania. Nie przesuwać osi, dopóki część lub mocowanie nie zostanie zamontowane.
3. Zamontować część lub osprzęt do stołu w pozycji najbardziej UJEMNEJ możliwej dla wybranej osi.
4. Impulsowo przesunąć oś w kierunku DODATNIM do żądanego miejsca limitu ruchu. Ponowne wyzerowanie maszyny może nastąpić dopiero po ustawieniu wszystkich UTL.
5. Podświetlić ustawienie maks. limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F2]**, aby ustawić limit ruchu. Jeśli korekcja wymiany narzędzi nie mieści się pomiędzy Maks. UTL elementu obrotowego a Min. UTL elementu obrotowego, pojawi się okno z monitem o potwierdzenie zresetowania korekcji wymiany narzędzi dla tej osi. Minimalny limit ruchu dla tej osi jest obliczany w celu zapewnienia bezpiecznego zerowania i powrotu do położenia początkowego.

318 — Maks. granica ruchu użytkownika C

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie niestandardowego limitu ruchu użytkownika (UTL) dla osi C.

1. Należy się upewnić, że stół roboczy jest wolny od przeszkód i że wszystkie pozostałe ustawienia położenia użytkownika są puste.
2. Podświetlić ustawienie limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F3]**, aby przesunąć oś do położenia mocowania. Nie przesuwać osi, dopóki część lub mocowanie nie zostanie zamontowane.
3. Zamontować część lub osprzęt do stołu w pozycji najbardziej UJEMNEJ możliwej dla wybranej osi.
4. Impulsowo przesunąć oś w kierunku DODATNIM do żądanego miejsca limitu ruchu. Ponowne wyzerowanie maszyny może nastąpić dopiero po ustawieniu wszystkich UTL.
5. Podświetlić ustawienie maks. limitu ruchu osi obrotowej i nacisnąć **[F2]**, aby ustawić limit ruchu. Jeśli korekcja wymiany narzędzi nie mieści się pomiędzy Maks. UTL elementu obrotowego a Min. UTL elementu obrotowego, pojawi się okno z monitem o potwierdzenie zresetowania korekcji wymiany narzędzi dla tej osi. Minimalny limit ruchu dla tej osi jest obliczany w celu zapewnienia bezpiecznego zerowania i powrotu do położenia początkowego.

323 — Wyłączenie filtra śródkowozaporowego

Gdy to ustawienie jest włączone (**on**), wartości filtra śródkowozaporowego są ustawiane na zero. Gdy to ustawienie jest wyłączone (**off**), wykorzystuje wartości domyślne maszyny wyznaczone przez parametry. Włączenie tego ustawienia (**on**) poprawi dokładność kołową, a wyłączenie (**off**) poprawi wykończenie powierzchni.



NOTE:

Aby to ustawienie zadziałało, trzeba wyłączyć i włączyć zasilanie.

325 — Tryb ręczny włączony

Włączenie tego ustawienia (**on**) umożliwia impulsowanie osiami bez zerowania maszyny (tj. bez ustalenia położenia początkowego maszyny).

Limity impulsowania nałożone przez ustawienie 53 Impulsowanie bez wyzerowania nie będą mieć zastosowania. Prędkość impulsowania będzie określana przez przełącznik e-pokrętła lub przyciski prędkości impulsowania (jeśli e-pokrętło nie jest podłączone).

Gdy to ustawienie jest **on**, do wymiany narzędzi można stosować przyciski **[ATC FWD]** lub **[ATC REV]**.

Po zastosowaniu ustawienia **off** maszyna będzie pracować normalnie i będzie wymagać zerowania.

330 — Przekroczenie limitu czasu wyboru uruchamiania wielu systemów

Jest to ustawienie tylko symulatora. Gdy symulator jest włączony, wyświetla on ekran, na którym można wybierać różne modele symulatorów. To ustawienie określa, jak długo wyświetlany jest ten ekran. Jeśli użytkownik nie zrobi nic przed upływem czasu, oprogramowanie wczyta ostatnią aktywną konfigurację symulatora.

335 — Liniowy tryb szybki

To ustawienie można ustawić w jednym z trzech trybów. Opisy tych trybów są następujące: **NONE** Ruchy szybkie pojedynczych osi do punktów końcowych niezależne od siebie.

LINEAR (XYZ) Osie XYZ, po otrzymaniu polecenia ruchu szybkiego, poruszają się liniowo w przestrzeni 3D. Wszystkie pozostałe ruchy szybkie osi z niezależnymi prędkosciami/przyspieszeniami.

LINEAR + ROTARY Osie X/Y/Z/A/B/C docierają do punktów końcowych równocześnie. Oś obrotowa może być spowolniona w stosunku do **LINEAR XYZ**.



NOTE:

Wszystkie tryby powodują, że program jest wykonywany w takim samym czasie trwania (bez wydłużania czy skracania czasu wykonywania).

356 — Głośność sygnalizatora dźwiękowego

Jest to ustawienie tylko symulatora. To ustawienie umożliwia użytkownikowi sterowanie głośnością sygnalizatora dźwiękowego w symulatorze sterowania. Ustawienie wartości 0 powoduje wyłączenie sygnalizatora dźwiękowego.

357 — Czas bezczynności startu cyklu kompensacji rozgrzewania

To ustawienie określa odpowiedni czas bezczynności, w godzinach, na ponowne uruchomienie kompensacji nagrzewania. Gdy maszyna pozostaje bezczynna dłużej niż czas w tym ustawieniu, **[CYCLE START]** zapyta użytkownika, czy chce zastosować kompensację nagrzewania.

Jeśli użytkownik odpowie **[Y]** lub **[ENTER]**, kompensacja nagrzewania będzie stosowana od nowa, tak jak przy uruchamianiu maszyny, i zacznie się **[CYCLE START]**. Odpowiedź **[N]** spowoduje kontynuację startu cyklu bez kompensacji nagrzewania. Następna szansa na zastosowanie kompensacji nagrzewania wystąpi po upływie okresu ustawienia 357.

9.2 Połączenie sieciowe

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]**.
2. Wybrać kartę **Network** w menu z kartami.
3. Wybrać kartę dla ustawień sieciowych (**Wired Connection**, **Wireless Connection** lub **Net Share**), która ma zostać skonfigurowana.

F9.13: Przykład strony ustawień sieci przewodowej

Settings And Graphics																								
Graphics	Settings	Network	Notifications																					
Wired Connection	Wireless Connection	Net Share																						
Wired Network Information																								
Host Name	HAASMachine	DHCP Server	*																					
Domain		IP Address	*																					
DNS Server	*	Subnet Mask	*																					
Mac Address		Gateway																						
DHCP Enabled	OFF	Status	UP																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 30%;">NAME</th> <th style="text-align: center; width: 10%;"> </th> <th style="text-align: center; width: 60%;">VALUE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wired Network Enabled</td> <td style="text-align: center;">></td> <td style="text-align: center;">On</td> </tr> <tr> <td>Obtain Address Automatically</td> <td style="text-align: center;">></td> <td style="text-align: center;">Off</td> </tr> <tr> <td>IP Address</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Subnet Mask</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Default Gateway</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DNS Server</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				NAME		VALUE	Wired Network Enabled	>	On	Obtain Address Automatically	>	Off	IP Address			Subnet Mask			Default Gateway			DNS Server		
NAME		VALUE																						
Wired Network Enabled	>	On																						
Obtain Address Automatically	>	Off																						
IP Address																								
Subnet Mask																								
Default Gateway																								
DNS Server																								
Warning: Changes will not be saved if page is left without pressing [F4]!																								
F3	Discard Changes	F4	Apply Changes																					



NOTE:

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

9.2.1 Instrukcja dotycząca ikon w sieci

Na ekranie sterowania widać ikony, przy użyciu których można szybko uzyskać informacje o stanie maszyny w sieci.

Ikona	Znaczenie
	Maszyna jest połączona do Internetu przez sieć przewodową za pomocą kabla Ethernet.
	Maszyna jest połączona do Internetu przez sieć bezprzewodową o sile sygnału 70–100%.
	Maszyna jest połączona do Internetu przez sieć bezprzewodową o sile sygnału 30–70%.
	Maszyna jest połączona do Internetu przez sieć bezprzewodową o sile sygnału 1–30%.
	Maszyna była połączona do Internetu przez sieć bezprzewodową, ale nie odbiera pakietów danych.

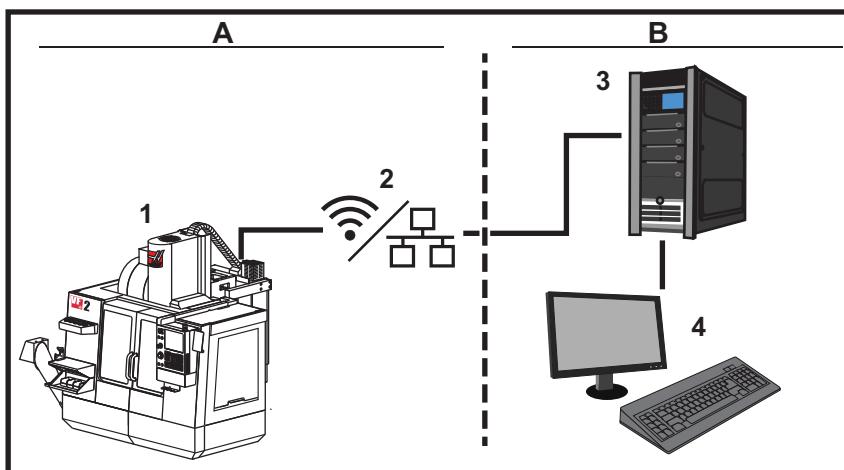
Ikona	Znaczenie
	Maszyna została z powodzeniem zarejestrowana w HaasConnect i komunikuje się z serwerem.
	Maszyna była przedtem zarejestrowana w HaasConnect i ma problem z nawiązaniem połączenia z serwerem.
	Maszyna jest podłączona do zdalnego udziału sieciowego.

9.2.2 Połaczenie 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.

F9.14: 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.



9.2.3 Ustawianie połączenia przewodowego

Przed rozpoczęciem należy skontaktować się z administratorem sieci i dowiedzieć 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 **Wired Connection** w menu z kartami **Network**.
 3. Zmienić wartość ustawienia **Wired Network Enabled** na WŁ.
 4. Jeżeli w sieci dostępny jest serwer DHCP, można pozwolić sieci na przypisanie adresu IP automatycznie. Zmienić wartość ustawienia **Obtain Address Automatically** na ON, a następnie nacisnąć **[F4]**, aby ustawić połączenie. Jeżeli w sieci nie ma serwera DHCP, przejść do następnego kroku.
 5. Wprowadzić **IP Address** maszyny, adres **Subnet Mask**, adres **Default Gateway** oraz nazwę **DNS Server** w odpowiednich polach.
 6. Nacisnąć **[F4]**, aby ustawić połączenie, lub nacisnąć **[F3]** w celu odrzucenia zmian.

Po prawidłowym połączeniu się maszyny z siecią wskaźnik **status** w polu **Wired Network Information** zmienia się na UP.

9.2.4 Ustawienia sieci przewodowej

Wired Network Enabled — To ustawienie włącza i wyłącza sieć przewodową.

Obtain Address Automatically — 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.

IP Address — Stacyczny adres TCP/IP maszyny w sieci bez serwera DHCP. Administrator sieci przypisuje ten adres do maszyny.

Subnet Mask — Administrator podsieci przypisuje wartość maski podsieci dla maszyn ze stałym adresem TCP/IP.

Default Gateway — Adres, który umożliwia uzyskanie dostępu do sieci przez routery. Administrator sieci przydziela ten adres.

DNS Server — Nazwa serwera Domain Name Server lub serwera DHCP w sieci.



NOTE:

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

9.2.5 Ustawianie połączenia bezprzewodowego

Ta opcja pozwala maszynie nawiązywać połączenie 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:

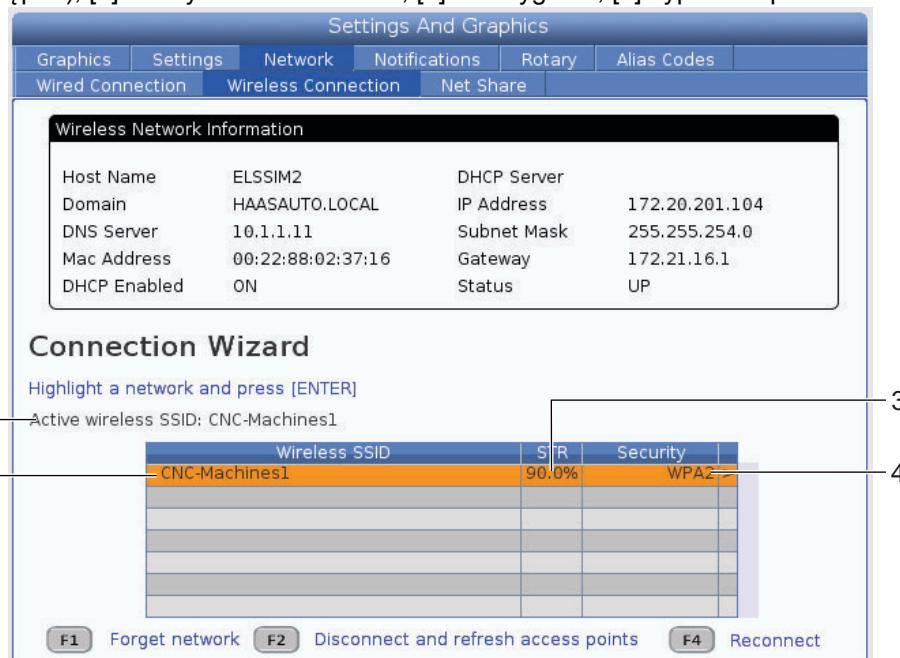
- Adres IP, którego maszyna będzie używała w sieci
- Adres maski podsieci
- Adres bramy domyślnej
- Nazwa serwera DNS

Potrzebne są również następujące informacje:

- SSID dla sieci bezprzewodowej
 - Hasło umożliwiające łączenie się z zabezpieczoną siecią bezprzewodową
1. Wybrać kartę **Wireless Connection** w menu z kartami **Network**.
 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.

- F9.15:** Ekran listy kreatora połączeń. [1] Bieżące aktywne połączenie sieciowe (jeżeli jest dostępne), [2] Identyfikator SSID sieci, [3] Siła sygnału, [4] Typ zabezpieczeń.



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

Pojawia się tabela Ustawienia sieciowe.

- F9.16:** Tabela Ustawienia sieciowe. [1] Pole Hasło, [2] Włącz/wyłącz DHCP. Dalsze opcje pojawiają się po wyłączeniu ustawienia DHCP.



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

**NOTE:**

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

6. Jeżeli sieć nie ma serwera DHCP, zmienić ustawienie **DHCP Enabled** na **OFF** i wpisać adres IP, maskę podsieci, bramę domyślną oraz adres serwera DNS do odpowiednich pól.
7. Naciąć **[F4]**, aby ustawić połączenie, lub naciąć **[F3]** w celu odrzucenia zmian.

Po prawidłowym połączeniu się maszyny z siecią wskaźnik **Status** w polu **Wired Network Information** zmienia się na **UP**. 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	Forget network — zaznaczyć sieć i naciąć [F1] , aby usunąć wszystkie informacje o połączeniu i uniemożliwić ponowne automatyczne łączenie się z tą siecią.

Klawisz	Opis
F2	<p>Scan for network i Disconnect and refresh access points — w tabeli wyboru sieci nacisnąć [F2], aby rozłączyć się z bieżącą siecią i skanować w poszukiwaniu dostępnych sieci.</p> <p>Special Symbols — w tabeli ustawień sieci bezprzewodowej użyć [F2], aby zastosować znaki specjalne, takie jak daszki czy podkreślenia, do wprowadzania hasła.</p>
F4	<p>Reconnect — ponowne połączenie z siecią, z którą maszyna była połączona wcześniej.</p> <p>Apply Changes — po wprowadzeniu zmian w ustawieniach określonej sieci nacisnąć [F4], aby zapisać zmiany i połączyć się z siecią.</p>

9.2.6 Ustawienia sieci bezprzewodowej

Wireless Network Enabled — To ustawienie włącza i wyłącza sieć bezprzewodową.

Obtain Address Automatically — 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.

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

Subnet Mask — Administrator podsieci przypisuje wartość maski podsieci dla maszyn ze statycznym adresem TCP/IP.

Default Gateway — Adres, który umożliwia uzyskanie dostępu do sieci przez routery. Administrator sieci przydziela ten adres.

DNS Server — Nazwa serwera Domain Name Server lub serwera DHCP w sieci.



NOTE:

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

Wireless SSID — 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.

Wireless Security — Tryb bezpieczeństwa używany przez bezprzewodowy punkt dostępu.

Password — Hasło bezprzewodowego punktu dostępu.

9.2.7 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.

**NOTE:**

Jeżeli dla tych ustawień wymagane są znaki specjalne takie, jak podkreślenia (_) lub daszki (^), patrz strona 60 w celu uzyskania instrukcji.

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

Domain / Workgroup Name — nazwa domeny lub grupy roboczej, do której należy maszyna.

Remote Net Share Enabled — kiedy ta opcja jest włączona (ON), maszyna wyświetla zawartość współdzielonego folderu sieciowego na karcie **Network** w menedżerze urządzeń.

Remote Server Name — nazwa sieci zdalnej lub adres IP komputera, na którym znajduje się folder udziału.

Remote Share Path — nazwa i lokalizacja współdzielonego zdalnego udziału sieciowego.

**NOTE:**

Nie stosować spacji w nazwie folderu współdzielonego.

Remote User Name — 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.

Remote Password — hasło służące do logowania się na serwer zdalny. W hasłach rozróżniana jest wielkość liter.

Local Net Share Enabled — kiedy to ustawienie jest włączone (WŁ), maszyna zezwala na dostęp do katalogu **User Data** komputerom w sieci (wymagane hasło).

Local User Name — wyświetla nazwę użytkownika, która służy do logowania się do układu sterowania z komputera zdalnego. Domyślana wartość to **haas**; tej wartości nie można zmieniać.

Local Password — hasło konta użytkownika na maszynie.



NOTE:

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 **Local Net Share Enabled** ustawionym na **ON**. Użytkownik chce wyświetlić zawartość folderu **User Data** maszyny na komputerze PC znajdującym się w sieci.



NOTE:

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 **Local User Name** (haas) i **Local Password** w odpowiednich polach, a następnie kliknąć OK lub nacisnąć Enter.
5. Na komputerze PC pojawi się okno z wyświetlonym folderem **User Data** maszyny. W folderze można wykonywać takie same czynności, jak w każdym innym folderze systemu Windows.



NOTE:

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”.

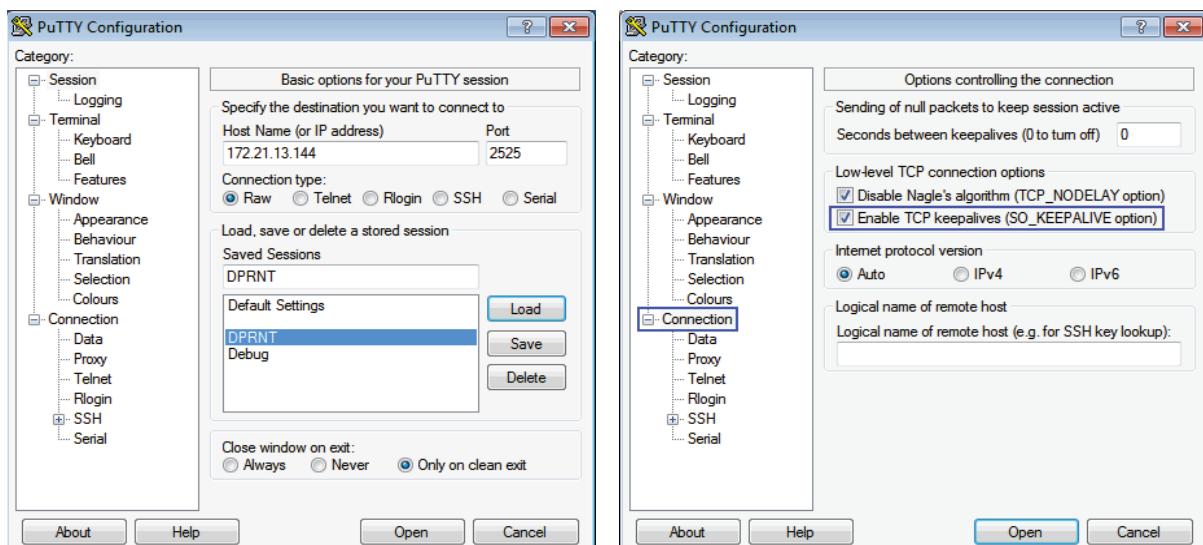
9.2.8 Gromadzenie danych maszyny

Gromadzenie danych maszyny (MDC) umożliwia korzystanie z poleceń Q i E do wyodrębniania danych z układu sterowania przez port Ethernet lub opcję sieci bezprzewodowej. Ustawienie 143 umożliwia zarówno włączenie funkcji, jak i określenie portu danych, za pomocą którego układ sterowania się komunikuje. MDC to funkcja oparta na oprogramowaniu, która wymaga użycia dodatkowego komputera w celu zażądania, zinterpretowania i przechowania danych z układu sterowania. Komputer zdalny może również ustawić niektóre makrozmienne.

Układ sterowania Haas wykorzystuje serwer TCP do komunikacji przez sieci. Na komputerze zdalnym można korzystać z dowolnego programu terminala obsługującego protokół TCP; przykłady w niniejszej instrukcji obsługi wykorzystują PuTTY. Dopuszcza się maksymalnie (2) jednoczesnych połączeń. Wyjście wymagane przez jedno połączenie jest wysyłane do wszystkich połączeń.

1. W części opcji podstawowych wprowadzić adres IP maszyny oraz numer portu w ustawieniu 143. Ustawienie 143 musi mieć niezerową wartość, aby można było używać MDC.
2. Wybrać typ połączenia „Raw” lub „Telnet”.
3. Kliknąć „Open” (Otwórz) w celu rozpoczęcia połączenia.

F9.17: 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 ?Q100 w oknie terminala PuTTY. Jeśli połączenie jest aktywne, układ sterowania maszyny odpowiada za pomocą **SERIAL NUMBER, XXXXXX**, gdzie **XXXXXX** to faktyczny numer seryjny maszyny.

Zapytania i polecenia zbierania danych

Układ sterowania reaguje na komendę Q wyłącznie wtedy, gdy ustawienie 143 ma wartość niezerową.

Zapytania MDC

Dostępne są następujące polecenia:

T9.1: Zapytania MDC

Komenda	Definicja	Przykład
Q100	Numer seryjny maszyny	>Q100 SERIAL NUMBER, 3093228
Q101	Wersja oprogramowania sterującego	>Q101 SOFTWARE, VER 100.16.000.1041
Q102	Numer modelu maszyny	>Q102 MODEL, VF2D
Q104	Tryb (LIST PROG, MDI itp.)	>Q104 MODE, (MEM)
Q200	Wymiany narzędzi (łącznie)	>Q200 TOOL CHANGES, 23
Q201	Numer używanego narzędzia	>Q201 USING TOOL, 1
Q300	Czas (łączny) załączenia zasilania	>Q300 P.O. TIME, 00027:50:59
Q301	Czas (łączny) ruchu	>Q301 C.S. TIME, 00003:02:57
Q303	Czas ostatniego cyklu	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	Czas poprzedniego cyklu	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00
Q402	M30 Licznik części #1 (resetowalny przy układzie sterowania)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 Licznik części #2 (resetowalny przy układzie sterowania)	>Q403 M30 #2, 553 STATUS, BUSY (w ramach cyklu)
Q500	Trzy w jednym (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxx)	>PROGRAM, O00110, IDLE, PARTS, 4523
Q600	Makrozmienna lub zmienna systemowa	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

Użytkownik ma możliwość zażądania zawartości dowolnej makrozmiennej lub zmiennej systemowej za pomocą polecenia Q600, przykładowo Q600 xxxx. Spowoduje to wyświetlenie zawartości makrozmiennej xxxx na zdalnym komputerze.

Format zapytania

Poprawny format zapytania to ?Q###, gdzie ### to numer zapytania, zakończony nowym wierszem.

Format odpowiedzi

Odpowiedzi od układu sterowania zaczynają się znakiem >, a kończą /r/n. Udane zapytania zwracają nazwę zapytania, a następnie żądane informacje rozdzielone przecinkami. Na przykład zapytanie ?Q102 zwraca MODEL, XXX, gdzie XXX to model maszyny. Przecinek umożliwia potraktowanie rezultatu jako pliku z danymi CSV.

Nierozpoznane polecenie zwraca poprzedzone znakiem zapytania nierozpoznane polecenie; na przykład, ?Q105 zwraca ?, ?Q105 .

Polecenia E (zapis w zmiennej)

Polecenia E można użyć do zapisywania w makrozmiennych #1-33, 100-199, 500-699 (należy pamiętać, że zmienne #550-580 są niedostępne, jeśli frezarka ma system pomiarów sondą), 800-999 i od #2001 do #2800 . Na przykład Exxxx yyyy.yyyy, gdzie xxxx to makrozmienna, a yyyy.yyyy to nowa wartość.

**NOTE:**

Podczas zapisywania zmiennej globalnej należy się upewnić, że żadne inne programy na maszynie nie używają tej zmiennej.

9.2.9 Haas Connect

HaasConnect to aplikacja internetowa umożliwiająca monitorowanie warsztatu 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/haasconnectclub zeskanować poniższy kod QR przy użyciu urządzenia mobilnego.



9.2.10 Widok ekranu zdalnego

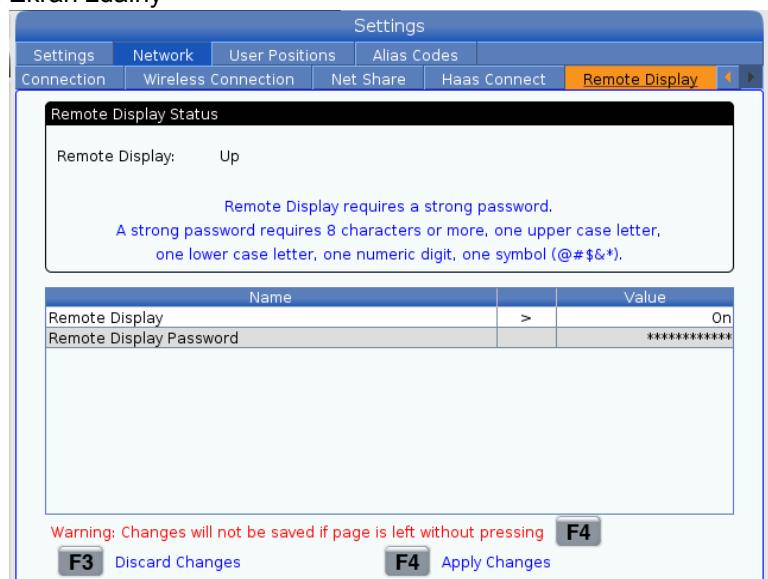
Niniejsza procedura opisuje sposób wyświetlania ekranu maszyny na komputerze. Ta maszyna musi być podłączona do sieci za pomocą kabla Ethernet lub połączenia bezprzewodowego.

Patrz punkt Połaczenie sieciowe na stronie 438, aby uzyskać informacje na temat sposobu podłączania maszyny do sieci.

**NOTE:**

Trzeba pobrać na komputer przeglądarkę VNC. Wejść na stronę www.realvnc.com, aby pobrać bezpłatną przeglądarkę VNC.

1. Nacisnąć przycisk **[SETTING]**.
2. Przejść do karty Wired Connection lub Wireless Connection na karcie Network.
3. Zapisać adres IP dla maszyny.
4. Karta Ekran zdalny

**NOTE:**

Karta *Remote Display* jest dostępna w oprogramowaniu w wersji 100.18.000.1020 w wersjach nowszych.

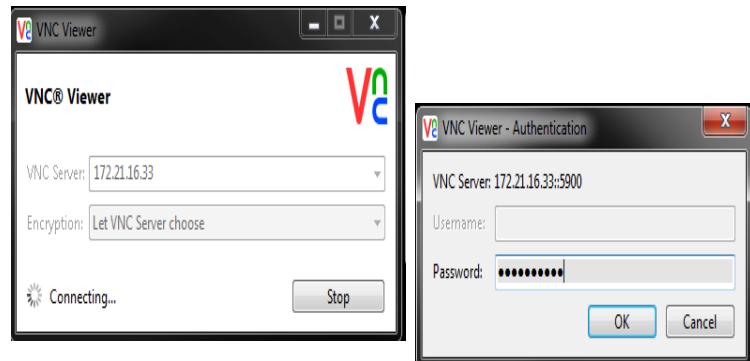
5. Przejść do karty *Remote Display* na karcie Network.
6. Ustawić **ON** dla *Remote Display*.
7. Ustawić *Remote Display Password*.

**NOTE:**

Funkcja ekranu zdalnego wymaga silnego hasła; postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlonymi na ekranie.

- Nacisnąć **[F4]**, aby zastosować ustawienia.
8. Otworzyć przeglądarkę VNC na komputerze.

9. Ekran oprogramowania VNC



Wprowadzić adres IP na serwerze VNC. Wybrać **Connect**.

10. W polu logowania wprowadzić hasło wprowadzone w układzie sterowania Haas.
11. Wybrać **OK**.
12. Ekran maszyny zostanie wyświetlony na monitorze komputera

9.3 Położenia użytkownika

Na tej karcie gromadzone są ustawienia, które sterują zdefiniowanymi przez użytkownika położeniami, takimi jak drugie położenie początkowe, położenia środkowe wymiany narzędzi, linia środkowa wrzeciona, konik i granice ruchu. Patrz rozdział „Ustawienia” w niniejszej instrukcji w celu uzyskania dalszych informacji na temat tych ustawień położenia.

F9.18: Karta Położenia użytkownika

Group	
Second Home Position	>
Tool Change Mid Position	>
User Travel Limit	>



CAUTION:

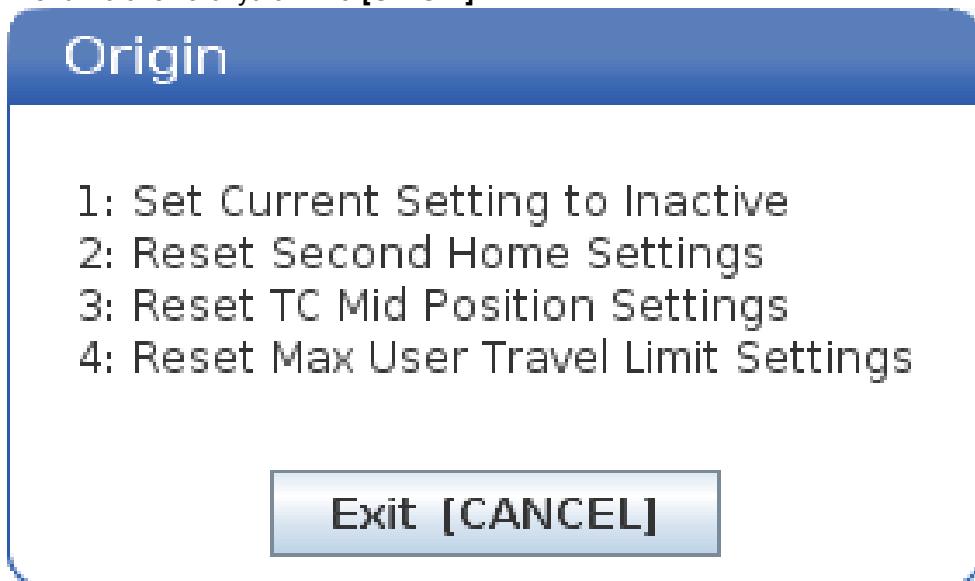
Nieprawidłowe ustawienie położen użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.

Aby ustawić położenie użytkownika, impulsowo przesunąć oś do położenia, które chcemy wykorzystać, a następnie nacisnąć klawisz F2, aby ustawić położenie. Jeśli położenie osi jest prawidłowe, pojawia się ostrzeżenie o kolizji (z wyjątkiem granic ruchu użytkownika). Po sprawdzeniu, czy chcemy dokonać zmiany położenia, układ sterowania ustawia położenie i uaktywnia ustawienie.

Jeśli położenie nie jest poprawne, pasek komunikatów na dole ekranu generuje komunikat wyjaśniający, dlaczego położenie nie jest poprawne.

Aby dezaktywować i zresetować ustawienia położenia użytkownika, należy nacisnąć ORIGIN (początek), gdy karta położeń użytkownika jest aktywna, a następnie dokonać wyboru z wyświetlanego menu.

F9.19: Menu Położenia użytkownika [ORIGIN]

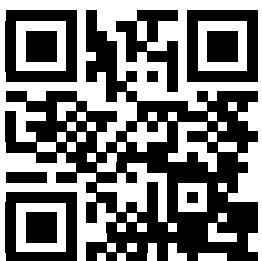


1. Nacisnąć [1], aby usunąć wartość aktualnie wybranego ustawienia położenia i je dezaktywować.
2. Nacisnąć [2], aby usunąć wartości wszystkich ustawień położenia drugiego położenia początkowego i je dezaktywować.
3. Nacisnąć [3], aby usunąć wartości ustawień wymiany narzędzi oraz położenia środkowego i je dezaktywować.
4. Nacisnąć [4], aby usunąć wartości wszystkich maks. granic ruchu użytkownika i je dezaktywować.
5. Nacisnąć [CANCEL], aby zamknąć menu bez dokonywania zmian.

9.4 Więcej informacji w trybie online

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

[Więcej informacji w trybie online](#)



Chapter 10: Inne wyposażenie

10.1 Frezarka kompaktowa

Frezarka kompaktowa jest rozwiązaniem zajmującym małą powierzchnię, o wysokiej dokładności, do prototypowania i produkcji małych, wysoce precyzyjnych części 2D i 3D, takich jak te, które można znaleźć w przemyśle komunikacyjnym, lotniczym, medycznym czy stomatologicznym. Jest na tyle mała, aby zmieścić się w większości wind towarowych i może być łatwo przemieszczana za pomocą podnośnika paletowego lub wózka na sprzęt.

10.2 Frezarki bramowe

Frezarki bramowe to frezarki pionowe o ramie otwartej i dużej wydajności, przeznaczone do różnorodnych zastosowań z zakresu frezowania.

10.3 Minifrezarki

Minifrezarki to wszechstronne i kompaktowe frezarki pionowe.

10.4 Obrabiarki z bębnem o osi poziomej VF Series

Te frezarki pionowe są standardowo wyposażone w zainstalowaną fabrycznie jednostkę obrotową TR-Series do zastosowań pięcioosiowych.

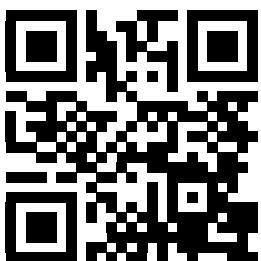
10.5 UMC-750

UMC-750 jest wszechstronną frezarką pięcioosiową, wyposażoną w zintegrowany dwuosiowy stół frezarski z bębnem o osi poziomej.

10.6 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.

[Więcej informacji w trybie online](#)



Indeks

A

- Aktywne kody 54
- aktywny program 88

B

- bezpieczeństwo
 - blokada drzwiczek 6
 - elektryczne 4
 - komórki zautomatyzowane 10
 - konserwacja 6
 - ładowanie/rozładowywowanie części 6
 - naklejki 11
 - podczas pracy 5
 - szyba 6
 - wprowadzenie 1
- blokada pamięci 28

C

- chłodzivo
 - przejęcie sterowania ręcznego
 - przez operatora 41
 - ustawienie 32 i 398
- Chłodzivo wrzeciona 39
 - cykl nawiercania i 154
 - kod M 376
- Cykle standardowe
 - Gwintowanie 155
 - Nawiercanie 154
 - Płaszczyzny R 155
 - Wiercenie i rozwiercanie 155
- cykle standardowe
 - informacje ogólne 253
 - cykle standardowe gwintowania 155
 - cykle standardowe nawiercania 154

D

- dane maszyny
 - tworzenie kopii zapasowych
 - i odzyskiwanie 92
- drugie położenie początkowe 28
- drzwiczki automatyczne (opcja)
 - ręczne sterowanie 28
- dynamiczna korekcja robocza (G254) 357

E

- edytacja w tle 125
- edytor
 - menu edycji 127
 - menu Modyfikuj 130
 - menu Plik 127
 - menu rozwijane 127
 - menu wyszukiwania 128
- edytowanie
 - zaznaczanie kodu 122

F

- Fanuc 145
- funkcja pomocy 64

G

- Gromadzenie danych maszyny 448

H

- Haas Connect 451

I

- informacje o bezpieczeństwie 16
- interpolacja liniowa 142
- interpolacja ruchów kolistych 143

K

Kalkulatory	
frezowanie/toczenie	50
Gwintowanie	51
Standardowy	49
kaseta sterownicza	26, 27
port USB	28
katalog	
utwórz nowy	91
klawiatura	
grupy klawiszy	29
klawisze alfanumeryczne	38
klawisze funkcyjne	30
klawisze impulsowania	39
klawisze kurSORA	31
klawisze numeryczne	36
klawisze przejęcia sterowania ręcznego	40
klawisze trybu	32
klawisze wyświetlacza	32
klawisze edycji	122
Kody G	247
skrawanie	142
Kody M	363
komendy chłodziwa	142
komendy wrzeciona	141
zatrzymanie programu	141
kolumny wyświetlania plików	85
Komendy bieżące	45
kompensacja frezu	
interpolacja ruchów kolistych i	151
opis ogólny	145
przechodzenie do oraz opuszczanie	148
przykład niewłaściwego zastosowania	149
regulacje posuwu	149
Ustawienie 58 i	145
korekcja	
narzędzie	139
robocza	139
korekcja narzędzi	115
korekcja narzędzi	139
zdalny regulator i	180

korekcja obrotu

środek wychylenia	197
korekcja robocza	114, 139
makra i	222
zdalny regulator i	183
korekcja wymiany narzędzi	
obrotowa	188
korekcie	
wyświetlacz	45

L

ładowanie narzędzi	
duże/ciążkie narzędzia	105
lampka sygnalizacyjna	
stan	28
liczniki	
resetowanie	46
Liczniki M30	56
Lista funkcji	167
200-godzinna wersja próbna	168
Włącz/wyłącz	168
lokalne podprogramy (M97)	161

M

Makra	
#3000 alarm programowalny	218
#3001–#3002 regulatory czasowe	218
#3006 zatrzymanie programowalne	220
#5041–#5046 współrzędna obecnego położenia roboczego	221
1-bitowe wyjścia dyskretne	226
aliasing	244
antycypowanie	201
antycypowanie bloku i usuwanie bloku	201
argumenty	204
dogłębna prezentacja zmiennych systemowych	215
DPRNT	240
edycja DPRNT	242
G65 wywołanie makropodprogramu	242
okno regulatorów czasowych i liczników	203
przydatne kody g i m	200
tabela makrozmiennych	208

ustawianie aliasów	245
ustawienia DPRNT	241
używanie zmiennych	227
wprowadzenie.....	199
wyjście sformatowane DPRNT	240
wykonanie DPRNT	241
wyświetlacz makrozmiennych	202
zaokrąglanie	200
zmienne globalne	207
zmienne lokalne	206
zmienne systemowe.....	208
makra	
liczniki M30 i.....	56
zmienne	206
makrozmienne	
położenie osi	221
materiał	
zagrożenie pożarem.....	8
menedżer urządzeń	
edycja	90
obsługa	84
utwórz nowy program	87
wyświetlanie plików	85
menedżer urządzeń (Lista programów)	84
menu z kartami	
podstawowa nawigacja	63
miernik obciążenia wrzeciona	62
mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi (SMTC)	
narzędzia ekstraduże	109
odzyskiwanie	111
oznaczanie kieszeni zerem	108
panel drzwiczek	111
przesuwanie narzędzi.....	108
N	
naklejki bezpieczeństwa	
informacje o symbolach	12
układ standardowy	12
nowy program	87
numery wierszy	
usuń wszystkie.....	130
O	
obrotowa	
konfigurowanie nowej	184
korekcja siatki	189
korekcja wymiany narzędzia.....	188
niestandardowa konfiguracja	187
wyłączenie/włączenie osi	189
oprzyrządowanie	
kod Tnn	141
obchodzenie się z uchwytemi narzędziowymi	98
śruby dwustronne.....	98
uchwyty narzędziowe	97
oprzyrządowanie BT	97
oprzyrządowanie CT	97
orientacja wrzeciona (M19)	172
oś wychylna	
korekcja środka obrotu	197
P	
pasek wejścia	59
płaszczyzna r.....	155
plik	
usuwanie.....	91
podprogramy	157
lokalne	161
zewnętrzny	157
Połączenie sieciowe	438
Ikony	439
Połączenie przewodowe	442
Ustawienia sieci bezprzewodowej.....	443
Ustawienia sieci przewodowej	443
Ustawienie udziału sieciowego	447
położenia	
maszyna	58
odległość do pokonania	58
operator	58
robocze (G54)	58
położenia użytkownika	453
położenie maszyny	58
położenie odległości do pokonania	58
położenie operatora	58
położenie robocze (G54)	58
pomiary sondą	172

pozycjonowanie	
absolutne a inkrementalne	135
pozycjonowanie absolutne (G90)	
kontra inkrementalne	135
pozycjonowanie inkrementalne (G91)	
kontra absolutne.....	135
praca	
bez nadzoru	8
praca-zatrzymanie-impulsowanie-	
kontynuowanie	116
program	
aktywny	88
duplicowanie	91
podstawowe wyszukiwanie	97
zmień nazwę	91
programowanie	
edycja w tle	125
podprogramy	157
przykład podstawowy	131
wiersz bezpiecznego rozruchu	133
przejęcia sterowania ręcznego.....	41
wyłączanie	41
Przekaźniki kodów M	
z M-fin.....	369
przyrząd pomiarowy chłodziwa	55
przywracanie maszyny	
pełne dane	95
wybrane dane	96
R	
Raport błędów Shift F3.....	63
ręczne wprowadzanie danych (MDI)	124
zapisz jako program ponumerowany....	125
regulacje posuwu	
w kompensacji frezu.....	149
rozgrzewanie wrzeciona	84
ruch interpolacji	
kolisty	143
liniowa.....	142
ruch osi	
absolutne kontra inkrementalne	135
kolisty	143
liniowa.....	142

S	
sonda	
rozwiązywanie problemów	178
specjalne kody G	
frezowanie gniazd	156
grawerowanie.....	156
obraz lustrzany	157
ruch obrotowy i skalowanie	156
sterowanie punktem	
centralnym oprzyrządowania.....	352
G54 i	353
konfiguracja osi obrotowej i	190
symbole specjalne	92
T	
tabele zarządzania narzędziami	
zapisywanie i przywracanie	103
tekst	
zaznaczanie.....	123
znajdź/zamień	128
tryb graficzny	117
tryb impulsowania.....	113
tryb konfiguracji.....	8
przełącznik klawiszowy.....	28
tryb szybki.....	437
tryby pracy	43
U	
uchwyt roboczy	112
bezpieczeństwo i.....	5
urządzenie do wymiany narzędzi	104
bezpieczeństwo	112
urządzenie do wymiany narzędzi	
typu parasolowego	
ładowanie	109
odzyskiwanie.....	110
ustawianie części	112
korekcja narzędzi	115
korekcja robocza.....	114
korekcje	113
ustawienie 28	253
Usuń blok	34

W	
wiersz bezpiecznego rozruchu	133
włączanie zasilania maszyny	83
wprowadzanie	
symbole specjalne	92
wstrzymanie posuwu	
jako przejęcie sterowania ręcznego	41
wybór plików	
wiele	88
wybór pola wyboru	88
wysokoobrotowe SMTС	
narzędzia ciężkie i	107
wyświetlacz	
położenia osi	57
wyświetlacz aktywnego narzędzia	54
wyświetlacz LISTA PROGRAMÓW	84
wyświetlacz położenia	57
wyświetlacz regulatorów czasowych i liczników	56
resetowanie	46
wyświetlacz sterowania	
aktywne kody	47
aktywne narzędzie	54
korekcje	45
układ podstawowy	41
wyświetlacz trybu	43
wyświetlacz wrzeciona głównego	62
wyświetlanie	
ustawienia	53
wyświetlanie multimedialów	52
wyszukaj	
znajdź/zamień	128
Z	
Zaawansowane zarządzanie	
narzędziami (ATM)	98
makra i	102
użytkowanie grup narzędzi	101
zatrzymanie opcjonalne	366
zaznaczanie	
wiele bloków	123
zaznaczanie bloku	123
zdalny regulator (RJH)	179
zerowy punkt obrotu maszyny (MRZP)	191

