



Haas Automation, Inc.

# Instrukcja obsługi operatora tokarki

Układ sterowania nowej generacji

96-PL8910

Wersja M

Luty 2020

polski

Tłumaczenie instrukcji oryginalnych

---

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



---

© 2020 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](http://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 chłodziva lub innych cieczy, (ii) dowolny Produkt Haas był nieprawidłowo naprawiany lub serwisowany przez Klienta, nieautoryzowanego technika serwisowego lub inną nieupoważnioną osobę, (iii) Klient lub dowolna osoba dokonała lub podjęła próbę dokonania jakiegokolwiek modyfikacji dowolnego Produktu Haas bez uprzedniej pisemnej zgody Producenta i/lub (iv) dowolny Produkt Haas został wykorzystany do jakichkolwiek zastosowań niekomercyjnych (do zastosowań prywatnych lub w gospodarstwie domowym). Niniejsza gwarancja nie obejmuje uszkodzeń lub wad spowodowanych przez czynniki zewnętrzne lub będące poza rozsądnie wymaganą kontrolą Producenta, w tym między innymi przez kradzież, vandalizm, pożar, stany pogodowe (takie jak deszcze, 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 wyłączne rozwiązywanie dostępne dla Klienta z tytułu odszkodowań i roszczeń, niezależnie od ich przyczyny, ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania Producenta, wadliwego Produktu Haas w sposób określony w niniejszej gwarancji.

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

## Całość porozumienia

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

---

## **Przenoszalność**

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

## **Postanowienia różne**

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

---

# Opinia klienta

W razie jakichkolwiek obaw lub pytań dotyczących niniejszej instrukcji obsługi, prosimy o kontakt poprzez naszą witrynę internetową [www.HaasCNC.com](http://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](http://www.facebook.com/HaasAutomationInc)  
Haas Automation on Facebook



[www.twitter.com/Haas\\_Automation](http://www.twitter.com/Haas_Automation)  
Follow us on Twitter



[www.linkedin.com/company/haas-automation](http://www.linkedin.com/company/haas-automation)  
Haas Automation on LinkedIn



[www.youtube.com/user/haasautomation](http://www.youtube.com/user/haasautomation)  
Product videos and information



[www.flickr.com/photos/haasautomation](http://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](mailto: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](mailto: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](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

---

# Deklaracja zgodności

Produkt: Tokarki CNC (centra tokarskie)\*

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

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 maszynowa 2006/42/WE
- Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2014/30/UE
- Normy dodatkowe:
  - PN-EN 60204-1:2006/A1:2009
  - EN 614-1:2006+A1:2009
  - EN 894-1:1997+A1:2008
  - 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 B11.5-1984 (R1994) Tokarki*
- *ANSI B11.19-2010 Parametry sprawnościowe zabezpieczeń*
- *ANSI B11.22-2002 Wymogi bezpieczeństwa dla centrów tokarskich i automatycznych tokarek ze sterowaniem numerycznym*
- *ANSI B11.TR3-2000 Ocena ryzyka oraz ograniczanie ryzyka — Wskazówki dotyczące szacowania, oceny i ograniczania czynników ryzyka związanych z obrabiarkami*

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

Ponadto niniejszy dokument spełnia wymóg dotyczący powiadamiania na piśmie dla zwolnienia od inspekcji przed uruchomieniem dla wyszczególnionych maszyn, zgodnie z wytycznymi w zakresie BHP obowiązującymi w Ontario, PSR z listopada 2016. 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 tokarek 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](http://www.haascnc.com) under w sekcji Serwis.

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

---

## Konwencje tekstowe zastosowane w niniejszej instrukcji

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



---

# Spis treści

<b>Chapter 1</b>	<b>Bezpieczeństwo</b>	<b>1</b>
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	8
1.2	Obsługa bez nadzoru	9
1.3	Reguły drzwi – tryb pracy/konfiguracji	9
1.3.1	Komórki zautomatyzowane	12
1.3.2	Odmglawianie/zdjęcie obudowy	12
1.4	Limit bezpieczeństwa wrzeciona	13
1.5	Modyfikacje maszyny	14
1.6	Nieprawidłowe chłodzivo	14
1.7	Naklejki bezpieczeństwa	15
1.7.1	Informacje o symbolach naklejek	16
1.7.2	Inne informacje o bezpieczeństwie	20
1.7.3	Więcej informacji w trybie online.	20
<b>Chapter 2</b>	<b>Wprowadzenie</b>	<b>21</b>
2.1	Przegląd tokarki	21
2.2	Kaseta sterownicza	27
2.2.1	Panel przedni kasety	28
2.2.2	Prawa strona kasety i górne panele	29
2.2.3	Klawiatura	30
2.2.4	Wyświetlacz sterowania	43
2.2.5	Wykonywanie zrzutu ekranu	68
2.2.6	Raport błędów	68
2.3	Podstawowa nawigacja w menu z kartami	69
2.4	Przegląd ekranu dotykowego LCD	69
2.4.1	Ekran dotykowy LCD – płytki nawigacji	71
2.4.2	Ekran dotykowy LCD – wybierane pola	73
2.4.3	Ekran dotykowy LCD – wirtualna klawiatura	75
2.4.4	Ekran dotykowy LCD – edytowanie programu	76
2.4.5	Ekran dotykowy LCD – konserwacja	77
2.5	Pomoc	77
2.5.1	Pomoc aktywnej ikony	78
2.5.2	Pomoc aktywnego okna	78

---

<b>2.5.3</b>	Polecenia aktywnego okna . . . . .	78
<b>2.5.4</b>	Indeks pomocy. . . . .	78
<b>2.6</b>	Więcej informacji w trybie online . . . . .	78
<b>Chapter 3</b>	<b>Ikony sterowania . . . . .</b>	<b>79</b>
<b>3.1</b>	Instrukcja dotycząca ikon układu sterowania nowej generacji . . . . .	79
<b>3.2</b>	Więcej informacji w trybie online . . . . .	93
<b>Chapter 4</b>	<b>Obsługa . . . . .</b>	<b>95</b>
<b>4.1</b>	Włączanie zasilania maszyny . . . . .	95
<b>4.2</b>	Rozgrzewanie wrzeciona . . . . .	97
<b>4.3</b>	Menedżer urządzeń ([LIST PROGRAM]) . . . . .	97
<b>4.3.1</b>	Operacja menedżera urządzeń . . . . .	98
<b>4.3.2</b>	Kolumny wyświetlania plików . . . . .	99
<b>4.3.3</b>	Utwórz nowy program . . . . .	100
<b>4.3.4</b>	Utworzyć kontener A. . . . .	101
<b>4.3.5</b>	Wybierz aktywny program . . . . .	102
<b>4.3.6</b>	Zaznaczanie przy użyciu znacznika wyboru. . . . .	102
<b>4.3.7</b>	Kopiuj programy . . . . .	103
<b>4.3.8</b>	Edytuj program . . . . .	104
<b>4.3.9</b>	Polecenia pliku. . . . .	105
<b>4.4</b>	Pełna kopia zapasowa maszyny . . . . .	106
<b>4.4.1</b>	Kopia zapasowa wybranych danych maszyny . . . . .	108
<b>4.4.2</b>	Przywracanie pełnej kopii zapasowej maszyny . . . . .	109
<b>4.5</b>	Uruchamianie programów . . . . .	110
<b>4.6</b>	Wyszukiwanie ostatniego błędu programu . . . . .	111
<b>4.7</b>	Tryb bezpiecznej pracy . . . . .	111
<b>4.8</b>	Przegląd RJH-Touch . . . . .	114
<b>4.8.1</b>	Menu trybu obsługi RJH-Touch . . . . .	116
<b>4.8.2</b>	Ręczne impulsowanie RJH-Touch. . . . .	117
<b>4.8.3</b>	Korekcje narzędzi z RJH-Touch . . . . .	117
<b>4.8.4</b>	Korekcje robocze z RJH-Touch . . . . .	119
<b>4.9</b>	Ustawianie części . . . . .	120
<b>4.9.1</b>	Tryb impulsowania. . . . .	120
<b>4.9.2</b>	Korekcje narzędzi . . . . .	121
<b>4.9.3</b>	Ustawianie korekcji narzędzi . . . . .	128
<b>4.9.4</b>	Korekcje robocze . . . . .	130
<b>4.9.5</b>	Ustawianie korekcji roboczej . . . . .	131
<b>4.10</b>	Wymiana uchwytu i tulei zaciskowej. . . . .	131
<b>4.10.1</b>	Instalacja uchwytu . . . . .	131
<b>4.10.2</b>	Demontaż uchwytu . . . . .	132
<b>4.10.3</b>	Ostrzeżenie dot. uchwytu/tulei wysuwanej . . . . .	133
<b>4.10.4</b>	Instalacja tulei zaciskowej . . . . .	134

---

<b>4.10.5</b>	Zdejmowanie tulei zaciskowej . . . . .	134
<b>4.10.6</b>	Pedał nożny uchwytu . . . . .	135
<b>4.10.7</b>	Podtrzymka stała pedału nożnego. . . . .	136
<b>4.11</b>	Obsługa tulei wysuwanej . . . . .	136
<b>4.11.1</b>	Procedura regulacji siły zacisku . . . . .	137
<b>4.11.2</b>	Nakładka tulei wysuwanej . . . . .	137
<b>4.12</b>	Oprzyrządowanie . . . . .	137
<b>4.12.1</b>	Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami . . . . .	138
<b>4.13</b>	Operacje głowicy narzędziowej . . . . .	141
<b>4.13.1</b>	Ciśnienie powietrza . . . . .	141
<b>4.13.2</b>	Mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki . . . . .	142
<b>4.13.3</b>	Zatyczka ochronna. . . . .	142
<b>4.13.4</b>	Ładowanie narzędzi lub wymiana narzędzi . . . . .	143
<b>4.13.5</b>	Korekcja linii środkowej dla głowic hybrydowych (VDI oraz BOT) . . . . .	143
<b>4.14</b>	Konfiguracja i obsługa konika . . . . .	144
<b>4.14.1</b>	Rodzaje koników. . . . .	144
<b>4.14.2</b>	ST-10 Obsługa konika . . . . .	144
<b>4.14.3</b>	Konik hydrauliczny (ST-20/30). . . . .	145
<b>4.14.4</b>	ST-40 Obsługa konika z serwomotorem. . . . .	145
<b>4.14.5</b>	ST-20/30/40 Obsługa konika . . . . .	146
<b>4.14.6</b>	Ustawienia konika . . . . .	147
<b>4.14.7</b>	Obsługa pedału nożnego konika. . . . .	147
<b>4.14.8</b>	Strefa ograniczona konika . . . . .	148
<b>4.14.9</b>	Impulsowanie konikiem . . . . .	149
<b>4.15</b>	Dwie funkcje – Chwytaacz części – Konfiguracja. . . . .	149
<b>4.16</b>	Funkcje . . . . .	151
<b>4.16.1</b>	Tryb graficzny . . . . .	151
<b>4.16.2</b>	Regulator czasowy przeciążenia osi. . . . .	153
<b>4.17</b>	Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie . . . . .	153
<b>4.18</b>	Więcej informacji w trybie online . . . . .	154
<b>Chapter 5</b>	<b>Programowanie . . . . .</b>	<b>155</b>
<b>5.1</b>	Tworzenie / wybieranie programów do edycji . . . . .	155
<b>5.2</b>	Tryby edycji programów . . . . .	155
<b>5.2.1</b>	Podstawowa edycja programów. . . . .	156
<b>5.2.2</b>	Ręczne wprowadzanie danych (MDI) . . . . .	158
<b>5.2.3</b>	Edytory programów . . . . .	159
<b>5.3</b>	Wskazówki i porady . . . . .	164
<b>5.3.1</b>	Wskazówki i porady — Programowanie . . . . .	165
<b>5.3.2</b>	Korekcje . . . . .	166
<b>5.3.3</b>	Ustawienia . . . . .	167

---

<b>Chapter 5</b>	<b>Programowanie narzędzi i kompensacji ostrza narzędzi . . . . .</b>	<b>167</b>
<b>5.1</b>	<b>Obsługa narzędzi . . . . .</b>	<b>168</b>
<b>5.2</b>	<b>Kalkulator . . . . .</b>	<b>169</b>
<b>5.3</b>	<b>Programowanie podstawowe . . . . .</b>	<b>169</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Czynności przygotowawcze . . . . .</b>	<b>170</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Skrawanie . . . . .</b>	<b>172</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Ukończenie . . . . .</b>	<b>172</b>
<b>5.3.4</b>	<b>Absolutne a inkrementalne (XYZ a UVW) . . . . .</b>	<b>173</b>
<b>5.4</b>	<b>Kody różne . . . . .</b>	<b>173</b>
<b>5.4.1</b>	<b>Funkcje narzędzi . . . . .</b>	<b>173</b>
<b>5.4.2</b>	<b>Komendy wrzeciona . . . . .</b>	<b>175</b>
<b>5.4.3</b>	<b>Komendy zatrzymania programu . . . . .</b>	<b>175</b>
<b>5.4.4</b>	<b>Komendy chłodziwa . . . . .</b>	<b>175</b>
<b>5.5</b>	<b>Kody G skrawania . . . . .</b>	<b>176</b>
<b>5.5.1</b>	<b>Ruch interpolacji liniowej . . . . .</b>	<b>176</b>
<b>5.5.2</b>	<b>Ruch interpolacji kolistej . . . . .</b>	<b>176</b>
<b>5.6</b>	<b>Kompensacja ostrza narzędzi . . . . .</b>	<b>178</b>
<b>5.6.1</b>	<b>Kompensacja ostrza narzędzi — Programowanie . . . . .</b>	<b>179</b>
<b>5.6.2</b>	<b>Koncepcja kompensacji ostrza narzędzi . . . . .</b>	<b>180</b>
<b>5.6.3</b>	<b>Używanie kompensacji ostrza narzędzi . . . . .</b>	<b>181</b>
<b>5.6.4</b>	<b>Ruchy podejścia i odejścia dla TNC . . . . .</b>	<b>182</b>
<b>5.6.5</b>	<b>Korekcja promienia ostrza narzędzi oraz zużycia . . . . .</b>	<b>183</b>
<b>5.6.6</b>	<b>Kompensacja ostrza narzędzi oraz geometria długości ostrza . . . . .</b>	<b>185</b>
<b>5.6.7</b>	<b>Kompensacja ostrza narzędzi w cyklach standardowych . . . . .</b>	<b>186</b>
<b>5.6.8</b>	<b>Przykłady programów wykorzystujących kompensację ostrza narzędzi . . . . .</b>	<b>186</b>
<b>5.6.9</b>	<b>Wyimaginowana końcówka narzędzi i kierunek . . . . .</b>	<b>195</b>
<b>5.6.10</b>	<b>Programowanie bez kompensacji ostrza narzędzi . . . . .</b>	<b>197</b>
<b>5.6.11</b>	<b>Ręczne obliczanie kompensacji . . . . .</b>	<b>197</b>
<b>5.6.12</b>	<b>Geometria kompensacji ostrza narzędzi . . . . .</b>	<b>197</b>
<b>5.7</b>	<b>Układy współrzędnych . . . . .</b>	<b>211</b>
<b>5.7.1</b>	<b>Obowiązujący układ współrzędnych . . . . .</b>	<b>211</b>
<b>5.7.2</b>	<b>Automatyczne ustawianie korekcji narzędzi . . . . .</b>	<b>212</b>
<b>5.7.3</b>	<b>Globalny układ współrzędnych (G50) . . . . .</b>	<b>212</b>
<b>5.8</b>	<b>Konfiguracja i obsługa konika . . . . .</b>	<b>212</b>
<b>5.9</b>	<b>Podprogramy . . . . .</b>	<b>212</b>
<b>5.10</b>	<b>Ustawianie lokalizacji wyszukiwania . . . . .</b>	<b>213</b>
<b>5.11</b>	<b>Więcej informacji w trybie online . . . . .</b>	<b>214</b>
<b>Chapter 6</b>	<b>Programowanie opcji . . . . .</b>	<b>215</b>
<b>6.1</b>	<b>Wprowadzenie . . . . .</b>	<b>215</b>
<b>6.2</b>	<b>Automatyczny nastawiacz narzędzi (ATP) . . . . .</b>	<b>215</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Automatyczny nastawiacz narzędzi (ATP) — wyrównywanie . . . . .</b>	<b>215</b>

---

<b>6.2.2</b>	Automatyczny nastawiacz narzędzi (ATP) — testowanie	218
<b>6.2.3</b>	Automatyczny nastawiacz narzędzi (ATP) — kalibracja.	224
<b>6.3</b>	Oś C . . . . .	227
<b>6.3.1</b>	Przekształcanie z układu kartezjańskiego na układ biegunowy (G112) . . . . .	227
<b>6.3.2</b>	Interpolacja kartezjańska . . . . .	229
<b>6.4</b>	Tokarki dwuwrzecionowe (seria DS) . . . . .	232
<b>6.4.1</b>	Sterowanie zsynchronizowane wrzecion . . . . .	233
<b>6.4.2</b>	Programowanie wrzeciona dodatkowego . . . . .	235
<b>6.5</b>	Lista funkcji . . . . .	237
<b>6.5.1</b>	Włącz/wyłącz kupione opcje . . . . .	237
<b>6.5.2</b>	Wypróbowywanie opcji . . . . .	238
<b>6.6</b>	Oprzyrządowanie ruchome . . . . .	238
<b>6.6.1</b>	Wprowadzenie do oprzyrządowania ruchomego . . . . .	239
<b>6.6.2</b>	Oprzyrządowanie ruchome — instalacja noży. . . . .	239
<b>6.6.3</b>	Montaż oprzyrządowania ruchomego w głowicy. . . . .	240
<b>6.6.4</b>	Kody M oprzyrządowania ruchomego . . . . .	241
<b>6.7</b>	Makra (opcja) . . . . .	242
<b>6.7.1</b>	Wprowadzenie do makr . . . . .	242
<b>6.7.2</b>	Uwagi dot. obsługi . . . . .	245
<b>6.7.3</b>	Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych . . . . .	259
<b>6.7.4</b>	Używanie zmiennych . . . . .	274
<b>6.7.5</b>	Zastępowanie adresów . . . . .	275
<b>6.7.6</b>	Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi — DPRNT[ ]	287
<b>6.7.7</b>	G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)	290
<b>6.7.8</b>	Aliasing . . . . .	292
<b>6.8</b>	Kreator kształtu . . . . .	294
<b>6.8.1</b>	Korzystanie z kreatora kształtu . . . . .	295
<b>6.8.2</b>	Korzystanie z kreatora kształtu — Szablon VPS . . . . .	297
<b>6.9</b>	Visual Programming System (VPS) . . . . .	299
<b>6.9.1</b>	Przykład VPS . . . . .	300
<b>6.10</b>	Oś Y . . . . .	301
<b>6.10.1</b>	Strefy ruchu osi Y . . . . .	302
<b>6.10.2</b>	Tokarka z osią Y i głowicą VDI . . . . .	303
<b>6.10.3</b>	Obsługa i programowanie . . . . .	303
<b>6.11</b>	Więcej informacji w trybie online . . . . .	307
<b>Chapter 7</b>	<b>Kody G</b> . . . . .	<b>309</b>
<b>7.1</b>	Wprowadzenie. . . . .	309
<b>7.1.1</b>	Lista kodów G . . . . .	309
<b>7.2</b>	Więcej informacji w trybie online . . . . .	400

---

<b>Chapter 8</b>	<b>Kody M</b>	<b>401</b>
8.1	Wprowadzenie . . . . .	401
8.1.1	Lista kodów M . . . . .	401
8.2	Więcej informacji w trybie online . . . . .	424
<b>Chapter 9</b>	<b>Ustawienia</b>	<b>425</b>
9.1	Wprowadzenie . . . . .	425
9.1.1	Lista ustawień . . . . .	425
9.2	Połączenie sieciowe . . . . .	475
9.2.1	Instrukcja dotycząca ikon w sieci . . . . .	476
9.2.2	Połączenie z siecią — warunki i obowiązki . . . . .	477
9.2.3	Ustawianie połączenia przewodowego . . . . .	478
9.2.4	Ustawienia sieci przewodowej . . . . .	479
9.2.5	Ustawianie połączenia bezprzewodowego . . . . .	479
9.2.6	Ustawienia sieci bezprzewodowej . . . . .	482
9.2.7	Ustawienia udziału sieciowego . . . . .	483
9.2.8	Haas Drop . . . . .	485
9.2.9	Haas Connect . . . . .	486
9.2.10	Widok ekranu zdalnego . . . . .	486
9.2.11	Gromadzenie danych maszyny . . . . .	488
9.3	Położenia użytkownika . . . . .	492
9.4	Więcej informacji w trybie online . . . . .	494
<b>Chapter 10</b>	<b>Inne wyposażenie</b>	<b>495</b>
10.1	Tokarka uchwytna . . . . .	495
10.2	Tokarki dwuwrzecionowe . . . . .	495
10.3	Podajnik prętów Haas . . . . .	495
10.4	Tokarka narzędziowa . . . . .	495
10.5	Więcej informacji w trybie online . . . . .	496
<b>Indeks</b>		<b>497</b>

# 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 części obrotowe, luźno zaciśnięte części, pasy i koła pasowe, podzespoły znajdujące się pod wysokim napięciem, podzespoły pracujące z dużą głośnością, a także układy sprężonego powietrza. Należy zawsze stosować się do podstawowych procedur bezpieczeństwa w celu ograniczenia ryzyka odniesienia obrażeń ciała i spowodowania uszkodzeń mechanicznych.

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**

Tokarki 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 zapełnić. Prawie wszystkie operacje cięcia i kształtowania są wykonywane przez obracającą się część zaciśniętą w uchwycie. Narzędzia są trzymane na głowicy. Niektóre operacje cięcia wymagają ciekłego chłodziwa. W zależności od rodzaju cięcia, chłodzivo to jest również opcją.

Operacje tokarek 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 drzwiczkach 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 drzwiczkach 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.

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.
- Gdy wykonywany jest program, głowica rewolwerowa może przesunąć się szybko w dowolnej chwili.
- 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:

- Przenośnik wiórów – postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi czyszczenia na stronie serwisu Haas (przejść na stronę [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com) i kliknąć łącze Serwis). 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 wyświetcone alarmy. Impulsowo przesunąć oś, aby odsłonić narzędzie i materiał.

- 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 rozładowywowanie 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.
- Ładowanie lub rozładowywowanie narzędzi — Operator wchodzi do obszaru obróbki skrawaniem w celu załadowania lub rozładowania narzędzi. Bezwzględnie opuścić obszar obróbki przed zadaniem komendy ruchu automatycznego (przykładowo **[NEXT TOOL]**, **[TURRET FWD]**, **[TURRET REV]**).

Bezpieczeństwo uchwytu:



**DANGER:**

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

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

Okresowa 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 RPM, 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)

	Minimalne	Maksymalne
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 narzędziu 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 Reguły drzwi – tryb pracy/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 drzwi zostaną otwarte.

Tryb konfiguracji powinien z reguły być zablokowany (przełącznik klawiszowy w położeniu pionowym zablokowanym). W trybie pracy i konfiguracji drzwi obudowy są zamknięte na zamek podczas wykonywania programu CNC, ruchu obrotowego wrzeciona lub ruchu osi. Drzwi otwierają się automatycznie, gdy maszyna nie wykonuje cyklu. Gdy drzwi 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 drzwi są otwarte, czy zamknięte. Poniższe wykresy zawierają podstawowe informacje na temat trybów i dozwolonych funkcji.

**NOTE:**

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

## T1.2: Tokarka – ograniczenia trybu pracy/konfiguracji

Funkcja maszyny	Tryb PRACY	Tryb KONFIGURACJI
Przesuwanie, cofanie, szybki ruch konika	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Nadmuch WŁ	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Impulsowanie osi przy użyciu przełącznika impulsowania na kasecie	Niedozwolone.	Dozwolone.
Impulsowanie osi przy użyciu przełącznika impulsowania RJH	Niedozwolone.	Dozwolone.
Impulsowanie osi przy użyciu pokrętła przełączania RJH	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Impulsowanie osi za pomocą elektronicznego pokrętła impulsowania	Niedozwolone.	Dozwolone.
Posuw osi za pomocą przełączników kołyskowych pokrętła elektronicznego	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Szybki ruch osi za pomocą przełączników kołyskowych pokrętła elektronicznego	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Szybki ruch osi przy użyciu położenia początkowego G28 lub drugiego położenia początkowego	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Powrót osi do położenia zerowego	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Działania konfiguracji podajnika prętów	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Działania konfiguracji popychacza prętów	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Przenośnik wiórów <b>[CHIP FWD / REV]</b>	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Zaciskanie/zwalnianie zacisku uchwytu	Dozwolone	Dozwolone

Funkcja maszyny	Tryb PRACY	Tryb KONFIGURACJI
[COOLANT] przycisk na kasecie	Niedozwolone.	Dozwolone.
[COOLANT] przycisk na RJH.	Niedozwolone.	Dozwolone.
Oś C wyspręglona	Dozwolone	Dozwolone
Oś C załączona	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Chłodziwo pod wysokim ciśnieniem (HPC) wł.	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Przesunąć impulsowo wrzeciono	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Orientacja wrzeciona	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Poprzednie narzędzie (RJH)	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Schować, wysunąć chwytač części	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Schować, wysunąć ramię sondy	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Uruchomić program, przycisk [CYCLE START] na kasecie	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Uruchomić program, przycisk [CYCLE START] na RJH	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Wrzeciono, przycisk [FWD]/[REV] na kasecie.	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Wrzeciono, przycisk [FWD]/[REV] na RJH.	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Wymiana narzędzi [ATC FWD]/[ATC REV].	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 RPM lub ustawienia 292, Limit prędkości wrzeciona przy otwartych drzwiczkach. Jeśli drzwiczki są otwarte, gdy prędkość RPM wrzeciona przekracza limit, wrzeciono zwolni do limitu RPM. Zamknięcie drzwiczek powoduje zdanie limitu i przywrócenie zaprogramowanej prędkości RPM.

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.

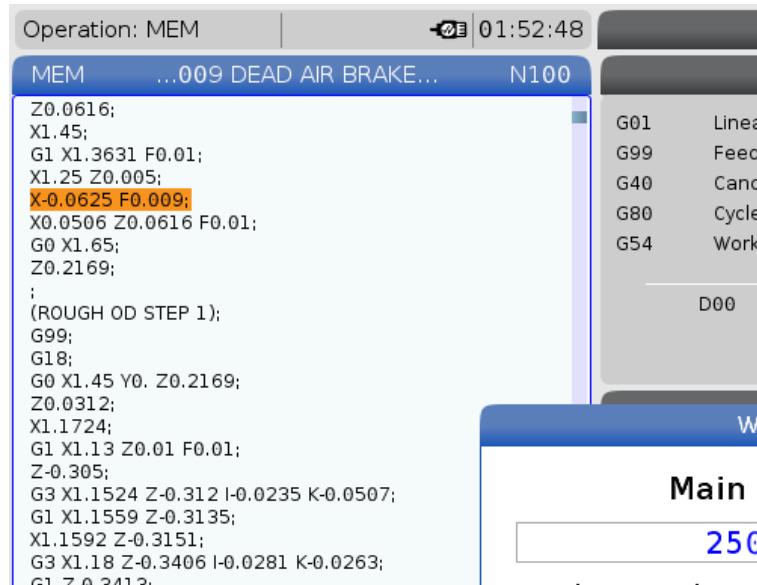
### 1.3.2 Odmglawianie/zdjecie obudowy

Frezarki (z wyjątkiem modeli CM i GR) mają zainstalowane złącze, które pozwala na dołączenie do maszyny odmglawiacza. Wyłącznie do właściciela/operatora należy ustalenie, czy i jaki rodzaj odmglawiacza najlepiej nadaje się do danego zastosowania. Właściciel/operator bierze na siebie całą odpowiedzialność za instalację systemu odmglawiania.

## 1.4 Limit bezpieczeństwa wrzeciona

Począwszy od wersji oprogramowania 100.19.000.1100 do układu sterowania dodano limit bezpieczeństwa wrzeciona.

- F1.1:** Wyskakujące okno limitu bezpieczeństwa wrzeciona [1]



Ta funkcja wyświetla komunikat ostrzegawczy, gdy zostanie naciśnięty przycisk **[FWD]** lub **[REV]**, a poprzednia zadana prędkość wrzeciona jest wyższa od parametru maksymalnej ręcznej prędkości wrzeciona. Naciśnąć **[ENTER]**, aby przejść do poprzednio zadanej prędkości wrzeciona lub naciśnąć **[CANCEL]**, aby anulować działanie.

- T1.3:** Wartości parametrów maksymalnej ręcznej prędkości wrzeciona

Opcja maszyny/wrzeciona	Maksymalna prędkość ręczna wrzeciona
Frezarki	5000
TL	1000
od ST-10 do ST-20	2000
od ST-30 do ST-35	1500
ST-40	750
Narzędzia napędzane	2000



**NOTE:**

*Tych wartości nie można zmienić.*

## 1.5 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 Punktrem sprzedaży fabrycznej Haas (HFO) w celu uzyskania pomocy.

## 1.6 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.

## 1.7

## Naklejki bezpieczeństwa

Fabryka Haas umieszcza na maszynie naklejki, które służą do szybkiego przekazywania informacji o potencjalnych zagrożeniach. Jeżeli naklejki zostaną uszkodzone lub zużyają 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.

**F1.2:**

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

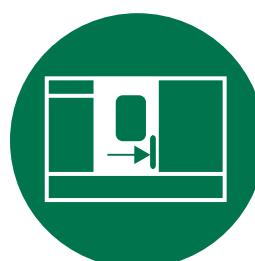
1



2



3



## 1.7.1 Informacje o symbolach naklejek

Ten rozdział zawiera objaśnienia symboli bezpieczeństwa widocznych na maszynie.

### T1.4: Symbole zagrożeń — żółte trójkąty

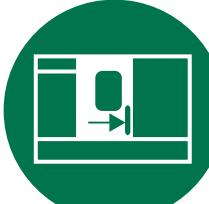
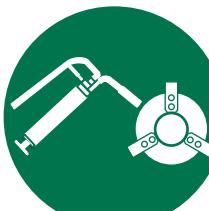
Symbol	Opis
	<p>Ruchome części mogą spowodować zapiątanie, pochwycenie, zmiażdżenie i przecięcie.          Nie zbliżać części ciała do części maszyny, kiedy się poruszają lub kiedy możliwe są ruchy. Ruchy są możliwe, kiedy zasilanie jest włączone, a maszyna nie jest w trybie <b>[EMERGENCY STOP]</b>.          Zabezpieczyć luźną odzież, włosy itd.          Należy pamiętać, że urządzenia kontrolowane automatycznie mogą się uruchomić w dowolnym momencie.</p>
	<p>Nie wysuwać niepodpartego pręta z tyłu tulei wysuwanej. Nieobsługiwany pręt może się wygiąć i „strzelić”. Uderzenie może spowodować ciężkie obrażenia lub śmierć.</p>
	<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.          Zawsze należy zachowywać ostrożność przy elementach pod wysokim napięciem.</p>

Symbol	Opis
	<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. Wszystkie załączone 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>
	<p>Zawsze zaciskać mocno obrabiane przedmioty w uchwycie lub tulei zaciskowej. Prawidłowo zamocować szczęki uchwytu.</p>
	<p>Zabezpieczyć luźną odzież, włosy, biżuterię itd. Nie nosić rękawic w pobliżu obracających się elementów maszyny. Użytkownik może zostać wciągnięty — grozi ciężkimi obrażeniami lub śmiercią. Ruchy automatyczne są możliwe, kiedy zasilanie jest włączone, a maszyna nie jest w trybie <b>[EMERGENCY STOP]</b>.</p>

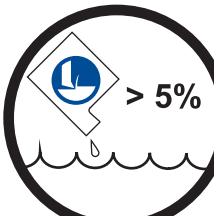
## T1.5: Symbole zabronionych czynności – czerwone kółka z przekreśleniem

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 <b>[EMERGENCY STOP]</b> 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 używać przedłużen szczęk uchwytu. Nie wysuwać szczęk uchwytu poza powierzchnię czołową uchwytu.</p>
	<p>Trzymać ręce i ciało z daleka od miejsca między konikiem a uchwytem roboczym, kiedy automatyczne ruchy są możliwe.</p>
	<p>Nie używać zwykłej wody jako chłodziwa. To powoduje rdzewienie komponentów maszyny.</p> <p>Zawsze używać antykorozyjnego koncentratu chłodziwa z wodą.</p>

**T1.6:** Symbole zalecanych czynności – zielone kółka

Symbol	Opis
	Drzwi maszyny powinny być zamknięte.
	Zawsze nosić okulary ochronne lub gogle w pobliżu maszyny. Zanieczyszczenia w powietrzu mogą powodować uszkodzenia oczu. Zawsze używać ochrony słuchu w pobliżu maszyny. Hałas generowany przez maszynę może przekraczać 70 dBA.
	Przeczytać ze zrozumieniem instrukcję obsługi i inne instrukcje dołączone do maszyny.
	Regularnie smarować i konserwować uchwyt. Przestrzegać instrukcji producenta.

**T1.7:** 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.

## 1.7.2 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.

## 1.7.3 Więcej informacji w trybie online

Więcej zaktualizowanych i uzupełniających informacji, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i inne informacje można znaleźć na stronie serwisu Haas pod adresem [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio na stronę serwisu Haas.

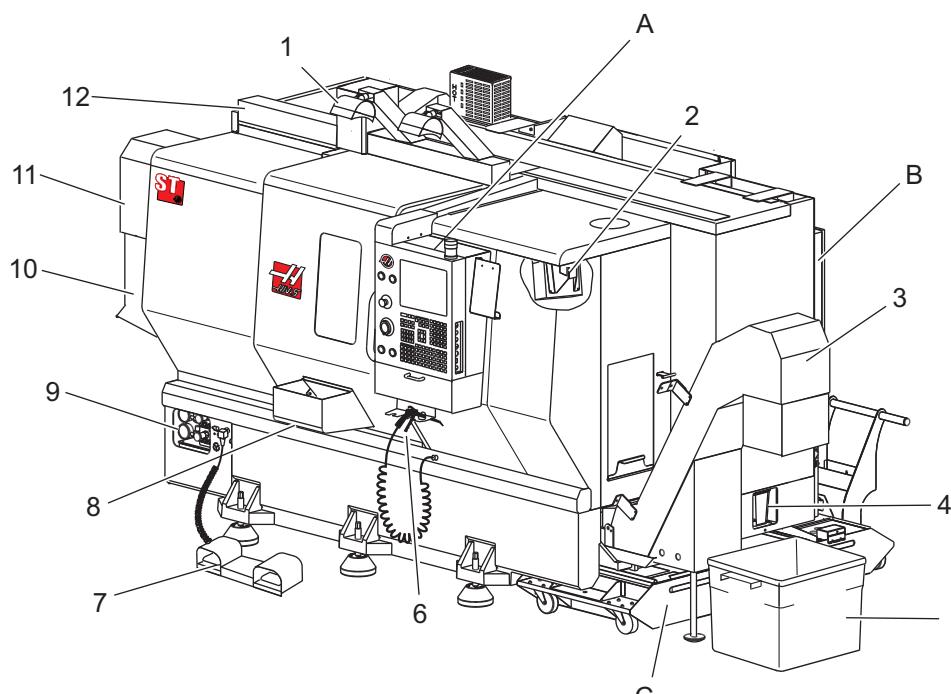


# Chapter 2: Wprowadzenie

## 2.1 Przegląd tokarki

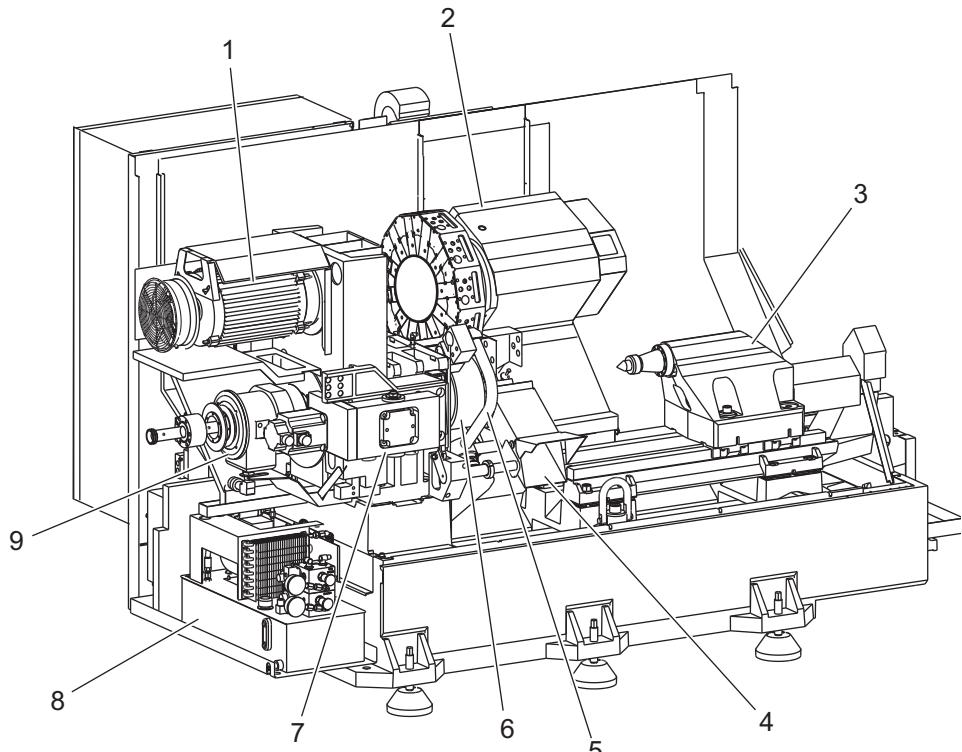
Poniższe rysunki przedstawiają niektóre elementy wyposażenia standardowego i opcjonalnego tokarki Haas. Niektóre z zaprezentowanych właściwości omówiono w odpowiednich punktach. Należy zauważyć, iż te rysunki mają jedynie charakter poglądowy; wygląd posiadanej maszyny może różnić się w zależności od modelu i zainstalowanych opcji.

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

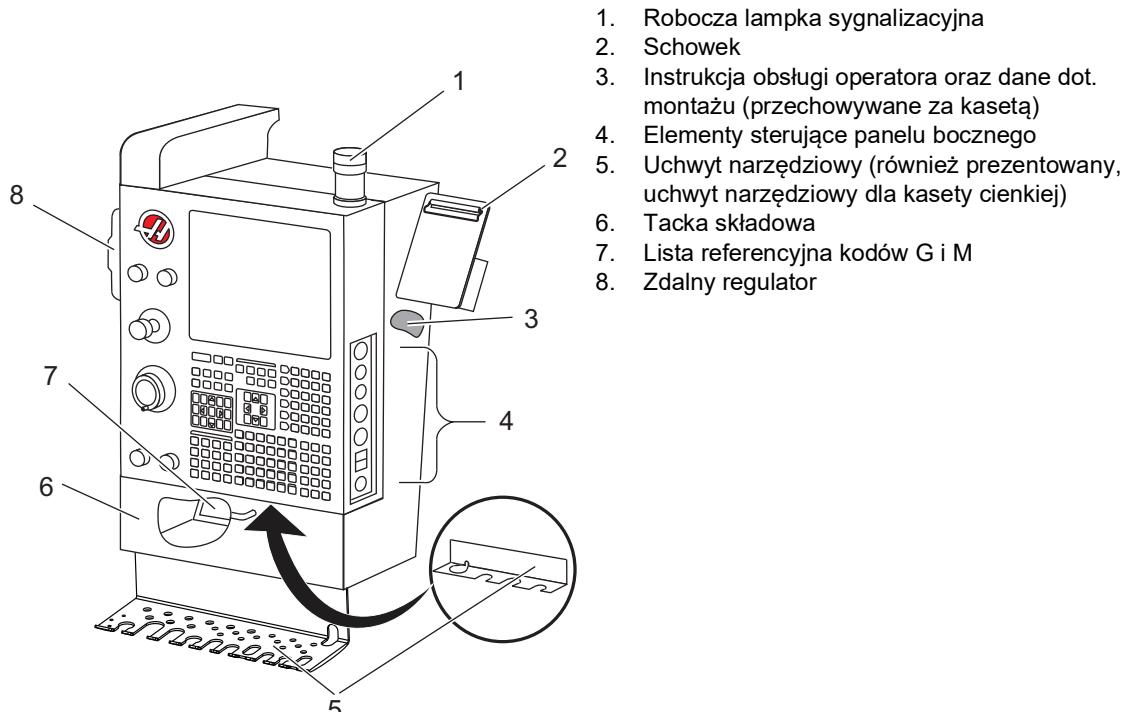


- |   |   |
|---|---|
| 1. 2X światła o dużym natężeniu (opcja) | 9. Jednostka zasilania hydraulicznego (HPU) |
| 2. Oświetlenie robocze (2X)             | 10. Kolektor chłodziwa                      |
| 3. Przenośnik wiórów (opcja)            | 11. Silnik wrzeciona                        |
| 4. Pojemnik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

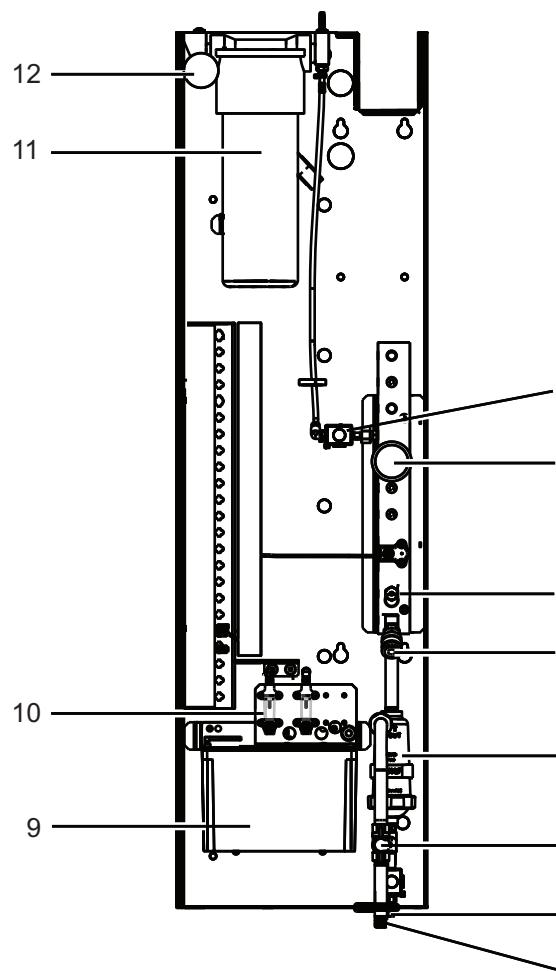
F2.2: Elementy wyposażenia tokarki (widok z przodu ze zdjętymi osłonami)



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

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

F2.4: Szczegół B wyposażenia tokarki — Przykład panelu smarowania



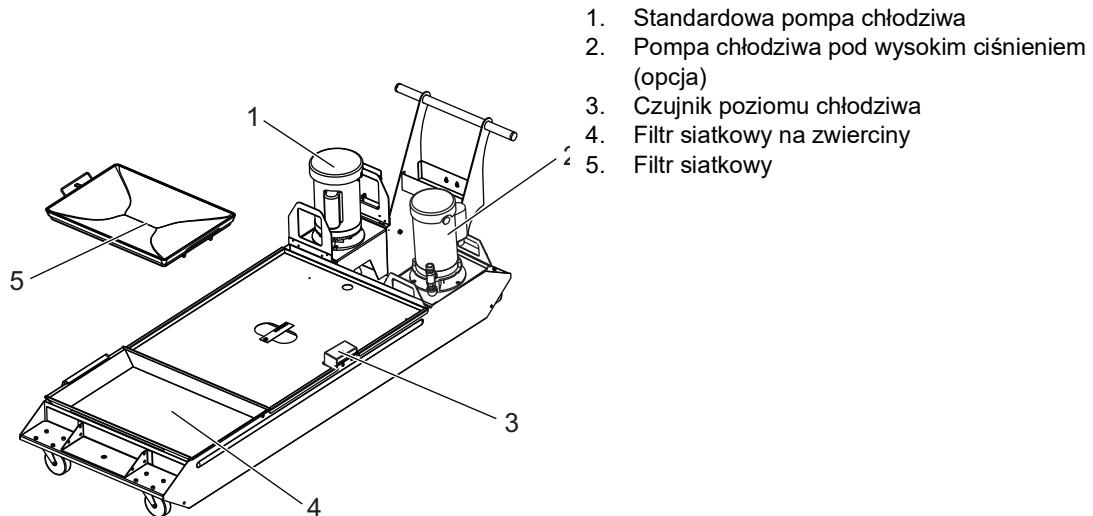
1. Smarowanie minimalne smar, zawór elektromagnetyczny
2. Wskaźnik ciśnienia powietrza
3. Zawór spustowy powietrza
4. Doprowadzenie powietrza stołu obrotowego
5. Separator powietrza/wody
6. Zawór odcinający powietrze
7. Zawór elektromagnetyczny opróżniania
8. Port wlotu powietrza
9. Zasobnik smarowania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



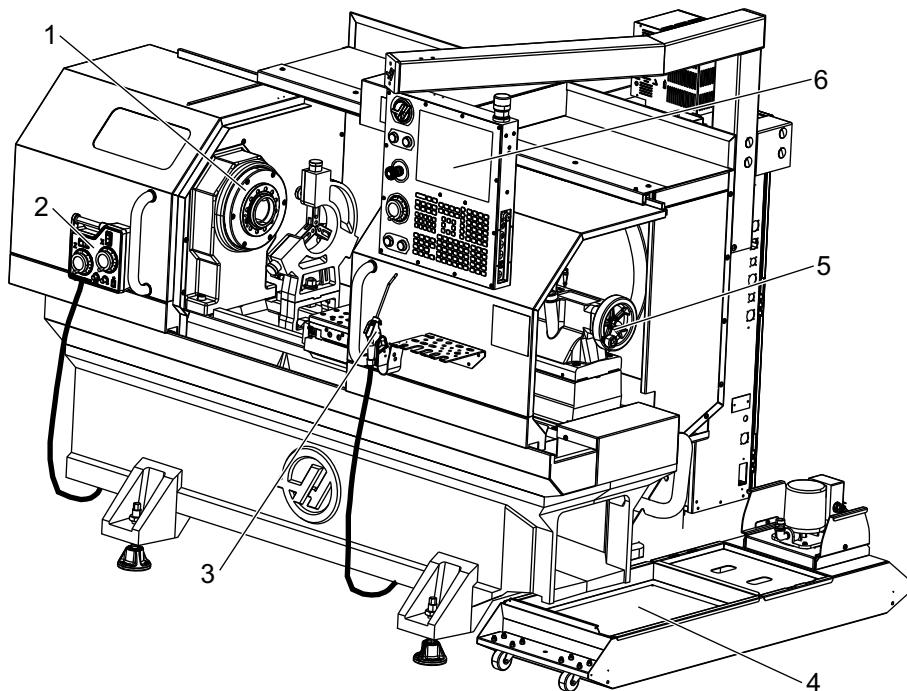
**NOTE:**

Więcej szczegółowych informacji jest dostępnych w drzwiczkach dostępowych.

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

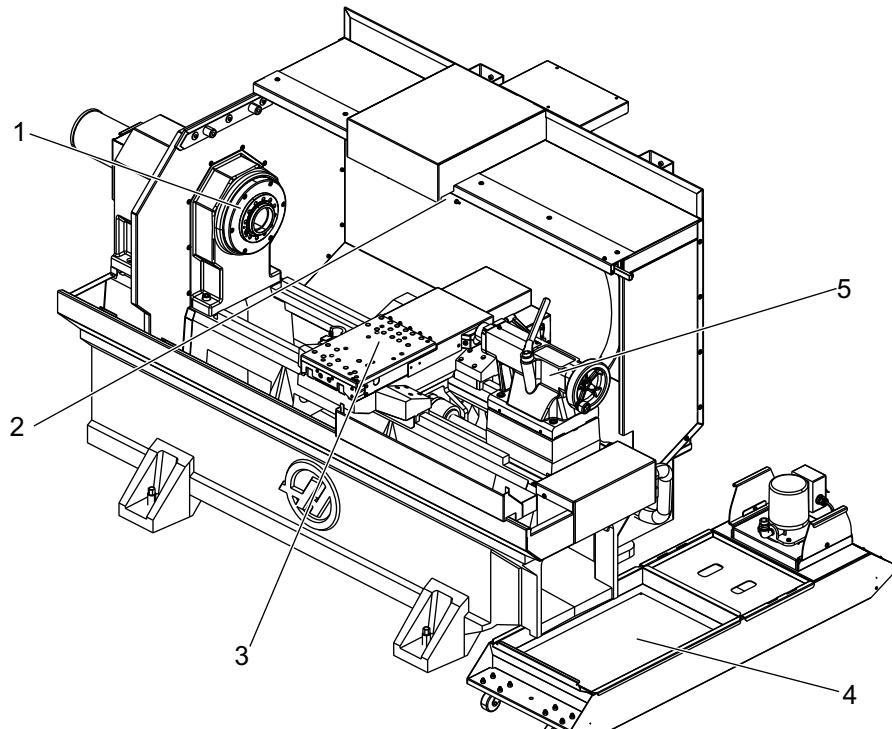


F2.6: Tokarka narzędziowa (widok z przodu)



1. Zespół wrzeciona
2. e-pokrętło ręczne
3. Pistolet natryskowy
4. Zbiornik chłodziwa
5. Konik
6. Kasa sterownicza

F2.7: Tokarka narzędziowa (widok z przodu, drzwi zdjęte)



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

## 2.2 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

## 2.2.1 Panel przedni kasety

T2.1: Elementy sterujące panelu przedniego

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

## 2.2.2 Prawa strona kasety i górne panele

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 ustawieniach 268–270. (Szczegółowe informacje można znaleźć w „Ustawieniach 268–270” w sekcji Ustawienia tego podręcznika).
Ręczne sterowanie automatycznymi drzwiczami		Nacisnąć ten przycisk, aby otworzyć lub zamknąć automatyczne drzwiczki (jeśli występują).
Oświetlenie robocze		Te przyciski przełączają między wewnętrznym oświetleniem roboczym i oświetleniem o dużym natężeniu (jeżeli znajduje się na wyposażeniu).

**T2.3:** Panel górnego kasety sterowniczej

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

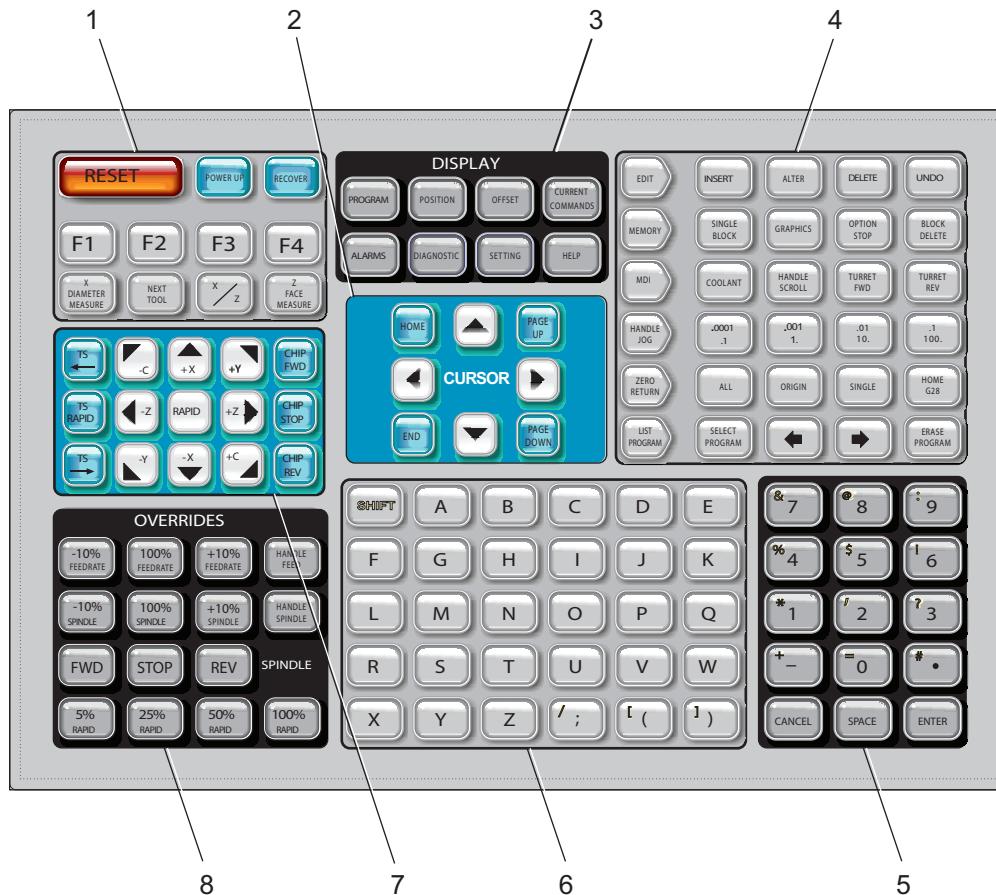
<b>Lampka sygnalizacyjna</b>	
Wyłączona	Maszyna jest bezczynna.
Światło zielone ciągłe	Maszyna pracuje.
Światło zielone migające	Maszyna jest zatrzymana, ale znajduje się w stanie gotowości. Aby kontynuować, konieczna jest interwencja operatora.
Światło czerwone migające	Wystąpiła usterka, bądź maszyna znajduje się w stanie zatrzymania awaryjnego.
Światło żółte migające	Wygasło narzędzie, w związku z czym pokazywana jest ikona ostrzegawcza zużycia narzędzia.

## 2.2.3 Klawiatura

Klawisze klawiatury są zgrupowane w następujących obszarach funkcjonalnych:

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

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



## Klawisze funkcyjne

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Resetowanie	<b>[RESET]</b>	Usuwa alarmy. Ustawia przejęcia sterowania ręcznego na wartości domyślne.
Włączenie zasilania	<b>[POWER UP]</b>	Wyświetlacze ekranowe <b>Zero All Axes</b> . Wybrać kolejność zerowania osi.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Odzyskiwanie	<b>[RECOVER]</b>	Wyświetlacze ekranowe <b>Tap Recovery</b> . Ten przycisk spełnia funkcję odzyskiwania z gwintowania.
F1–F4	<b>[F1 - F4]</b>	Te przyciski spełniają różne funkcje zależnie od tego, która karta jest aktywna.
Pomiar średnicy X	<b>[X DIAMETER MEASURE]</b>	Zapisuje korekcje przesunięć narzędzi w osi X na stronie korekcji podczas ustawiania części.
Następne narzędzie	<b>[NEXT TOOL]</b>	Wybiera następne narzędzie z głowicy rewolwerowej (używane z reguły podczas ustawiania części).
X/Z	<b>[X/Z]</b>	Przełącza pomiędzy trybami impulsowania osią X i osią Z podczas ustawiania części.
Pomiar powierzchni czołowej Z	<b>[Z FACE MEASURE]</b>	Używany do zapisywania korekcji przesunięć narzędzi w osi Z na stronie korekcji podczas ustawiania części.

## Klawisze kurSORA

Klawisze kurSORA umożliwiają poruszanie się między polami danych, przewijanie programów i przechodzenie przez menu z kartami.

### T2.4: Lista klawiszy kurSORA

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Położenie początkowe	<b>[HOME]</b>	Przesuwa kurSOR do najwyższej pozycji na ekranie; podczas edycji jest to górny lewy blok programu.
Strzałki kurSORA	<b>[UP], [DOWN], [LEFT], [RIGHT]</b>	Przesuwają jedną pozycję, blok lub pole w odnośnym kierunku. Na klawiszach są symbole strzałek, lecz w niniejszej instrukcji stosuje się przeliterowane nazwy tych klawiszy.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Strona do góry (w góre), Strona do dołu (w dół)	[PAGE UP] / [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.

**T2.5:** 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 narzędzi 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 rząd 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.

**T2.6:** Lista klawiszy trybu **[EDIT]** i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Edycja	<b>[EDIT]</b>	Umożliwia edycję programów w edytorze. Można również uzyskać dostęp do Visual Programming System (VPS) i kreatora kształtu z menu EDYCJA z kartami.
Wstaw	<b>[INSERT]</b>	Wprowadza tekst z wiersza wpisywania danych lub ze schowka do programu w położeniu kurSORA.
Zmień	<b>[ALTER]</b>	Zastępuje zaznaczoną komendę lub tekst tekstem z wiersza wpisywania danych lub ze schowka.   <b>NOTE:</b> <b>[ALTER]</b> nie działa dla korekcji.
Usuń	<b>[DELETE]</b>	Usuwa pozycję, na którą naprowadzono kurSOR, lub wybrany blok programu.
Cofnij	<b>[UNDO]</b>	Cofa do 40 ostatnich zmian edycyjnych, a także cofa zaznaczenie bloku.   <b>NOTE:</b> <b>[UNDO]</b> nie działa na usunięte zaznaczone bloki ani nie umożliwia odzyskania usuniętego programu.

**T2.7:** Lista klawiszy trybu **[MEMORY]** i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Pamięć	<b>[MEMORY]</b>	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	<b>[SINGLE BLOCK]</b>	Włącza/wyłącza blok pojedynczy. Gdy blok pojedynczy jest włączony, układ sterowania wykonuje tylko jeden blok programu po każdym naciśnięciu <b>[CYCLE START]</b> .
Grafika	<b>[GRAPHICS]</b>	Otwiera tryb graficzny.
Zatrzymanie opcjonalne	<b>[OPTION STOP]</b>	Włącza/wyłącza opcjonalne zatrzymanie. Gdy opcjonalne zatrzymanie jest włączone, maszyna zatrzyma się po osiągnięciu polecień M01.
Usuń blok	<b>[BLOCK DELETE]</b>	Włącza lub wyłącza funkcję Usuń blok. Gdy funkcja Usuń blok jest włączona, układ sterowania ignoruje (nie wykonuje) kodu po ukośniku (/) w tym samym wierszu.

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

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Manual Data Input	<b>[MDI]</b>	W trybie MDI można wykonywać niezapisane programy lub bloki kodu wprowadzone z układu sterowania. Pokazuje <i>EDIT:MDI</i> w górnym lewym ekranie.
Chłodziwo	<b>[COOLANT]</b>	Włącza i wyłącza opcjonalny układ chłodziwa. Nacisnąć <b>[SHIFT]</b> , a następnie <b>[COOLANT]</b> , aby włączyć opcjonalne chłodziwo pod wysokim ciśnieniem (HPC). Ponieważ HPC i zwykły układ chłodziwa korzystają ze wspólnego otworu, nie można aktywować ich jednocześnie.
Przewijanie zdalnego regulatora	<b>[HANDLE SCROLL]</b>	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.

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

## T2.9: 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 tokarka znajduje się w trybie MM, pierwsza liczba jest mnożona przez dziesięć podczas impulsowania osią (np..0001 przekształca się w 0,001 mm). Dolna liczba ustawia prędkość po naciśnięciu i przytrzymaniu klawisza impulsowania osi. Pokazuje <i>SETUP: JOG</i> w górnym lewym ekranie.

## T2.10: 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.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Pojedyncza	[SINGLE]	Przesuwa jedną do położenia zerowego maszyny. Naciśnąć literę odnośnej osi na klawiaturze alfanumerycznej, a następnie naciśnąć [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.*

T2.11: 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.

**T2.12:** Lista klawiszy numerycznych i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Numery	[0]-[9]	Wpisuje liczby.
Znak minus	[ <b>-</b> ]	Dodaje znak minusa (-) do wprowadzanego wiersza.
Przecinek dziesiętny	[ <b>.</b> ]	Dodaje przecinek dziesiętny do wprowadzanego wiersza.
Anuluj	[ <b>CANCEL</b> ]	Usuwa ostatni wpisany znak.
Spacja	[ <b>SPACE</b> ]	Dodaje spację do wprowadzanych danych.
Wprowadź	[ <b>ENTER</b> ]	Odpowiada na monity, zapisuje dane wejściowe.
Znaki specjalne	Nacisnąć [ <b>SHIFT</b> ], a następnie klawisz numeryczny.	Wprowadza znak żółty z lewego górnego rogu klawisza. Te znaki są używane w komentarzach, makrach i określonych funkcjach specjalnych.
+	[ <b>SHIFT</b> ], a następnie [ <b>-</b> ]	Wstawia +
=	[ <b>SHIFT</b> ], a następnie [ <b>0</b> ]	Wstawia =
#	[ <b>SHIFT</b> ], a następnie [ <b>.</b> ]	Wstawia #
*	[ <b>SHIFT</b> ], a następnie [ <b>1</b> ]	Wstawia *
'	[ <b>SHIFT</b> ], a następnie [ <b>2</b> ]	Wstawia '
?	[ <b>SHIFT</b> ], a następnie [ <b>3</b> ]	Wstawia ?

Nazwa	Klawisz	Funkcja
%	[SHIFT], a następnie [4]	Wstawia %
\$	[SHIFT], a następnie [5]	Wstawia \$
!	[SHIFT], a następnie [6]	Wstawia !
&	[SHIFT], a następnie [7]	Wstawia &
@	[SHIFT], a następnie [8]	Wstawia @
:	[SHIFT], a następnie [9]	Wstawia :

## Klawisze alfanumeryczne

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

**T2.13:** 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 przełącza znaki alfanumeryczne na małe litery. Dodatkowe znaki są widoczne w lewym górnym rogu niektórych klawiszy alfanumerycznych i numerycznych.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
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

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

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Przenośnik wiórów — do przodu	<b>[CHIP FWD]</b>	Włącza opcjonalny przenośnik wiórów w kierunku „do przodu”, co zapewnia usuwanie wiórów z maszyny.
Przenośnik wiórów — zatrzymanie	<b>[CHIP STOP]</b>	Zatrzymuje przenośnik wiórów.
Przenośnik wiórów — do tyłu	<b>[CHIP REV]</b>	Włącza opcjonalny przenośnik wiórów w kierunku „do tyłu”, co ułatwia usuwanie zatorów i zanieczyszczeń.

## Klawisze przejęcia sterowania ręcznego

**T2.14:** Lista klawiszy przejęcia sterowania ręcznego i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Prędkość posuwu -10%	<b>[-10% FEEDRATE]</b>	Zmniejsza bieżącą prędkość posuwu o 10%.
Prędkość posuwu 100%	<b>[100% FEEDRATE]</b>	Ustawia prędkość posuwu, nad którą przejęto sterowanie ręczne, z powrotem na zaprogramowaną prędkość posuwu.
Prędkość posuwu +10%	<b>[+10% FEEDRATE]</b>	Zwiększa bieżącą prędkość posuwu o 10%.
Prędkość posuwu sterowana zdalnym regulatorem	<b>[HANDLE FEED]</b>	Umożliwia operatorowi użycie zdalnego regulatora do regulacji prędkości posuwu w przyrostach co 1%.
Wrzeciono -10%	<b>[-10% SPINDLE]</b>	Zmniejsza bieżącą prędkość wrzeciona o 10%.
Wrzeciono 100%	<b>[100% SPINDLE]</b>	Ustawia prędkość wrzeciona, nad którą przejęto sterowanie ręczne, z powrotem na zaprogramowaną prędkość.
Wrzeciono +10%	<b>[+10% SPINDLE]</b>	Zwiększa bieżącą prędkość wrzeciona o 10%.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
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 klawiszu.

### Korzystanie z funkcji przejęcia sterowania ręcznego

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

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

**[FEED HOLD]** 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.

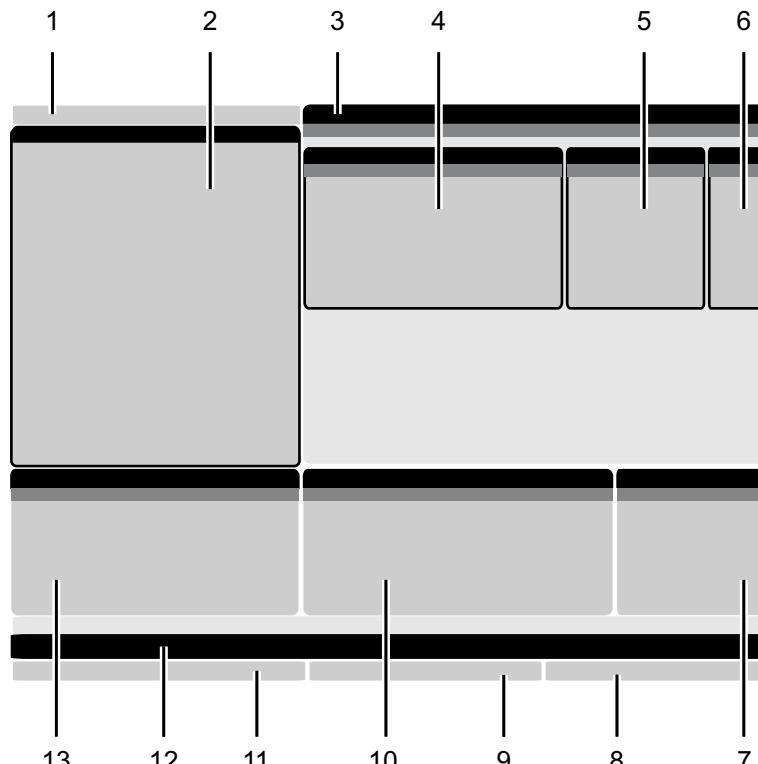
Możliwe jest przejęcie kontroli ręcznej nad ustawieniem chłodziwa przez naciśnięcie **[COOLANT]**. Pompa chłodziwa pozostanie włączona lub wyłączona do czasu następnego kodu M lub działania operatora (patrz ustawienie 32).

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

## 2.2.4 Wyświetlacz sterowania

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

**F2.9:** 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/ladowanie 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 **Tool 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.

## Słupek trybu oraz aktywnego wyświetlacza

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 jednocześnie do tabeli korekcji roboczych, tabeli korekcji narzędzi oraz informacji o pozycji. Tryb edycji daje dostęp do edytora programów i opcjonalnych systemów takich, jak Visual Programming (VPS) [które zawierają Wireless Intuitive Probing (WIPS)]. Tryb obsługi obejmuje pamięć (MEM) — tryb, w którym wykonywane są programy.

- F2.10:** Pasek trybu i wyświetlacza pokazuje [1] bieżący tryb, [2] status połączeń sieciowych oraz [3] czas.



- T2.15:** 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	

Tryb	Klawisze	Ekran [1]	Funkcja
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.

## Wyświetlacz korekcji

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

**T2.16:** 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.

**Urządzenia —karta Mechanisms** na tej stronie pokazuje urządzenia sprzętowe w maszynie, którym można ręcznie wydawać polecenia. Można na przykład ręcznie wyciągać i cofać chwytač części czy ramię sondy. Można także ręcznie obracać wrzeciono w prawo lub w lewo przy wybranych RPM

**Wyświetlacz regulatorów czasowych —Ta strona pokazuje:**

- Aktualną datę i godzinę.
- Całkowity czas załączenia zasilania.
- Całkowity czas rozpoczęcia cyku.
- Całkowity czas posuwu.

- Liczniki M30. Za każdym razem, gdy program osiągnie komendę **M30**, oba te liczniki zwiększą się inkrementalnie o jeden.
- Wyświetlacz 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 **245**.

**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 narzędzia. W tym miejscu tworzy się grupy narzędzi i zarządza nimi, oraz wprowadza się maksymalną procentową wartość obciążenia dla każdego narzędzia.

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

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

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

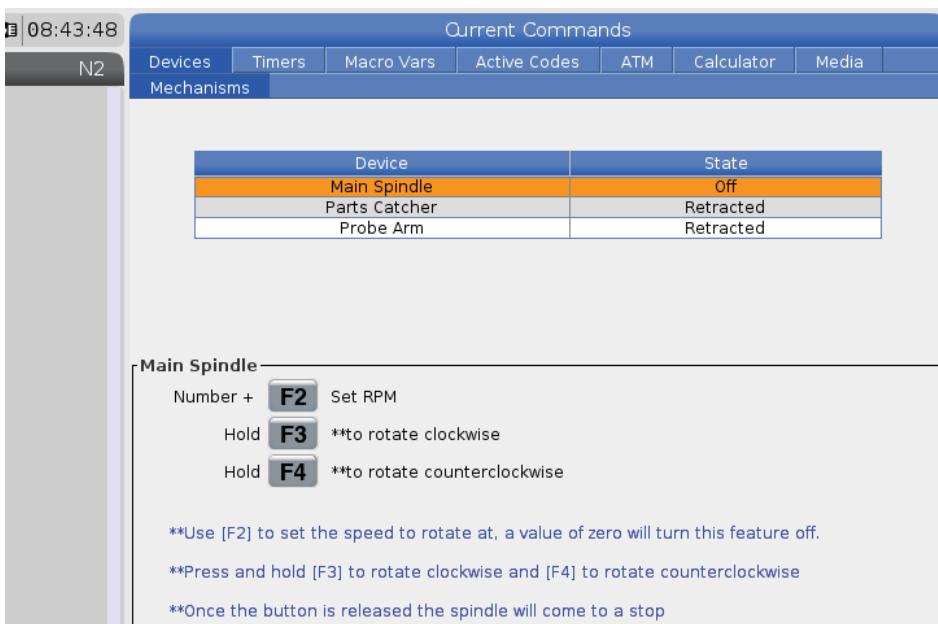
## Urządzenia/mechanizmy

Na stronie **Mechanisms** znajdują się możliwe komponenty maszyny i opcje na maszynie. Wybrać podany mechanizm za pomocą strzałek **[UP]** i **[DOWN]**, aby uzyskać więcej informacji na temat jego działania i zastosowania. Na stronach znajdują się szczegółowe instrukcje dotyczące funkcji komponentów maszyny, szybkie wskazówki, a także łącza do innych stron, które pomogą użytkownikowi poznać i wykorzystać maszynę.

- Wybrać kartę Urządzenia w menu **[CURRENT COMMANDS]**.
- Wybrać mechanizmy do wykorzystania.

## Wrzeciono główne

**F2.11:** Wrzeciono główne — wyświetlacz urządzenia

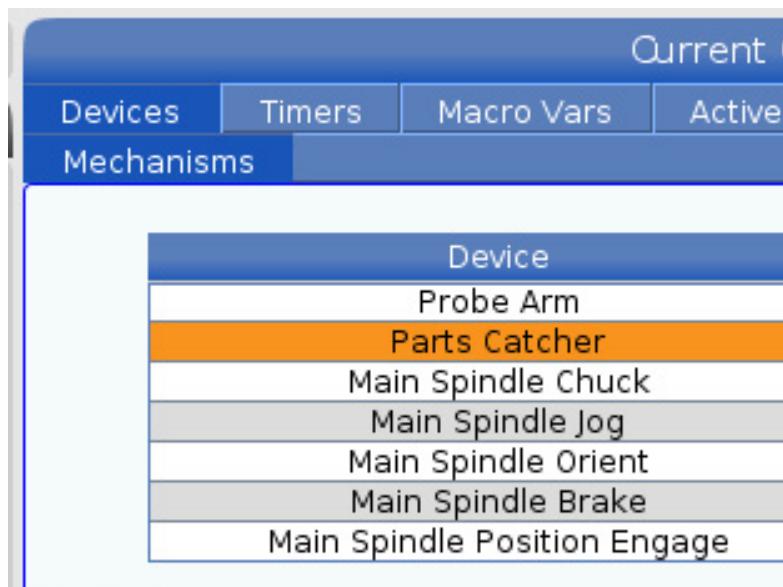


Opcja **Main Spindle** w **Devices** umożliwia obracanie wrzeciona w prawo lub w lewo z wybraną wartością obr./min. Maksymalna wartość obr./min. jest ograniczona przez ustawienia maszyny maks. obr./min.

- Za pomocą klawiszy strzałek kurSORA można poruszać się między polami.
- Wprowadzić wartość obr./min., z jaką wrzeciono ma się obracać, i nacisnąć **[F2]**.
- Przytrzymać **[F3]**, aby obracać wrzeciono w prawo. Przytrzymać **[F4]**, aby obracać wrzeciono w lewo. Wrzeciono zatrzyma się po zwolnieniu przycisku.

### Chwytacz części

F2.12: Chwytacz części — wyświetlacz urządzenia

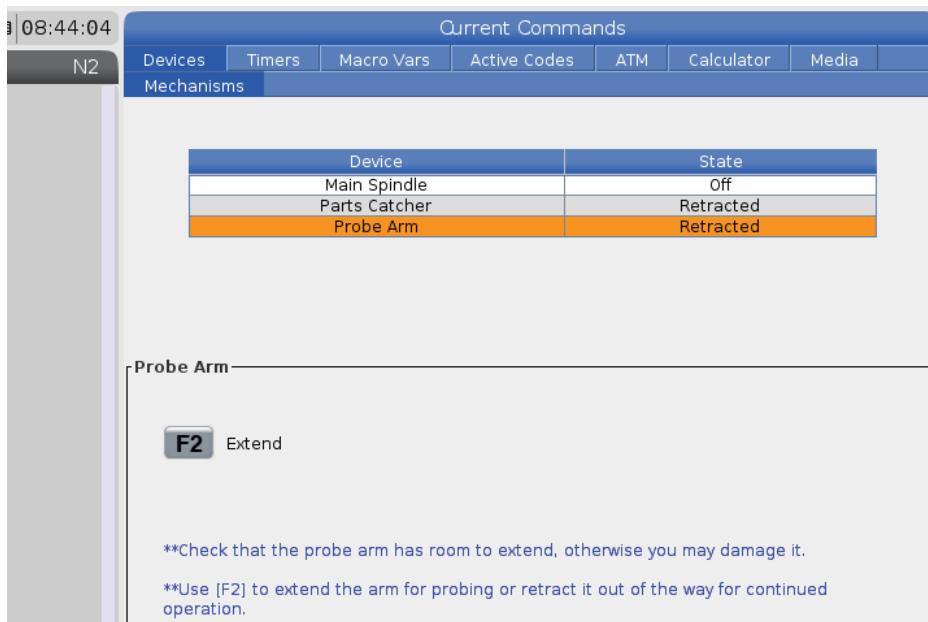


Opcja **Parts Catcher** w **Devices** umożliwia **Extend** oraz **Retract** chwytacza części. Drzwi muszą być całkowicie zamknięte.

- Za pomocą klawiszy strzałek kurSORA można poruszać się między polami.
- Nacisnąć **[F2]**, aby wyciągnąć chwytacz części, albo **[F2]**, aby wycofać chwytacz części.
- Nacisnąć **[F3]**, aby częściowo wysunąć chwytacz części do położenia częściowego wyłączenia.
- Aby skonfigurować dwufunkcyjny chwytacz części, patrz: See “Dwie funkcje – Chwytacz części – Konfiguracja” on page 149.

## Ramię sondy

**F2.13:** Ramię sondy — wyświetlacz urządzenia



Opcja **Probe Arm** w **Devices** umożliwia **Extend** oraz **Retract** ramienia sondy. Drzwiczki muszą być zupełnie otwarte albo zupełnie zamknięte.

- Za pomocą klawiszy strzałek kurSORA można poruszać się między polami.
- Nacisnąć **[F2]**, aby wyciągnąć ramię sondy, albo **[F2]**, aby wycofać ramię sondy.

## Podajnik prętów

**F2.14:** Ekran konfiguracji podajnika prętów



Karta **Bar Feeder** w **Devices** umożliwia skonfigurowanie zmiennych systemowych podajnika prętów.

- Z pomocą klawiszy strzałek kurSORA można poruszać się między polami.

## Ustawianie czasu

Zastosować niniejszą procedurę w celu ustawienia daty lub godziny.

- Wybrać stronę **Timers** w bieżących poleceniach.
- Z pomocą klawiszy strzałek kurSORA zaznaczyć pole **Date:**, **Time:** lub **Time Zone**.
- Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]**.
- W polu **Date:** wpisać nową datę w formacie MM-DD-YYYY z kreskami.
- W polu **Time:** wpisać nową godzinę w formacie HH : MM z dwukropkiem. Nacisnąć **[SHIFT]**, a następnie **[9]**, aby wpisać dwukropki.

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]**.

### 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 gotowych części na dwa różne sposoby. Na przykład, części gotowe podczas zmiany oraz całkowita liczba gotowych części.*

## Komendy bieżące — Aktywne kody

F2.15: 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.

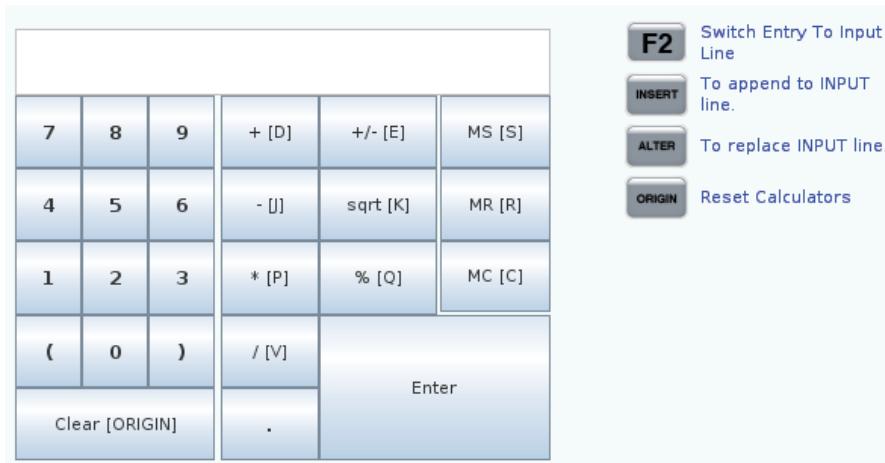
## Kalkulator

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

**F2.16:** 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

F2.17: Ekran kalkulatora frezowania/toczenia

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

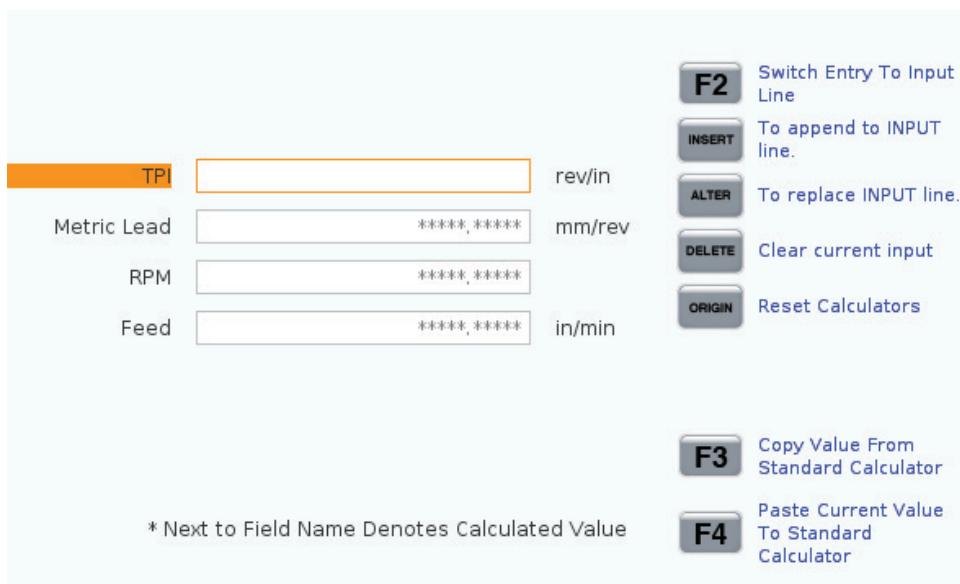
Enter a value from 0 - 1000.0000  
\* Next to Field Name Denotes Calculated Value

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

F2.18: Ekran kalkulatora gwintowania

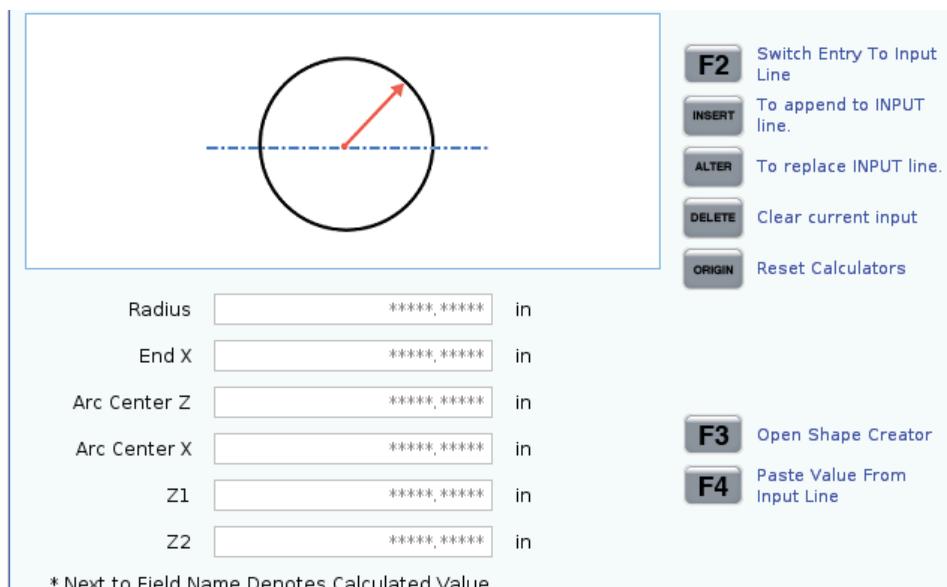


Kalkulator gwintowania umożliwia automatyczne obliczanie parametrów gwintowania na podstawie podanych informacji. Po wprowadzeniu wystarczającej ilości informacji kalkulator automatycznie wyświetla wyniki w odpowiednich polach. Pola te są oznaczone gwiazdką (\*).

- 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.

### Kalkulator łuku

F2.19: Wyświetlacz kalkulatora łuku



Kalkulator łuku umożliwia automatyczne wyszukiwanie punktów początkowych i końcowych promienia.

- 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 multimedów

M130 umożliwia wyświetlanie wideo i dźwięku oraz zdjęć 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 w oknie multimedów.

Na przykład: M130(Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2) (User Data/My Media/loadOp2.png);



**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. Więcej informacji można znaleźć na stronie **161**.

**\$FILE** Umożliwia wyświetlanie wideo i dźwięku oraz zdjęć poza wykonywaniem programu.

Poprawny format polecenia to ( \$FILE file.xxx), gdzie file.xxx to nazwa pliku z dodaniem ścieżki w razie konieczności. Można również dodać komentarz pomiędzy pierwszym nawiasem i symbolem dolara, który pojawi się jako komentarz w oknie multimedów.

Aby wyświetlić plik multimedialny, należy zaznaczyć blok w trybie pamięci i nacisnąć Enter. Blok wyświetlania mediów **\$FILE** zostanie zignorowany tak jak komentarze podczas wykonywania programu.

Na przykład: (Remove Lifting Bolts Before Starting Op 2 \$FILE User Data/My Media/loadOp2.png);

**T2.17:** Dozwolone formaty plików multimedów

Standardowe	Profil	Rozdzielczość	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

Standardowe	Profil	Rozdzielcość	Szybkość transmisji bitów
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 podzielnymi przez 8 (większość nieedytowanych obrazów cyfrowych ma domyślnie te wymiary) i maksymalną rozdzielcością 1920 x 1080.

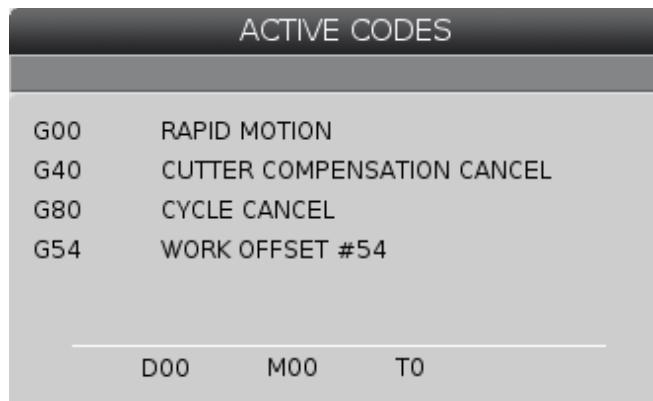
Materiały multimedialne pojawiają się na karcie Multimedia w obszarze Bieżące polecenia. Multimedia są wyświetlane do czasu, aż M130 wyświetli inny plik lub M131 wyczyści zawartość karty Multimedia.

- F2.20:** Przykład wyświetlania multimedialów — Robocza instrukcja wideo podczas wykonywania programu



## Aktywne kody

F2.21: Wyświetlacz aktywnych kodów, przykład



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

## Aktywne narzędzie

F2.22: Wyświetlacz aktywnego narzędzia, przykład

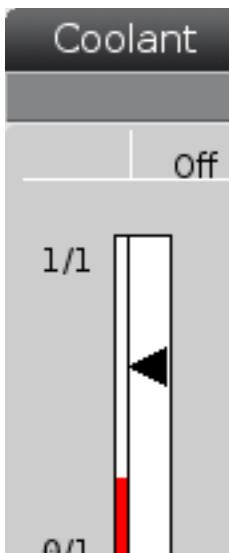


- Numer narzędzia
- Numer korekci
- Typ narzędzia (jeżeli określony w tabeli korekacji narzędzi)
- Numer grupy narzędzi (jeżeli został określony w tabeli ATM)

- 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)

## Wyświetlacz chłodziwa

F2.23: Przykład wyświetlacza poziomu chłodziwa



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

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

W kolejnym wierszu wskazywany jest numer pozycji opcjonalnego programowalnego kurka czerpalnego chłodziwa (**P-COOI**). 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

**F2.24:** 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).

Sekcja licznika ma dwa liczniki M30 oraz wyświetlacz pozostałej liczby pętli.

- M30Licznik #1: i M30 Licznik #2: za każdym razem po osiągnięciu przez program polecenia **M30** liczniki zwiększą się o jeden. Jeśli ustawienie 118 jest włączone, to liczniki zwiększą wartość za każdym razem, gdy program osiągnie polecenie **M99**.
- Jeśli dostępne są makra, można wyczyścić lub zmienić licznik M30 #1 na #3901 i licznik M30 #2 na #3902 (#3901=0).
- Patrz strona **51** 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. Można także wyszukać numer alarmu lub tekst alarmu. Aby to zrobić, należy wpisać numer alarmu lub wymagany tekst i nacisnąć **[F1]**.
- Karta **ALARM VIEWER** zawiera szczegółowy opis wszystkich alarmów. Można także wyszukać numer alarmu lub tekst alarmu. Aby to zrobić, należy wpisać numer alarmu lub wymagany tekst i nacisnąć **[F1]**.
- 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.

## 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.

**T2.18:** Punkty odniesienia położenia osi

Wyświetlacz współrzędnych	Funkcja
<b>WORK (G54)</b>	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.
<b>DIST TO GO</b>	Karta wyświetla odległość, jaka pozostała przed osiągnięciem zadanego położenia przez osie. Będąc w trybie <b>SETUP : JOG</b> , można użyć tego położenia wyświetlacza w celu pokazania odległości ruchu. Zmienić tryby (MEM, MDI), a następnie przełączyć z powrotem do trybu <b>SETUP : JOG</b> w celu wyzerowania tej wartości.

Wyświetlacz współrzędnych	Funkcja
MACHINE	Ta karta wyświetla położenia osi względem położenia zerowego maszyny.
OPERATOR	Ta karta pokazuje odległość impulsowania osi. Nie jest to konieczna 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**, naciśnąć **[ALTER]**. Z prawej strony ekranu wejdzie okno Wybór wyświetlacza osi.

**F2.25:** Selektor wyświetlacza osi



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

**NOTE:***Maksymalnie można wyświetlić (5) osi.*

## Pasek wejścia

**F2.26:** 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.

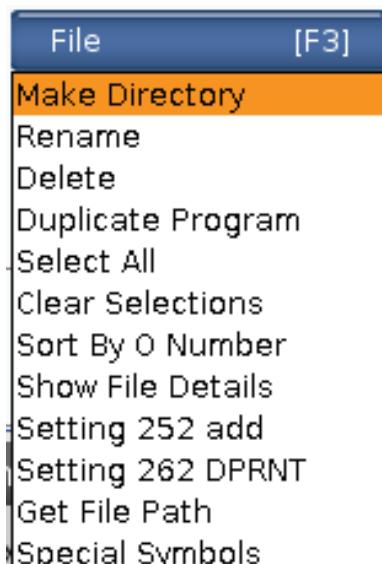
**T2.19:** Symbole specjalne

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

W celu wprowadzenia symboli specjalnych należy wykonać następujące czynności:

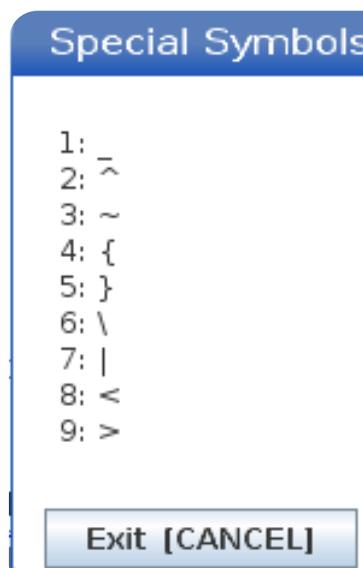
1. Nacisnąć **[LIST PROGRAMS]** i wybrać urządzenie pamięci masowej.
2. Nacisnąć **[F3]**.

Pojawi się menu rozwijane **[FILE]**:



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

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



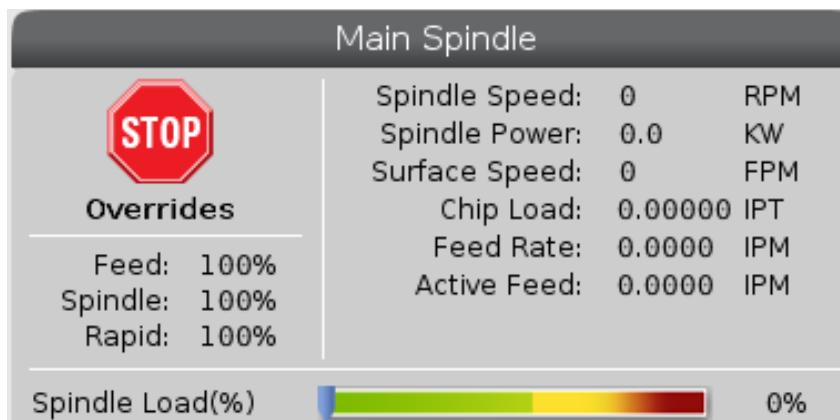
4. Wprowadź numer, aby skopiować skojarzony symbol do paska **INPUT**.

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

F2.27: Wyświetlacz wrzeciona głównego (statusu prędkości i posuwu)



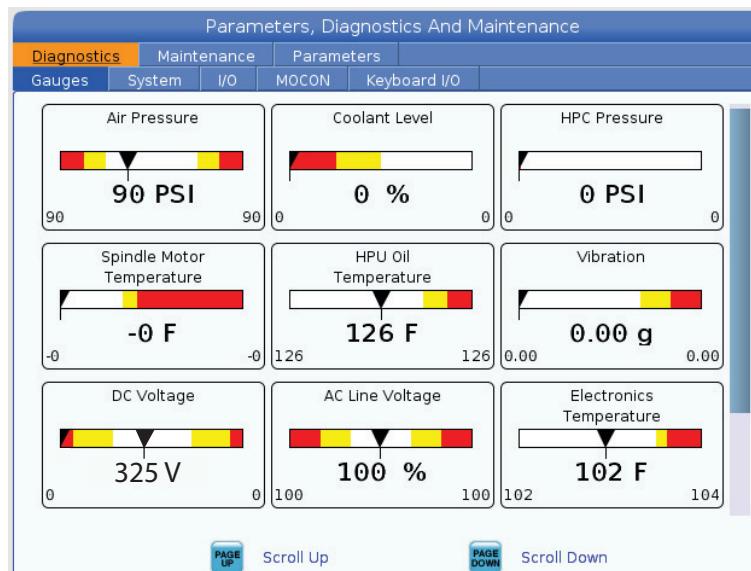
Pierwsza kolumna tego wyświetlacza zawiera informacje o prędkości posuwu, wrzecionie i szybkim sterowaniu ręcznym.

W drugiej kolumnie wyświetlana jest bieżąca prędkość wrzeciona w RPM i obciążenie wrzeciona w kW. Wartość obciążenia wrzeciona odzwierciedla rzeczywistą moc wrzeciona doprowadzaną do narzędzia. Następne prezentowane wartości są połączone: prędkość powierzchniowa narzędzia obrotowego w fpm, rzeczywiste obciążenie wiórami w in/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.

## Wyświetlacz wskaźników pomiarowych

**F2.28:** Wyświetlacz wskaźników diagnostycznych



Ten ekran wyświetla skrócone informacje o różnych stanach maszyny, w tym ciśnienie cieczy, napięcia i temperatury komponentów. Nacisnąć przycisk **[PAGE DOWN]**, aby przewinąć i zobaczyć więcej wskaźników.

Ustawienie 9 określa jednostki ciśnienia i temperatury cieczy używane przez wskaźniki pomiarowe. Jeżeli ustawienie 9 ma wartość **INCH**, wskaźniki wyświetlają ciśnienie powietrza w psi, a temperaturę w stopniach Fahrenheita. Jeżeli ustawienie 9 ma wartość **MM**, wskaźniki wyświetlają ciśnienie cieczy w barach, a temperaturę w stopniach Celsjusza.

## Wyświetlacz aktywacji maszyny

Skontaktować się z autoryzowanym punktem fabrycznym Haas (HFO) w celu uzyskania pomocy w aktywacji maszyny. Przygotować się do podania przedstawicielowi HFO informacji widocznych na tym ekranie (numer seryjny, adres Mac, wersja oprogramowania, kod aktywacji).

## Wyświetlacz diagnostyczny

Wyświetla informacje na temat konfiguracji maszyny. Serwis Haas może poprosić użytkownika podczas rozmowy telefonicznej o podanie niektórych informacji wskazywanych na tym ekranie. Dostępne są również informacje o czasie pracy maszyny, dacie rachunku, liczbie wymian narzędzi, liczbie cykli zasilania i całkowitym czasie włączenia zasilania.

## Wyświetlacz testów smarowania

Ten ekran jest używany przez techników serwisu Haas do testowania układu smarowania maszyny. Serwis Haas może również poprosić użytkownika o samodzielne wykonanie tych testów. Aby uniknąć nadmiernego smarowania, testów nie należy wykonywać, dopóki serwis Haas nie poprosi o ich wykonanie.

### 2.2.5 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*.

### 2.2.6 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.

## 2.3 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 podzieloną, 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.

## 2.4 Przegląd ekranu dotykowego LCD

Funkcja ekranu dotykowego pozwala na bardziej intuicyjną nawigację w ramach układu sterowania.

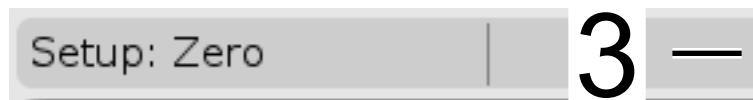
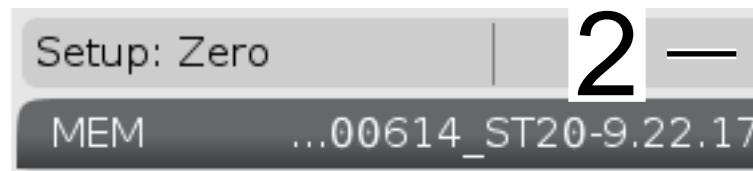
**NOTE:**

*Jeśli moduł ekranu dotykowego nie zostanie wykryty po włączeniu zasilania, powiadomienie 20016 Touchscreen not detected pojawi się w historii alarmów.*

**T2.20:** Ustawienia ekranu dotykowego

<b>Ustawienia</b>
381 – włącza/wyłącza ekran dotykowy
383 – rozmiar wiersza tabeli
396 – klawiatura wirtualna włączona
397 – opóźnienie naciśnięcia i przytrzymania
398 – wysokość nagłówka
399 – wysokość karty
403 – rozmiar wyskakującego przycisku wyboru

**F2.29:** Ikony stanu ekranu dotykowego – [1] Oprogramowanie nie obsługuje ekranu dotykowego  
[2] Ekran dotykowy jest wyłączony, [3] Ekran dotykowy jest włączony.



**Ikona pojawia się w lewym górnym rogu ekranu, gdy ekran dotykowy jest włączony lub wyłączony.**

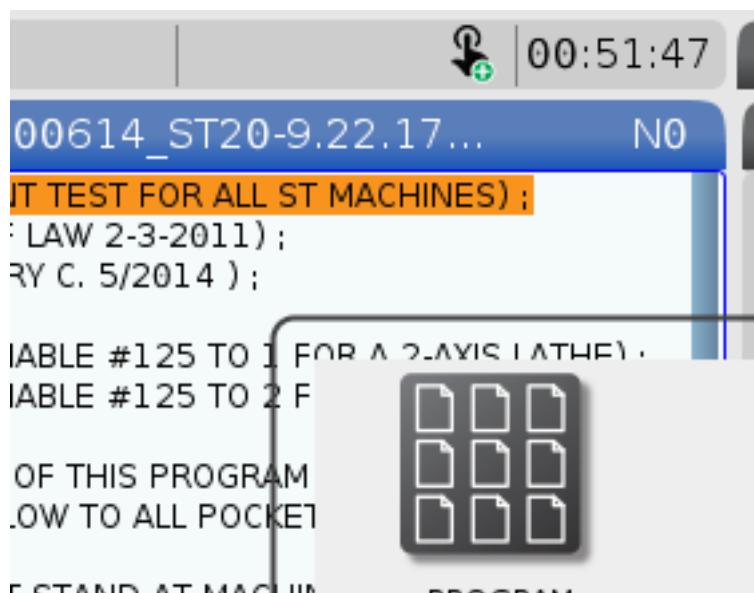
**T2.21:** Funkcje wyłączone z ekranu dotykowego

Funkcje	Ekran dotyk
[RESET]	Niedostępne
[EMERGENCY STOP]	Niedostępne
[CYCLE START]	Niedostępne
[FEED HOLD]	Niedostępne

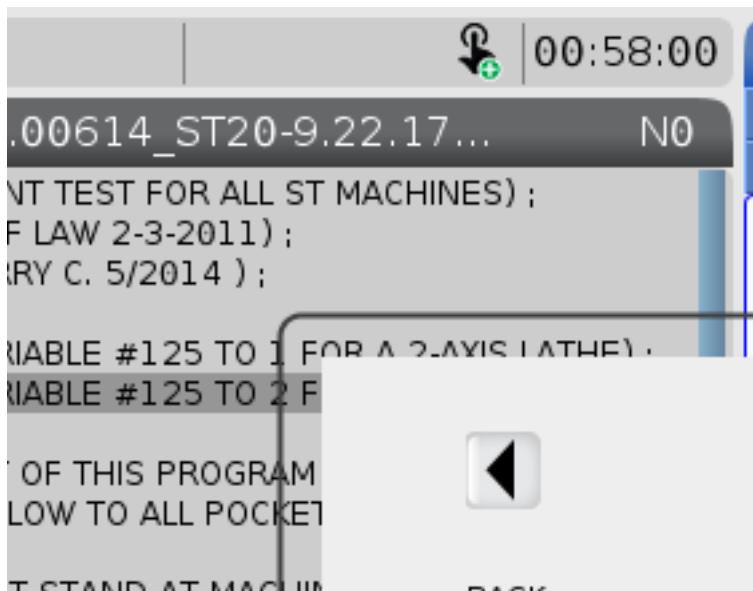
#### 2.4.1 Ekran dotykowy LCD – płytki nawigacji

Nacisnąć ikonę Menu[1] na ekranie, aby wyświetlić ikony [2].

**F2.30:** [1] Ikona panelu menu, [2] Ikony wyświetlacz.

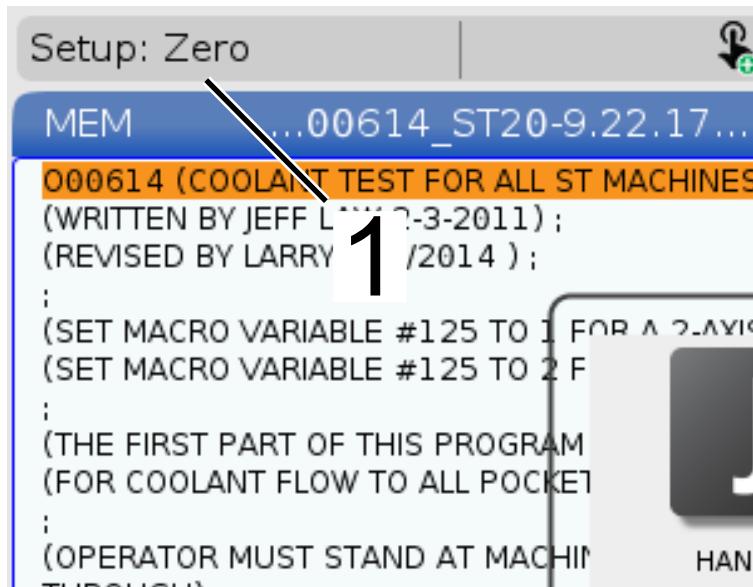


F2.31: Ikony opcji ustawień [3].



- Nacisnąć i przytrzymać ikonę wyświetlacza, aby przejść do określonej karty. Na przykład, aby przejść na stronę Network, należy nacisnąć i przytrzymać ikonę **[SETTINGS]**, aż pojawią się opcje ustawień [3].
- Nacisnąć ikonę powrotu, aby wrócić do menu głównego.
- Aby zamknąć okno podręczne, należy dotknąć dowolne miejsce poza oknem podrzęcznym.

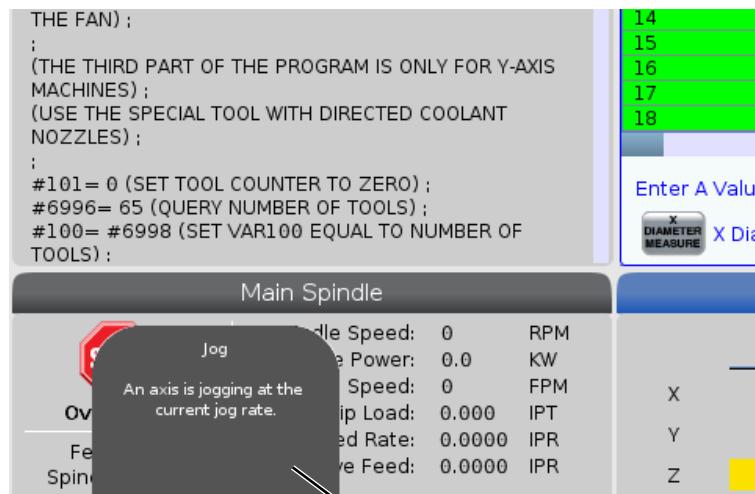
F2.32: Panel trybu pracy



- Nacisnąć lewy górny róg [1] ekranu, aby wyświetlić okno podręczne panelu trybu pracy [2]. Nacisnąć ikonę trybu, aby ustawić maszynę w tym trybie.

## 2.4.2 Ekran dotykowy LCD – wybierane pola

F2.33: Ikona pomocy



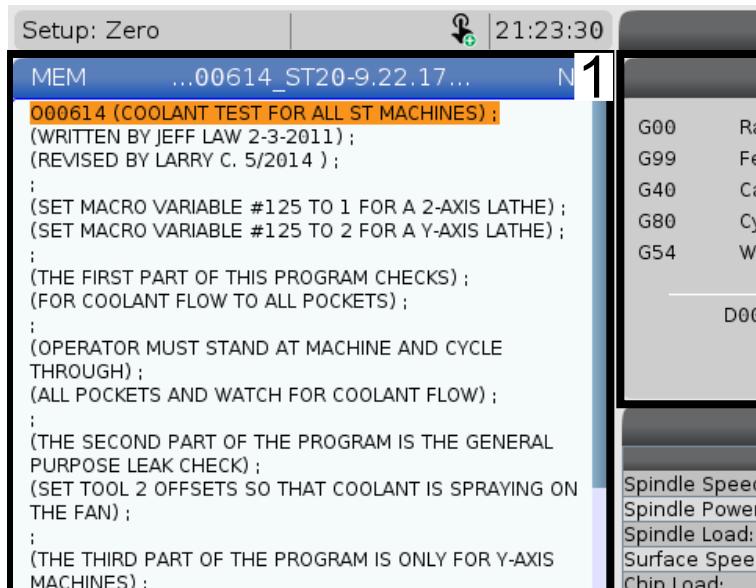
- Dotknąć i przytrzymać ikony [1] na dole ekranu, aby zobaczyć znaczenie ikony [2]. Wyskakujące okienko pomocy zniknie po zwolnieniu ikony.

F2.34: Wybierane tabele i przyciski funkcji.

Tool Offset	Length Geometry(H)	Len Wea
1	0.	0.
2	0.	0.
3	0.	0.
4	0.	1
5	0.	0.
6	0.	0.
7	0.	0.
8	0.	0.

- Pola wierszy i kolumn [1] w tabelach są wybierane. Aby zwiększyć rozmiar wiersza, należy zapoznać się z ustawieniem 383 - Table Row Size.
- Ikony przycisków funkcji [2], które pojawiają się na polach można również nacisnąć, aby użyć funkcji.

F2.35: Wybierane pola wyświetlania

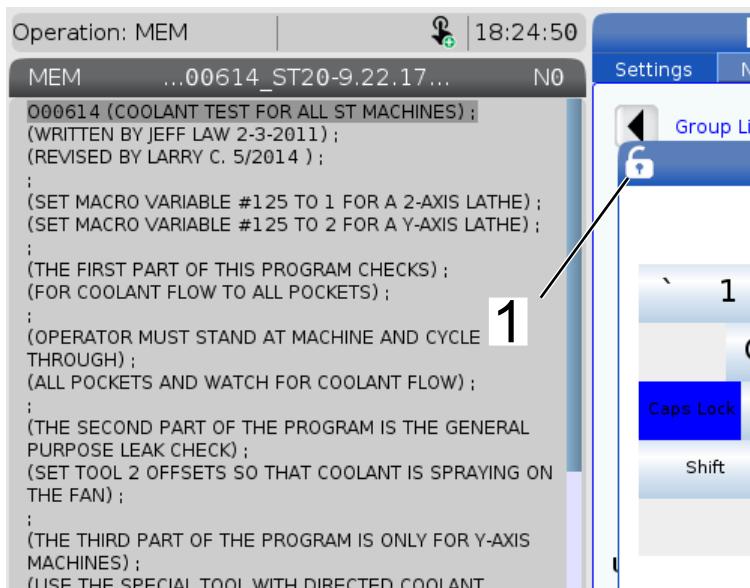


- Pola wyświetlania [1 - 7] są wybierane. Na przykład, aby przejść do karty Maintenance, należy nacisnąć pole wyświetlania chłodziwa [4].

## 2.4.3 Ekran dotykowy LCD – wirtualna klawiatura

Wirtualna klawiatura umożliwia wprowadzanie tekstu na ekranie bez użycia klawiatury. Aby włączyć tę funkcję, należy ustawić ustawienie 396 - Virtual Keyboard Enabled na On.

**F2.36:** Wyświetlacz wirtualnej klawiatury



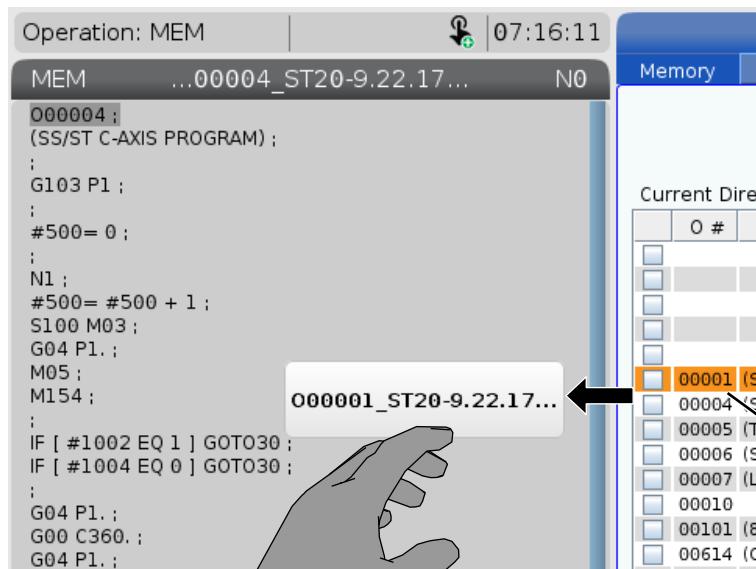
Nacisnąć i przytrzymać dowolny wiersz wprowadzania, aby pojawiła się wirtualna klawiatura.

Klawiaturę można przesuwać, przytrzymując palec na niebieskim górnym pasku i przeciągając go w nowe miejsce.

Klawiaturę można również zablokować, naciskając ikonę blokady [1].

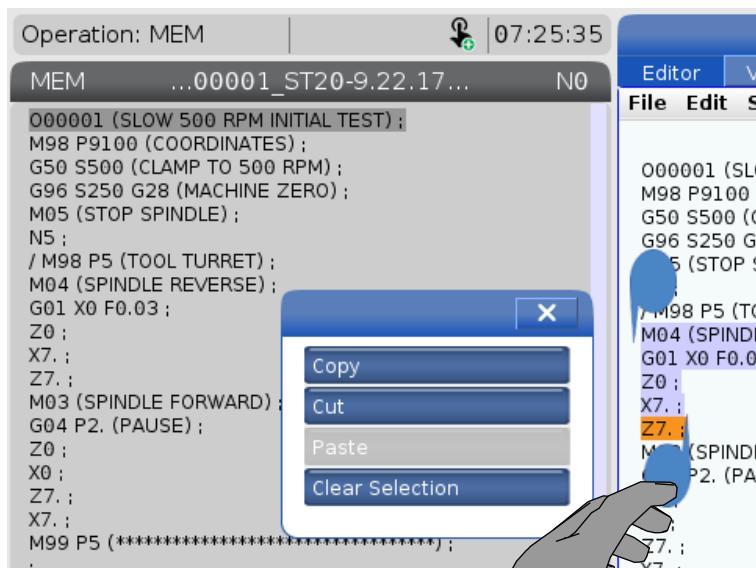
## 2.4.4 Ekran dotykowy LCD – edytowanie programu

F2.37: Przeciągnąć i upuścić z programu listy



- Można przeciągać i upuszczać programy z [LIST PROGRAM] do [MEM], przeciągając plik [1] do wyświetlacza [MEM].

F2.38: Uchwyty kopiowania, wycinania i wklejania

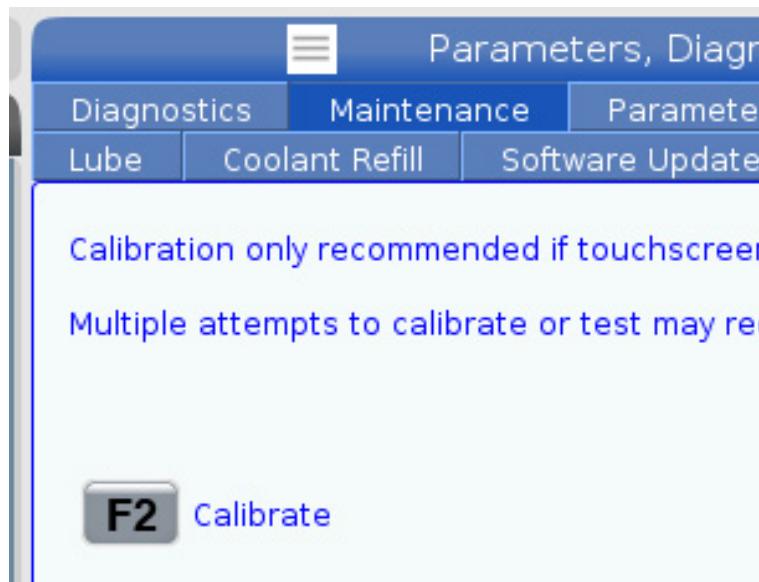


- W trybie edycji można przesuwać palcami kod, aby używać uchwytów do kopiowania, wycinania i wklejania części programu.

## 2.4.5 Ekran dotykowy LCD – konserwacja

Należy użyć strony konfiguracji ekranu dotykowego, aby skalibrować, przetestować i przywrócić domyślne ustawienia. Konfiguracja ekranu dotykowego znajduje się w sekcji konserwacji. Nacisnąć [DIAGNOSTIC], aby przejść do Maintenance i do karty Touchscreen.

**F2.39:** Karta konfiguracji ekranu dotykowego



## 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 związany 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.

# 2.6 Więcej informacji w trybie online

Więcej zaktualizowanych i uzupełniających informacji, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i inne informacje można znaleźć na stronie serwisu Haas pod adresem [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio na stronę serwisu Haas.



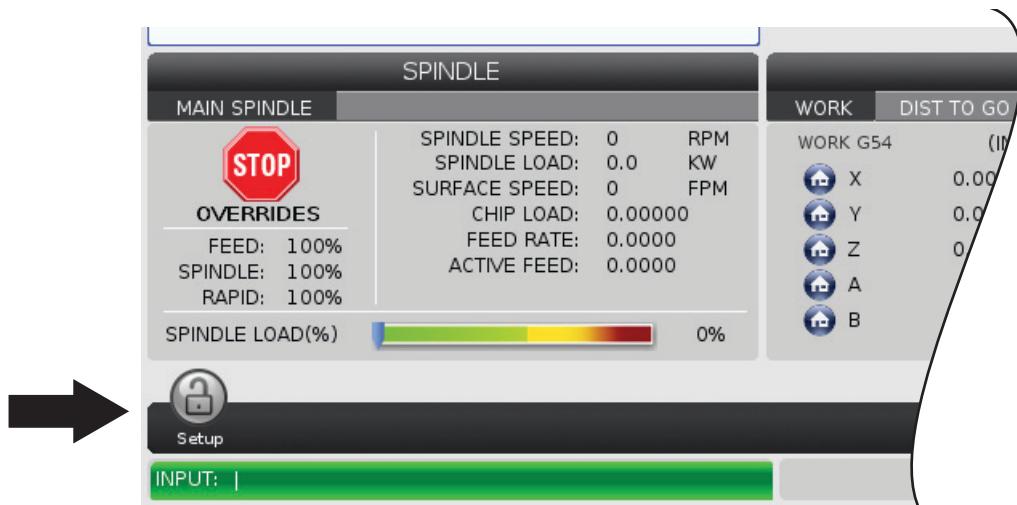
# Chapter 3: Ikony sterowania

## 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 kasyty sterowniczej nad paskami wprowadzania i stanu.

F3.1: Lokalizacja paska ikon



**T3.1:** Ikon sterowania tokarką

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.
Podajnik prętów nie jest wyrównany		Ta ikona pojawia się, gdy podajnik prętów jest włączony i nie znajduje się we właściwym położeniu. Upewnić się, że podajnik prętów jest ustawiony w jednej linii z otworem posuwu.
Pokrywa podajnika prętów jest otwarta		Ta ikona pojawia się, gdy podajnik prętów jest włączony, a jego pokrywa jest otwarta
W podajniku prętów nie ma prętów		Ta ikona pojawia się, gdy w podajniku prętów skończą się pręty.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
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.
Naruszenie kurtyny świetlnej		Ta ikona pojawia się, gdy maszyna jest w trybie bezczynności i zostaje aktywowana kurtyna świetlna. Pojawia się ona również, gdy uruchomiony jest program i działa kurtyna świetlna. Ta ikona znika, gdy przeszkoda zostanie usunięta z pola widzenia kurtyny świetlnej.
Wstrz. k. świetln.		Ta ikona pojawia się, gdy uruchomiony jest program i zostaje aktywowana kurtyna świetlna. Ta ikona zniknie po następnym naciśnięciu [CYCLE START].
Wykonywanie		Maszyna wykonuje program.
Impulsowanie		Oś impulsuje z bieżącą prędkością impulsowania.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Ostrzeżenie impulsowania		<p>Ta ikona pojawia się, gdy ustawienie 53 Powrót do położenia zerowego bez impulsowania jest ustawione na Włączone i urządzenie znajduje się w trybie impulsowania przełącznikiem.</p> <p> <b>NOTE:</b> <i>Ustawienie 53 53 Powrót do położenia zerowego bez impulsowania jest automatycznie ustawiane na Włączone, jeśli zainstalowany jest sprzęt APL i maszyna nie została wyzerowana.</i></p>
Tryb APL		Ta ikona pojawia się, gdy maszyna jest w trybie APL.
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 <b>[FEED HOLD]</b> .

Nazwa	Ikona	Znaczenie
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.
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).
Pojblk stop		Aktywny jest tryb <b>SINGLE BLOCK</b> , zaś układ sterowania czeka na polecenie, aby kontynuować.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Wstrzymanie drzwiczek		Ruch maszyny zatrzymał się w związku z zasadami określającymi pracę drzwiczek.
Strefa ograniczona		Bieżące położenie osi znajduje się w strefie ograniczonej.
Impulsowanie zdalne		Opcjonalny zdalny regulator jest aktywny.
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.  <b>NOTE:</b> <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
Zabrudzony filtr HPC		Oczyścić filtr chłodziwa pod wysokim ciśnieniem.
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.
Ciśn. resztkowe		Przed cyklem smarowania system wykrył ciśnienie resztkowe z czujnika ciśnienia smaru. Może to być spowodowane niedrożnością układu smarowania osi.
Niski poziom oleju HPU		Poziom oleju HPU jest niski. Poziom oleju HPU jest niski. Sprawdzić poziom oleju i dodać zalecanego oleju do maszyny.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Temperatura oleju HPU ( ostrzeżenie)		Temperatura oleju jest zbyt wysoka dla niezawodnej pracy HPU.
Filtr mgły		Wyczyścić filtr odmgławiacza.
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 <b>[HANDLE SPINDLE]</b> zdalny regulator różnicuje wartość procentową sterowania ręcznego wrzeciona.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Posuw		Po naciśnięciu <b>[HANDLE FEED]</b> zdalny regulator różnicuje wartość procentową sterowania ręcznego prędkością posuwu.
Przewijanie zdalnego regulatora		Po naciśnięciu <b>[HANDLE SCROLL]</b> zdalny regulator przewija tekst.
Obraz lustrzany		Zamiana wrzeciona dodatkowego z aktywnym odbiciem lustrzanym osi Z.
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.
Uchwyty		Uchwyty jest zwolniony.
Średnica zewnętrzna zwolnienia zacisku uchwytu		Uchwyty jest zwolniony.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Oś C załączona		Oś C jest włączona.
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 zalecany 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.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Przegrzanie transformatora (alarm)		Ta ikona pojawia się, gdy transformator zbyt długo pozostaje w stanie przegrzania. Maszyna nie będzie pracować aż do osiągnięcia prawidłowych warunków.
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 mieszczące 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.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
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.
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-stop		<b>[EMERGENCY STOP]</b> naciśnięto na kasecie. Ta ikona zniknie po zwolnieniu <b>[EMERGENCY STOP]</b> .
E-stop		Naciśnięto <b>[EMERGENCY STOP]</b> na urządzeniu pomocniczym. Ta ikona zniknie po zwolnieniu <b>[EMERGENCY STOP]</b> .
Tryb fazowania		Ta ikona pojawia się, gdy e-pokrętło jest w trybie fazowania.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Blok pojedynczy		<b>SINGLE BLOCK</b> jest aktywny. Układ sterowania wykonuje programy (1) blok na raz. Nacisnąć <b>[CYCLE START]</b> w celu wykonania nowego bloku.
Trwałość użytkowa narzędzia (ostrzeżenie)		Pozostały okres użytkowania narzędzia jest poniżej ustawienia 240 lub bieżące narzędzie jest ostatnim z grupy narzędzi.
Trwałość użytkowa narzędzia (alarm)		Narzędzie lub grupa narzędzi straciła ważność i nie ma dostępnych narzędzi zamiennych.
Zatrzymanie opcjonalne		<b>OPTIONAL STOP</b> jest aktywne. Układ sterowania zatrzymuje program przy każdym poleceniu M01.
Usuń blok		<b>BLOCK DELETE</b> jest aktywne. Układ sterowania pomija bloki programu zaczynające się kreską ukośną (/).
Wymiana narzędzi		Operacja wymiany narzędzi jest w toku.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Sonda		System sondy jest aktywny.
Chwytacz części		Aktywowano chwytacz części.
Zatrzymanie konika		Konik jest zajęty trzymaniem części.
Przenośnik do przodu		Przenośnik jest aktywny i przesuwa się do przodu.
Przenośnik wstecz		Przenośnik jest aktywny i przesuwa się do tyłu.
HPC		Układ chłodziwa pod wysokim ciśnieniem jest aktywny.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
Nadmuch powietrza		Nadmuch strumienia powietrza jest aktywny.
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

Więcej zaktualizowanych i uzupełniających informacji, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i inne informacje można znaleźć na stronie serwisu Haas pod adresem [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio na stronę serwisu Haas.



[Więcej informacji w trybie online](#)

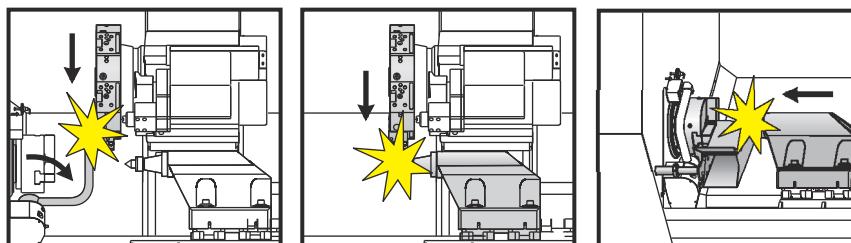
---

# Chapter 4: Obsługa

## 4.1 Włączanie zasilania maszyny

Przed wykonaniem tej procedury należy upewnić się, że obszary możliwej kolizji, takie jak sonda narzędziowa, chwytacz części, konik, głowica rewolwerowa i wrzeciono dodatkowe są w odpowiedniej odległości.

**F4.1:** Potencjalne obszary kolizji podczas włączania zasilania

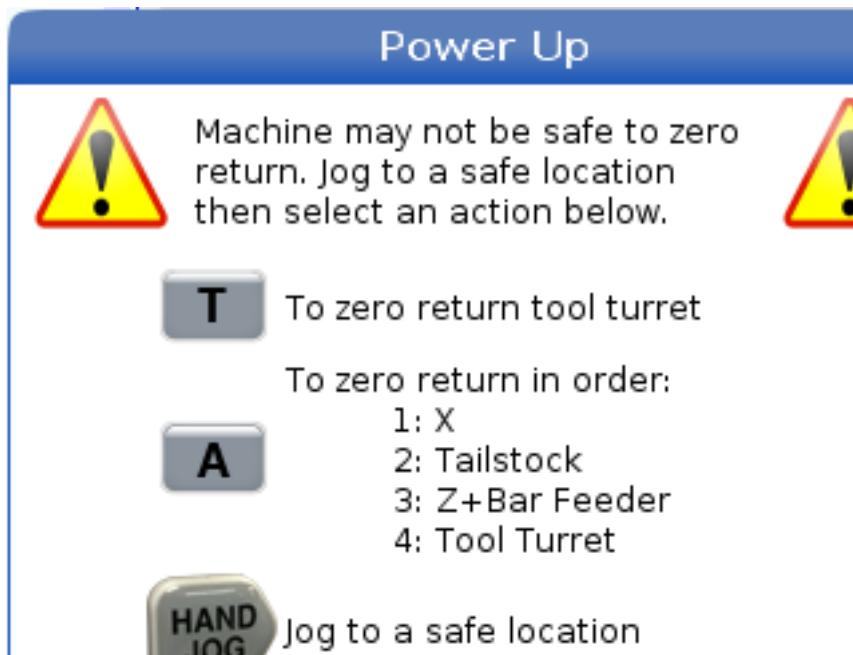


1. Nacisnąć **[POWER ON]**. Po sekwencji rozruchu na wyświetlaczu pojawi się ekran początkowy.

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.
5. Nacisnąć **[POWER UP]**.

F4.2: Wyświetlenie pola włączenia zasilania



**WARNING:**

W przypadku maszyny ST-10/15 z wrzecionem przechwytyującym i narzędziami napędzanymi odstępami maszyny są bardzo małe. Aby powrócić do położenia zerowego, należy wykonać następujące kroki:

- Nacisnąć **[HAND JOG]**, aby głowica przeszła w bezpieczne miejsce.
- Nacisnąć **[T]**, aby głowica rewolwerowa powróciła do położenia zerowego.
- Nacisnąć **[MDI]**, a następnie **[ATC FWD]** lub **[ATC REV]**, aby wykonać indeksowanie głowicy, tak aby krótkie narzędzie było skierowane w stronę wrzeciona.



**NOTE:**

Jeśli pojawi się komunikat: *Machine is Not Zeroed!* należy upewnić się, że ustawienie **325 Manual Mode Enabled** jest ustawione na **On**.

- Należy ustawić drugą os w położeniu zerowym. Należy nacisnąć literę osi, a następnie przycisk **[SINGLE]**.

Układ sterowania jest teraz w trybie **OPERATION:MEM**. Teraz można nacisnąć **[CYCLE START]** w celu uruchomienia aktywnego programu lub użyć innych funkcji układu sterowania.

## 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.

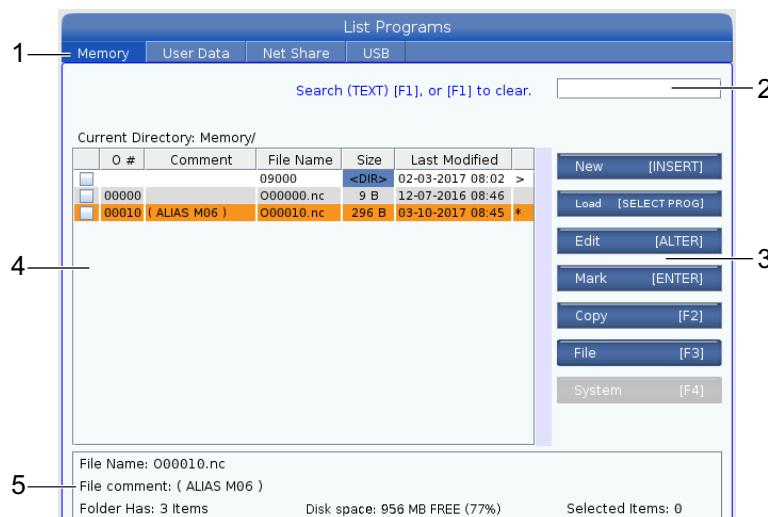
W menu z kartami na górze wyświetlacza menedżer urządzeń (**[LIST PROGRAM]**) wskazuje tylko dostępne urządzenia pamięci. Na przykład jeżeli nie ma podłączonego urządzenia pamięci USB do kasety sterowniczej, menu z kartami nie wskazuje karty **USB**. W celu uzyskania dalszych informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami, patrz strona **69**.

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.

- F4.3:** 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** wewnętrz 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.

**F4.4:** Przykład listy programów/katalogów

Current Directory: Memory/					
	O #	Comment	File Name	Size	Last Modified
			TEST	<DIR>	2015/11/23 08:54 >
			programs	<DIR>	2015/11/23 08:54 >
	00010		000010.nc	130 B	2015/11/23 08:54
	00030		000030.nc	67 B	2015/11/23 08:54 *
	00035		000035.nc	98 B	2015/11/23 08:54
	00045		NEXTGENTE...	15 B	2015/11/23 08:54
	09001 (ALIAS M89)		09001.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 kopowanie 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 kopowania pliku do urządzenia pamięci innego niż układ sterowania. Na przykład jeżeli program o00045 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, która zajmuje plik. Katalogi na liście mają oznaczenie **<DIR>** w tej kolumnie.



**NOTE:**

Ta kolumna jest domyślnie ukryta, nacisnąć 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, nacisnąć 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 457 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:

- F4.5:** Przykład menu wyskakującego Utwórz nowy program: [1] Pole Numer O programu, [2] Pole Nazwa pliku, [3] Pole Komentarz pliku.

Create New Program	
1	O Number*
2	File Name*
3	File comment
Enter an O number or file name	

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 Utworzyc kontener A

Układ sterowania umożliwia grupowanie plików i tworzenie pliku zip. Można również rozpakować pliki.

**Aby rozpakować pliki:**

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]**.
2. Należy przejść i zaznaczyć plik .nc.
3. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]**.
4. Nacisnąć **[F3]** i wybrać Create Container.
5. Wybrać programy, które mają być spakowane.

**NOTE:**

*Można nacisnąć **[ALTER]**, aby zmienić lokalizację zapisu.*

**NOTE:**

*Wszystkie pliki, których układ sterowania nie może znaleźć, zostaną oznaczone na czerwono i należy je odznaczyć z kontenera, aby można je było spakować.*

6. Nacisnąć **[F4]**, aby rozpoczęć pakowanie.

#### Aby rozpakować pliki:

1. Wybrać plik \*.hc.zip i nacisnąć [F3].
2. Nacisnąć [F4], aby rozpakować pliki.



**NOTE:**

*W przypadku rozpakowania układ sterowania zastąpi istniejące pliki i zostaną one podświetlone na czerwono. Jeśli istniejące pliki nie mają być zastąpione, należy upewnić się, że te pliki zostały odznaczone przed rozpakowaniem.*

#### 4.3.5 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 wyświetlaczu 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.

#### 4.3.6 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.*

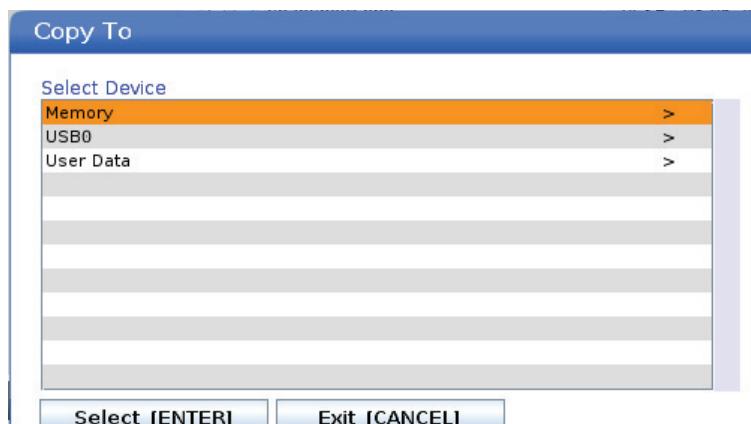
### 4.3.7 Kopiuj programy

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.

Pojawia się okienko wyskakujące Wybierz urządzenie.

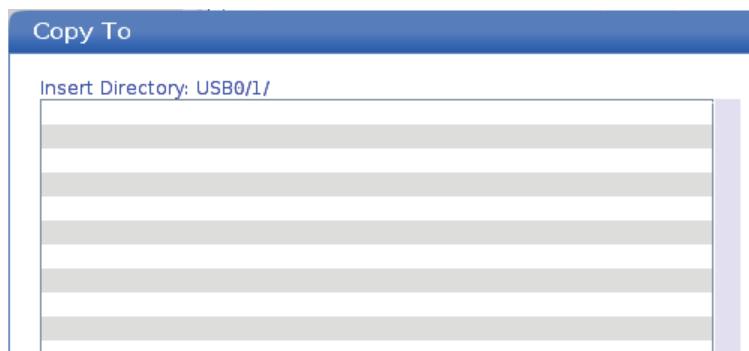
**F4.6:** Wybierz urządzenie



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

Pojawi się menu wyskakujące **Insert Directory**:

F4.7: Przykład menu wyskakującego kopiowania



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

#### 4.3.8 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.

### 4.3.9 Polecenia pliku

Nacisnąć **[F3]**, aby uzyskać dostęp do menu polecen 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]**.

F4.8: 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 **System [F4]**.

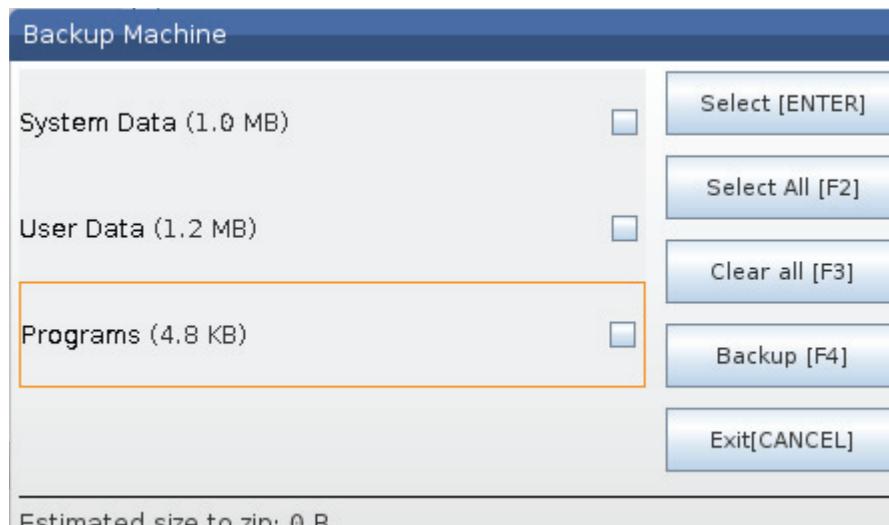
**F4.9:** Wybory menu **[F4]**



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

<b>Wybrana kopia zapasowa</b>	<b>Data zapisania</b>	<b>Nazwa pliku (folder)</b>
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

Wybrana kopia zapasowa	Data zapisania	Nazwa pliku (folder)
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 **105**.
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	Zapis z	Załad uj	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

Wybór menu F4	Zapis z	Załad uj	Utworzony plik
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

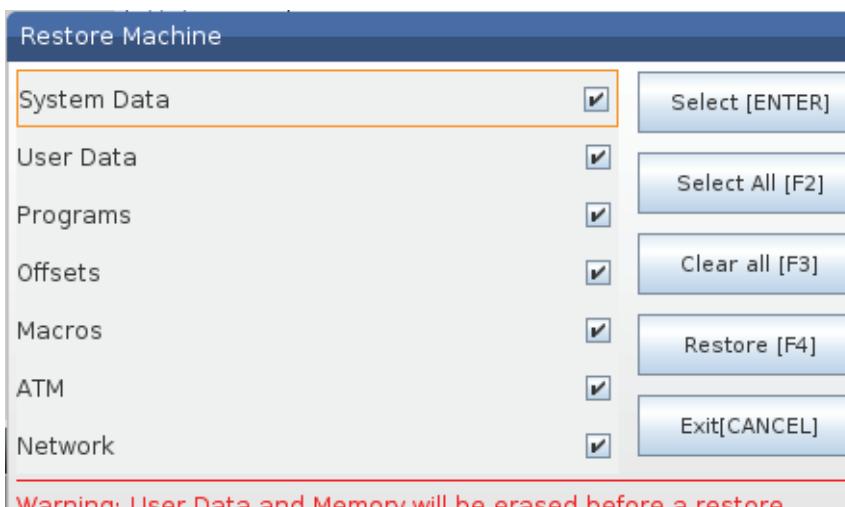
#### 4.4.2 Przywracanie pełnej kopii zapasowej maszyny

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.

- F4.10: Menu wyskakujące **Restore Machine** (przykład przedstawia kopię zapasową wszystkich danych)



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



**NOTE:**

Przywracanie można zatrzymać w dowolnym momencie, niskującac **[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 Uruchamianie programów

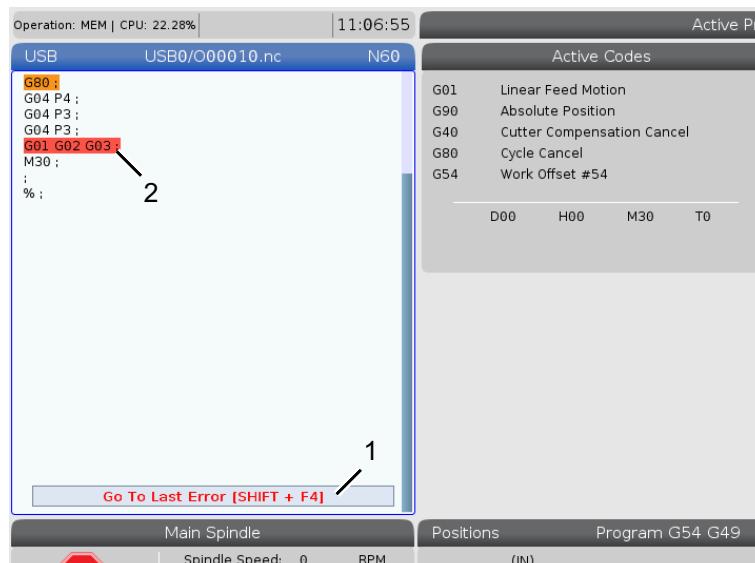
Po załadowaniu programu do maszyny i ustawieniu korekcji, w celu uruchomienia programu należy:

- Nacisnąć **[CYCLE START]**.
- Zaleca się, aby przed rozpoczęciem skrawania uruchomić program w trybie grafiki.

## 4.6 Wyszukiwanie ostatniego błędu programu

Począwszy od wersji oprogramowania 100.19.000.1100 układ sterowania może znaleźć ostatni błąd w programie. Należy nacisnąć [SHIFT] + [F4], aby wyświetlić ostatni wiersz kodu G, który wygenerował błąd.

**F4.11:** Należy nacisnąć [SHIFT] + [F4] [1], aby wyświetlić ostatni błąd kodu G [2].



## 4.7 Tryb bezpiecznej pracy

Celem bezpiecznej pracy jest ograniczenie uszkodzeń maszyny w przypadku awarii. Ta funkcja nie zapobiega awariom, ale wcześniej sygnalizuje alarm i wycofuje się z miejsca awarii.

Najczęstsze przyczyny awarii to:

- Nieprawidłowe korekcje narzędzi.
- Nieprawidłowe korekcje robocze.
- Nieprawidłowe narzędzie we wrzecionie.



**NOTE:**

*Funkcja bezpiecznej pracy jest dostępna od wersji oprogramowania 100.19.000.1300.*



**NOTE:**

*Funkcja bezpiecznej pracy wykryje jedynie awarię przełącznika impulsowania i szybkiego (G00), nie wykryje awarii w ruchu podawania.*

Bezpieczna praca wykonuje następujące czynności:

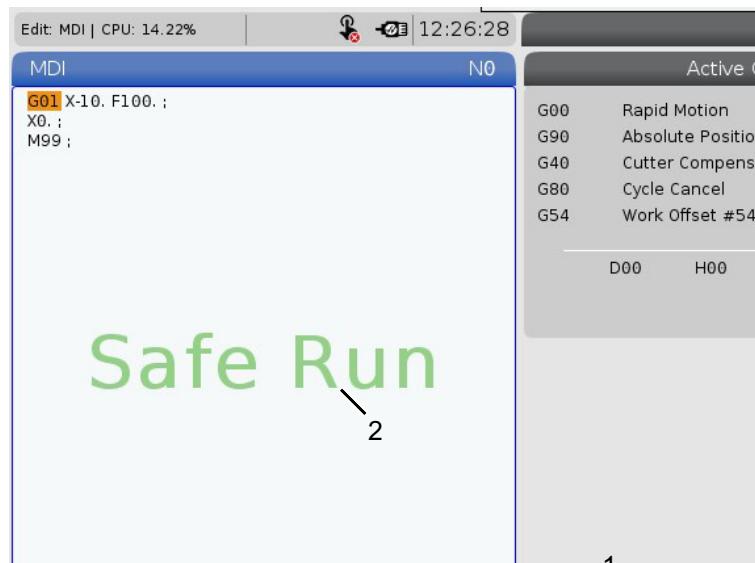
- Zwolnienie prędkości ruchu.
- Zwiększenie czułości błędu położenia.
- Po wykryciu awarii układ sterowania natychmiast odwróci oś o niewielką wartość. Zapobiegnie to dalszemu wejżdżaniu silnika w obiekt, z którym doszło do kolizji, a także powoduje ograniczenie siły kolizji. Gdy funkcja bezpiecznej pracy wykryje kolizję, użytkownik powinien być w stanie bez trudu włożyć kartkę papieru pomiędzy dwie powierzchnie, które brały udział w kolizji.



**NOTE:**

*Funkcja bezpiecznej pracy jest przeznaczona do uruchamiania programu po raz pierwszy po jego zapisaniu lub zmianie. Nie zaleca się uruchamiania niezawodnego programu z funkcją bezpiecznej pracy, ponieważ spowoduje to znaczne wydłużenie czasu cyklu. Narzędzie może ulec uszkodzeniu i obrabiany element nadal nadal może ulec uszkodzeniu w wyniku kolizji.*

Bezpieczna praca jest również aktywna podczas impulsowania. Funkcji bezpiecznej pracy można użyć podczas konfiguracji zadania, aby zabezpieczyć się przed przypadkowymi kolizjami spowodowanymi błędem operatora.

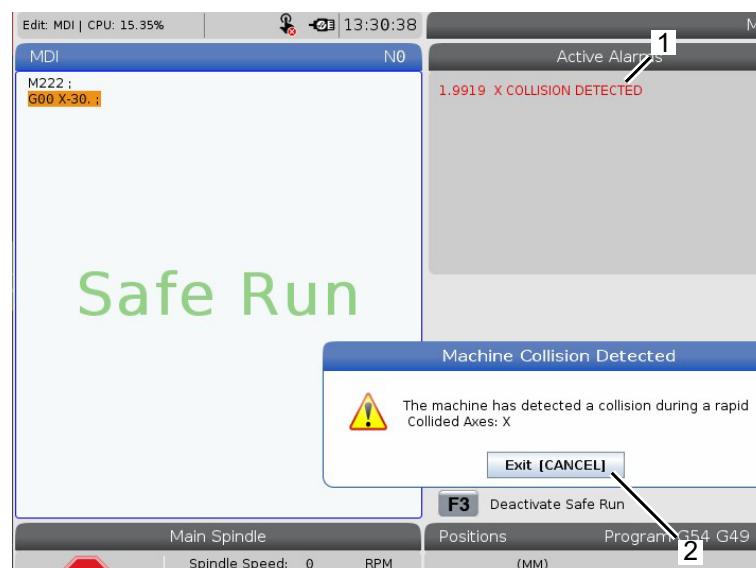
**F4.12:** Tryb bezpiecznej pracy

Jeśli maszyna obsługuje funkcję bezpiecznej pracy, pojawi się ikona w MDI z tekstem *F3 Activate Safe Run* [1]. Nacisnąć [**F3**] aby włączyć/wyłączyć bezpieczną pracę. Stan aktywnej funkcji bezpiecznej pracy jest sygnalizowany znakiem wodnym [2] na panelu programu.

Jest on aktywny tylko podczas szybkich ruchów. Szybkie ruchy obejmują G00, [**HOME G28**], przejście do wymiany narzędzi i ruchy cykli standardowych inne niż związane z obróbką. Ruch obrabiania, taki jak posuw lub gwintowanie, nie będzie mieć aktywnego trybu bezpiecznego.

Funkcja bezpiecznej pracy nie jest aktywna podczas podawania ze względu na charakter wykrywania kolizji. Siły skrawania nie można odróżnić od kolizji.

## F4.13: Tryb bezpiecznej pracy



Po wykryciu kolizji cały ruch zostaje zatrzymany, zostaje wygenerowany alarm [1] i pojawia się okienko [2], informując operatora o wykryciu kolizji oraz osi, na której wystąpiła kolizja. Ten alarm można skasować za pomocą **[RESET]**.

W niektórych przypadkach nacisk na część może nie zostać zmniejszony przez cofnięcie funkcji bezpiecznej pracy. W najgorszym przypadku po zresetowaniu alarmu może wystąpić dodatkowa kolizja. Jeśli tak się stanie, należy wyłączyć funkcję bezpiecznej pracy i odsunąć impulsowo oś od miejsca kolizji.

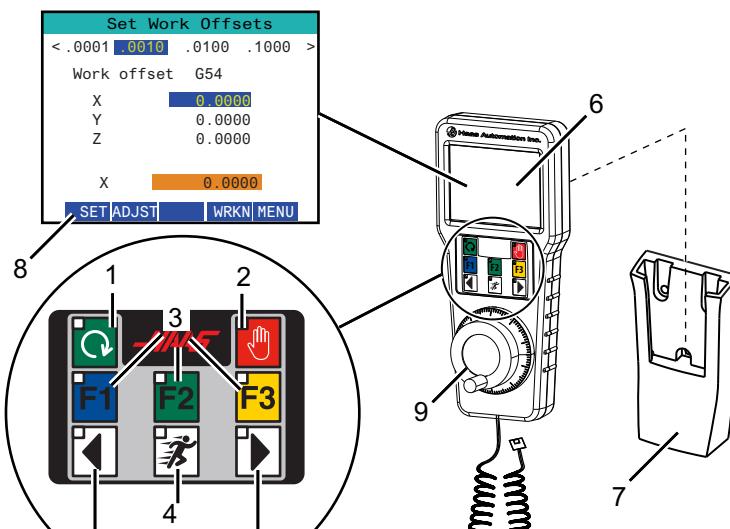
## 4.8

## Przegląd RJH-Touch

Zdalny przełącznik impulsowania (RJH-Touch) to opcjonalne akcesorium, zapewniające dostęp do układu sterowania umożliwiający szybszą i łatwiejszą konfigurację.

Aby móc korzystać ze wszystkich funkcji RJH-Touch, maszyna musi mieć oprogramowanie sterujące nowej generacji – 100.19.000.1102 lub nowsze. W następnych sekcjach wyjaśniono sposób obsługi regulatora RJH-Touch.

- F4.14:** Zdalny przełącznik impulsowania [1] Klawisz uruchomienia cyklu, [2] Klawisz wstrzymania posuwu, [3] Klawisze funkcyjne, [4] Klawisz szybkiego posuwu, [5] Klawisze kierunku impulsowania, [6] Ekran dotykowy, [7] Futerał, [8] Karty funkcji, [9] Pokrętło zdalnego regulatora.



Na ilustracji są przedstawione następujące komponenty:

1. Start cyklu. Działa tak samo jak **[CYCLE START]** na kasecie sterowniczej.
2. Zatrzymanie posuwu. Działa tak samo jak **[FEED HOLD]** na kasecie sterowniczej.
3. Klawisze funkcyjne Te klawisze są przeznaczone do użytku w przyszłości.
4. Przycisk szybkiego przesuwania impulsowego. Ten klawisz podwaja prędkość przesuwania impulsowego po naciśnięciu jednocześnie z jednym z klawiszy kierunku impulsowania.
5. Klawisze kierunku impulsowania Te klawisze działają tak samo, jak klawisze strzałek przesuwania na bloku klawiszy. Można je nacisnąć i przytrzymać, aby przesuwać impulsowo oś.
6. Ekran dotykowy LCD
7. Uchwyt. W celu aktywacji RJH wyjąć go z uchwytu. Aby wyłączyć RJH, włożyć go do uchwytu.
8. Karty funkcji. Te karty mają różne funkcje w różnych trybach. Nacisnąć kartę odpowiadającą funkcji, która ma być użyta.
9. Pokrętło impulsowania To pokrętło impulsowania działa jak przełącznik impulsowanego kasete sterowniczej. Każde kliknięcie pokrętła impulsowania powoduje przesunięcie wybranej osi o jedną jednostkę wybranej prędkości przesuwania impulsowego.

Większość funkcji RJH jest dostępnych w trybie zdalnego regulatora. W innych trybach na ekranie RJH wyświetlane są informacje o aktywnym programie lub programie MDI.

## 4.8.1 Menu trybu obsługi RJH-Touch

Menu trybu obsługi umożliwia szybki wybór 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].

F4.15: Przykład menu trybu obsługi RJH-Touch

### OPERATION MODE MENU

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

Y -2.0000  
BACK

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.



**NOTE:**

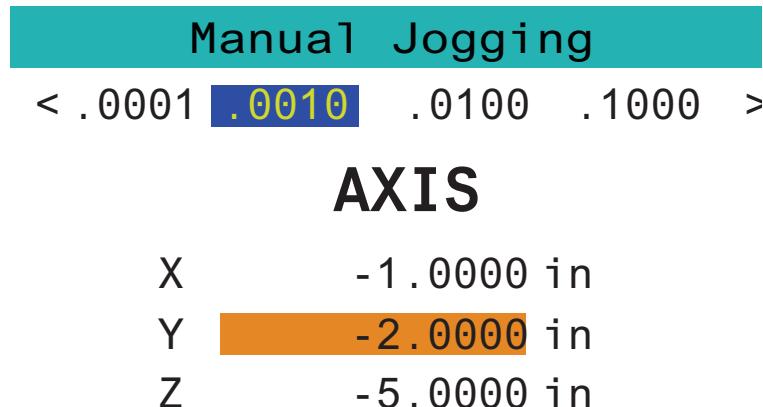
*Funkcja podświetlania nie jest dostępna w przypadku RJH-Touch.*

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

## 4.8.2 Ręczne impulsowanie RJH-Touch

Ekran ręcznego impulsowania na przełączniku RJH pozwala wybrać oś i prędkość impulsowania.

**F4.16:** Przykład ręcznego impulsowania RJH-Touch.



WORK | TO GO | MACH | OPER | MENU

- Nacisnąć [MENU] na ekranie.
- Nacisnąć **Manual Jogging** na ekranie.
- Nacisnąć **.0001, .0010, .0100 lub .1000** na ekranie, aby zmienić prędkość impulsowania.
- Nacisnąć pozycję osi na ekranie lub nacisnąć **[F1]/[F3]** na przełączniku RJH, aby zmienić oś.
- Obrócić pokrętło impulsowania w celu impulsowego przesunięcia osi.
- Nacisnąć **[WORK]** na ekranie, aby wyświetlić pozycje Program.
- Nacisnąć **[TO GO]** na ekranie, aby wyświetlić Distance, aby przejść do pozycji.
- Nacisnąć **[MACH]** na ekranie, aby wyświetlić pozycję Machine.
- Nacisnąć **[OPER]** na ekranie, aby pokazać pozycję Operator.

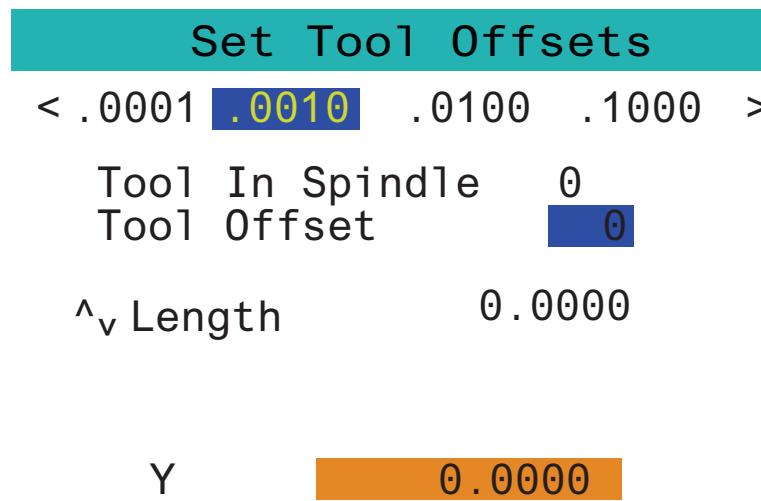
## 4.8.3 Korekcje narzędzi z RJH-Touch

W tej sekcji zostały opisane elementy sterowania na przełączniku RJH, służące do ustawiania korekcji narzędzi.

Więcej informacji na temat procesu ustawiania korekcji narzędzi można znaleźć na stronie **128**.

Aby uzyskać dostęp do tej funkcji na RJH, należy nacisnąć **[OFFSET]** na kasetie sterowniczej i wybrać stronę **Tool Offsets** lub wybrać polecenie **TOOL OFFSETS** z menu trybu obsługi RJH (patrz strona **116**).

**F4.17:** Przykładowy ekran korekcji narzędzi RJH



- Nacisnąć .0001, .0010, .0100 lub .1000 na ekranie, aby zmienić prędkość impulsowania.
- Nacisnąć pozycję osi na ekranie lub nacisnąć **[F1]/[F3]** na przełączniku RJH, aby zmienić oś.
- Nacisnąć **[NEXT]** na ekranie, aby przejść do następnego narzędzia.
- Aby zmienić korekcję narzędzi, zaznaczyć pole **TOOL OFFSET** i zmienić wartość za pomocą przełącznika.
- Za pomocą przełącznika impulsowania przesunąć impulsowo narzędzie do wymaganego położenia. 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:
  - Nacisnąć przycisk **[ADJST]** na ekranie.
  - Za pomocą przełącznika impulsowania zmienić wartość (dodatnią lub ujemną) w celu dodania długości narzędzia.
  - Nacisnąć przycisk **[ENTER]** na ekranie.
- Jeżeli maszyna jest wyposażona w opcję programowalnego kurka czerpalnego chłodziwa, możliwe jest dostosowanie pozycji kurka do narzędzia. Zaznaczyć pole **COOLANT POS** i zmienić wartość przy użyciu przełącznika impulsowania. Za pomocą przycisku **[M08]** na ekranie można włączyć chłodziwo i przetestować pozycję kurka. Nacisnąć ponownie przycisk na ekranie, aby wyłączyć chłodziwo.

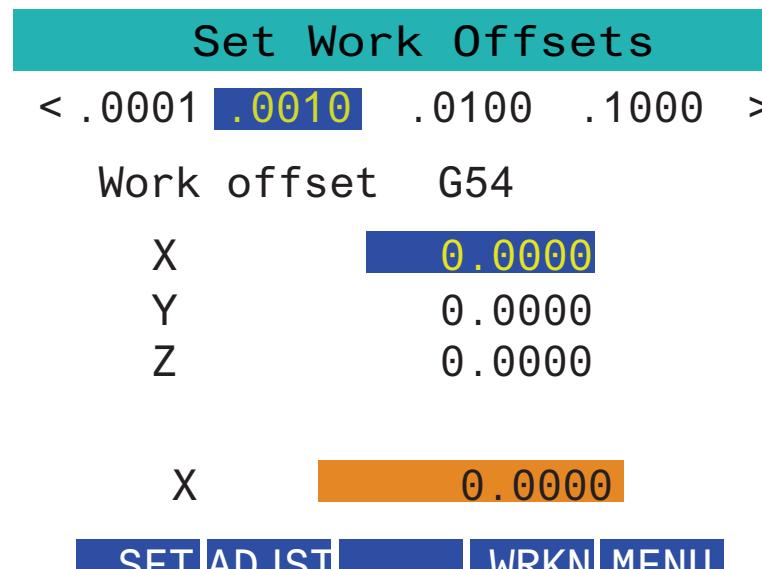
## 4.8.4 Korekcje robocze z RJH-Touch

W tej sekcji zostały opisane elementy sterowania na przełączniku RJH-Touch, służące do ustawiania korekcji roboczych.

Więcej informacji na temat procesu ustawiania korekcji roboczych można znaleźć na stronie [131](#)

Aby uzyskać dostęp do tej funkcji na regulatorze RJH-Touch, należy nacisnąć **[OFFSET]** na kasetie sterowniczej i wybrać stronę **Work Offsets** lub wybrać polecenie **WORK OFFSETS** z menu trybu obsługi RJH (patrz strona [116](#)).

**F4.18:** Przykładowy ekran korekcji roboczych RJH



- Nacisnąć **.0001**, **.0010**, **.0100** lub **.1000** na ekranie, aby zmienić prędkość impulsowania.
- Nacisnąć pozycję osi na ekranie lub nacisnąć **[F1]/[F3]** na przełączniku RJH, aby zmienić oś.
- Aby zmienić numer korekcji roboczej, nacisnąć przycisk **[WORKN]** na ekranie i użyć pokrętła impulsowania w celu wybrania nowego numeru korekcji. Nacisnąć przycisk **[ENTER]** na ekranie, aby ustawić nową korekcję.
- Użyć pokrętła impulsowania w celu przesunięcia osi.
- Po osiągnięciu położenia korekcji na osi nacisnąć przycisk **[SET]** na ekranie, 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.

- c) Nacisnąć klawisz funkcyjny **[ENTER]**.

## 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.

### 4.9.1 Tryb impulsowania

Tryb impulsowania umożliwia impulsowanie wszystkich osi w celu ustawienia ich w pożądanym położeniu. Przed impulsowaniem, wszystkie osie należy przywrócić do położen początkowych (tj. do ich początkowych punktów odniesienia).

Aby przejść do trybu impulsowania:

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

## 4.9.2 Korekcje narzędzi

Nacisnąć przycisk **[OFFSET]**, aby sprawdzić wartości korekcji narzędzi. Korekcje narzędzi można wprowadzać ręcznie lub automatycznie za pomocą sondy. Poniższa lista pokazuje, jak działa każde ustawienie korekcji.

**F4.19:** Wyświetlenie korekcji narzędzi

1. Active Tool: – Wskazuje położenie aktywnej głowicy.
2. Tool Offset (T) – Lista listy dostępnych korekcji narzędzi. Dostępnych jest

- maksymalnie 99 korekcji narzędzi.
3. Turret Location– Ta kolumna umożliwia operatorowi zapamiętanie, które narzędzie znajduje się na stacji głowicy. Jest to przydatne, gdy operator posiada uchwyt narzędzi, który ma narzędzia zamontowane z przodu i z tyłu. Operator powinien pamiętać, jakie korekcie używa każde narzędzie i gdzie się znajduje.
  4. X and Z Geometry – Każda korekcja zawiera wartości dla odległości od położenia zerowego maszyny do końcówki.
  5. Radius Geometry – Ta korekcja służy do kompensacji promienia na końcówce narzędzia, gdy używana jest kompensacja frezu. Należy sprawdzić specyfikację promienia na wkładach narzędzi i wprowadzić wartość tej korekcji.
  6. Tip Direction – Należy użyć tego do ustawienia kierunku końcówki narzędzia, gdy używana jest kompensacja frezu. Nacisnąć **[F1]**, aby wyświetlić opcje.
  7. Te przyciski funkcji pozwalają ustawić wartości korekcji.  
Naciśnięcie **[F1]** wprowadzi liczbę do wybranej kolumny. Wprowadzenie wartości i naciśnięcie **[ENTER]** spowoduje dodanie tej wartości do wartości w wybranej kolumnie.

**F4.20:** Wyświetlanie korekcji narzędzi – kontynuacja Nacisnąć strzałki [RIGHT], aby wyświetlić tę stronę.

8. X and Z Wear Geometry – Wprowadzone tutaj wartości są przeznaczone do drobnych regulacji korekcji, które są wymagane, aby zrekompensować normalne zużycie podczas pracy.
9. Radius Wear – Wprowadzone tutaj wartości są przeznaczone do drobnych regulacji korekcji, które są wymagane, aby zrekompensować normalne zużycie podczas pracy.

**F4.21:** Wyświetlanie korekcji narzędzi – kontynuacja Nacisnąć strzałki [**RIGHT**], aby wyświetlić tę stronę.

10. Tool Type – Ta kolumna jest używana przez układ sterowania, aby zdecydować, którego cyklu sondy użyć do sondowania tego narzędzia. Nacisnąć [**F1**], aby wyświetlić opcje.
11. Tool Material – Ta kolumna jest używana przez bibliotekę posuwów i prędkości VPS do obliczeń. Nacisnąć [**F1**], aby wyświetlić opcje.

**F4.22:** Wyświetlanie korekcji narzędzi – kontynuacja Nacisnąć strzałki [RIGHT], aby wyświetlić tę stronę.

12. Live Tool Radius – Ta korekcja służy do kompensacji promienia na końcówce narzędzia napędzanego. Należy sprawdzić specyfikację promienia na wkładach narzędzi i wprowadzić wartość tej korekcji.
13. Live Tool Wear – Wprowadzone tutaj wartości są przeznaczone do drobnych regulacji korekcji, które są wymagane, aby zrekompensować normalne zużycie podczas pracy.

14. Flutes – Gdy ta kolumna jest ustawiona na prawidłową wartość, układ sterowania może obliczyć prawidłową wartość Chip Load wyświetlana na ekranie Main Spindle. Biblioteka posuwów i prędkości VPS będzie również wykorzystywać te wartości do obliczeń.



**NOTE:**

*Wartości ustawione w kolumnie Rowek nie wpłyną na działanie sondy.*

15. Actual Diameter – Ta kolumna jest używana przez układ sterowania do obliczania prawidłowej wartości Surface Speed wyświetlanej na ekranie Main Spindle.

**F4.23:** Wyświetlanie korekcji narzędzi – kontynuacja Nacisnąć strzałki [RIGHT], aby wyświetlić tę stronę.

16. Approximate X and Z – Ta kolumna jest używana przez ATP lub sondę do ustawiania narzędzi. Wartość w tym polu informuje sondę o przybliżonej pozycji sondowanego narzędzia.
17. Approximate Radius – Ta kolumna jest używana przez sondę ATP. Wartość w polu informuje sondę o przybliżonym promieniu narzędzia.

18. Edge Measure Height – Ta kolumna jest używana przez sondę ATP. Wartość w tym polu to odległość poniżej końcówki narzędzia, którą narzędzie musi przesunąć podczas sondowania krawędzi. Należy użyć tego ustawienia w przypadku narzędzia o dużym promieniu lub w przypadku pomiaru średnicy narzędzia do fazowania.
19. Tool Tolerance – Ta kolumna jest używana przez sondę. Wartość w tym polu służy do sprawdzania uszkodzenia narzędzia i wykrywania zużycia. To pole należy pozostawić puste, jeśli ustawiana jest długość i średnica narzędzia.
20. Probe Type – Ta kolumna jest używana przez sondę. Można wybrać procedurę sondy, która ma być przeprowadzona w przypadku tego narzędzia. Nacisnąć **[X DIAMETER MEASURE]**, aby wyświetlić opcje.

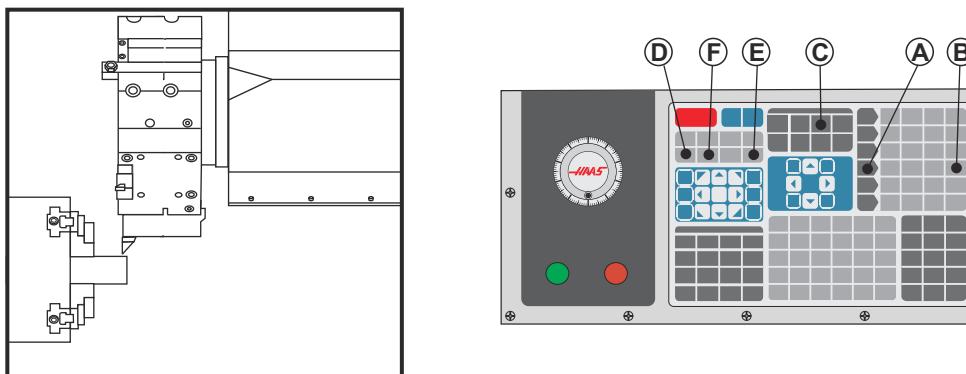
### 4.9.3 Ustawianie korekcji narzędzi

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

- Narzędzia tokarskiego do średnic zewnętrznych
- Obrabianego przedmiotu, który pasuje do szczek uchwytu
- Narzędzia pomiarowego do sprawdzenia średnicy obrabianego przedmiotu

W celu uzyskania informacji na temat konfiguracji narzędzi napędzanych, należy przejść na stronę **238**.

F4.24: Korekcja narzędzi tokarki



1. Nacisnąć **[OFFSET]**. Nacisnąć **[HANDLE JOG]**.
2. Załadować nóż do toczenia średnic zewnętrznych do głowicy rewolwerowej. Nacisnąć **[NEXT TOOL]** [F], aż pojawi się bieżące narzędzie.
3. Zaciśnąć obrabiany przedmiot we wrzecionie.
4. Nacisnąć **[.1/100]** [B]. Podczas kręcenia uchwytu, wybrana oś porusza się z dużą prędkością.
5. Zamknąć drzwiczki tokarki. Wpisać 50 i nacisnąć **[FWD]** w celu włączenia wrzeciona.

6. Użyć noża do toczenia w stanowisku 1 w celu wykonania małego nacięcia na średnicy materiału zablokowanego we wrzecionie. Podejść do części ostrożnie, wykonując powolny posuw podczas skrawania.
7. Po wykonaniu małego nacięcia, impulsując odsunąć nóż od części przy użyciu osi Z. Odsunąć nóż na tyle, aby możliwe było wykonanie pomiaru za pomocą narzędzia pomiarowego.
8. Nacisnąć Wrzeciono **[STOP]** i otworzyć drzwiczki.
9. Użyć narzędzia pomiarowego w celu zmierzenia nacięcia wykonanego w obrabianym przedmiocie
10. Nacisnąć **[X DIAMETER MEASURE] [D]** w celu zapisania położenia osi X w tabeli korekcji.
11. Wpisać średnicę obrabianego przedmiotu i nacisnąć **[ENTER]** w celu dodania jej do korekcji osi X. Korekcja odpowiadająca narzędziu i stanowisku głowicy zostanie zapisana.
12. Zamknąć drzwiczki tokarki. Wpisać 50 i nacisnąć **[FWD]** w celu włączenia wrzeciona.
13. Użyć noża do toczenia w stanowisku 1 w celu wykonania małego nacięcia na powierzchni czołowej materiału zablokowanego we wrzecionie. Podejść do części ostrożnie, wykonując powolny posuw podczas skrawania.
14. Po wykonaniu małego nacięcia, impulsując odsunąć nóż od części przy użyciu osi X. Odsunąć nóż na tyle, aby możliwe było wykonanie pomiaru za pomocą narzędzia pomiarowego.
15. Nacisnąć **[Z FACE MEASURE] (E)** w celu zapisania bieżącego położenia osi Z w tabeli korekcji.
16. Kursor przesunie się do lokalizacji osi Z dla narzędzia.
17. Powtórzyć wszystkie poprzednie czynności dla każdego narzędzia w programie. Wymiany narzędzi należy przeprowadzać w miejscu bezpiecznym, wolnym od przeszkodej.

## 4.9.4 Korekcje robocze

Nacisnąć [OFFSET], a następnie [F4], aby sprawdzić wartości korekcji roboczej. Korekcje robocze można wprowadzać ręcznie lub automatycznie za pomocą sondy. Poniższa lista pokazuje, jak działa każde ustawienie korekcji roboczej.

**F4.25:** Wyświetlenie korekcji roboczej

Offsets				
Tool	Work	2	Axes Info	3
1	G Code	X Axis	Y Axis	Z Axis
G52	0.	0.	0.	No Material Selected
G54	0.	0.	0.	No Material Selected
G55	0.	0.	0.	No Material Selected
G56	0.	0.	0.	No Material Selected
G57	0.	0.	0.	No Material Selected
G58	0.	0.	0.	No Material Selected
G59	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P1	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P2	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P3	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P4	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P5	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P6	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P7	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P8	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P9	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P10	0.	0.	0.	No Material Selected
G154 P11	0.	0.	0.	No Material Selected

4 —
**F1** To view options.
**F3** Probing Actions
**F4** Tool Offsets

Enter A Value
**ENTER** Add To Value

1. G Code – Ta kolumna wyświetla wszystkie dostępne kody G korekcji roboczej. Więcej informacji na temat tych korekcji roboczych See “G52 Ustawianie lokalnego układu współrzędnych FANUC (grupa 00)” on page 336., See “G54–G59 Układ współrzędnych #1–#6 FANUC (grupa 12)” on page 336., See “G50 Ustawianie korekcji współrzędnej globalnej FANUC (grupa 00)” on page 336.
2. X, Y, Z, Axis – Ta kolumna wyświetla wartość korekcji roboczej dla każdej osi.
3. Work Material – Ta kolumna jest używana przez bibliotekę posuwów i prędkości VPS.
4. Te przyciski funkcji pozwalają ustawić wartości korekcji. Należy wprowadzić wymaganą wartość korekcji roboczej i nacisnąć [**F1**], aby ustawić wartość. Nacisnąć

[F3], aby ustawić działanie próbkowania. Nacisnąć [F4], aby przełączać się z karty pracy na kartę korekcji narzędzia. Wprowadzić wartość i nacisnąć [ENTER], aby dodać do obecnej wartości.

## 4.9.5 Ustawianie korekcji roboczej

Programy sterowania CNC wszystkie ruszają od położenia zerowej części – jest to punkt odniesienia definiowany przez użytkownika. Aby ustawić położenie zerowe części:

1. Nacisnąć [**MDI/DNC**], aby wybrać narzędzie #1.
2. Wprowadzić T1 i nacisnąć [**TURRET FWD**].
3. Impulsując przesunąć oś X i Z, dopóki narzędzie nie zetknie się z powierzchnią czołową części.
4. Nacisnąć [**OFFSET**], aż uaktywni się ekran **Work Zero Offset**. Podświetlić kolumnę **Z Axis** i wiersz kodu G, który ma zostać użyty (zalecany G54).
5. Nacisnąć [**Z FACE MEASURE**], aby ustawić położenie zerowe części.

## 4.10 Wymiana uchwytu i tulei zaciskowej

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

Szczegółowe instrukcje dotyczące procedur wyszczególnionych w tej sekcji można znaleźć na stronie [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com) na karcie Serwis.

### 4.10.1 Instalacja uchwytu

Aby zainstalować uchwyty:



**NOTE:**

*W razie potrzeby, zainstalować płytę pośredniczącą przed instalacją uchwytu.*

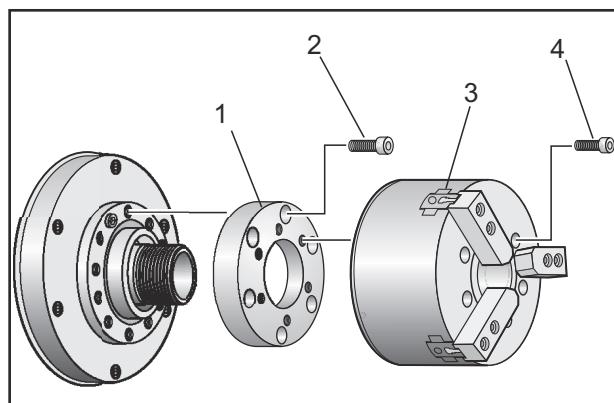
1. Oczyścić powierzchnię czołową wrzeciona i powierzchnię tylną uchwytu. Ustawić zaczep napędu u góry wrzeciona.
2. Zdjąć szczęki z uchwytu. Zdjąć miskę środkową lub nakładkę z przodu uchwytu. Jeżeli jest dostępna prowadnica montażowa, to nałożyć ją na tuleję wysuwana, a następnie nasunąć uchwyty.
3. Ustawić uchwyty w taki sposób, aby jeden z otworów prowadzących znalazł się w linii z zaczepem napędu. Nakręcić uchwyty na tuleję wysuwana za pomocą klucza do uchwytu.
4. Mocno nakręcić uchwyty na tuleję wysuwana, a następnie cofnąć o 1/4 obrotu. Ustawić zaczep napędu w linii z jednym z otworów w uchwycie. Dokręcić sześć (6) SHCS.

5. Zabezpieczyć miskę śródkową lub nakładkę za pomocą trzech (3) SHCS.
6. Zainstalować szczęki. W razie potrzeby założyć nakładkę tylną. Znajduje się ona z lewej strony maszyny.

## **4.10.2 Demontaż uchwytu**

Poniżej zamieszczono skrócony opis procesu demontażu uchwytu.

**F4.26:** Ilustracja przedstawiająca demontaż uchwytu: [1] Płytkę pośredniczącą uchwytu, [2] 6X Śruby z łączem gniazdowym (SHCS), [3] Uchwyt, [4] 6X SHCS.



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



**CAUTION:**

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

3. Zacisnąć uchwyt [3] i wykręcić (6) SHCS [4], które mocują uchwyt do końcówki wrzeciona lub płytki pośredniczącej.
4. Odblokować uchwyt. Umieścić klucz do uchwytu w otworze śródkowym uchwytu i odkręcić uchwyt od tulei wysuwanej. Zdjąć płytke pośredniczącą [1], jeżeli znajduje się na wyposażeniu.



**WARNING:**

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

### 4.10.3 Ostrzeżenie dot. uchwytu/tulei wysuwanej

**WARNING:**

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

**WARNING:**

Przymocowanie zderzaków o stałej długości do silownika hydraulicznego spowoduje uszkodzenie.

**WARNING:**

Nie obrabiać części większych od uchwytu.

**WARNING:**

Stosować się do wszystkich ostrzeżeń producenta uchwytu.

**WARNING:**

Ciśnienie hydrauliczne musi być ustawione prawidłowo. Informacje na temat bezpiecznej obsługi można znaleźć na **Hydraulic System Information na maszynie**. Ustawienie ciśnienia przekraczającego wartości zalecane spowoduje uszkodzenie maszyny i/lub uniemożliwi odpowiednie trzymanie obrabianego przedmiotu.

**WARNING:**

Szczęki uchwytów nie mogą wystawać poza średnicę uchwytu.

**WARNING:**

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

**WARNING:**

Nie przekraczać znamionowych RPM uchwytu.



**WARNING:** Wyższa wartość RPM zmniejszy siłę zacisku uchwytu. Patrz wykres.



**NOTE:** Smarować uchwyt co tydzień i utrzymywać w czystości.

#### **4.10.4 Instalacja tulei zaciskowej**

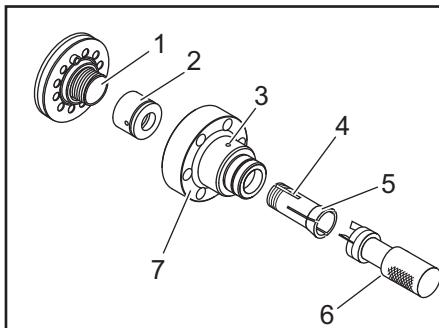
Aby zainstalować tuleję zaciskową:

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

#### **4.10.5 Zdejmowanie tulei zaciskowej**

W celu zdjęcia tulei zaciskowej:

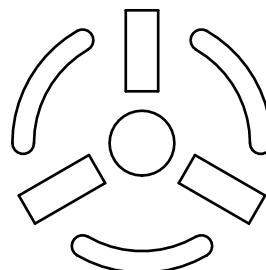
**F4.27:** Ilustracja przedstawiająca demontaż tulei zaciskowej: [1] Tuleja wysuwana, [2] Adapter tulei zaciskowej, [3] Śruba dociskowa, [4] Szczelina śruby dociskowej, [5] Tuleja zaciskowa, [6] Klucz do tulei zaciskowej, [7] Końcówka wrzeciona.



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

## 4.10.6 Pedał nożny uchwytu

F4.28: Ikona pedału nożnego uchwytu



**NOTE:**

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

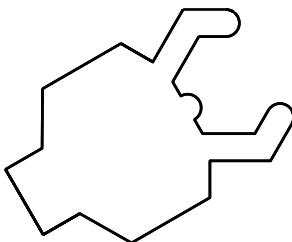
W razie naciśnięcia tego pedału uchwyt automatyczny zostaje zablokowany lub odblokowany, co odpowiada komendzie M10/M11 dla wrzeciona głównego lub komendzie M110/M111 dla wrzeciona dodatkowego. Dzięki temu operator może obsługiwać wrzeciono bez używania rąk, jednocześnie ładując lub rozładowując obrabiany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

W razie użycia tego pedału, zastosowanie mają ustawienia blokowania średnicy wewnętrznej/średnicy zewnętrznej dla wrzeciona głównego i wrzeciona dodatkowego (patrz ustawienie 282 na stronie **463** i w celu uzyskania dodatkowych informacji).

Użyć ustawienia 332 w celu aktywacji lub dezaktywacji sterowania za pomocą pedałów. Patrz ustawienie 332 na stronie**466**

#### 4.10.7 Podtrzymka stała pedału nożnego

F4.29: Ikona podtrzymki stałej педаlu nožnega



W razie naciśnięcia tego pedału, hydrauliczna podtrzymka stała zostanie zablokowana lub odblokowana, co odpowiada komendom kodów M, które sterują podtrzymką stałą (M146 w celu zaciśnięcia, M147 w celu zwolnienia). Dzięki temu operator może obsługiwać podtrzymkę stałą bez użycia rąk, jednocześnie pracując z obrabianym przedmiotem. Interfejs użytkownika dla podtrzymki można znaleźć na karcie Commands -> Devices -> Mechanisms. Nacisnąć przycisk **[F2]**, aby zaciśnąć/zwolnić zacisk podtrzymki.

Aby zwolnić podtrzymkę podczas obracania się wrzeciona, liczba obrotów na minutę musi być poniżej ustawienia 283. Patrz strona **463** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

W przypadku zaciskania/zwalniania zacisku za pomocą kodu M występuje nieodłączne opóźnienie zakończenia działania. Należy użyć ustawienia 358, aby wyregulować opóźnienie zacisku/zwolnienia zacisku. Patrz strona **471** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Należy użyć ustawienia 360, aby włączyć lub wyłączyć pedał podtrzymki. Patrz strona **471** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

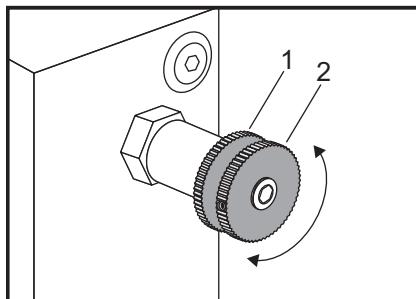
### 4.11 Obsługa tulei wysuwanej

Jednostka hydrauliczna zapewnia ciśnienie niezbędne do zaciśnięcia części.

## 4.11.1 Procedura regulacji siły zacisku

Aby wyregulować siłę zacisku na tulei wysuwanej:

**F4.30:** Regulacja siły zacisku na tulei wysuwanej: [1] Pokrętło blokujące, [2] Pokrętło regulacyjne.

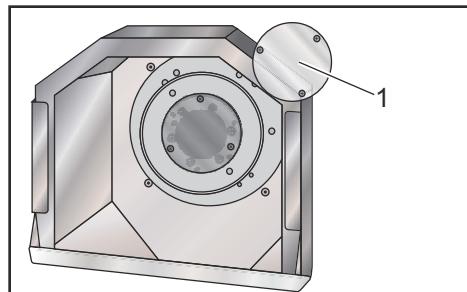


1. Przejść do ustawienia 282 na stronie **Settings** i wybrać albo **I.D.**, albo zaciskanie **O.D.**. Nie wykonywać tej procedury, gdy uruchomiony jest program.
2. Obrócić pokrętło blokujące [1] w lewo w celu poluzowania.
3. Obrócić pokrętło regulacyjne [2], aż manometr wskaże pożądane ciśnienie. Obrócić w prawo w celu zwiększenia ciśnienia. Obrócić w lewo w celu zmniejszenia ciśnienia.
4. Obrócić pokrętło blokujące [1] w prawo w celu dokręcenia.

## 4.11.2 Nakładka tulei wysuwanej

Przed użyciem podajnika prętów,

**F4.31:** Nakładka tulei wysuwanej [1].



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

## 4.12 Oprzyrządowanie

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

## 4.12.1 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 „wygasłe”. 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**.

**F4.32:** Okienko Zaawansowanego zarządzania narzędziami: [1] Etykieta aktywnego okienka, [2] Okienko dozwolonych wartości granicznych, [3] Okienko grupy narzędzi, [4] Okienko danych narzędzi

The screenshot shows the 'Current Commands' window with the 'ATM' tab selected. The window is divided into two main sections: 'Allowed Limits' and 'Tool Data'. The 'Allowed Limits' section contains a table with columns for Group, Expired Count, Tool Order, Holes Limit, Usage Limit, Life Warn %, Load Limit, Expired Action, Feed Limit, and Total Time Limit. The 'Tool Data' section contains two tables: one for 'Tool Data For Group: All' and another for 'Tool Data For Group: 1'. Both tables have columns for Tool, Offset, Life, Holes Count, Usage Count, Usage Limit, Max Load %, Load Limit %, Feed Time, and Total Time.

Current Commands																																																																															
Timers	Macro Vars	Active Codes	ATM	Calculator	Media	Oscilloscope																																																																									
<b>F4 To Switch Boxes</b> Allowed Limits      Active Tool: 1																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Group</th> <th>Expired Count</th> <th>Tool Order</th> <th>Holes Limit</th> <th>Usage Limit</th> <th>Life Warn %</th> <th>Load Limit</th> <th>Expired Action</th> <th>Feed Limit</th> <th>Total Time Limit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>All</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Expired</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>No Group</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Add Group</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>										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	-	-	-	-	-	-	-	-	-																				
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 Data For Group: All																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tool</th> <th>Offset</th> <th>Life</th> <th>Holes Count</th> <th>Usage Count</th> <th>Usage Limit</th> <th>Max Load %</th> <th>Load Limit %</th> <th>Feed Time</th> <th>Total Time</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:01:07</td> <td>7:10:07</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:00:00</td> <td>0:00:20</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:00:00</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:00:00</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:00:00</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:00:00</td> <td>0:00:00</td> </tr> </tbody> </table>										Tool	Offset	Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	Max Load %	Load Limit %	Feed Time	Total Time	1	1	100%	0	0	0	0%	0%	0:01:07	7:10:07	2	2	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:20	3	3	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00	4	4	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00	5	5	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00	6	6	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
Tool	Offset	Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	Max Load %	Load Limit %	Feed Time	Total Time																																																																						
1	1	100%	0	0	0	0%	0%	0:01:07	7:10:07																																																																						
2	2	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:20																																																																						
3	3	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00																																																																						
4	4	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00																																																																						
5	5	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00																																																																						
6	6	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00																																																																						
Tool Data For Group: 1																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tool</th> <th>Offset</th> <th>Life</th> <th>Holes Count</th> <th>Usage Count</th> <th>Usage Limit</th> <th>Max Load %</th> <th>Load Limit %</th> <th>Feed Time</th> <th>Total Time</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:01:07</td> <td>7:10:07</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:00:00</td> <td>0:00:20</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:00:00</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:00:00</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:00:00</td> <td>0:00:00</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6</td> <td>100%</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0:00:00</td> <td>0:00:00</td> </tr> </tbody> </table>										Tool	Offset	Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	Max Load %	Load Limit %	Feed Time	Total Time	1	1	100%	0	0	0	0%	0%	0:01:07	7:10:07	2	2	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:20	3	3	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00	4	4	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00	5	5	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00	6	6	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00
Tool	Offset	Life	Holes Count	Usage Count	Usage Limit	Max Load %	Load Limit %	Feed Time	Total Time																																																																						
1	1	100%	0	0	0	0%	0%	0:01:07	7:10:07																																																																						
2	2	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:20																																																																						
3	3	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00																																																																						
4	4	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00																																																																						
5	5	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00																																																																						
6	6	100%	0	0	0	0%	0%	0:00:00	0:00:00																																																																						
INSERT Add Group																																																																															

## 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 domyślana, 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 narzędzi).
- **HOLES** — Liczba otworów, które narzędzie wywierciło/ nagwintowało/ wytoczyło.
- **LOAD** — Maksymalne obciążenie (wartość procentowa), jakimu poddawane jest narzędzie.
- **LIMIT** — Maksymalne obciążenie dozwolone dla narzędzia.
- **FEED** — Czas (w minutach) używania narzędzia w posuwie.
- **TOTAL** — Łączny czas (w minutach) użytkowania narzędzia.

## Makra zaawansowanego zarządzania narzędziami

Funkcja zaawansowanego zarządzania narzędziami (ATM) może korzystać z makr do oznaczania narzędzia w grupie jako przestarzałego. Makra od 8001 do 8099 reprezentują narzędzia od 1 do 99. Aby zaznaczyć narzędzie jako wygaśnięte, można ustawić jedno z tych makr na 1. Dla przykładu:

8001 = 1 (powoduje wygaśnięcie narzędzia 1)

8001 = 0 (powoduje udostępnienie narzędzia 1)

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. Dają one dostęp do danych dla narzędzi 1–99. Makra 8551–8564 zapewniają dostęp do tych samych danych, ale dla narzędzi 1–99 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]**.

## 4.13 Operacje głowicy narzędziowej

Aby użyć głowicy rewolwerowej, należy zapoznać się z następującymi punktami: Ciśnienie powietrza, Mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki, Zatyczka ochronna oraz Ładowanie narzędzi lub wymiana narzędzi.

### 4.13.1 Ciśnienie powietrza

Niskie ciśnienie powietrza lub niewystarczająca jego ilość powoduje zmniejszenie nacisku wywieranego na tłok zaciskania/zwalniania głowicy. Może to wydłużyć czas indeksowania głowicy bądź też uniemożliwić jej zwolnienie.

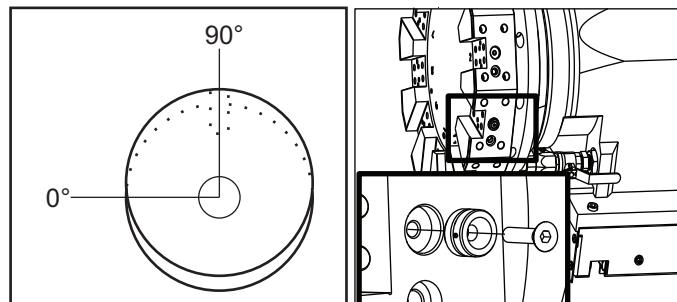
## 4.13.2 Mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki

Głowice rewolwerowe typu „bolt-on” mają mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki, które umożliwiają dokładne wyrównanie średnicy wewnętrznej uchwytów narzędziowych względem linii środkowej wrzeciona.

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

**T4.3:** W poniższej tabeli przedstawiono wynik dla ściśle określonych położień przycisku krzywki.

Obrót (w stopniach)	Efekt
0	bez zmiany
15	0,0018" (0,046 mm)
30	0,0035" (0,089 mm)
45	0,0050" (0,127 mm)
60	0,0060" (0,152 mm)
75	0,0067" (0,170 mm)
90	0,0070" (0,178 mm)



## 4.13.3 Zatyczka ochronna

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

F4.33: Zatyczki ochronne głowicy w pustych kieszeniach

#### 4.13.4 Ładowanie narzędzi lub wymiana narzędzi

Aby załadować lub wymienić narzędzia:



**NOTE:**

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

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

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

#### 4.13.5 Korekcja linii środkowej dla głowic hybrydowych (VDI oraz BOT)

W celu ustawienia korekcji X względem linii środkowej dla narzędzi:

1. Nacisnąć **[HANDLE JOG]** i wejść na stronę korekcji **Tool Geometry**.
2. Wybrać kolumnę **X Offset** i nacisnąć **[F2]**.

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

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

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

## 4.14 Konfiguracja i obsługa konika

Konik ST-10 jest ustawiany ręcznie, po czym tuleja łożyskowa wrzeciona zostaje przyłożona hydraulicznie do obrabianego przedmiotu. Zadać komendę ruchu hydraulicznej tulei łożyskowej wrzeciona za pomocą następujących kodów M:

M21: Konik do przodu

M22: Konik do tyłu

W razie zadania M21 tuleja łożyskowa wrzeciona konika przesunie się do przodu i utrzyma stały nacisk. Korpus konika należy zablokować we właściwym położeniu przed zadaniem M21.

W razie zadania M22 tuleja łożyskowa wrzeciona konika odsunie się od obrabianego przedmiotu. Ciśnienie hydrauliczne służy do wycofania tulei łożyskowej, po czym zasilanie ciśnienia hydraulicznego jest wyłączane. Układ hydrauliczny zawiera zawory zwrotne, które zachowują położenie tulei łożyskowej. Następnie włączane jest ponownie ciśnienie hydrauliczne przy uruchomieniu cyklu i przy zapętleniu programu M99 w celu zapewnienia, że tuleja pozostanie wycofana.

### 4.14.1 Rodzaje koników

Dostępne są trzy podstawowe typy konika: z hydrauliczną tuleją łożyskową, hydraulicznie ustawiany i serwo. Zainstalowany rodzaj konika zależy od modelu tokarki, przy czym każdy rodzaj wyróżnia się inną charakterystyką pracy.

### 4.14.2 ST-10 Obsługa konika

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



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

Konik ST-10 składa się ze stacjonarnej głowicy i ruchomej tulei łożyskowej wrzeciona z zakresem ruchu wynoszącym 4" (102 mm). Jedyną częścią, która porusza się automatycznie, jest tuleja łożyskowa wrzeciona. Wyregulować ciśnienie hydrauliczne przy HPU, aby kontrolować siłę trzymającą tulei łożyskowej wrzeciona. Zobacz naklejkę ostrzegawczą umieszczoną na maszynie, aby uzyskać informacje na temat siły trzymającej tulei łożyskowej wrzeciona i ciśnienia hydraulicznego.

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

#### 4.14.3 Konik hydrauliczny (ST-20/30)

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

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

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



**NOTE:**

*Podczas pracy maszyny **[FEED HOLD]** nie zatrzymuje ruchu konika hydraulicznego. Trzeba nacisnąć **[RESET]** lub **[EMERGENCY STOP]**.*

#### Procedura uruchomienia hydraulicznego konika (ST-20/30)

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

#### 4.14.4 ST-40 Obsługa konika z serwomotorem

W tokarkach modelu ST-40 konik jest ustawiany przez serwomotor, który przykładą siły trzymającej do obrabianego przedmiotu.

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

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

Ikona trzymania [3] informuje o tym, czy konik jest załączony. Patrz strona **79** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat ikony trzymania konika.

## Procedura uruchomienia konika serwomotoru ST-40

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

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


**CAUTION:**

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

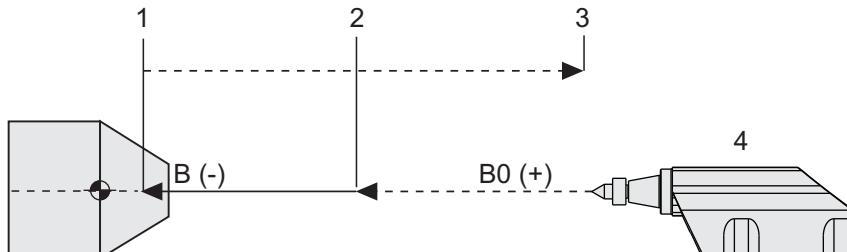
Wyzerować konik przed uruchomieniem nowego cyklu na nowym obrabianym przedmiocie. Wówczas można przywrócić komendy ruchu konika do programu dla przyszłych cykli.

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

### 4.14.5 ST-20/30/40 Obsługa konika

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

**F4.34:** Ustawienie 105 [3], 341 [2], 342[1] i [4] położenia początkowego.



## 4.14.6 Ustawienia konika

Poniżej znajdują się dostępne ustawienia konika:

- 93 - Tailstock X Clearance Więcej informacji na temat tego ustawienia można znaleźć na stronie [445](#)
- 94 - Tailstock Z Clearance Więcej informacji na temat tego ustawienia można znaleźć na stronie [445](#)
- 105 - Tailstock Retract Distance Więcej informacji na temat tego ustawienia można znaleźć na stronie [448](#)
- 341 - Tailstock Rapid Position Więcej informacji na temat tego ustawienia można znaleźć na stronie [468](#)
- 342 - Tailstock Advance Distance Więcej informacji na temat tego ustawienia można znaleźć na stronie [469](#)



**NOTE:**

*Ustawienia 93, 94, 105, 341 i 342 nie mają zastosowania do konika ST-10, gdyż jest on ustawiany ręcznie.*

## 4.14.7 Obsługa pedału nożnego konika

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

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

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



**NOTE:**

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

Użyć ustawienia 332 w celu włączenia lub wyłączenia sterowania pedału konika. Patrz strona [466](#) w celu uzyskania dodatkowych informacji.

## 4.14.8 Strefa ograniczona konika

Konfiguracja konika wymaga ustawienia strefy ograniczonej konika.

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

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

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

### Płaszczyzna prześwitu X (ustawienie 93)

Aby ustawić wartość dla płaszczyzny prześwitu X (ustawienie 93):

1. Wprowadzić układ sterowania w tryb **MDI**.
2. Wybrać najdłuższe narzędzie w głowicy, które najbardziej wystaje w płaszczyźnie osi X.
3. Wprowadzić układ sterowania w tryb **Jog**.
4. Wybrać oś X do impulsowania oraz odsunąć oś X od konika.
5. Wybrać konik (osią B) do impulsowania i przesunąć konik pod wybrane narzędzie.
6. Wybrać oś X i zbliżyć się do konika, aż narzędzie i konik będą oddalone od siebie o ok. 0,25".
7. Nieznacznie odsunąć narzędzie w osi X, następnie wprowadzić wartość do ustawienia 93.

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

Aby wprowadzić separację dla osi Z i B poniżej płaszczyzny prześwitu X (ustawienie 94):

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

## Anulowanie strefy ograniczonej

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

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

### 4.14.9 Impulsowanie konikiem


**CAUTION:**

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

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

W celu impulsowania konikiem:

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

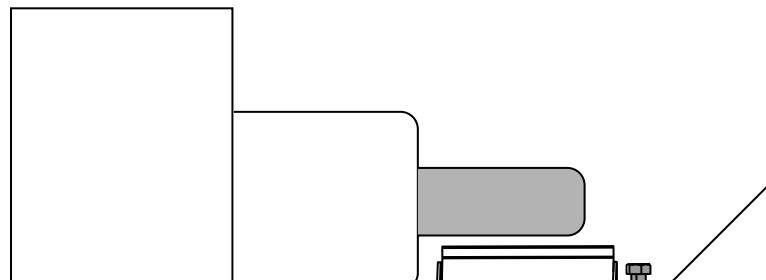
## 4.15 Dwie funkcje – Chwytaacz części – Konfiguracja

Poniższa procedura przestawia, jak skonfigurować dwufunkcyjny chwytaacz części.

1. Obrócić klucz Konfiguracja/Praca, aby przejść do trybu konfiguracji.
2. Zaciśnąć prełt.
3. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]**. Przejść na kartę **Devices**, a następnie na kartę **Mechanisms**.

**F4.35:** Regulacja ruchu chwytacza części

4. Nacisnąć **[F3]**, aby częściowo wysunąć chwytacz części.
5. Ustalić, czy ruch [1] chwytacza części jest prawidłowy [2]. Jeśli nie, należy poluzować śrubę wspornika cylindra [3]. Przesunąć ręcznie chwytacz części w wybrane miejsce i dokręcić śrubę.
6. Nacisnąć **[F3]**, aby częściowo wysunąć chwytacz części. Chwytacz części powinien znajdować się we właściwej pozycji.

**F4.36:** Regulacja obrotu chwytacza części

7. Nacisnąć [F2], aby obrócić chwytacz części w stronę części.
8. Chwytacz części powinien znajdować się w najwyższej pozycji, ale bez dotykania części. Aby wyregulować obrót chwytacza części, należy poluzować nakrętkę zabezpieczającą i dokręcić lub poluzować śrubę. Po znalezieniu prawidłowej pozycji obrotu należy dokręcić nakrętkę zabezpieczającą.
9. Nacisnąć [F3], aby obrócić chwytacz części z powrotem do pozycji schowania, otworzyć drzwi, aby wyregulować śrubę obrotu, a następnie zamknąć drzwi i nacisnąć [F2], aby zweryfikować pozycję. Należy powtarzać ten proces, aż chwytacz części obróci się do wymaganego położenia.

## 4.16 Funkcje

Funkcje operacji Haas:

- Tryb graficzny
- Edycja w tle
- Regulator czasowy przeciążenia osi

### 4.16.1 Tryb graficzny

Aby bezpiecznie przeprowadzić procedurę wykrywania i usuwania usterek programu, można uruchomić go w trybie graficznym. Maszyna nie wykona żadnego ruchu; ruch zostanie przedstawiony na wyświetlaczu.

Wyświetlacz trybu graficznego obsługuje szereg funkcji:

- **Key Help Area** (obszar pomocy klawiszy) Dolna lewa strona okienka wyświetlacza trybu graficznego jest obszarem pomocy klawiszy. Są tu wyświetlone aktualnie dostępne klawisze funkcyjne wraz z krótkim opisem ich zastosowań.
- **Locator Window** (okienko lokalizatora) Dolna prawa część okienka przedstawia cały obszar stołu i wskazuje aktualną lokalizację narzędzia podczas symulacji.
- **Tool Path Window** (okienko ścieżki narzędzia) Pośrodku wyświetlacza znajduje się duże okienko, które zawiera widok obszaru roboczego. Przedstawia ikonę narzędzia skrawającego i ścieżki narzędzi podczas graficznej symulacji programu.



**NOTE:**

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

- **Regulacja powiększenia** Nacisnąć **[F2]** w celu wyświetlenia prostokąta (okienka powiększenia) wskazującego obszar do powiększenia. Użyć klawisza **[PAGE DOWN]** w celu zmniejszenia wielkości okienka powiększenia (przybliżanie) lub klawisza **[PAGE UP]** w celu zwiększenia wielkości okienka powiększenia (oddalanie). Użyć klawiszy strzałek kurSORA w celu przesunięcia okienka powiększenia do wybranego miejsca i nacisnąć **[ENTER]** w celu zakończenia powiększania oraz zmiany skali okna ścieżki narzędzia. Okienko lokalizatora (mały widok u dołu po prawej) przedstawia cały stół z zarysem określającym powiększony fragment okienka ścieżki narzędzia. W razie powiększenia, okienko ścieżki narzędzia zostaje wyzerowane; aby ponownie zobaczyć ścieżkę narzędzia, należy ponownie uruchomić program. Nacisnąć **[F2]**, a następnie **[HOME]** w celu rozszerzenia okienka ścieżki narzędzia na cały obszar roboczy.
- **Control Status** (status kontroli) Dolna lewa część ekranu wyświetla status kontroli. Jest ona taka sama, jak cztery ostatnie wiersze wszystkich pozostałych wyświetlaczy.
- **Position Pane** (okno położenia) Okno położenia przedstawia lokalizacje osi w taki sam sposób, jak podczas faktycznej pracy z częścią.

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

1. Nacisnąć **[GRAPHICS]**. Aby przejść do trybu Grafiki z trybu Edycji, można również nacisnąć **[CYCLE START]** w okienku aktywnego programu.
2. Nacisnąć **[CYCLE START]**.



**NOTE:**

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

## 4.16.2 Regulator czasowy przeciążenia osi

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

## 4.17 Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie

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

1. Nacisnąć **[FEED HOLD]**. Ruch osi zostanie zatrzymany. Wrzeciono w dalszym ciągu obraca się.
2. Nacisnąć **[X]**, **[Y]** lub **[Z]**, po czym nacisnąć **[HANDLE JOG]**. Układ sterowania zapisze bieżące położenia X, Y i Z.



**NOTE:**

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

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



**CAUTION:**

*W przypadku ponownego uruchomienia programu układ sterowania użyje poprzednich korekacji dla pozycji powrotnej. Dlatego wymiana narzędzi i zmiana korekacji 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 będzie kontynuować pracę tylko w razie powrotu do trybu, który był aktywny w chwili zatrzymania programu.

6. Nacisnąć **[CYCLE START]**. Układ sterowania wyświetli komunikat *Jog Return* i ruchem szybkim przesunie Y i Z w przyrostach 5% do położenia, w którym naciśnięto **[FEED HOLD]**. Następnie przywróci oś X. 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 ponownie **[CYCLE START]** — program wznowi pracę.

## 4.18 Więcej informacji w trybie online

Więcej zaktualizowanych i uzupełniających informacji, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i inne informacje można znaleźć na stronie serwisu Haas pod adresem [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio na stronę serwisu Haas.



# Chapter 5: Programowanie

## 5.1 Tworzenie / wybieranie programów do edycji

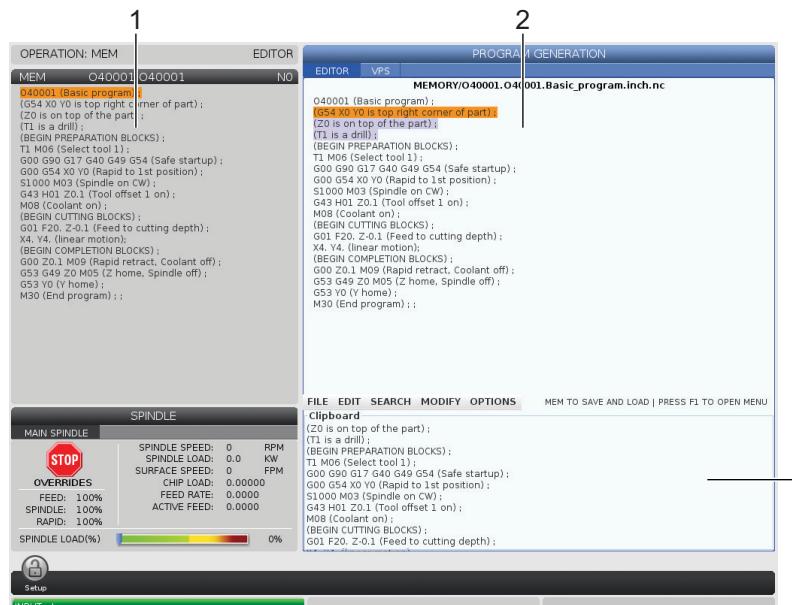
Menedżer urządzeń (**[LIST PROGRAM]**) służy do tworzenia i wybierania programów do edycji. Patrz strona **100**, aby utworzyć nowy program. Patrz strona **102**, aby wybrać istniejący program do edycji.

## 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 następować 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. NaciSNAĆ [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. NaciSNAĆ [ALTER].

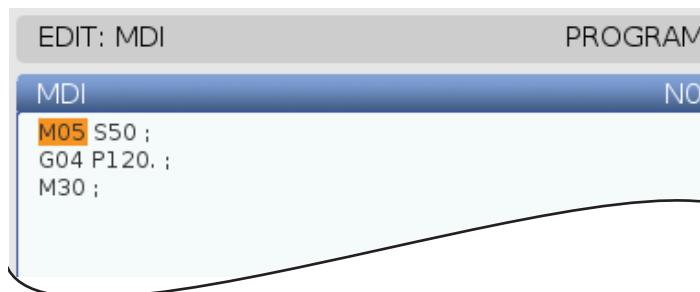
Układ sterowania usunie tekst z jego aktualnej lokalizacji i wstawi go w wierszu za bieżącym wierszem.

3. NaciSNAĆ [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



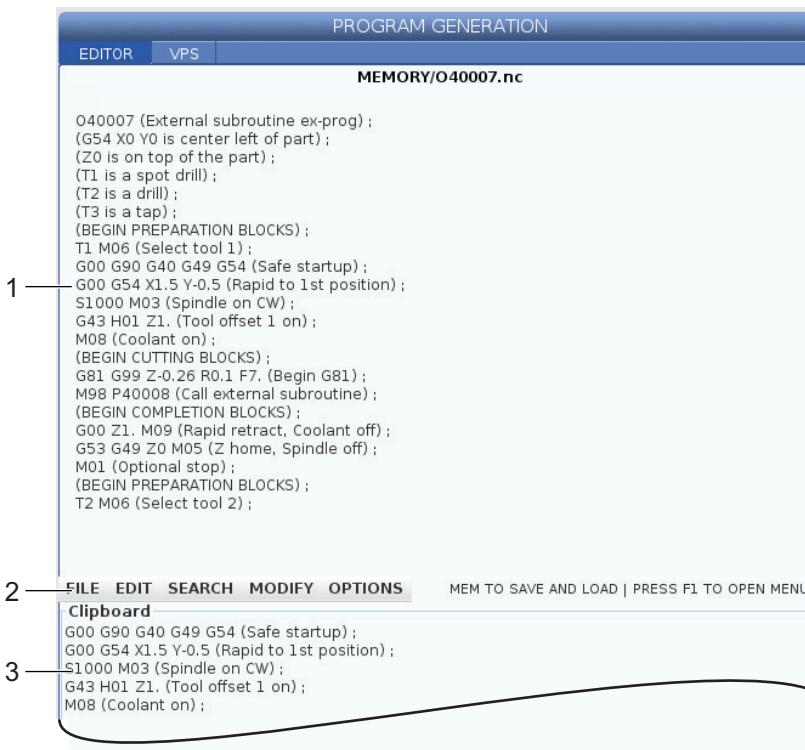
1. Nacisnąć [**MDI**], aby przejść do trybu **MDI**.
2. Wpisać komendy programu w okienku. Nacisnąć [**CYCLE START**] w celu wykonania poleceń.
3. Aby zapisać program utworzony w MDI jako program ponumerowany:
  - a. Nacisnąć [**HOME**] w celu ustawienia kurSORA na poczĄtku programu.
  - b. Wpisać nowy numer programu. Numery programów muszą być zgodne ze standardowym formatem numerów programów (Onnnnn).
  - c. Nacisnąć [**ALTER**].
  - d. W oknie wyskakującym ZMIEŃ NAZWĘ można wprowadzić nazwę pliku i tytuł pliku dla programu. Wymagany jest tylko numer O.
  - e. Nacisnąć [**ENTER**] w celu zapisania programu w pamięci.
4. Nacisnąć [**ERASE PROGRAM**] w celu usunięcia całej zawartości strony wprowadzania danych MDI.

### 5.2.3 Edytory programów

Edytor programów to wyposażone w kompletnie 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 pojawią 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 z M98.

- **Insert Media File (M130)**: Umożliwia wybór pliku multimedialnego z katalogu i tworzy ścieżkę z M130.
- **Insert Media File (\$FILE)**: Umożliwia wybór pliku multimedialnego z katalogu i tworzy ścieżkę ze znacznikiem \$FILE.
- **Special Symbols**: Wstawia symbol specjalny.

### Menu wyszukiwania

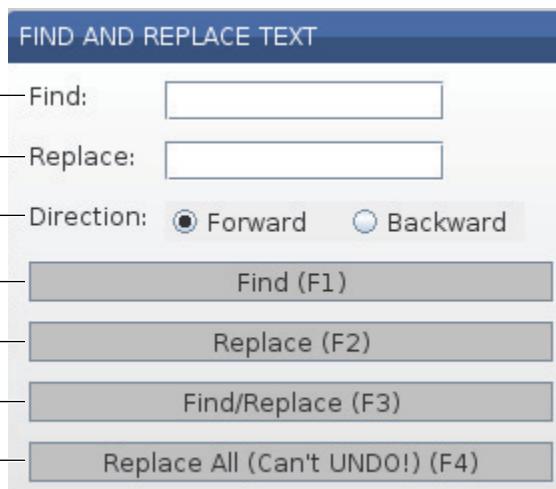
Menu **Search** daje dostęp do funkcji **Find And Replace Text**. Ta funkcja umożliwia szybkie znalezienie kodu w programie i opcjonalnie zastąpienie go. Aby jej użyć:



**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



### Określ kod znajdowania/zamianiania

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

Po określaniu 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 znalezione wystąpienie poszukiwanego terminu. Po każdym naciśnięciu **[F1]** układ sterowania szuka następnego wystąpienia wyszukiwanego terminu w kierunku wyszukiwania określonym przez użytkownika do osiągnięcia końca programu.

### 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 zamienić 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.



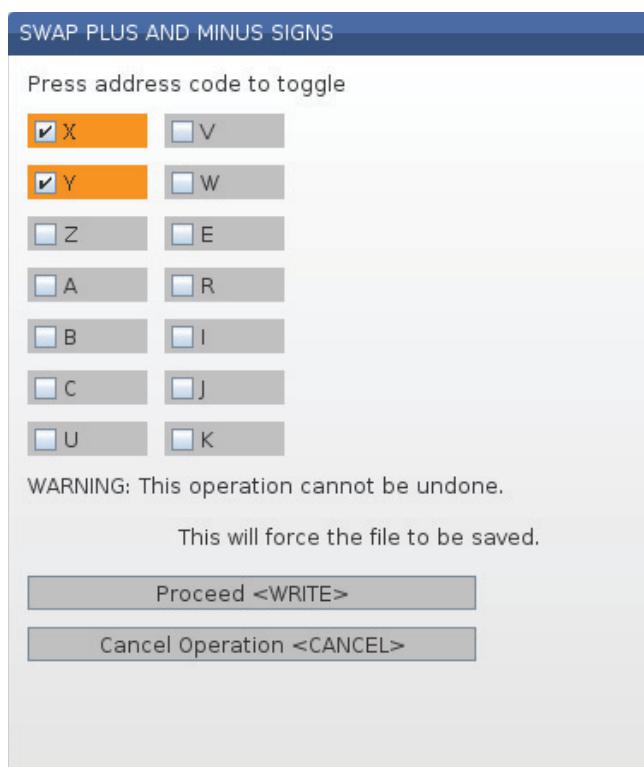
**NOTE:**

*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 naciśnąć [**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. Naciśnąć klawisz z literą dla kodów adresowych, które mają być odwrócone, aby przełączać wybory w menu wyskakującym. Naciśnąć [**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 Wskazówki i porady

Poniższe punkty zawierają informacje dotyczące efektywnego programowania centrum tokarskiego Haas.

### 5.3.1 Wskazówki i porady — Programowanie

Krótkie programy pętlowane wielokrotnie nie resetują przenośnika wiórów, jeżeli włączono funkcję pracy nieciągły. Przenośnik będzie w dalszym ciągu włączać i wyłączać się o zadanych porach. Patrz strona **449** w celu uzyskania informacji na temat ustawiania interwałów pracy przenośnika.

Ekran wyświetla obciążenia wrzeciona i osi, aktualną wartość posuwu i prędkość, położenia oraz aktualnie aktywne kody, gdy program pracuje. Różne tryby wyświetlania zmieniają wyświetlane informacje.

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

Aby wybrać inny program, wprowadzić numer programu (**Onnnnn**) i nacisnąć strzałkę do góry lub na dół. Maszyna musi znajdować się w trybie **Memory** lub **Edit**. W celu wyszukania określonego polecenia w programie należy użyć trybu pamięci lub edycji. Wprowadzić kod literowy adresu (**A**, **B**, **C** itp.) lub kod adresowy i wartość (**A1.23**), a następnie nacisnąć klawisz strzałkowy w góre lub w dół. W razie wprowadzenia kodu adresowego bez wartości wyszukiwanie zatrzyma się przy następnym zastosowaniu tej litery.

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

**Program Review** — Funkcja „Program Review” (przeglądanie programu) umożliwia przedstawianie kurSORA oraz przeglądanie kopii aktywnego programu po prawej stronie ekranu wyświetlacza, przy jednoczesnym przeglądaniu tego samego, uruchomionego programu po lewej stronie ekranu. W celu wyświetlenia kopii aktywnego programu na ekranie **Inactive Program** nacisnąć **[F4]**, gdy okienko **Edit** zawiera aktywny program.

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

**Okno powiększenia grafiki — [F2]** aktywuje okno powiększenia w trybie **Graphics**. **[PAGE DOWN]** powiększa widok, zaś strona w góre rozszerza widok. Użyć klawiszy strzałek w celu przesunięcia okna na właściwy obszar części i nacisnąć **[ENTER]**. Nacisnąć **[F2]** i **[HOME]**, aby wyświetlić pełny widok tabeli.

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

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

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

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

Do portu szeregowego można przesyłać kilka programów. Zaznaczyć pożądane programy z listy programów przez zaznaczenie ich i naciśnięcie **[ENTER]**. Nacisnąć **[SEND]**, aby przenieść pliki.

### 5.3.2 Korekcje

W celu wprowadzenia korekcji narzędzi:

1. Nacisnąć **[OFFSET]**, aby przełączać się między okienkami **Tool Geometry** i **Work Zero Offset**.
2. W celu dodania wprowadzonej liczby do wartości wybranej kursorem nacisnąć **[ENTER]**.
3. Nacisnąć **[F1]**, aby zastąpić wybraną korekcję wprowadzoną liczbą.
4. Nacisnąć **[F2]**, aby wprowadzić wartość ujemną do korekcji.

### 5.3.3 Ustawienia

Element sterujący **[HANDLE JOG]** służy do przewijania ustawień i kart poza trybem impulsowania. Wprowadzić znany parametr lub numer ustawienia i nacisnąć klawisz strzałki do góry lub do dołu, aby do niego przejść.

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

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

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

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

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

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

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

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

Ustawienie 104 (Regulator zdalny do bloku pojedynczego) pozwala używać elementu sterującego **[HANDLE JOG]** do przechodzenia przez program. Odwrócić element sterujący **[HANDLE JOG]**, aby wegenerować stan wstrzymania posuwu.

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

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

### 5.3.4 Obsługa

Przełącznik klawiszowy **[MEMORY LOCK]** — uniemożliwia operatorowi edytowanie programów i zmienianie ustawień w położeniu zablokowanym.

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

**Tool Life** - Na stronie **Current Commands** znajduje się okno **Tool Life**, w którym wyświetlane jest użycie narzędzia. Ten rejestr zlicza każde użycie narzędzi. Monitor trwałości użytkowej narzędzi zatrzyma maszynę, gdy narzędzie osiągnie wartość określona w kolumnie alarmów.

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

- **Alarm** — wygenerowanie alarmu
- **Feedhold** — zatrzymanie posuwu
- **Beep** — włączenie sygnalizatora dźwiękowego alarmu
- **Autofeed** — automatyczne zwiększenie lub zmniejszenie prędkości posuwu

Prędkość wrzeciona można weryfikować na ekranie **Current Commands All Active Codes** (wyświetlana także na ekranie wrzeciona głównego). Na tej stronie wyświetla się również wartość RPM osi wrzeciona oprzyrządowania ruchomego.

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

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

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

### 5.3.5 Kalkulator

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

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

Do kalkulatora można wprowadzić proste wyrażenia. Na przykład  $23*4-5.2+6/2$  zostanie obliczone po naciśnięciu **ENTER**, a wynik (w tym przypadku 89,8) będzie wyświetlony w okienku kalkulatora.

## 5.4 Programowanie podstawowe

Typowy program CNC ma (3) części:

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

Ten program wykonuje nacięcie powierzchni czołowej o głębokości 0,100" (2,54 mm) w kawałku materiału narzędziem 1 wzdłuż osi X od  $X = 2,1$  do  $X = -0,02$  (ujemne przekroczenie 0,02 na osi X zapewnia, że niekompenwowane narzędzie nacina całą powierzchnię czołową).



#### 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 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on face of the part) ;  
(T1 is an end face cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;
```

```

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.1 F.01 (Linear feed) ;
X-0.02 (Linear feed) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%

```

## 5.4.1 Czynności przygotowawcze

Są to przygotowawcze bloki kodu w programie przykładowym:

Przygotowawczy blok kodu	Opis
%	Oznacza początek programu napisanego w edytorze tekstu.
O40001 (BASIC PROGRAM) ;	O40001 to nazwa programu. Konwencja nazewnictwa programów jest zgodna z formatem Onnnnn: Litera „O” lub „o”, po której następuje 5-cyfrowa liczba.
(G54 X0 is at the center of rotation) ;	Komentarz
(Z0 is on face of the part) ;	Komentarz
(T1 is an end face cutting tool) ;	Komentarz
T101 (Select tool and offset 1) ;	T101 wybiera narzędzie, korekcję 1 i zadaje komendy wymiany narzędzi na narzędzie 1.

Przygotowawczy blok kodu	Opis
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;	Jest to tzw. wiersz bezpiecznego rozruchu. Dobrą praktyką przy obróbce jest umieszczanie tego bloku kodu po każdej wymianie narzędzi. G00 definiuje następujący po nim ruch osi, który ma być wykonywany w trybie ruchu szybkiego. G18 definiuje płaszczyznę skrawania jako płaszczyznę XZ. G20 określa, że pozycjonowanie współrzędnych będzie przeprowadzane w calach. G40 anuluje kompensację frezu. G80 anuluje wszelkie cykle standardowe. G99 wprowadza maszynę do trybu Posuwu na obrót.
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;	G50 ogranicza wrzeciono do maks. 1000 RPM S1000 to adres prędkości wrzeciona. Używając kodu adresowego Snnnn, gdzie nnnn to pożądana wartość RPM wrzeciona.
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;	G97 anuluje stałą prędkość powierzchniową (CSS), nadając S stałą wartość 500 RPM S500 to adres prędkości wrzeciona. Używając kodu adresowego Snnnn, gdzie nnnn to pożądana wartość RPM wrzeciona. M03 włącza wrzeciono.   <b>NOTE:</b> Tokarki wyposażone w przekładnię, układ sterowania nie wybierze za użytkownika wyższego czy niższego biegu. Trzeba użyć M41 Niski bieg lub M42 Wysoki bieg w wierszu przed kodem Snnnn. Więcej informacji na temat tych kodów M można znaleźć w M41 Zastąpienie niskiego/M42 wysokiego biegu.
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;	G00 definiuje następujący po nim ruch osi, który ma być wykonywany w trybie ruchu szybkiego. G54 definiuje układ współrzędnych, który ma być wycentrowany na korekcji roboczej zapisanej w G54 na ekranie Offset. X2.0 zadaje osi X polecenie przesunu do X = 2,0. Z0.1 zadaje osi Z polecenie przesunu do Z = 0,1.

Przygotowawczy blok kodu	Opis
M08 (Coolant on) ;	M08 włącza chłodz wo.
G96 S200 (CSS on) ;	G96 włącza CSS. S200 określa prędkość skrawania 200 ipm, jaka ma być użyta wraz z bieżącą średnicą do obliczania prawidłowej wartości RPM

## 5.4.2 Skrawanie

Są to bloki kodu skrawania w programie przykładowym:

Blok kodu skrawania	Opis
G01 Z-0.1 F.01 (Linear feed) ;	G01 definiuje następujące po nim ruchy osi, które mają być wykonywane w linii prostej. Z-0.1 zadaje osi Z polecenie przesuwu do Z = -0,1. G01 wymaga kodu adresowego Fn.nnnn. F.01 określa prędkość posuw dla ruchu na poziomie 0,0100" (0,254 mm)/obr.
X-0.02 (Linear feed) ;	X-0.02 zadaje osi X polecenie przesuwu do X = -0,02.

## 5.4.3 Ukończenie

Są to bloki kodu ukończenia w programie przykładowym:

Blok kodu ukończenia	Opis
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;	G00 zadaje komendę ruchu osi wykonywanego w trybie ruchu szybkiego. Z0.1 zadaje osi Z polecenie przesuwu do Z = 0,1. M09 wyłącza chłodz wo.
G97 S500 (CSS off) ;	G97 anuluje stałą prędkość powierzchniową (CSS), nadając S stałą wartość 500 obr./min. W maszynach ze skrzynką przekładniową, układ sterowania automatycznie wybiera bieg wysoki lub bieg niski, w zależności od zadanej prędkości wrzeciona. S500 to adres prędkości wrzeciona. Używając kodu adresowego Sn.nnnn, gdzie nnnn to pożądana wartość obr./min. wrzeciona.

Blok kodu ukończenia	Opis
G53 X0 (X home) ;	G53 definiuje, że następujące po nim ruchy osi muszą odbywać się względem układu współrzędnych maszyny. X0 zadaje osi X polecenie przesuwu do X = 0,0 (X położenie początkowe).
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;	G53 definiuje następujące po nim ruchy osi w stosunku do układu współrzędnych maszyny. Z0 zadaje osi Z polecenie przesuwu do Z = 0,0 (Z położenie początkowe). M05 wyłącza wrzeciono.
M30 (End program) ;	M30 kończy program i przesuwa kursor na układzie sterowania do góry programu.
%	Oznacza koniec programu napisanego w edytorze tekstu.

#### 5.4.4 Absolutne a inkrementalne (XYZ a UVW)

Pozycjonowanie absolutne (XYZ) i pozycjonowanie inkrementalne (UVW) określa, jak układ sterowania interpretuje polecenia ruchu osi.

W razie zadania komendy ruchu osi za pomocą X, Y lub Z, osie przesuną się do tego położenia względem początku aktualnie używanego układu współrzędnych.

W razie zadania komendy ruchu osi za pomocą kodu U(X), V(Y) lub W(Z) 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.

### 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 **401**, odnośnie do listy wszystkich kodów M z opisami.



**NOTE:**

Na każdy wiersz programu można użyć tylko jednego kodu M.

#### 5.5.1 Funkcje narzędzi

Kod Tnnoo wybiera następne narzędzie (nn) i korekcję (oo).

## Układ współrzędnych FANUC

Kody T mają format  $T_{xx}yy$ , gdzie  $xx$  określa numer narzędzia od 1 do maksymalnej liczby stanowisk w głowicy; zaś  $yy$  określa wskaźnik geometrii narzędzi oraz wskaźnik zużycia narzędzi w zakresie od 1 do 50. Wartości geometrii narzędzi  $x$  i  $z$  są dodawane do korekcji roboczych. W razie użycia kompensacji ostrza narzędzia  $yy$  określa wskaźnik geometrii narzędzi dla promienia, stożka i nakładki. Jeżeli  $yy = 00$ , to nie zostanie zastosowana żadna geometria narzędzi lub zużycie.

## Korekcje narzędzi stosowane przez FANUC

Ustawienie ujemnego zużycia narzędzia w korekcjach zużycia narzędzia przesunie narzędzie dalej w kierunku ujemnym osi. A zatem do toczenia i obróbki powierzchni czołowych średnicy zewnętrznej ustawienie ujemnej korekcji w osi X spowoduje zmniejszenie średnicy części, zaś ustawienie ujemnej wartości w osi Z spowoduje zdjęcie większej ilości materiału z powierzchni czołowej.

**NOTE:**

*Nie jest wymagany żaden ruch X lub Z przed wykonaniem wymiany narzędzia; w większości przypadków, powrót X lub Z do położenia początkowego pochłonąłby zbyt wiele czasu. Należy jednak ustawić X lub Z w bezpiecznej lokalizacji przed wymianą narzędzi, aby nie doszło do kolizji narzędzi i osprzętu lub części.*

W przypadku niskiego ciśnienia powietrza lub niewystarczającej jego ilości nacisk wywierany na tłok zaciskania/zwalniania głowicy zostanie zmniejszony, co wydłuży czas indeksowania głowicy rewolwerowej lub uniemożliwi jej zwolnienie.

Aby załadować lub wymienić narzędzia:

1. Nacisnąć **[POWER UP/RESTART]** lub **[ZERO RETURN]**, a następnie **[ALL]**.  
Układ sterowania przesunie głowicę rewolwerową do położenia normalnego.
2. Nacisnąć **[MDI/DNC]** w celu przejścia do trybu MDI.
3. Nacisnąć **[TURRET FWD]** lub **[TURRET REV]**.  
Maszyna indeksuje głowicę do położenia następnego narzędzia.  
Pokazuje bieżące narzędzie w okienku **Active Tool** w dolnej prawej części wyświetlacza.
4. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]**.  
Pokazuje bieżące narzędzie w wyświetlaczu **Active Tool** w górnej prawej części ekranu.

## 5.5.2 Komendy wrzeciona

Istnieją trzy (3) główne komendy kodów M wrzeciona:

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



**NOTE:**

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

- M05 zadaje wrzecionu komendę zatrzymania.



**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 wznowia program, który go wywołał.



**NOTE:**

*Jeżeli podprogram standardowy nie kończy się kodem M99, układ sterowania wyświetla Alarm 312 – Program End.*

## 5.5.4 Komendy chłodziwa

Użyć M08, aby zadać włączenie chłodziwa standardowego. Użyć M09 w celu wydania komendy wyłączenia chłodziwa standardowego. Patrz strona 405 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych kodów M.

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

## 5.6 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

### 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 Ann.fff 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 zaokrągać poprzez użycie opcjonalnego kodu adresowego Rnn.nnnn w celu zdefiniowania promienia łuku. Patrz strona 9 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat G01.

### 5.6.2 Ruch interpolacji kolistej

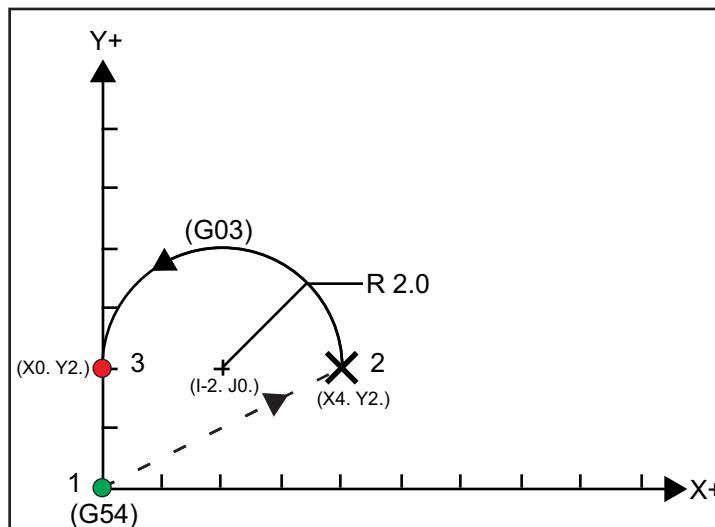
G02 i G03 to kody G do kolistych ruchów tnących. Ruch interpolacji kolistej dysponuje kilkoma opcjonalnymi kodami adresowymi do definiowania łuku lub okręgu. Wykrawanie łuku lub okręgu zaczyna się od bieżącego położenia frezu [1] do geometrii określonej w komendzie G02/G03.

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]:

**F5.6:** 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 ;  
%
```

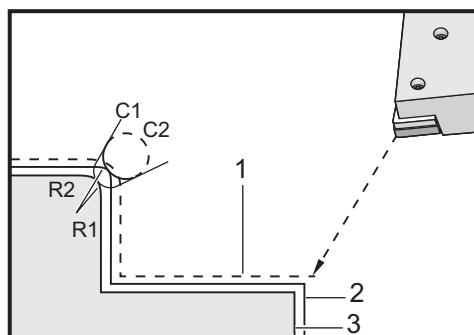
## 5.7 Kompensacja ostrza narzędzi

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

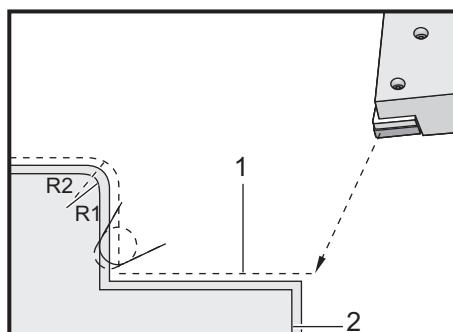
### 5.7.1 Kompensacja ostrza narzędzia — Programowanie

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

- F5.7:** Ścieżka cięcia bez kompensacji ostrza narzędzia: [1] Ścieżka narzędzia, [2] Cięcie po zużyciu [3] Pożądane cięcie.



- F5.8:** Ścieżka cięcia z kompensacją ostrza narzędzia: [1] Skompensowana ścieżka narzędzia, [2] Pożądane cięcie i zaprogramowana ścieżka narzędzia.





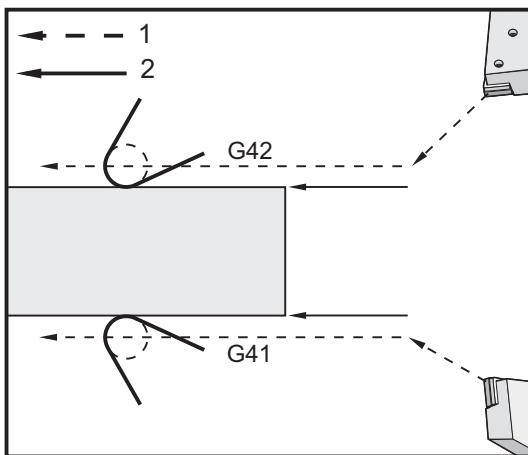
**NOTE:**

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

## 5.7.2 Koncepcja kompensacji ostrza narzędzi

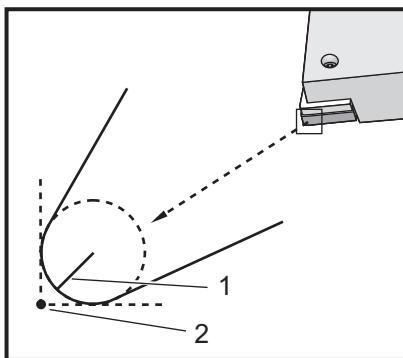
Kompensacja ostrza narzędzi polega na przesunięciu zaprogramowanej ścieżki narzędzi w prawo lub w lewo. Programista z reguły programuje ścieżkę narzędzi na końcowy rozmiar. W razie zastosowania kompensacji ostrza narzędzi, układ sterowania wprowadza kompensację dla promienia narzędzi w oparciu o specjalne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

- F5.9:** Kierunek przesunięcia TNC: [1] Ścieżka narzędzi względem obrabianego przedmiotu, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędzi.



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

- F5.10:** Wyimaginowana końcówka narzędzia: [1] Promień ostrza narzędzia, [2] Wyimaginowana końcówka narzędzia.



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

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

### 5.7.3 Używanie kompensacji ostrza narzędzia

Poniżej przedstawiono czynności wykonywane w celu zaprogramowania części z użyciem TNC:

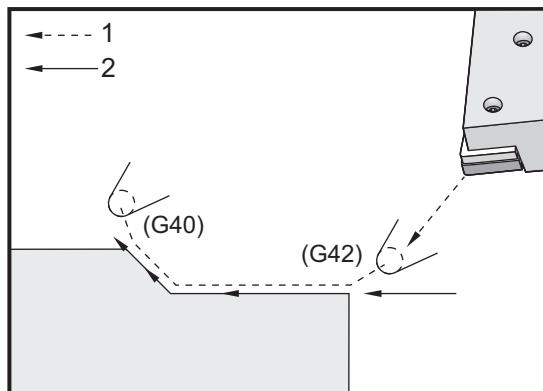
1. **Zaprogramować** część na wymiary końcowe.
2. **Podejście i odejście** — Sprawdzić, czy dla każdej skompensowanej ścieżki istnieje ruch podejścia oraz ustalić zastosowany kierunek (G41 lub G42). Sprawdzić także, czy dla każdej skompensowanej ścieżki istnieje ruch odejścia.
3. **Promień oraz zużycie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

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

#### 5.7.4 Ruchy podejścia i odejścia dla TNC

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

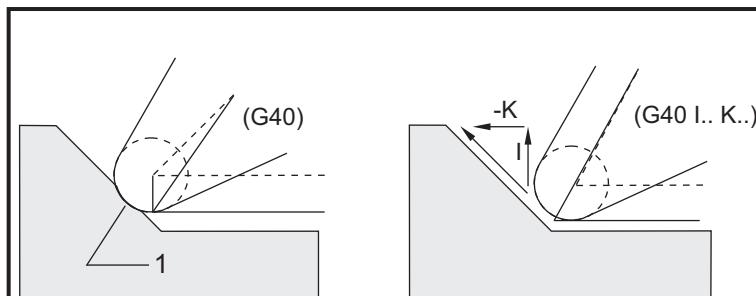
**F5.11:** Ruchy podejścia i odejścia TNC: [1] Ścieżka skompensowana, [2] Ścieżka zaprogramowana.



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

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

- F5.12:** Użycie TNC I i K w bloku G40: [1] Nacięcie dolne.



## 5.7.5 Korekcja promienia ostrza narzędziwa oraz zużycia

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

Z każdym narzędziem na stronie korekcji geometrii jest skojarzona korekcja promienia ostrza narzędziwa. Kolumna oznaczona etykietą **Radius** zawiera wartość dla promienia ostrza narzędziwa dla każdego narzędziwa. Jeżeli wartość dowolnej korekcji promienia ostrza narzędziwa jest ustawiona na zero, to dla danego narzędziwa nie zostanie wygenerowana żadna kompensacja.

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

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

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

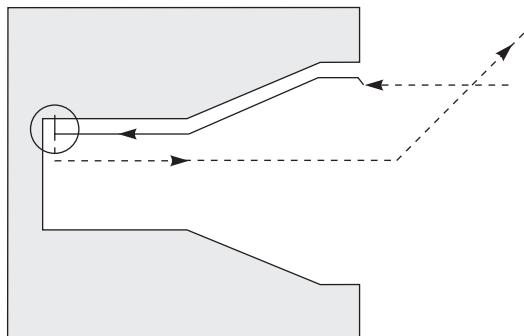
### Czynności przygotowawcze:

Geometria narzędzi	X	Z	Promień	Końcówka
8	-8,0000	-8,00000	0,0160	2

Przykład:

```
%  
o30411 (TOOL NOSE RADIUS AND WEAR OFFSET) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring bar) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X0.49 Z0.05 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G96 S750 (CSS on) ;  
G41 G01 X.5156 F.004 (TNC left on) ;  
Z-.05 (Linear feed) ;  
X.3438 Z-.25 (Linear feed) ;  
Z-.5 (Linear feed) ;  
X.33 (Linear feed) ;  
G40 G00 X0.25 (TNC off, exit line) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

F5.13: Błąd skrawania przy ruchu odejścia TNC



## 5.7.6 Kompensacja ostrza narzędzia oraz geometria długości narzędzia

Konfigurowanie geometrii długości dla narzędzi, które korzystają z kompensacji ostrza narzędzi, odbywa się tak samo jak konfiguracja narzędzi, które nie korzystają z kompensacji.

Patrz strona 128 w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat stykania narzędzi i zapisywania geometrii długości narzędzi. Podczas konfiguracji nowego narzędzia należy pamiętać o wyczyszczeniu zużycia geometrii do zera.

W przypadku polecenia szczególnie głębokich nacięć na krawędzi narzędzi może się ono nierównomiernie zużywać. W takim wypadku należy wyregulować **x or z Geometry Wear**, a nie **Radius Wear**. Przez wyregulowanie geometrii zużycia długości X lub Z często można skompensować nierówne zużycie ostrza narzędzi. Zużycie geometrii długości przesuwa wszystkie wymiary dla pojedynczej osi.

Konstrukcja programu może nie pozwalać na zastosowanie przesunięcia geometrii długości do skompensowania zużycia. Aby określić zużycie, które należy wyregulować, należy sprawdzić kilka wymiarów X i Z na gotowej części. Zużycie równomierne spowoduje podobne zmiany wymiarowe na osi X i Z, a ponadto wskazuje, że należy zwiększyć korekcję zużycia promienia. Zużycie, które wpływa na wymiary tylko w jednej osi, wskazuje na zużycie geometrii długości.

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

## 5.7.7 Kompensacja ostrza narzędzia w cyklach standardowych

Niektóre cykle standardowe ignorują kompensację ostrza narzędzia, z wyjątkiem specyficznej struktury kodowania, bądź wykonują własne, ściśle określone działania w zakresie cykli standardowych (patrz także strona 315 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat używania cykli standardowych).

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

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

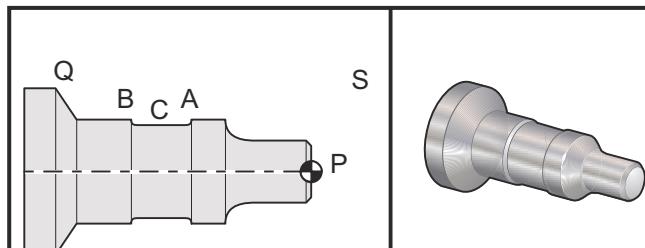
## 5.7.8 Przykłady programów wykorzystujących kompensację ostrza narzędzia

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

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

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

**F5.14:** Interpolacja standardowa TNC G01, G02, i G03



Czynności przygotowawcze

- Ustawić następujące narzędzia:  
Wkładka T1 o promieniu 0,0312, do obróbki zgrubnej  
Wkładka T2 o promieniu 0,0312, wykańczanie  
Narzędzie do rowkowania T3 o szerokości 250 i promieniu 0,016/to samo narzędzie dla korekcji 3 i 13

Narzędzie	Korekcja	X	Z	Promień	Końcówka
T1	01	-8,9650	-12,8470	0,0312	3
T2	02	-8,9010	-12,8450	0,0312	3
T3	03	-8,8400	-12,8380	0,016	3
T3	13	-8,8400	-12,588	0,016	4

```

O30421 (TNC STANDARD INTERPOLATION G01/G02/G03) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an rough OD tool) ;
(T2 is a finish OD tool) ;
(T3 is a groove tool) ;
(T1 PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to position S) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T1 CUTTING BLOCKS) ;
G71 P1 Q2 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (Begin G71) ;
N1 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P1 - TNC on) ;
G01 Z0 F.005 (Begin toolpath) ;
X0.65 (Linear feed) ;
X0.75 Z-0.05 (Linear feed) ;
Z-0.75 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-1. R0.25 (Feed CW) ;
G01 Z-1.5 (Linear feed to position A) ;
G02 X1. Z-1.625 R0.125 (Feed CW) ;
G01 Z-2.5 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Feed CW to position B) ;
G01 Z-3.5 (Linear feed) ;
X2. Z-3.75 (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X2.1 (Q2 - TNC off) ;
(T1 COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home, clear for tool change) ;
M01 (Optional program stop) ;

```

```
(T2 PREPARATION BLOCKS) ;
T202 (T2 is a finish OD tool) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rapid to position S) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T2 CUTTING BLOCKS) ;
G70 P1 Q2 (Finish P1 - Q2 using T2, G70 and TNC) ;
(T2 COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home, clear for tool change) ;
M01 (Optional program stop) ;
(T3 PREPARATION BLOCKS) ;
T303 (T3 is a groove tool) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (TNC on, rapid to point C) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(T3 CUTTING BLOCKS) ;
G01 X1. F0.003 (Linear feed) ;
G01 Z-2.5 (Linear feed) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Feed CW to position B) ;
G01 G40 X1.5 (TNC off) ;
T313 (Change offset to other side of insert) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (TNC left on) ;
G01 X1. F0.003 (Linear feed) ;
G01 Z-1.625 (Linear feed) ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (Feed CCW to position A) ;
(T3 COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X1.6 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 ;
```



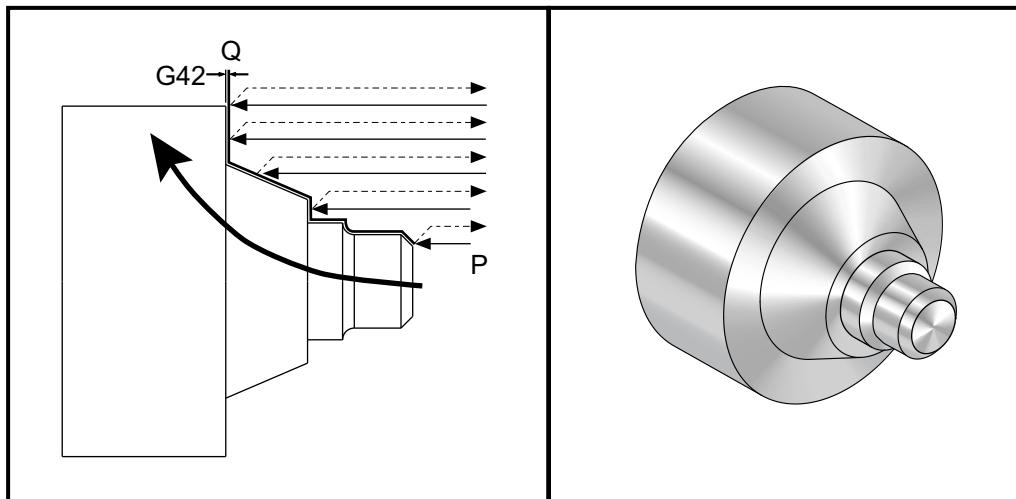
**NOTE:**

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

## Przykład 2: TNC z cyklem standardowym obróbki zgrubnej G71

Ten przykład wykorzystuje TNC z cyklem standardowym obróbki zgrubnej G71.

**F5.15:** Cykl standardowy obróbki zgrubnej TNC G71



Czynności przygotowawcze:

- Narzędzia:  
Wkładka T1 o promieniu 0,032, do obróbki zgrubnej

Narzędzie	Korekcja	Promień	Końcówka
T1	01	0,032	3

```

o30711 (TNC WITH A G71 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;

```

```
G96 S200 (CSS on) ;
G71 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Begin G71) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1 - TNC on) ;
G01 Z0 F0.01 (Begin toolpath) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (45 deg. Chamfer) ; Z-0.5 (Linear feed) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Feed CW) ;
G01 Z-0.9 (Linear feed) ;
X1.4 (Linear feed) ;
X2.0 Z-1.6 (23 deg. Taper) ;
G01 X3. (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
```



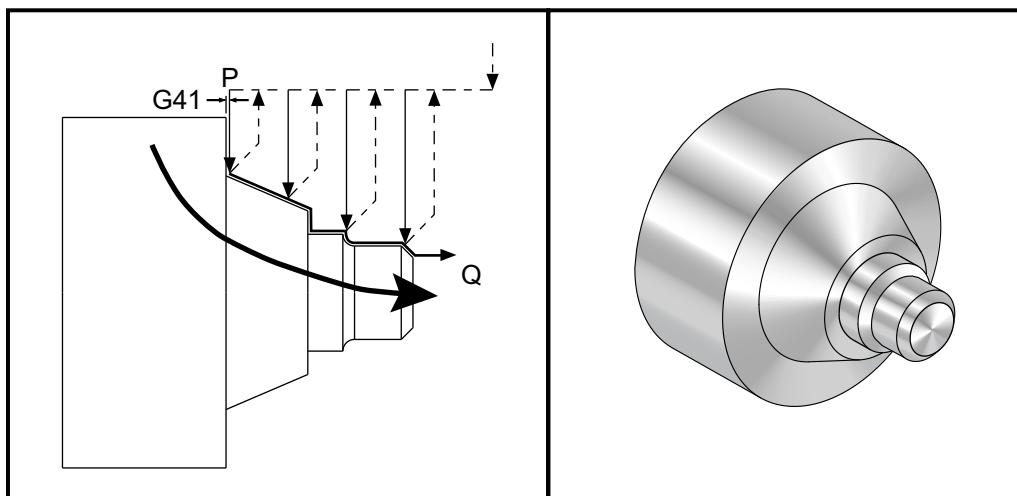
**NOTE:**

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

## Przykład 3: TNC z cyklem standardowym obróbki zgrubnej G72

Ten przykład dotyczy TNC z cyklem standardowym obróbki zgrubnej G72. G72 jest używany zamiast G71, gdyż skoki obróbki zgrubnej w X są dłuższe niż skoki obróbki zgrubnej z G71. Tak więc użycie G72 zapewnia większą wydajność.

**F5.16:** Cykl standardowy obróbki zgrubnej TNC G72



```

o30721 (TNC WITH A G72 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G96 S200 (CSS on) ;
G72 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Begin G72) ;
N1 G41 G00 Z-1.6 (P1 - TNC on) ;
G01 X2. F0.01 (Begin toolpath) ;
X1.4 Z-0.9 (Taper) ;
X1. (Linear feed) ;
Z-0.6 (Linear feed) ;
G03 X0.8 Z-0.5 R0.1 (Feed CCW) ;
G01 Z-0.1 (Linear feed) ;

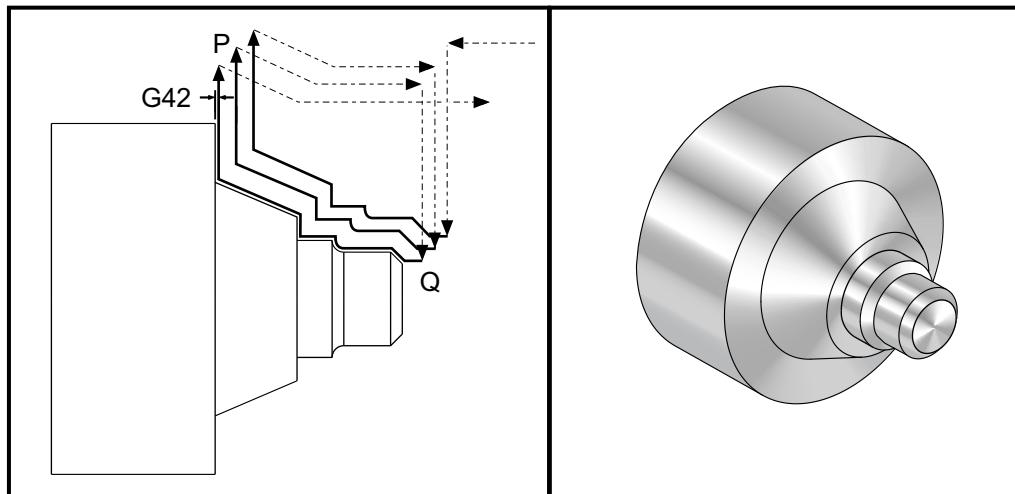
```

```
X0.7 Z0 (Chamfer, End of toolpath) ;  
N2 G00 G40 Z0.1 (Q2 - TNC off) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;
```

## Przykład 4: TNC z cyklem standardowym obróbki zgrubnej G73

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

F5.17: Cykl standardowy obróbki zgrubnej TNC G73



```
o30731 (TNC WITH A G73 ROUGHING CYCLE) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G96 S200 (CSS on) ;
```

```

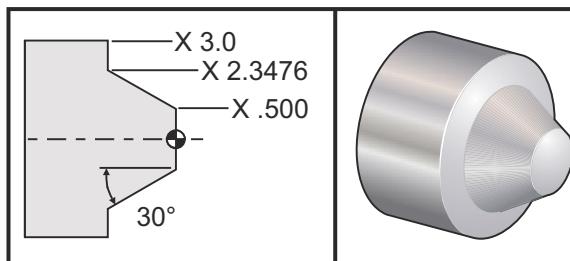
G73 P1 Q2 U.01 W.005 I0.3 K0.15 D3 F.012 (Begin G73) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1- TNC on) ;
G01 Z0 F0.01 (Begin toolpath) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (Chamfer) ;
Z-0.5 (Linear feed) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Feed CW) ;
G01 Z-0.9 (Linear feed) ;
X1.4 (Linear feed) ;
X2.0 Z-1.6 (Taper) ;
G01 X3. (End of toolpath) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC off) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;

```

## Przykład 5: TNC z modalnym cyklem toczenia zgrubnego G90

Ten przykład dotyczy TNC z modalnym cyklem toczenia zgrubnego G90.

**F5.18:** TNC z cyklem toczenia zgrubnego G90



Obsługa	Narzędzie	Korekcja	Promień ostrza narzędzia	Końcówka
obróbka zgrubna	T1	01	0,032	3

```

o30901 (TNC WITH A G90 ROUGHING CYCLE) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an OD cutting tool) ;

```

```

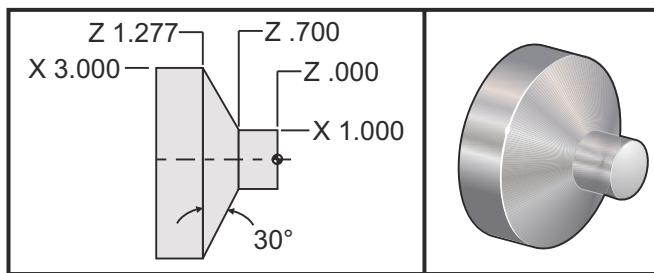
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;
G00 G54 X4.0 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 (Begin G90) ;
X2.45 (Optional additional pass) ;
X2.3476 (Optional additional pass) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G40 X3.0 Z0.1 M09 (TNC off, coolant off) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;

```

## Przykład 6: TNC z modalnym cyklem toczenia zgrubnego G94

Ten przykład dotyczy TNC z modalnym cyklem toczenia zgrubnego G94.

**F5.19:** Modalny cykl toczenia zgrubnego TNC G94



Obsługa	Narzędzie	Korekcja	Promień ostrza narzędzia	Końcówka
obróbka zgrubna	T1	01	0,032	3

o30941 (TNC WITH G94 MODAL TURNING CYCLE) ;

```
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X3.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (Begin G94 w/ TNC) ;  
Z-0.6 (Optional additional pass) ;  
Z-0.7 (Optional additional pass) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G40 X3.1 Z0.1 M09 (TNC off, coolant off) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;
```

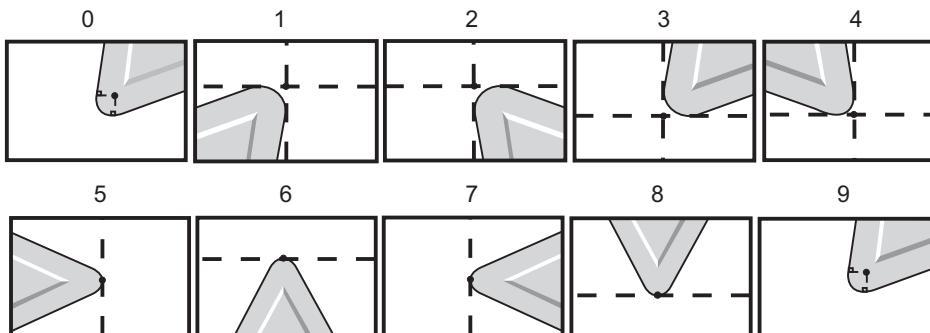
## 5.7.9 Wyimaginowana końcówka narzędzia i kierunek

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

Kierunek końcówki narzędzia każdego narzędzia jest zakodowany jako pojedyncza liczba całkowita w zakresie 0-9. Kod kierunku końcówki jest podany obok korekcji promienia na stronie korekcji geometrii. Zaleca się określenie kierunku końcówki dla wszystkich narzędzi korzystających z kompensacji ostrza narzędzia. Na poniższym rysunku podsumowano schemat kodowania końcówki wraz z przykładami orientacji frezu.

**NOTE:**

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

**F5.20:** Kody nakładek oraz lokalizacji środkowa

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

## 5.7.10 Programowanie bez kompensacji ostrza narzędzia

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

## 5.7.11 Ręczne obliczanie kompensacji

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

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

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

Patrz ilustracje na następnych stronach.

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

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

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

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

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

## 5.7.12 Geometria kompensacji ostrza narzędzia

Poniższy rysunek przedstawia różne geometrie kompensacji ostrza narzędzia. Zostały one zgrupowane w czterech kategoriach przecięcia. Przecięcia mogą być:

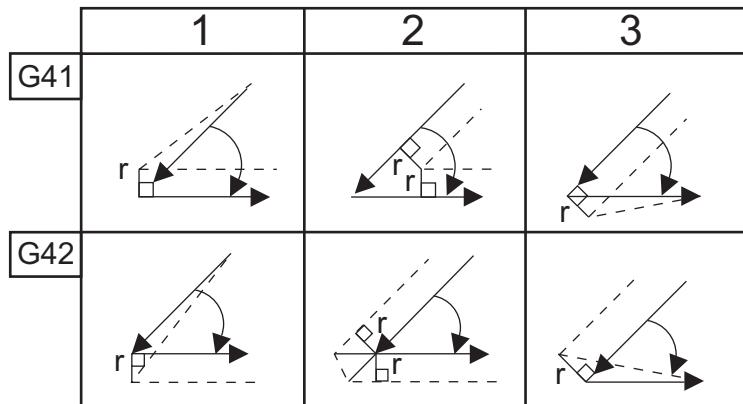
1. liniowe do liniowego
2. liniowe do kolistego
3. koliste do liniowego
4. koliste do kolistego

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

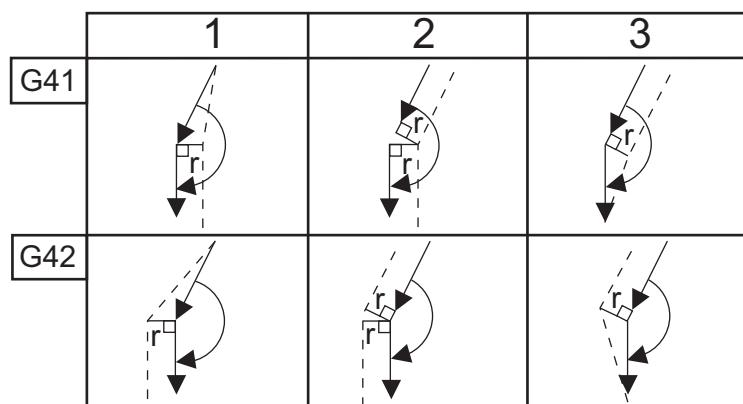
Obsługiwane są dwa rodzaje kompensacji FANUC — typ A oraz typ B. Kompensacja domyślna to typ A.

F5.21: TNC liniowe do liniowego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.

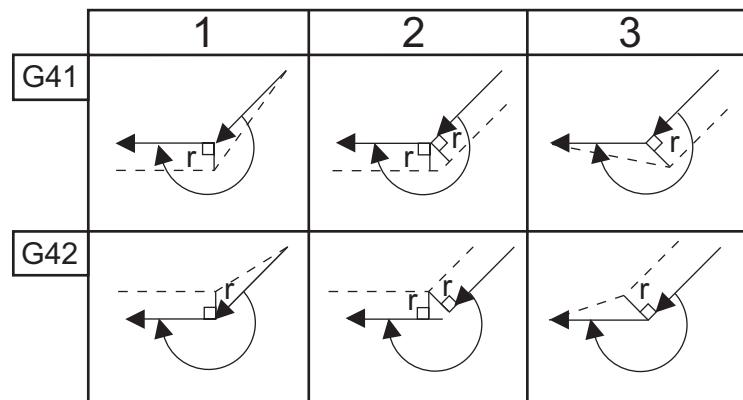
**<90**



**>=90, <180**



**>180**

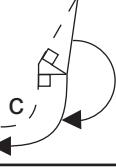


F5.22: TNC liniowe do kolistego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.

**<90**

	1	2	3
G41			
G42			

**>=90, <180**

	1	2	3
G41			
G42			

**>180**

	1	2	3
G41			
G42			

F5.23: TNC koliste do liniowego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.

**<90**

	1	2	3
G41			
G42			

**>=90, <180**

	1	2	3
G41			
G42			

**>180**

	1	2	3
G41			
G42			

Wykres promieni oraz kątów narzędzi (PROMIEN 1/32)

Obliczony wymiar X opiera się na średnicy części.

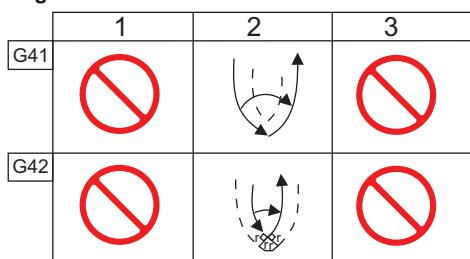
<b>KĄT</b>	<b>Xc POPRZECZ NIE</b>	<b>Zc PODŁUŻNI E</b>	<b>KĄT</b>	<b>Xc POPRZECZ NIE</b>	<b>Zc PODŁUŻNI E</b>
1.	0,0010	0,0310	46.	0,0372	0,0180
2.	0,0022	0,0307	47.	0,0378	0,0177
3.	0,0032	0,0304	48.	0,0386	0,0173
4.	0,0042	0,0302	49.	0,0392	0,0170
5.	0,0052	0,0299	50.	0,0398	0,0167
6.	0,0062	0,0296	51.	0,0404	0,0163
7.	0,0072	0,0293	52.	0,0410	0,0160
8.	0,0082	0,0291	53.	0,0416	0,0157
9.	0,0092	0,0288	54.	0,0422	0,0153
10.	0,01	0,0285	55.	0,0428	0,0150
11.	0,0110	0,0282	56.	0,0434	0,0146
12.	0,0118	0,0280	57.	0,0440	0,0143
13.	0,0128	0,0277	58.	0,0446	0,0139
14.	0,0136	0,0274	59.	0,0452	0,0136
15.	0,0146	0,0271	60.	0,0458	0,0132
16.	0,0154	0,0269	61.	0,0464	0,0128
17.	0,0162	0,0266	62.	0,047	0,0125
18.	0,017	0,0263	63.	0,0474	0,0121
19.	0,018	0,0260	64.	0,0480	0,0117
20.	0,0188	0,0257	65.	0,0486	0,0113

KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
21.	0,0196	0,0255	66.	0,0492	0,0110
22.	0,0204	0,0252	67.	0,0498	0,0106
23.	0,0212	0,0249	68.	0,0504	0,0102
24.	0,022	0,0246	69.	0,051	0,0098
25.	0,0226	0,0243	70.	0,0514	0,0094
26.	0,0234	0,0240	71.	0,052	0,0090
27.	0,0242	0,0237	72.	0,0526	0,0085
28.	0,025	0,0235	73.	0,0532	0,0081
29.	0,0256	0,0232	74.	0,0538	0,0077
30.	0,0264	0,0229	75.	0,0542	0,0073
31.	0,0272	0,0226	76.	0,0548	0,0068
32.	0,0278	0,0223	77.	0,0554	0,0064
33.	0,0286	0,0220	78.	0,056	0,0059
34.	0,0252	0,0217	79.	0,0564	0,0055
35.	0,03	0,0214	80.	0,057	0,0050
36.	0,0306	0,0211	81.	0,0576	0,0046
37.	0,0314	0,0208	82.	0,0582	0,0041
38.	0,032	0,0205	83.	0,0586	0,0036
39.	0,0326	0,0202	84.	0,0592	0,0031
40.	0,0334	0,0199	85.	0,0598	0,0026
41.	0,034	0,0196	86.	0,0604	0,0021
42.	0,0346	0,0193	87.	0,0608	0,0016

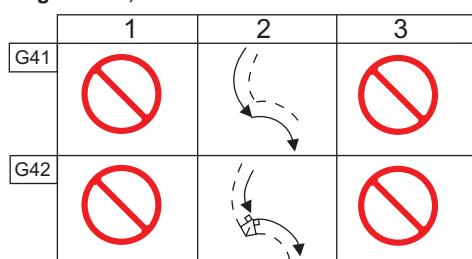
KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
43.	0,0354	0,0189	88.	0,0614	0,0011
44.	0,036	0,0186	89.	0,062	0,0005
45.	0,0366	0,0183			

F5.24: TNC koliste do kolistego (Typ A): [1] Podejście, [2], Tryb do trybu, [3] Odejście.

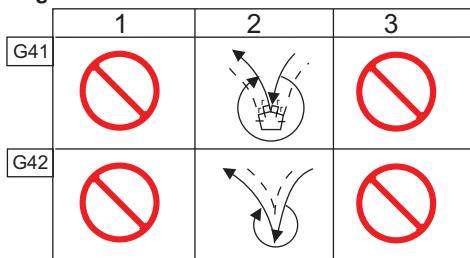
Angle: <90



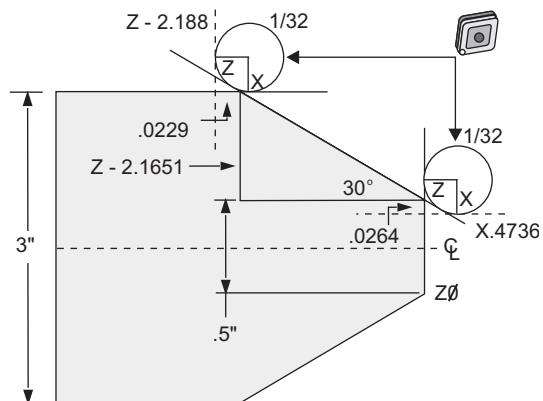
Angle: >=90, <180



Angle: >180

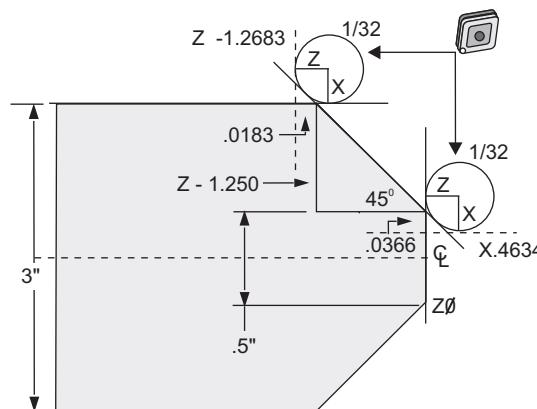


F5.25: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/32, wartość kompensacji dla kąta 30 stopni.



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

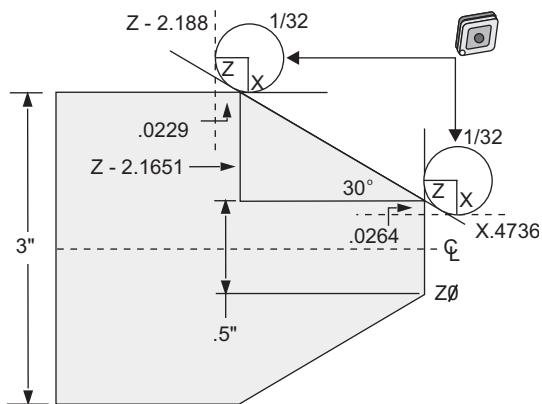
F5.26: Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/32, wartość kompensacji dla kąta 45 stopni.



Kod	Kompensacja (promień ostrza narzędzia 1/32)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	

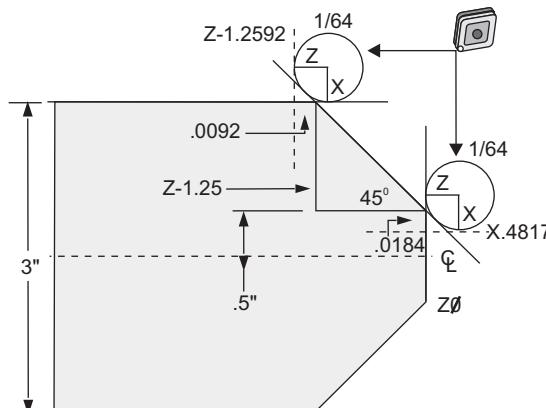
Kod	Kompensacja (promień ostrza narzędzi 1/32)
X.4634	(X.5-0.0366 compensation)
X 3.0 Z-1.2683	(Z-1.250+0.0183 compensation)

F5.27: Obliczanie promienia ostrza narzędzi, 1/64, wartość kompensacji dla kąta 30 stopni.



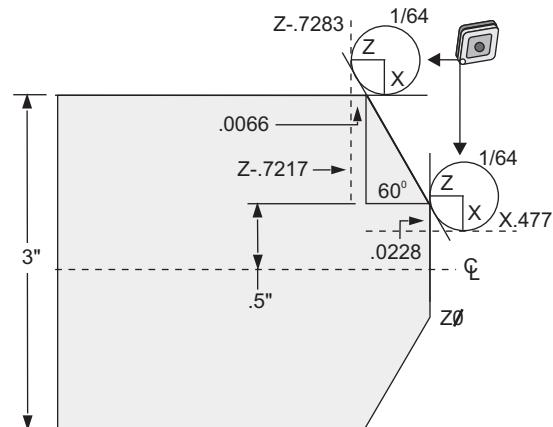
Kod	Kompensacja (promień ostrza narzędzi 1/64)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(X.5-0.0132 compensation)
X 3.0 Z-2.1765	(Z-2.1651+0.0114 compensation)

**F5.28:** Obliczanie promienia ostrza narzędzia, 1/64, wartość kompensacji dla kąta 45 stopni.



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

F5.29: Obliczanie promienia ostrza narzędzi, 1/64, wartość kompensacji dla kąta 60 stopni.



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

Wykres promieni oraz kątów narzędzi (promień 1/64)

Obliczony wymiar X opiera się na średnicy części.

KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
1.	0,0006	0,0155	46.	0,00186	0,0090
2.	0,0001	0,0154	47.	0,0019	0,0088
3.	0,0016	0,0152	48.	0,0192	0,0087
4.	0,0022	0,0151	49.	0,0196	0,0085
5.	0,0026	0,0149	50.	0,0198	0,0083
6.	0,0032	0,0148	51.	0,0202	0,0082
7.	0,0036	0,0147	52.	0,0204	0,0080
8.	0,0040	0,0145	53.	0,0208	0,0078
9.	0,0046	0,0144	54.	0,021	0,0077
10.	0,0050	0,0143	55.	0,0214	0,0075
11.	0,0054	0,0141	56.	0,0216	0,0073
12.	0,0060	0,0140	57.	0,022	0,0071
13.	0,0064	0,0138	58.	0,0222	0,0070
14.	0,0068	0,0137	59.	0,0226	0,0068
15.	0,0072	0,0136	60.	0,0228	0,0066
16.	0,0078	0,0134	61.	0,0232	0,0064
17.	0,0082	0,0133	62.	0,0234	0,0062
18.	0,0086	0,0132	63.	0,0238	0,0060
19.	0,0090	0,0130	64.	0,024	0,0059
20.	0,0094	0,0129	65.	0,0244	0,0057
21.	0,0098	0,0127	66.	0,0246	0,0055

KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
22.	0,0102	0,0126	67.	0,0248	0,0053
23.	0,0106	0,0124	68.	0,0252	0,0051
24.	0,011	0,0123	69.	0,0254	0,0049
25.	0,0014	0,0122	70.	0,0258	0,0047
26.	0,0118	0,0120	71.	0,0260	0,0045
27.	0,012	0,0119	72.	0,0264	0,0043
28.	0,0124	0,0117	73.	0,0266	0,0041
29.	0,0128	0,0116	74.	0,0268	0,0039
30.	0,0132	0,0114	75.	0,0272	0,0036
31.	0,0136	0,0113	76.	0,0274	0,0034
32.	0,014	0,0111	77.	0,0276	0,0032
33.	0,0142	0,0110	78.	0,0280	0,0030
34.	0,0146	0,0108	79.	0,0282	0,0027
35.	0,015	0,0107	80.	0,0286	0,0025
36.	0,0154	0,0103	81.	0,0288	0,0023
37.	0,0156	0,0104	82.	0,029	0,0020
38.	0,016	0,0102	83.	0,0294	0,0018
39.	0,0164	0,0101	84.	0,0296	0,0016
40.	0,0166	0,0099	85.	0,0298	0,0013
41.	0,017	0,0098	86.	0,0302	0,0011
42.	0,0174	0,0096	87.	0,0304	0,0008
43.	0,0176	0,0095	88.	0,0308	0,0005

KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E	KĄT	Xc POPRZECZ NIE	Zc PODŁUŻNI E
44.	0,018	0,0093	89.	0,031	0,0003
45.	0,0184	0,0092			

## 5.8 Układy współrzędnych

Układy sterowania CNC korzystają z szeregu różnych układów współrzędnych i korekcji, które pozwalają użytkownikowi kontrolować położenie ostrzy narzędzi względem części. W niniejszym rozdziale opisano współpracę pomiędzy różnymi układami współrzędnych i korekcjami oprzyrządowania.

### 5.8.1 Obowiązujący układ współrzędnych

Obowiązujący układ współrzędnych jest sumą wszystkich aktualnie obowiązujących układów współrzędnych i korekcji. Jest to układ wyświetlany pod etykietą **Work G54** na ekranie **Position**. Jest on ponadto łączony z wartościami zaprogramowanymi w programie kodu G przy założeniu, iż nie wykonuje się żadnej kompensacji ostrza narzędzia. Obowiązująca współrzędna = współrzędna globalna + współrzędna wspólna + współrzędna robocza + współrzędna podrzędna + korekcje narzędzi.

**Układ współrzędnych roboczych FANUC** — Współrzędne robocze stanowią dodatkową opcjonalną zmianę położenia współrzędnych względem globalnego układu współrzędnych. W układzie sterowania Haas znajduje się 105 układów współrzędnych roboczych, oznaczonych od G54 do G59 i od G154 P1 do G154 P99. G54 jest współrzędną roboczą, która obowiązuje w chwili załączenia układu sterowania. Ostatnia użyta współrzędna robocza obowiązuje do chwili użycia innej współrzędnej roboczej bądź wyłączenia maszyny. G54 można oznaczyć poprzez zapewnienie, żeby wartości X i Z na stronie korekcji roboczych dla G54 były ustawione na zero.

**Podrzędny układ współrzędnych FANUC** — Podrzędny układ współrzędnych to układ współrzędnych w obrębie układu współrzędnych roboczych. Dostępny jest tylko jeden podrzędny układ współrzędnych, ustawiany przez komendę G52. Każda komenda G52 ustawiona w trakcie programu zostanie usunięta, gdy program dobiegnie końca przy M30, a także w razie naciśnięcia **[RESET]** lub **[POWER OFF]**.

**Wspólny układ współrzędnych FANUC** — Wspólny (Comm) układ współrzędnych znajduje się na drugiej stronie ekranu korekcji współrzędnych roboczych, tuż poniżej globalnego układu współrzędnych (G50). Wspólny układ współrzędnych pozostaje w pamięci po wyłączeniu zasilania. Wspólny układ współrzędnych można zmienić ręcznie za pomocą komendy G10 lub przy użyciu makrozmiennych.

## 5.8.2 Automatyczne ustawianie korekcji narzędzi

Korekcie narzędzi są zapisywane automatycznie poprzez naciśnięcie [**X DIAMETER MEASURE**] lub [**Z FACE MEASURE**]. Jeżeli wspólna, globalna lub aktualnie wybrana korekcja robocza mają przypisane wartości, to zapisana korekcja narzędzi będzie różnić się od rzeczywistych współrzędnych maszyny o te wartości. Po ustawieniu narzędzi do zadania, wszystkim narzędziom należy zadać bezpieczny punkt odniesienia współrzędnych X, Z jako lokalizację wymiany narzędzi.

## 5.8.3 Globalny układ współrzędnych (G50)

Globalny układ współrzędnych jest pojedynczym układem współrzędnych, który przesuwa wszystkie współrzędne robocze i korekcie narzędzi od położenia zerowego maszyny. Globalny układ współrzędnych jest obliczany przez układ sterowania, przez co bieżące położenie maszyny staje się skutecznymi współrzędnymi określonymi przez komendę G50. Obliczone wartości globalnego układu współrzędnych są widoczne na wyświetlaczu współrzędnych **Active Work Offset** tuż pod dodatkową korekcją roboczą G154 P99. Globalny układ współrzędnych jest zerowany automatycznie w chwili włączenia zasilania układu sterowania CNC. Współrzędna globalna nie ulega zmianie po naciśnięciu [**RESET**].

## 5.9 Konfiguracja i obsługa konika

Konik ST-10 jest ustawiany ręcznie, po czym tuleja łożyskowa wrzeciona zostaje przyłożona hydraulicznie do obrabianego przedmiotu. Zadać komendę ruchu hydraulicznej tulei łożyskowej wrzeciona za pomocą następujących kodów M:

M21: Konik do przodu

M22: Konik do tyłu

W razie zadania M21 tuleja łożyskowa wrzeciona konika przesunie się do przodu i utrzyma stały nacisk. Korpus konika należy zablokować we właściwym położeniu przed zadaniem M21.

W razie zadania M22 tuleja łożyskowa wrzeciona konika odsunie się od obrabianego przedmiotu. Ciśnienie hydrauliczne służy do wycofania tulei łożyskowej, po czym zasilanie ciśnienia hydraulicznego jest wyłączane. Układ hydrauliczny zawiera zawory zwrotne, które zachowują położenie tulei łożyskowej. Następnie włączane jest ponownie ciśnienie hydrauliczne przy uruchomieniu cyklu i przy zapętleniu programu M99 w celu zapewnienia, że tuleja pozostanie wycofana.

## 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 ()nnnn jest tożsamy z numerem bloku (Nnnnn) lokalnego podprogramu.
- Podprogram musi znajdować się w programie głównym.

Jeżeli używany jest kod M98:

- Kod P (nnnn) jest tożsamy z numerem programu (Onnnn) podprogramu.
- Jeśli podprogram nie znajduje się w pamięci, plik musi mieć nazwę Onnnn.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 **457** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat lokalizacji wyszukiwania podprogramów.

## 5.11 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**.

## 5.12 Więcej informacji w trybie online

Więcej zaktualizowanych i uzupełniających informacji, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i inne informacje można znaleźć na stronie serwisu Haas pod adresem [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio na stronę serwisu 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 Automatyczny nastawiacz narzędzi (ATP)

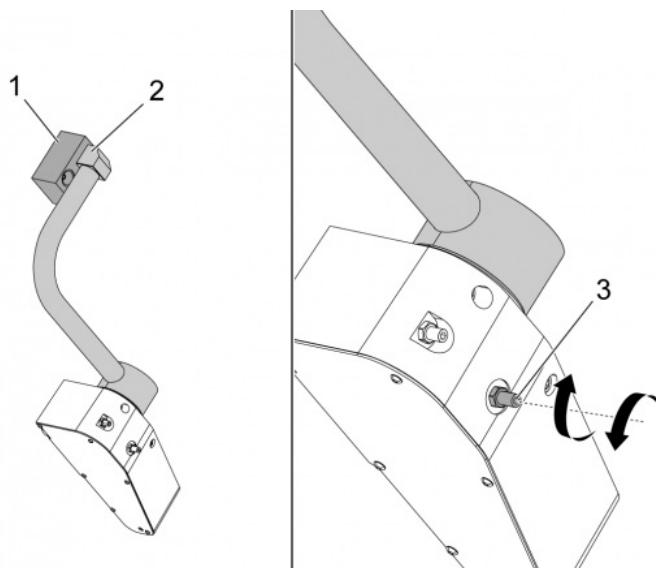
Automatyczny nastawiacz narzędzi zwiększa dokładność części i spójność konfiguracji, równocześnie skracając czas konfiguracji o nawet 50%. System zawiera łatwe w użyciu automatyczne i ręczne tryby pracy, z przyjaznym dla użytkownika interfejsem do szybkiego programowania w stylu konwersacyjnym.

- Operacje automatyczne, ręczne i operacje wykrywania uszkodzeń narzędzi
- Zwiększa dokładność i spójność ustawiania narzędzi
- Konwersacyjne szablony ułatwiające operacje ustawiania narzędzi
- Programowanie makr nie jest wymagane
- Wyprowadzanie kodu G do MDI, gdzie można go edytować albo przenieść do programu

### 6.2.1 Automatyczny nastawiacz narzędzi (ATP) — wyrównywanie

Ta procedura pokazuje, jak wyrównywać automatyczny nastawiacz narzędzi.

1.



Ten kod powinien działać w trybie MDI przez 3 minuty:

M104; (Tool Presetter Down)

G04 P4.;

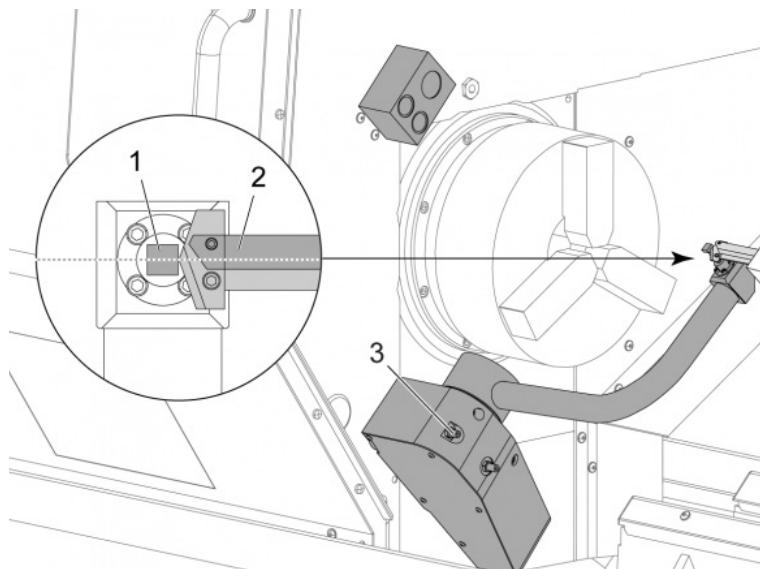
M105; (Tool Presetter Up)

G04 P4.;

M99;

Jeśli ramię ATP [2] nie wyrówna się z blokiem początkowym [1], użyć śruby nastawczej 3/8-24" [3] w celu jego przesunięcia z pobliże lub oddalenia od bloku początkowego. Upewnić się, że nakrętka zabezpieczająca jest dokręcona do ustawionego położenia.

2.



Ten kod powinien działać w trybie MDI: M104. To opuszcza ramię ATP.

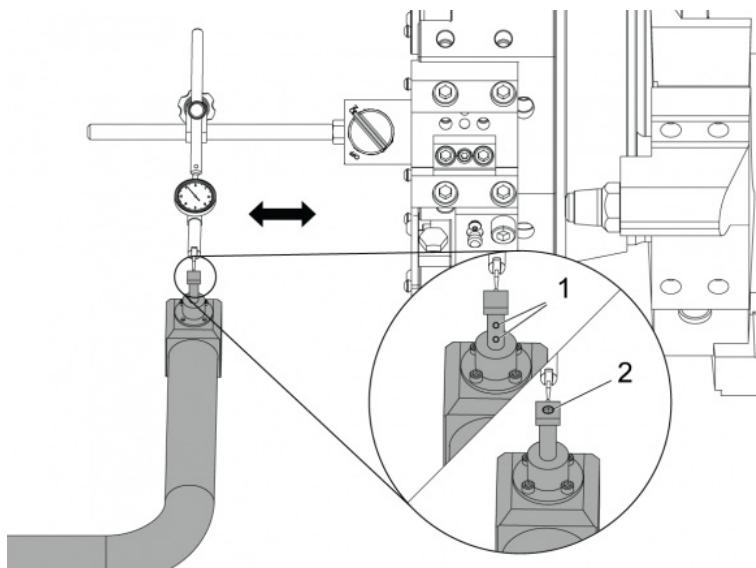
Zainstalować narzędzie obracanie-zakleszczanie się narzędzi w pierwszej kieszeni głowicy.

Impulsowo przesunąć osie X i Z, aby końcówka narzędzia obracanie-zakleszczanie się narzędzi [2] znalazła się blisko palca sondy [1].

Jeśli narzędzie nie zrówna się ze środkiem palca, obrócić górną śrubę nastawczą 3/8-24" x 2" [3], aby przesunąć palec do góry lub w dół.

Upewnić się, że nakrętka zabezpieczająca jest dokręcona do ustawionego położenia.

3.



Przymocować podstawę magnetyczną wskaźnika zegarowego do głowicy.

Przesunąć wskaźnik w poprzek palca sondy.

Palec sondy musi być położony równolegle do osi Z. Błąd musi być mniejszy niż 0,0004" (0,01 mm).

W razie potrzeby poluzować śruby palca sondy [1] [2] i wyregulować położenie.



**NOTE:**

*W przypadku tego ATP stosowane są dwa typy palców, jeden z dwiema śrubami regulacyjnymi [1] i jeden z pojedynczą śrubą regulacyjną [2].*

## 6.2.2 Automatyczny nastawiacz narzędzi (ATP) — testowanie

Ta procedura pokazuje, jak testować automatyczny nastawiacz narzędzi.

1.

Offsets							
Tool	Work						
Active Tool: 17							
Tool Offset	Turret Location	X Geometry	Y Geometry	Z Geometry	Radius Geometry	Tip	Direction
1	0	-15.2416	0.	-10.6812	0.	0:	None
2	0	-14.3600	0.	-10.6990	0.	0:	None
3	0	-10.7173	-0.0015	-11.1989	0.	3:	X- Z-
4	0	-10.7149	0.	-11.2018	0.0315	3:	X- Z-
5	0	-15.2426	0.	-10.5147	0.	7:	Z-
6	0	0.	0.	0.	0.	0:	None
7	0	-14.9902	0.	-10.9099	0.	2:	X+ Z-
8	0	-15.2442	0.	0.	0.	0:	None
9	0	-15.2422	-0.0004	-10.0192	0.	2:	X+ Z-
10	0	0.	0.	0.	0.	0:	None
11	0	-14.3197	0.	-9.6169	0.0160	2:	X+ Z-
12	0	0.	0.	0.	0.	0:	None
13	0	-15.2471	0.	-7.4940	0.	7:	Z-
14	0	0.	0.	0.	0.	2:	X+ Z-
15	0	-9.6179	0.	-14.6994	0.	3:	X- Z-
16	0	-11.1610	0.	-11.3630	0.0160	3:	X- Z-
17 Spindle	0	-10.3828	0.	-11.4219	0.	0:	None
18	0	0.	0.	0.	0.	0:	None

Enter A Value      F2 Set to VDI center line      F3 Set to BOT center line  
 X DIAMETER MEASURE      F1 Set Value      ENTER Add To Value      F4 Work Offset

Naciskać [OFFSET] do momentu wyboru “TOOL GEOMETRY”.

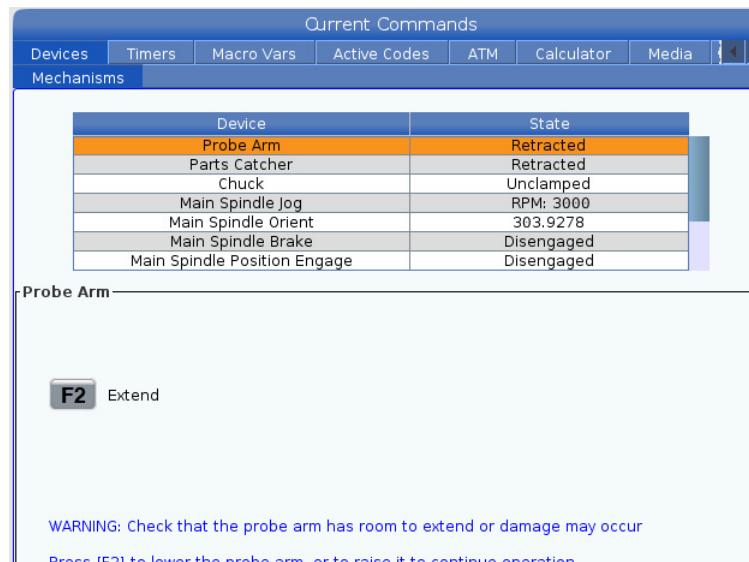
Zapisać wartość w OFFSET



**CAUTION:**

Tę wartość koniecznie należy zapisać dokładnie.

2.



Upewnić się, że ramię ATP nie uderza w części maszyny.

Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]**.

Wybrać kartę Devices.

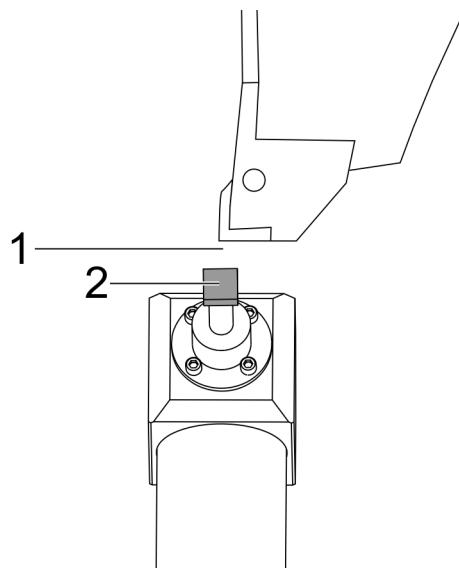
Wybrać kartę Mechanisms.

Zaznaczyć Probe Arm.

Nacisnąć **[F2]**, aby unieść ramię ATP.

Nacisnąć **[F2]**, aby opuścić ramię ATP.

3.



Upewnić się, że narzędzie obracanie-zakleszczanie się narzędzi zainstalowano w pierwszej kieszeni.

Upewnić się, że pierwsza kieszeń jest skierowana w stronę wrzeciona.

Impulsowo przesunąć osie X i Z do środka palca sondy [2].

Upewnić się, że jest odstęp [1] między palcem sondy [2] a narzędziem obracanie-zakleszczanie się narzędzi.

4.



Nacisnąć [OFFSET] raz lub dwa razy, aby przejść do ekranu TOOL GEOMETRY.

Wybrać wartość OFFSET 1.

Nacisnąć 0. Nacisnąć [F2].

Spowoduje to usunięcie wartości OFFSET 1.

W razie pojawięcia się komunikatu ostrzegawczego [1] nacisnąć [Y], aby wybrać opcję Tak.

Nacisnąć [.001].

Nacisnąć i przytrzymać [-X], aż narzędzie zakleszczenia się narzędzi dotknie sondy.



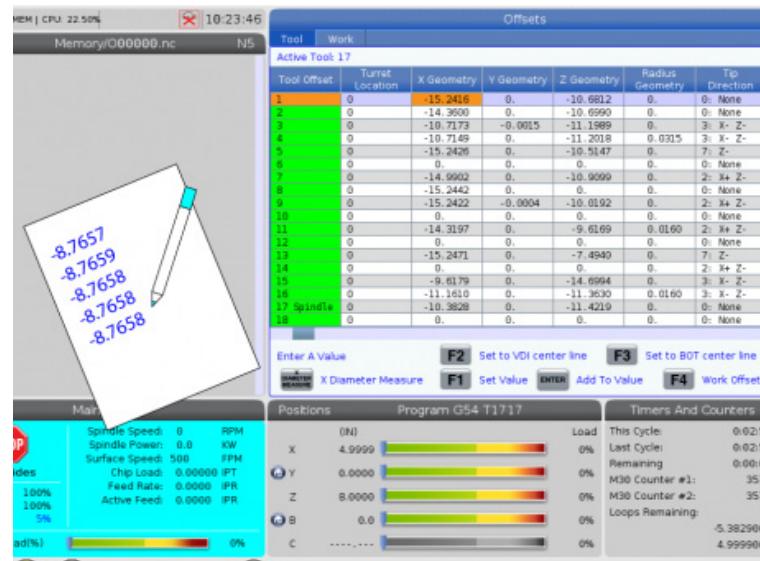
**NOTE:**

*Będzie słychać sygnał dźwiękowy, gdy narzędzie zakleszczenia się narzędzi dotknie sondy narzędziowej.*

Zapisać wartość w OFFSET 1.

Impulsowo odsunąć oś X od ramienia ATP. Czterokrotnie wykonać kroki 2, 3 i 4.

5.



Porównać najwyższą i najniższą zarejestrowaną wartość.

Jeśli różnica jest większa niż 0,002 (0,05 mm), należy zmierzyć i wyregulować śrubę nastawczą 3/8-24" x 2" zamontowaną w ramieniu ATP — wyrównywanie.

Śruba nastawcza 3/8-24" x 2" może nie być prawidłowo dokręcona. W takim wypadku należy wykonać procedurę Automatyczny nastawiacz narzędzi (ATP) — wyrównywanie.

Wstawić zarejestrowane wartości z kroku 1 do wartości KOREKCJI dla NARZĘDZIA 1.

Za pomocą poleceń M104 i M105 w trybie MDI należy upewnić się, że podajnik ATP działa prawidłowo.

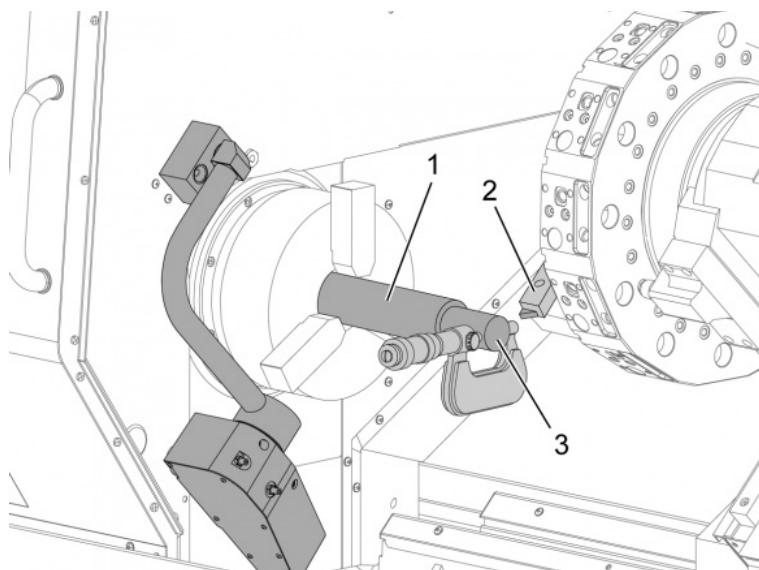
M104; (Tool Presetter Down)

M105; (Tool Presetter Up)

### 6.2.3 Automatyczny nastawiacz narzędzi (ATP) — kalibracja

Ta procedura pokazuje, jak kalibrować automatyczny nastawiacz narzędzi.

1.



Zainstalować narzędzie tokarskie do średnic zewnętrznych w stanowisku 1 [2] głowicy.

Zainstalować obrabiany przedmiot w uchwycie. [1]

Wykonać cięcie wzdłuż średnicy obrabianego przedmiotu w kierunku ujemnej osi Z.

Nacisnąć **[HAND JOG]**. Nacisnąć **[.001]**. Przytrzymać **[+Z]**, aby odsunąć narzędzie od części.

Zatrzymać wrzeciono.

Zmierzyć średnicę nacięcia wykonanego na obrabianym przedmiocie [3].

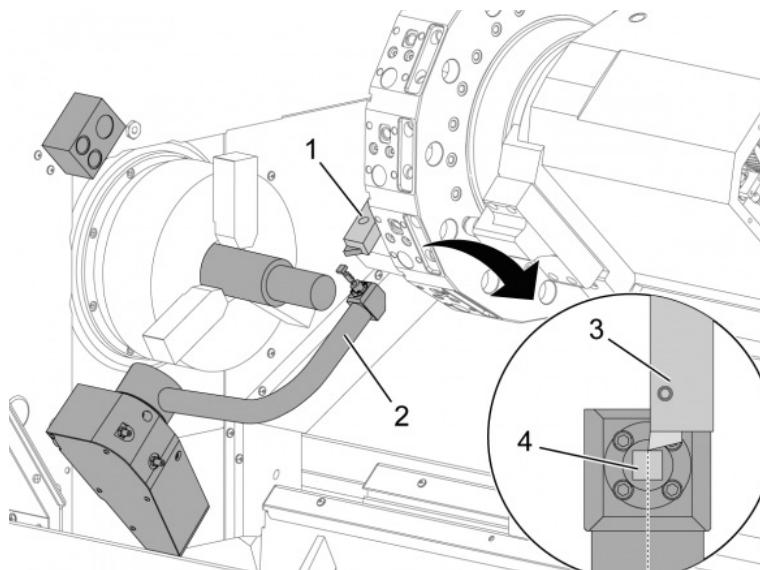
Nacisnąć **[X DIAMETER MEASURE]**, aby wprowadzić wartość do kolumny **[OFFSET]** dla osi X.

Wprowadzić średnicę obrabianego przedmiotu.

Nacisnąć **[ENTER]**. Powoduje to dodanie wartości do wartości kolumny **[OFFSET]**.

Zapisać tę wartość jako liczbę dodatnią. Jest to korekcja A. Zmienić ustawienia od 59 do 61, 333 i od 334 do 0.

2.



Odsunąć narzędzie [1] do bezpiecznego położenia poza ścieżkę ramienia ATP [2].

Użyć tego kodu w trybie MDI: M104.

Powoduje to przesunięcie ramienia ATP do położenia dolnego.

Impulsowo przesunąć oś Z, aby zrównać końcówkę narzędzia [3] ze środkiem palca [4].

Impulsowo przesunąć oś X w celu przestawienia końcówki narzędzia 0,25" (6,4 mm) nad palcem sondy.

Nacisnąć **[.001]**.

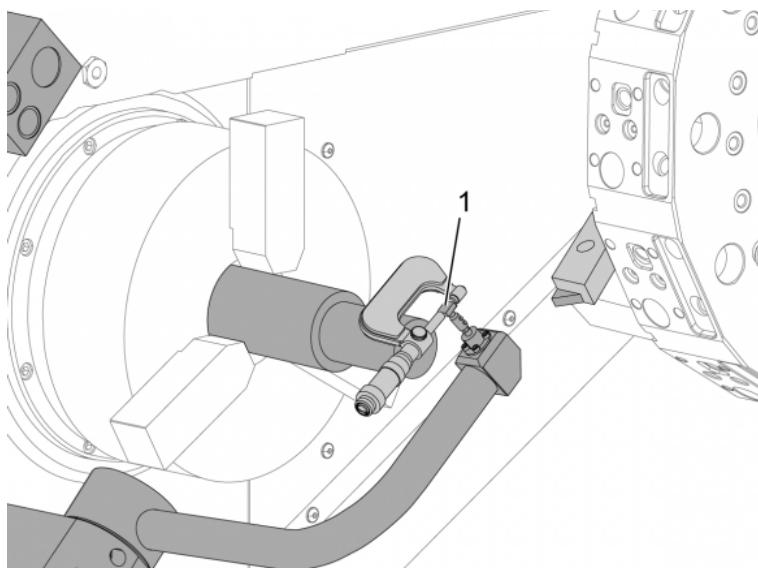
Przytrzymać **[-X]**, aż sonda wyemittuje sygnał dźwiękowy i zatrzyma narzędzie.

Zapisać wartość kolumny **[OFFSET]** osi X jako liczbę dodatnią.

Jest to korekcja B. Odjąć korekcję B od korekcji A.

Wprowadzić wynik jako wartość dodatnią do ustawienia 59

3.



Zmierzyć szerokość palca [1].

Wprowadzić tą wartość jako liczbę dodatnią dla ustawień 63 i 334.

Jeśli palec sondy jest poprawnie skalibrowany, wartości z **[X DIAMETER MEASURE]** i wartość z palca są równe.

Pomnożyć szerokość palca sondy przez dwa.

Odjąć tę wartość od ustawienia 59.

Wprowadzić tą wartość jako liczbę dodatnią dla ustawienia 60.

Wartość ustawienia 333 pozostanie zerowa.

Zmienić wartości poniższego makra, aby pasowały do wartości ustawienia.

**NOTE:**

*Automatyczne cykle sondowania wykorzystują te zmienne makro do sprawdzenia, czy kalibracja została zakończona. Jeśli wartości nie zgadzają się z cyklem sondowania, maszyna wygeneruje alarm.*

- Ustawienie 59 = #10582
- Ustawienie 60 = #10583
- Ustawienie 63 = #10585
- Ustawienie 333 = #10584
- Ustawienie 334 = #10585

## 6.3 Oś C

Oś C zapewnia wysokoprecyzyjny, dwukierunkowy ruch wrzeciona, który jest w pełni interpolowany z ruchem X i/lub Z. Operator może zadać wrzecionu prędkości od 0,01 do 60 RPM

Praca osi C jest zależna od masy, średnicy i długości obrabianego przedmiotu i/lub uchwytu roboczego (uchwytu). Skontaktować się z działem aplikacji Haas w razie planowanego zastosowania jakiejkolwiek konfiguracji nietypowo ciężkiej, o dużej średnicy lub długiej.

### 6.3.1 Przekształcanie z układu kartezjańskiego na układ biegunowy (G112)

Przeprogramowywanie współrzędnych kartezjańskich na biegunowe, powodujące przekształcenie komend położenia X,Y na ruch obrotowy osi C i ruch liniowy osi X. Przeprogramowywanie współrzędnych kartezjańskich na biegunowe znacząco zmniejsza ilość kodu wymaganą do wydawania komend ruchu złożonego. Normalnie, prosta linia wymaga wielu punktów do zdefiniowania ścieżki, podczas gdy w układzie kartezjańskim wymagane są tylko punkty końcowe. Ta funkcja umożliwia programowanie obróbki powierzchni czołowych w układzie współrzędnych kartezjańskich.

### Uwagi dot. programowania osi C

Zaprogramowane ruchy powinny zawsze ustawiać linię środkową narzędzia.

Ścieżki narzędzi nie mogą przecinać linii środkowej wrzeciona. W razie potrzeby zmodyfikować program w taki sposób, aby nacięcie nie przekroczyło środka części. Nacięcia, które muszą przekroczyć linię środkową wrzeciona, można wykonać w dwóch przejściach równoległych po obu stronach linii środkowej wrzeciona.

Przekształcanie z układu kartezjańskiego na układ biegunowy jest komendą modalną. Patrz strona **309** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat modalnych kodów G.

Kod G112 powinien być używany z tokarką wykorzystującą oś C oraz oprzyrządowanie ruchome do programowania frezu w dowolnym miejscu wzdłuż nieobracającej się części.

Kod G112 umożliwia konturowanie 3-D z użyciem osi X, Y i Z. Programowanie linii środkowej narzędzia (G40) oraz kompensacja średnicy frezu (G41/G42) są dostępne za pośrednictwem G112. Są one również dostępne dla narzędzia w dowolnej z trzech płaszczyzn wyboru (G17, G18, G19).

Tokarka z osią Y może korzystać z G112, a to może być przydatne do wydłużenia zakresu ruchu narzędzia napędzanego na całą długość części.

Ruchy koliste (G02 i G03) w dowolnej z trzech płaszczyzn (G17, G18, G19) również są dostępne za pośrednictwem G112.

Ponieważ wrzeciono się nie obraca w G112, trzeba wybrać „posuw na cał” (G98).

Po uaktywnieniu G112 wszystkie ruchy programuje się za pomocą XYZ, a C nie można używać.

Wszystkie wartości X są podawane w promieniach w przypadku korzystania z G112.

## Program przykładowy

```
o51120 (CARTESIAN TO POLAR INTERPOLATION) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation);
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G20 G40 G80 G97 G99 (Safe startup) ;
G17 (Call XY plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
G00 G54 X2.35 C0. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
G112 (XY to XC interpretation);
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G0 X-.75 Y.5 ;
G01 Z0 F10. ;
G01 X0.45 (Point 1) ;
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Point 2) ;
G01 Y-0.45 (Point 3) ;
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Point 4) ;
G01 X-0.45 (Point 5) ;
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Point 6) ;
G01 Y0.45 (Point 7) ;
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Point 8) ;
```

```
G01 X0.45 Y.6 (Point 9) ;  
G00 Z0.1 (Rapid retract);  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G113 (Cancel G112) ;  
M155 (Disengage C axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G18 (Return to XZ plane) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
M30 (End program) ;
```

### 6.3.2 Interpolacja kartezjańska

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

#### Obsługa (kody M i ustawienia)

M154 załącza oś C, a M155 rozłącza oś C.

W razie nieużywania G112 ustawienie 102 — Średnica służy do obliczania prędkości posuwu.

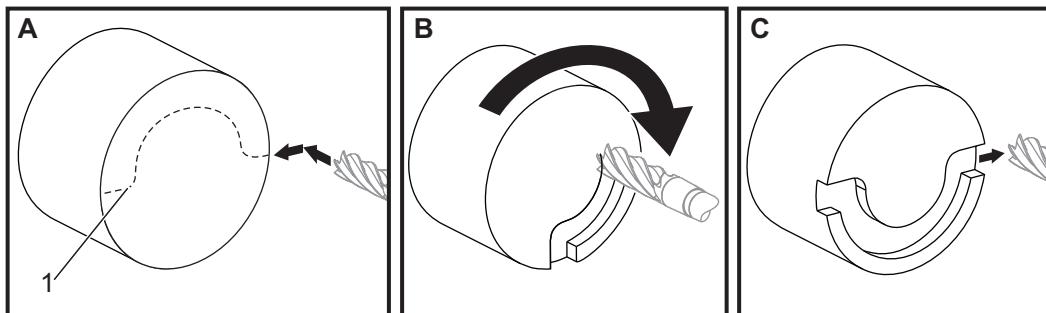
Tokarka automatycznie rozłączy hamulec wrzeciona, gdy oś C otrzyma komendę ruchu, po czym załączy go, jeżeli kody M są wciąż aktywne.

Ruchy inkrementalne po osi C są możliwe za pomocą kodu adresowego H — patrz przykład poniżej:

```
G0 C90. (C-Axis moves to 90. deg.) ;  
H-10. (C-Axis moves to 80. deg. from the previous 90 deg  
position) ;
```

## Programy przykładowe

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

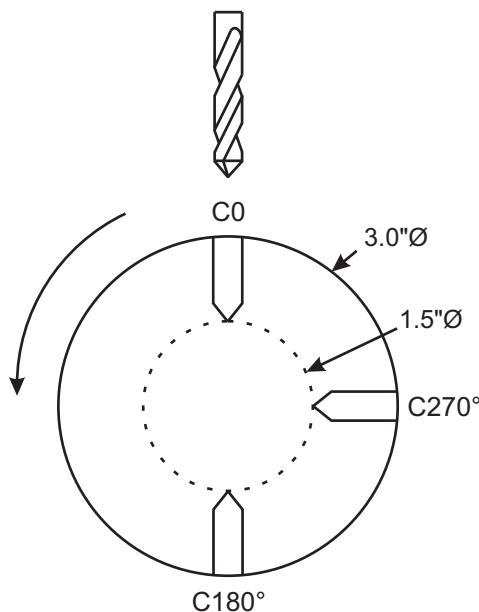


```

o51121 (CARTESIAN INTERPOLATION EX 1) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X2. C90 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G01 Z-0.1 F6.0 (Feed to Z depth) ;
X1.0 (Feed to Position 2) ;
C180. F10.0 (Rotate to cut arc) ;
X2.0 (Feed back to Position 1 ) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.5 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

**F6.2:** Przykład interpolacji kartezjańskiej 2



```

o51122 (CARTESIAN INTERPOLATION EX 2);
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is a drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G19 (Call YZ plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X3.25 C0. Y0. Z0.25 ;
(Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G00 Z-0.75 (Rapid to Z depth) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 1st hole) ;
G00 C180. (Rotate C axis to new position) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 2nd hole) ;
G00 C270. (Rotate C axis to new position) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Begin G75 on 3rd hole) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.25 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C axis) ;

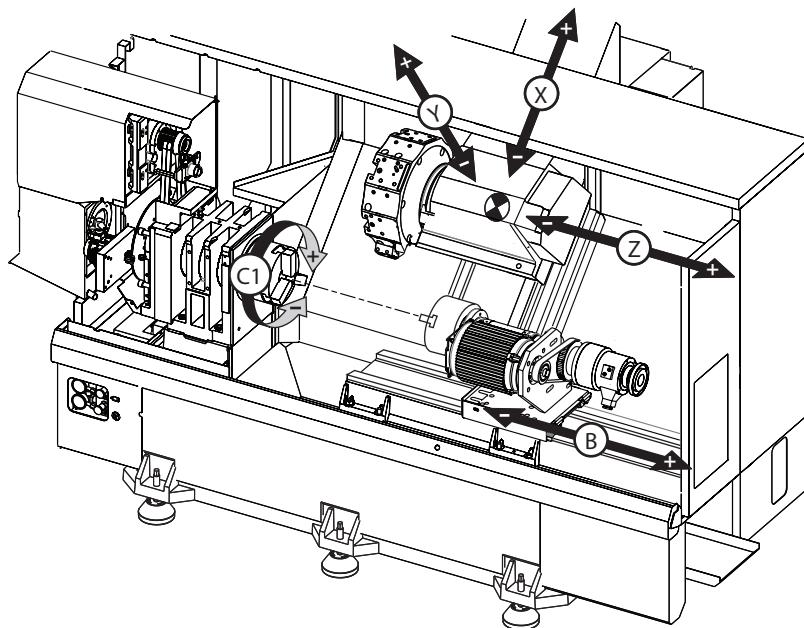
```

```
M135 (Live tool off) ;  
G18 (Return to XZ plane) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
M30 (End program) ;
```

## 6.4 Tokarki dwuwrzecionowe (seria DS)

DS-30 jest tokarką z dwoma wrzecionami. Wrzeciono główne jest umieszczone w obudowie stacjonarnej. Drugie wrzeciono, „wrzeciono dodatkowe”, ma obudowę, która porusza się wzdłuż osi liniowej, oznaczonej literą „B”, i zastępuje typowy konik. Do zadawania komend wrzecionu dodatkowemu używa się specjalnego pakietu kodów M.

**F6.3:** Tokarka dwuwrzecionowa z opcjonalną osią Y



## 6.4.1 Sterowanie zsynchronizowane wrzecion

Tokarki dwuwrzecionowe mogą synchronizować wrzeciono główne i dodatkowe. Oznacza to, że gdy wrzeciono główne otrzyma komendę obrotu, wrzeciono dodatkowe będzie obracać się z tą samą prędkością oraz w tym samym kierunku. Jest to tzw. tryb sterowania synchronicznego wrzecionami (SSC). W trybie SSC oba wrzeciona wspólnie przyspieszają, utrzymując prędkość i zwalniają. Operator może użyć obu wrzecion do podparcia obrabianego przedmiotu na obu końcach w celu zapewnienia maksymalnej stabilności i minimalnego poziomu wibracji. Można również przenieść obrabiany przedmiot pomiędzy wrzecionem głównym i dodatkowym, co pozwala „przerzucić” część podczas gdy wrzeciona wykonują ruch obrotowy.

Z SSC skojarzone są dwa kody G:

G199 aktywuje SSC.

G198 anuluje SSC.

W razie zadania komendy G199 oba wrzeciona przeprowadzają orientację przed przyspieszeniem do zaprogramowanej prędkości.



### NOTE:

*W razie programowania zsynchronizowanych wrzecion podwójnych, należy najpierw doprowadzić wrzeciona do pożąданej prędkości za pomocą M03 (dla wrzeciona głównego) i M144 (dla wrzeciona dodatkowego) przed zadaniem G199. W razie zadania G199 przed zadaniem komendy prędkości wrzeciona, oba wrzeciona podejmą próbę zachowania synchronizacji podczas przyspieszania, czego efektem będzie anormalnie długi czas przyspieszania.*

Jeżeli aktywny jest tryb SSC i operator naciśnie [RESET] lub [EMERGENCY STOP], to tryb SSC obowiązuje do chwili zatrzymania się wrzecion.

## Wyświetlacz sterowania zsynchronizowanego wrzecion

Wyświetlacz sterowania zsynchronizowanego wrzecion jest dostępny na ekranie CURRENT COMMANDS.

Kolumna SPINDLE przedstawia status wrzeciona głównego. Kolumna SECONDARY SPINDLE przedstawia status wrzeciona dodatkowego. Trzecia kolumna przedstawia stany różne. Po lewej znajduje się kolumna tytułów wierszy.

**G15/G14** — Jeżeli G15 występuje w kolumnie SECONDARY SPINDLE, to wrzecionem prowadzącym jest wrzeciono główne. Jeżeli G14 występuje w kolumnie SECONDARY SPINDLE, to wrzecionem prowadzącym jest wrzeciono dodatkowe.

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

**POSITION (DEG)** — Ten wiersz przedstawia aktualne położenie, w stopniach, wrzeciona głównego oraz wrzeciona dodatkowego. Wartości wynoszą od -180,0 stopni do 180,0 stopni. Są one uzależnione od domyślnego położenia orientacji każdego wrzeciona.

Trzecia kolumna wskazuje aktualną różnicę, w stopniach, pomiędzy oboma wrzecionami. Gdy oba wrzeciona znajdują się przy odnośnych znacznikach zerowych, ta wartość wynosi zero.

Jeżeli wartość w trzeciej kolumnie jest ujemna, to przedstawia ona bieżące opóźnienie wrzeciona dodatkowego względem wrzeciona głównego, w stopniach.

Jeżeli wartość w trzeciej kolumnie jest dodatnia, to przedstawia ona bieżące prowadzenie wrzeciona dodatkowego względem wrzeciona głównego, w stopniach.

**VELOCITY (RPM)** — Ten wiersz przedstawia faktyczną wartość RPM wrzeciona głównego i wrzeciona dodatkowego.

**G199 R PHASE OFS.** — Jest to wartość R zaprogramowana dla G199. W razie nie zadania komendy G199 ten wiersz jest pusty; w przeciwnym razie zawiera on wartość R w ostatnio wykonanym bloku G199.

Patrz strona 383 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat G199.

**CHUCK** — Ta kolumna przedstawia stan zablokowania lub odblokowania uchwytu roboczego (uchwytu lub tulei zaciskowej). W razie zablokowania, ten wiersz jest pusty; gdy uchwyt roboczy jest otwarty, wiersz zawiera wyraz „UNCLAMPED” (odblokowany) w kolorze czerwonym.

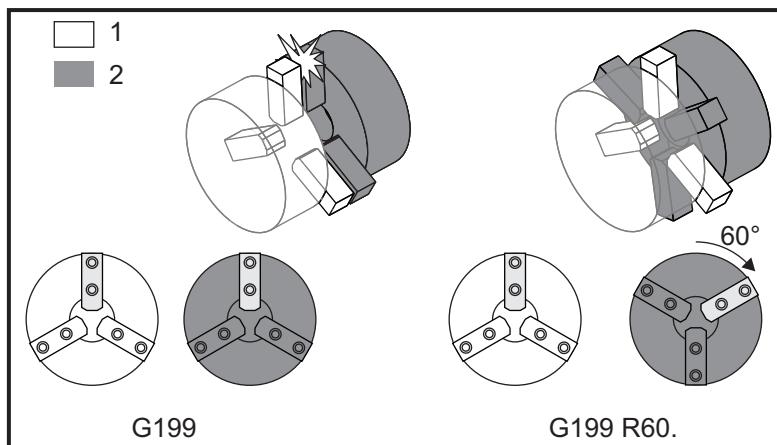
**LOAD %** — Przedstawia aktualną wartość procentową obciążenia dla każdego wrzeciona.

## Objaśnienie korekcji fazy R

Gdy tokarki dwuwrzecionowe są zsynchronizowane, wykonują one orientację, a następnie obracają się z tą samą prędkością, zaś ich położenia początkowe są nieruchome względem siebie. Innymi słowy, względna orientacja, jaką jest widoczna gdy oba wrzeciona są zatrzymane w swych położeniach początkowych, zostaje zachowana podczas ruchu obrotowego wrzecion zsynchronizowanych.

Operator może użyć wartości R z G199, M19 lub M119 w celu zmiany tej względnej orientacji. Wartość R określa korekcję, w stopniach, od położenia początkowego wrzeciona nadążającego. Operator może użyć tej wartości w celu umożliwienia zazębienia szczęk uchwytu podczas operacji przekazywania obrabianego przedmiotu. Przykład podano na rysunku F6.4.

F6.4: G199 Przykład wartości R: [1] Wrzeciono prowadzące, [2] Wrzeciono nadążające



## Znajdowanie wartości R G199

Aby znaleźć właściwą wartość G199 R:

1. W trybie **MDI** zadać M19 w celu zorientowania wrzeciona głównego oraz M119 w celu zorientowania wrzeciona dodatkowego.  
Spowoduje to określenie domyślnej orientacji pomiędzy położeniami początkowymi wrzecion.
2. Dodać wartość **R** w stopniach do M119 w celu wprowadzenia korekcji dla położenia wrzeciona dodatkowego.
3. Sprawdzić interakcję szczęk uchwytu. Należy zmienić wartość R M119 w celu wyregulowania położenia dodatkowego wrzeciona, aż do osiągnięcia prawidłowej interakcji szczęk uchwytu.
4. Zapisać prawidłową wartość **R** i użyć jej w blokach G199 programu.

## 6.4.2 Programowanie wrzeciona dodatkowego

Struktura programu dla wrzeciona dodatkowego jest tożsama ze strukturą programu dla wrzeciona głównego. Użyć G14 w celu zastosowania kodów M i cykli standardowych wrzeciona głównego względem wrzeciona dodatkowego. Anulować G14 za pomocą G15. Patrz strona 329 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych kodów G.

### Komendy wrzeciona dodatkowego

Do włączania i zatrzymywania wrzeciona dodatkowego służą trzy kody M:

- M143 włącza wrzeciono w kierunku do przodu.
- M144 włącza wrzeciono w kierunku do tyłu.
- M145 zatrzymuje wrzeciono.

Kod adresowy P określa prędkość wrzeciona od 1 RPM do prędkości maksymalnej.

## **Ustawienie 345**

Ustawienie 345 wybiera pomiędzy zaciskaniem średnicy zewnętrznej i średnicy wewnętrznej dla wrzeciona dodatkowego. Patrz strona [469](#) w celu uzyskania dodatkowych informacji.

## **G14/G15 — Zamiana wrzeciona**

Te kody G określają, które wrzeciono jest prowadzące w trybie Sterowanie zsynchronizowane wrzecion (SSC) (**G199**).

**G14** ustawia wrzeciono dodatkowe jako wrzeciono prowadzące, zaś **G15** anuluje **G14**.

Ekran **SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL** w komendach bieżących informuje o aktualnie prowadzącym wrzecionie. Jeżeli prowadzi wrzeciono dodatkowe, to wyświetlony jest kod **G14** w kolumnie **SECONDARY SPINDLE**. Jeżeli prowadzi wrzeciono główne, to wyświetlony jest kod **G15** w kolumnie **SPINDLE**.

## 6.5 Lista funkcji

Lista funkcji zawiera opcje standardowe i opcje do kupienia.

### F6.5: Karta Funkcje

Parameters, Diagnostics And Maintenance

Diagnostics		Maintenance	Parameters		
Features		Factory	Patches	Compensation	Activation
Search {TEXT} [F1], or [F1] to clear. <input style="width: 150px; border: 1px solid black; margin-left: 10px;" type="text"/>					
	Feature	Status		Date:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Machine	Purchased		Acquired 08-23-17	
<input checked="" type="checkbox"/>	Macros	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input type="checkbox"/>	Rotation And Scaling	Tryout Available			
<input checked="" type="checkbox"/>	Rigid Tapping	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input type="checkbox"/>	TCPC and DWO	Tryout Available			
<input type="checkbox"/>	M19 Spindle Orient	Tryout Available			
<input type="checkbox"/>	VPS Editing	Tryout Available			
<input checked="" type="checkbox"/>	Media Display	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Memory: 1GB	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input checked="" type="checkbox"/>	Wireless Networking	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input type="checkbox"/>	Compensation Tables	Feature Disabled		Purchase Required	
<input checked="" type="checkbox"/>	High Pressure Coolant	Purchased		Acquired 09-19-17	
<input checked="" type="checkbox"/>	Max Spindle Speed: 4000 RPM	Purchased		Acquired 09-19-17	

\*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:

1. Nacisnąć **[DIAGNOSTIC]**.
2. Przejść do **Parameters**, a następnie do karty **Features**. (Kupione opcje są zaznaczone na zielono, a ich stan jest zaznaczony jako KUPIONE).

### 6.5.1 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.

## 6.5.2 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 próbna:

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:**

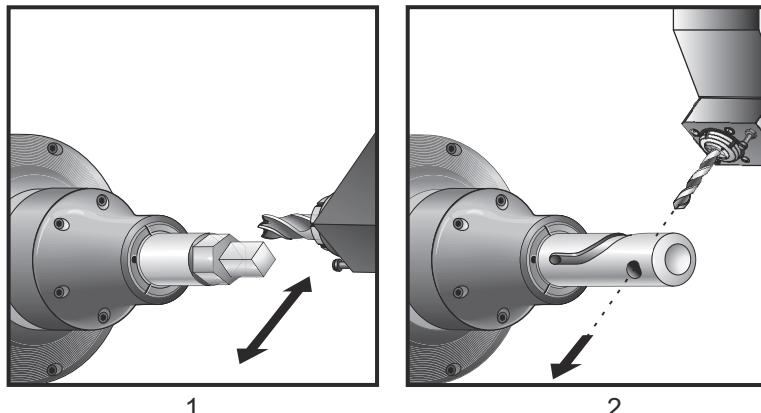
*Okres próbnego jest aktualizowany tylko wtedy, kiedy opcja jest włączona.*

## 6.6 Oprzyrządowanie ruchome

Tej opcji nie można zainstalować u klienta.

**F6.6:**

Osiowe i promieniowe oprzyrządowanie ruchome: [1] Oprzyrządowanie osiowe, [2] Oprzyrządowanie promieniowe.



## 6.6.1 Wprowadzenie do oprzyrządowania ruchomego

Opcja oprzyrządowania ruchomego pozwala użytkownikowi napędzać narzędzia osiowe lub promieniowe VDI w celu wykonywania takich operacji, jak frezowanie, nawiercanie lub dławowanie. Frezowanie kształtów jest możliwe za pomocą osi C i/lub osi Y.

### Uwagi dot. programowania oprzyrządowania ruchomego

Napęd oprzyrządowania ruchomego wyłącza się automatycznie w razie wydania komendy wymiany narzędzi.

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

Maksymalna prędkość napędu oprzyrządowania ruchomego to 6 000 RPM

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

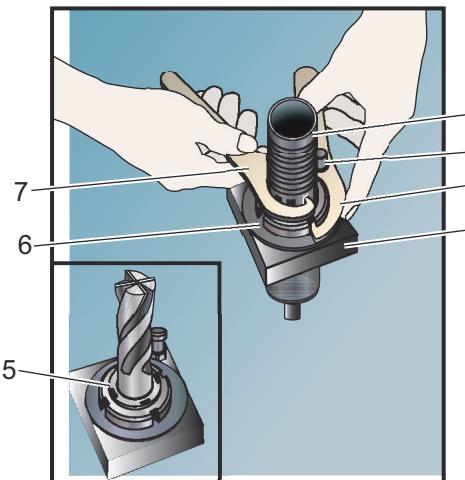
## 6.6.2 Oprzyrządowanie ruchome — instalacja noży



#### CAUTION:

*Nie wolno dokręcać tulei zaciskowych narzędzi napędzanych na głowicy. Dokręcenie tulei zaciskowych narzędzi napędzanych na głowicy spowodowałoby uszkodzenie maszyny.*

- F6.7: ER-32-AN Klucz rurowy i klucz maszynowy: [1] ER-32-AN Klucz rurowy, [2] Sworzeń, [3] Klucz maszynowy 1, [4] Uchwyt narzędziowy, [5] ER-32-AN wkładka nakrętki, [6] Obudowa tulei zaciskowej, [7] Klucz maszynowy 2.



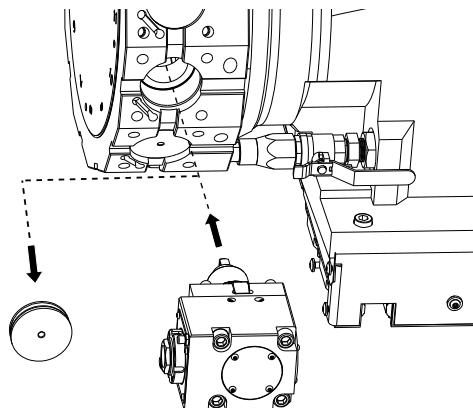
1. Włożyć nakładkę noża do wkładki nakrętki ER-AN. Wkręcić wkładkę nakrętki w nakrętkę obudowy tulei zaciskowej.
2. Założyć klucz rurowy ER-32-AN na nakładkę noża i zaczepić zęby wkładki nakrętki ER-AN. Dokrącić wkładkę nakrętki ER-AN ręcznie za pomocą klucza.
3. Założyć klucz maszynowy 1 [3] na kołek i zablokować go o nakrętkę obudowy tulei zaciskowej. Może zajść potrzeba obrócenia nakrętki obudowy tulei zaciskowej w celu zaczepienia klucza maszynowego.
4. Zaczepić zęby klucza rurowego kluczem maszynowym 2 [7] i dokrącić.

### 6.6.3 Montaż oprzyrządowania ruchomego w głowicy

Aby zamocować i zainstalować oprzyrządowanie ruchome:

1. Zamocować uchwyt oprzyrządowania ruchomego promieniowego lub osiowego i dokrącić śruby montażowe.
2. Dokrącić śruby montażowe na krzyż momentem 60 ft-lbs (82 N-m). Sprawdzić, czy dolna powierzchnia uchwytu narzędziowego jest przymocowana w równej linii do powierzchni czołowej głowicy.

## F6.8: Instalacja oprzyrządowania ruchomego



### 6.6.4 Kody M oprzyrządowania ruchomego

Poniższe kody M są używane dla oprzyrządowania ruchomego. Ponadto patrz rozdział pt. Kody M, zaczynając od strony 425.

#### M19 Orientacja wrzeciona (opcja)

M19 reguluje stałe położenie wrzeciona. Wrzeciono jest orientowane do położenia zerowego wyłącznie w razie niezainstalowania opcjonalnej funkcji orientacji wrzeciona M19.

Funkcja orientacji wrzeciona umożliwia stosowanie kodów adresowych P i R. Dla przykładu M19 P270. orientuje wrzeciono w położeniu 270 stopni. Wartość R pozwala programistie wprowadzić maksymalnie dwa miejsca po przecinku, na przykład M19 R123.45. Kąt można obejrzeć na ekranie **Current Commands Tool Load**.

M119 ustawi wrzeciono dodatkowe (tokarki DS) w ten sam sposób.

Orientacja wrzeciona jest zależna od masy, średnicy i długości obrabianego przedmiotu i/lub uchwytu roboczego. Skontaktować się z działem aplikacji Haas w razie planowanego zastosowania jakiejkolwiek konfiguracji nietypowo ciężkiej, o dużej średnicy lub długiej.

#### M219 Orientacja narzędzia napędzanego (opcja)

**P** — Liczba stopni (0 — 360)

**R** — Liczba stopni z dwoma miejscami dziesiętnymi (0,00 — 360,00).

M219 reguluje stałe położenie narzędzia napędzanego. M219 orientuje wrzeciono w położeniu zerowym. Funkcja orientacji wrzeciona umożliwia stosowanie kodów adresowych P i R. Dla przykładu:

M219 P270. (orients the live tool to 270 degrees) ;

Wartość  $\mathbb{R}$  pozwala programiście wprowadzić maksymalnie dwa miejsca po przecinku, na przykład:

```
M219 R123.45 (orients the live tool to 123.45 degrees) ;
```

## **M133/M134/M135 narzędzie napędzane do przodu/do tyłu/zatrzymanie (opcja)**

Patrz strona **422** odnośnie do kompletnego opisu tych kodów M.

## **6.7 Makra (opcja)**

### **6.7.1 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 przydzielić wartość zmiennej lub odczytać wartość ze zmiennej, ocenić wyrażenie, warunkowo lub bezwarunkowo przejść do innego punktu w programie bądź warunkowo powtórzyć określoną część programu.

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

### **Przydatne kody G i M**

M00, M01, M30 — Zatrzymanie programu

G04 — Sterowana przerwa w ruchu

G65 Pxx — Wywołanie makropodprogramu. Umożliwia przechodzenie zmiennych.

M129 — 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 **416**)

## 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, odczekanie 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 **374**.

Tryb usuwania bloku umożliwia selektywne pomijanie bloków kodu. Na początku bloków, które mają być pominięte, należy wstawić znak /. Nacisnąć **[BLOCK DELETE]** w celu uaktywnienia 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.

## 6.7.2 Uwagi dot. obsługi

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

### Strona wyświetlacza makrozmiennych

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



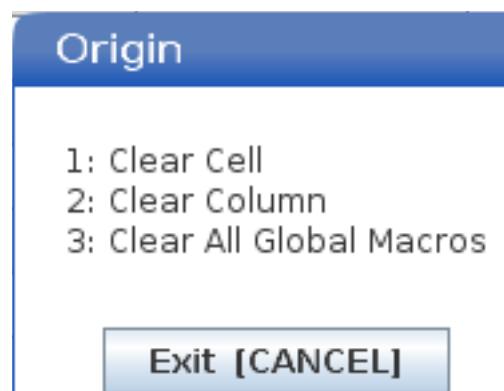
**NOTE:**

*Wewnętrznie w maszynie 10000 jest dodawane do trzyczynkowych 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.

**F6.9:**

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.

## 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 wprowadzonej nazwy **Macro Label** (#1 lub #2) wyświetla przypisaną wartość zmiennej.

## 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

**T6.1:** 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	533 mm
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

Adres	Zmienna	Adres	Zmienna	Adres	Zmienna
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	533 mm	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	0,0001	J	0,0001	S	1.
B	0,0002	K	0,0001	T	1.
C	0,0003	L	1.	U	0,0001
D	1.	M	1.	V	0,0001
E	1.	N	-	W	0,0001
F	1.	O	-	X	0,0001
G	-	P	-	Y	0,0001

Adres	Zmienna		Adres	Zmienna		Adres	Zmienna
H	1.		Q	0,0001		Z	0,0001
I	0,0001		R	0,0001			

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.

## 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 znajdują 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 „zagnieźdzaniem” 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	533 mm	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 251, 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 251, która zawiera listę zmiennych systemowych i informacje o ich zastosowaniu.

### 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 makrowywołania
#10000- #10199	#100- #199	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#10200- #10399	N/A	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#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

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#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- #2050	#2001- #2050	Korekcje przesunięcia narzędzi w osi X
#2051- #2100	#2051- #2100	Korekcje przesunięcia narzędzi w osi Y
#2101- #2150	#2101- #2150	Korekcje przesunięcia narzędzi w osi Z
#2201- #2250	#2201- #2250	Korekcje zużycie promienia ostrza narzędzia
#2301- #2350	#2301- #2350	Kierunek końcówki narzędzia
#2701- #2750	#2701- #2750	Korekcje zużycia narzędzi w osi X
#2751- #2800	#2751- #2800	Korekcje zużycia narzędzi w osi Y

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#2801- #2850	#2801- #2850	Korekcje zużycia narzędzi w osi Z
#2901- #2950	#2901- #2950	Korekcje zużycie promienia ostrza narzędzia
#3000	#3000	Alarm programowalny
#3001	#3001	Milisekundowy regulator czasowy
#3002	#3002	Godzinowy regulator czasowy
#3003	#3003	Supresja bloku pojedynczego
#3004	#3004	Sterowanie przejmowaniem sterowania ręcznego <b>[FEED HOLD]</b>
#3006	#3006	Programowalne 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)
#3030	#3030	Blok pojedynczy
#3032	#3032	Usuń blok
#3033	#3033	Zatrzymanie opcjonalne
#3196	#3196	Regulator czasowy bezpieczeństwa komórki

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#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	M30 liczba 1
#3902	#3902	M30 liczba 2
#4001- #4021	#4001- #4021	Poprzednie kody G grupy bloku
#4101- #4126	#4101- #4126	Poprzednie kody adresowe bloku.   <b>NOTE:</b> (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
#5261- #5266	#5261- #5266	G56 korekcje robocze

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#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 całkowej 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
#8500	#8500	Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM) grupa ID
#8501	#8501	Procent łącznej dostępnej trwałości użytkowej narzędzi ATM dla wszystkich narzędzi w grupie
#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

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#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)
#8560	#8560	Regulatory czasowe pracy całkowej 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)

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#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	Ustawienie
#30000- #39999	N/A	Parametr
#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

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#50601- #50800	N/A	Szacunkowe RPM
#50801- #51000	N/A	Szacunkowa prędkość posuwu
#51001- #51200	N/A	Skok korekcji
#51201- #51400	N/A	Rzeczywiście VPS Szacunkowe RPM
#51401- #51600	N/A	Materiał roboczy
#51601- #51800	N/A	Prędkość posuwu VPS
#51801- #52000	N/A	Przybliżona długość sondy X
#52001- #52200	N/A	Przybliżona długość sondy Y
#52201- #52400	N/A	Przybliżona długość sondy Z
#52401- #52600	N/A	Przybliżona średnica sondy
#52601- #52800	N/A	Wysokość pomiaru krawędzi
#52801- #53000	N/A	Tolerancja narzędzia
#53201- #53400	N/A	Typ sondy
#53401- #53600	N/A	Promień narzędzia napędzanego
#53601- #53800	N/A	Zużycie promienia narzędzia napędzanego
#53801- #54000	N/A	Geometria X
#54001- #54200	N/A	Geometria Y
#54201- #54400	N/A	Geometria Z
#54401- #54600	N/A	Geometria średnicy
#54601- #54800	N/A	Końcówka
#54801- #55000	N/A	Zużycie geometrii X
#55001- #55200	N/A	Zużycie geometrii Y
#55201- #55400	N/A	Zużycie geometrii Z

Zmienna NGC	Zmienna starszego typu	Użycie
#55401- #55600	N/A	Zużycie średnicy
62742	N/A	Bezpieczne obciążenie osi X
62743	N/A	Bezpieczne obciążenia osi Y
62744	N/A	Bezpieczne obciążenie osi Z
62745	N/A	Bezpieczne obciążenie osi B
62746	N/A	Aktywne narzędzie
62747	N/A	Ruch szybk
62748	N/A	Wolne szybkie zastąpienie
62749	N/A	Wolna szybka odległość
62750	N/A	Gotowe części

### 6.7.3 Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych

Zmienne systemowe są powiązane ze ściśle 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, zmiennych 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.

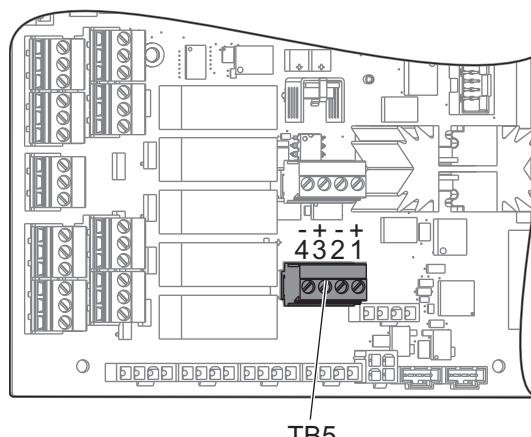
Przykład:

#10000=#11018

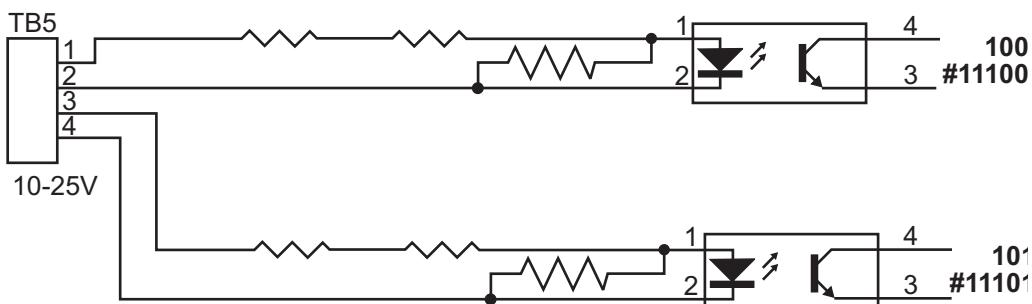
Ten przykład rejestruje stan #11018, który odwołuje się do wejścia 18 (M-Fin\_Input), do zmiennej #10000.

### 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.



## #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.

## #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 makrozmiennnej. Maksymalne obciążenie osi to największe obciążenie (100,0 = 100%), jakiego doświadczyła oś; nie jest to obciążenie osi w chwili odczytu zmiennej przez układ sterowania.

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

## Korekcje narzędzi

Użyć poniższych makrozmiennych w celu odczytania lub ustawienia następujących wartości geometrii, przesunięć lub korekcji zużycia:

#2001-#2050	korekcja geometrii/przesunięcia osi X
#2051-#2100	korekcja geometrii/przesunięcia osi Y
#2101-#2150	korekcja geometrii/przesunięcia osi Z
#2201-#2250	Geometria promienia ostrza narzędzia
#2301-#2350	Kierunek końcówki narzędzia
#2701-#2750	Zużycie narzędzia w osi X
#2751-#2800	Zużycie narzędzia w osi Y
#2801-#2850	Zużycie narzędzia w osi Z
#2901-#2950	Zużycie promienia ostrza narzędzia

## #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 X0 Z0 ;
G81 R0.2 Z-0.1 F.002 L0 ;
S2000 M03 ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
```

```

Q.05 G83 R0.2 Z-1. F.001 L0 ;
X0. Z0. ;
...

```

## #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
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D

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

**NOTE:**

Gdy zmienna zastąpienia prędkości posuwu jest ustawiona (#3004 = 2), sterowanie ustawi zastąpienie prędkości posuwu na 100% (domyślnie). Podczas #3004 = 2 układ sterowania wyświetli 100% pogrubioną czerwoną czcionką na wyświetlaczu aż do momentu zresetowania zmiennej. Po zresetowaniu zastąpienia prędkości posuwu (#3004 = 0) prędkość posuwu zostanie przywrócony do poprzedniej wartości przed ustawieniem zmiennej.

## #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) ;
```

## #3030 Blok pojedynczy

W układzie sterowania nowej generacji, gdy zmienna systemowa #3030 jest ustawiony na 1, układ sterowania przejdzie do trybu pojedynczego bloku. Nie ma potrzeby ograniczania antycypacji za pomocą G103 P1, układ sterowania nowej generacji poprawnie przetworzy ten kod.

**NOTE:**

W przypadku klasycznego układu sterowania Haas w celu prawidłowego przetwarzania zmiennej systemowej #3030=1 konieczne jest ograniczenie antycypacji do 1 bloku za pomocą G103 P1 przed kodem #3030=1.

## 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

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

Aby uzyskać aktualne położenia osi maszyny, należy wywołać makrozmienne #5021–#5025 odpowiadające odpowiednio ośiom X, Z, Y, A i B.

**NOTE:**

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

## #5041–#5046 Współrzędna obecnego położenia roboczego

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

**NOTE:**

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

Względem wartości #504X zastosowano kompensację długości narzędzia.

## Bieżące położenie sygnału pominięcia nr #5061–#5069

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

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

## #5081 —#5086 Kompensacja długości narzędzia

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

## #5201–#5326, #7001–#7386, #14001–#14386

Makrowyrażenia mogą odczytywać i ustawać 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.

#5201- #5206	G52 X, Z, Y, A, B, C wartości korekcji
#5221- #5226	G54 X, Z, Y, A, B, C wartości korekcji
#5241- #5246	G55 X, Z, Y, A, B, C wartości korekcji
#5261- #5266	G56 X, Z, Y, A, B, C wartości korekcji

## Makra (opcja)

---

#5281- #5286	G57 X, Z, Y, A, B, C <b>wartości korekci</b>
#5301- #5306	G58 X, Z, Y, A, B, C <b>wartości korekci</b>
#5321- #5326	G59 X, Z, Y, A, B, C <b>wartości korekci</b>
#7001- #7006	G110 (G154 P1) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) <b>dodatkowe korekcje robocze</b>

#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) dodatkowe korekcje robocze
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) dodatkowe korekcje robocze
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) dodatkowe korekcje robocze
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) dodatkowe korekcje robocze
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 dodatkowe korekcje robocze
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 dodatkowe korekcje robocze

## #6001–#6250 Dostęp do ustawień za pomocą makrozmiennych

Dostęp można uzyskiwać przy użyciu zmiennych #20000–#20999 lub #6001–#6250, zaczynając odpowiednio od ustawienia 1. Patrz strona **425**, aby uzyskać szczegółowe opisy ustawień dostępnych w układzie sterowania.



**NOTE:**

Numery zakresu #20000–20999 odpowiadają bezpośrednio numerom ustawień. #6001–#6250 należy używać do uzyskiwania dostępu do ustawień tylko wtedy, jeżeli program musi być kompatybilny ze starszymi maszynami Haas.

## #6198 Identyfikator układu sterowania 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 narzędzi
#8552	Maksymalne zarejestrowane vibracje
#8553	Przesunięcie długości narzędzi
#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

## #50001 – #50200 Typ narzędzia

Należy użyć zmiennych makro #50001 – #50200, aby odczytać lub zapisać typ narzędzia ustawiony na stronie korekcji narzędzia.

**T6.2:** Dostępne typy narzędzi dla tokarki

Typ narzędzia	Nr typu narzędzia
Śr. zew. obrót	533 mm
Śr. zew. rowek	22
Śr. zew. gwint	23
Część wyłączona	24
Wiertło	25
Śr. wew. obrót	26
Śr. wew. rowek	27
Śr. wew. gwint	28
Rowek czołowy	29
Gwintownik	30
Sonda	31
Zarezerwowane do wykorzystania w przyszłości	32-40

**T6.3:** Dostępne typy narzędzi do tokarek z opcją narzędzia napędzanego

Typ narzędzia	Nr typu narzędzia
Wiertło precyzyjne	41
Wiertło	42
Gwintownik	43
Frez walcowo-czołowy	44
Frez czołowy	45

Typ narzędzia	Nr typu narzędzia
Nos kulisty	46
Zarezerwowane do wykorzystania w przyszłości	47-60

## 6.7.4 Używanie zmiennych

Wszystkie zmienne są oznaczone znakiem numeru (#), po którym następuje liczba dodatnia: #1, #10001 i #10501.

Zmienne są wartościami dziesiętnymi przedstawionymi jako liczby zmiennopozycyjne. Jeżeli zmienna nie była nigdy używana, to może przybrać specjalną wartość **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 miejsce adresu kodu G, gdy adres odnosi się do liter A–Z.

W bloku:

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

zmienne można ustawić na następujące wartości:

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

i zastąpić:

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

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

## 6.7.5 Zastępowanie adresów

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

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;
```

ustawia adresy G, X, Z i F na — odpowiednio — 1, 1,5, 3,7 i 0,02, przez co układ sterowania otrzymuje instrukcję wykonania ruchu liniowego, G01, do położenia X = 1,5 Z = 3,7 z prędkością posuwu wynoszącą 0,02 cala na obrót. Składnia makra umożliwia zastąpienie wartości adresu dowolną zmienną lub wyrażeniem.

Poprzednia instrukcja może być zastąpiona następującym kodem:

```
#1=1 ;
#2=0.5 ;
#3=3.7 ;
#4=0.02 ;
G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4 ;
```

Dopuszczalna składnia dla adresów A–Z (z wyłączeniem N lub O) wygląda następująco:

<adres><zmienna>	A#101
<adres><-><zmienna>	A-#101
<adres>[<expression>]	Z[#5041+3.5]
<adres><->[<expression>]	Z-[SIN[#1]]

Jeżeli wartość zmiennej jest niezgodna z zakresem adresu, to wygenerowany zostanie standardowy alarm układu sterowania. Na przykład ten kod wywołałby alarm nieważnego kodu G, gdyż nie ma żadnego kodu G143:

```
#1= 143 ;
G#1 ;
```

W razie użycia zmiennej lub wyrażenia zamiast wartości adresu, wartość zostanie zaokrąglona do cyfry najmniej znaczącej. Jeżeli #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 przesunięta do 0,123 na osi X.

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

```
(#1 is undefined) ;  
G00 X1.0 Z#1 ;
```

staje się

```
G00 X1.0 (no Z movement takes place) ;
```

## **Makroinstrukcje**

Makroinstrukcje są wierszami kodu, które pozwalają programistę manipulować układem sterowania za pomocą funkcji podobnych do dowolnego standardowego języka programowania. Obejmuje to funkcje, operatory, wyrażenia warunkowe i arytmetyczne, instrukcje przypisania oraz instrukcje sterujące.

Funkcje i operatory są używane w wyrażeniach do modyfikacji zmiennych lub wartości. Operatory mają kluczowe znaczenie dla wyrażeń, podczas gdy funkcje ułatwiają pracę programisty.

## **Funkcje**

Funkcje są wbudowanymi programami standardowymi, które są dostępne dla programisty. Wszystkie funkcje mają postać <function\_name>[argument] i zwracają zmiennopozycyjne wartości dziesiętne. W układzie sterowania Haas dostępne są następujące funkcje:

<b>Funkcja</b>	<b>Argument</b>	<b>Zwraca</b>	<b>Uwagi</b>
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

Funkcja	Argument	Zwraca	Uwagi
ROUND[ ]	Dziesiętne	Dziesiętne	Zaokrąglenie wartości dziesiętnej
FIX[ ]	Dziesiętne	Liczba całkowita	Obciążać ułamek
ACOS[ ]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus cosinus
ASIN[ ]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus sinus
#[ ]	Liczba całkowita	Liczba całkowita	Pośrednie odniesienie, patrz strona <b>274</b>

### 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 ustaleniem 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.

Przykład	Wyjaśnienie
#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 (FAŁSZYWA), 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 rozgałezienie, gdy zmienna #10000 jest mniejsza niż 10, należałoby zakodować powyższy wiersz następująco:

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

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

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

## Instrukcje przypisania

Instrukcje przypisania umożliwiają edycję zmiennych. Format komendy przypisania to:

$$<\text{expression}> = <\text{expression}>$$

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 i 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.

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

Rozgałzienie 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 rozgałzieniem wyliczonym. Jeżeli na przykład zmienna #1 zawiera 4,49, a program zawiera polecenie GOTO#1, układ sterowania próbuje transferować do bloku, który zawiera N4. Jeżeli #1 zawiera 4,5, układ sterowania wykonuje przeniesienie do bloku zawierającego N5.

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

```
%  
O50002 (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 rozgałzionego 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 (IF i 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>] GOTOn
```

Jak już opisano, <wyrażenie warunkowe> jest dowolny wyrażeniem wykorzystującym którykolwiek z sześciu operatorów logicznych 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 <wyrażenie warunkowe> może również być 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 rozgałęzienie, M99, zostaje wykonane w oparciu o wartość wyrażenia. Zaleca się użycie wersji IF GOTO, jeżeli wymagana jest przenośność.

## Wykonanie warunkowe (JEŻELI, TO)

Instrukcje sterujące mogą również być wykonywane za pomocą konstrukcji IF THEN. Format:

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



**NOTE:**

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

Ten format jest tradycyjnie stosowany do warunkowych instrukcji przypisania, takich jak:

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;
```

Zmienna #590 jest ustawiona na zero, gdy wartość #590 przekracza 100,0. W układzie sterowania Haas, jeżeli element warunkowy oceni na FAŁSZ (0,0), to pozostała część bloku 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] D01 ;
```

```

END1 ;
<Other statements>
#3001=0 (WAIT 300 MILLISECONDS) ;
WH [#3001 LT 300] D01 ;
END1 ;
%
```

Można użyć GOTO w celu wyskoczenia z obszaru objętego DO-END, ale do wykonania samego skoku nie można użyć GOTO. Skoki wykonywane w obszarze DO-END za pomocą GOTO są dozwolone.

Pętlę nieskończoną można wykonać poprzez wyeliminowanie WHILE oraz wyrażenia. Tak więc

```

%
D01 ;
<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).

## 6.7.6 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

Kod	Wyjście
DPRNT[ ] ;	(bez tekstu, tylko powrót sań)
#1=123.456789 ;	
DPRNT[X-#1[35]] ;	X-123.45679 ;

## Ustawienia DPRNT[ ]

Ustawienie 261 określa miejsce docelowe instrukcji DPRNT. Instrukcje można generować do pliku lub przesyłać do portu TCP. Ustawienia 262 i 263 określają miejsce docelowe wyjściowych instrukcji DPRNT. Patrz rozdział Ustawienia w niniejszej instrukcji w celu uzyskania dalszych informacji.

## Wykonanie

Instrukcje DPRNT są wykonywane w czasie antycpowania. 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 antycipacji. Jeżeli operator chce ograniczyć interpretację antycpowania do jednego bloku, to powinien dodać poniższe polecenie na początku programu: To powoduje, że układ sterowania antycypuje (2) bloki.

G103 P1 ;

Aby anulować limit antycipacji, 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 X [COS [90]] Z3.0 (CORRECT) ;
```

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

```
G01 X 0 Z3.0 (WRONG) ;
```

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

```
G01 X0 Z3.0 (CORRECT) ;
```



**NOTE:**

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

### 6.7.7 G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)

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

```
G65 Pnnnnn [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  $I$  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 O01000 as a macro) ;  
M30 (Program stop) ;  
O01000 (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.*

## 6.7.8 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 Wywołanie makropodprogramu na stronie **290**, 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.

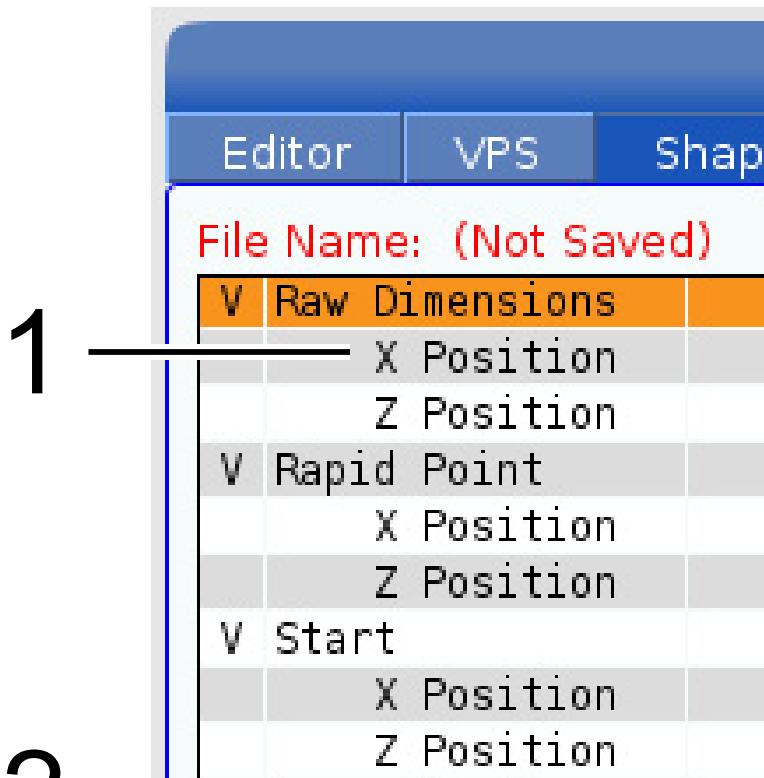
**F6.10:** Okno Kody aliasu

Settings And Graphics					
Graphics	Settings	Network	Notifications	Rotary	Alias Codes
M-Codes & G-Codes Program Aliases					Value
M MACRO CALL 09000					
M MACRO CALL 09001					
M MACRO CALL 09002					
M MACRO CALL 09003					
M MACRO CALL 09004					
M MACRO CALL 09005					
M MACRO CALL 09006					
M MACRO CALL 09007					
M MACRO CALL 09008					
M MACRO CALL 09009					
G MACRO CALL 09010					
G MACRO CALL 09011					
G MACRO CALL 09012					
G MACRO CALL 09013					
G MACRO CALL 09014					
G MACRO CALL 09015					
G MACRO CALL 09016					
G MACRO CALL 09017					
G MACRO CALL 09018					
G MACRO CALL 09019					

## 6.8 Kreator kształtu

Kreator kształtu umożliwia szybkie rysowanie kształtów programu i ścieżek narzędzi. Aby utworzyć nowy kształt, nacisnąć [EDIT], a następnie wybrać kartę **Shape Creator**. Jeśli profil kształtu został już utworzony, przejść do folderu programu listy User Data, My Profiles i wybrać plik kreatora kształtu. Nacisnąć [SELECT PROGRAM], aby kontynuować edycję kształtu.

F6.11: Ekran Kreator kształtu.



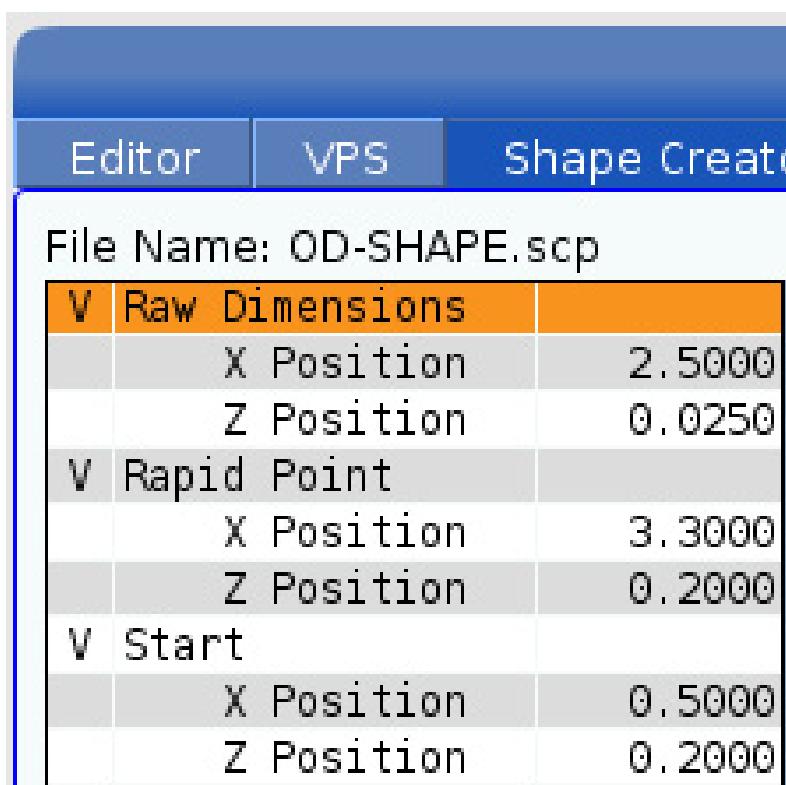
1. Zmienne ruchu.
2. Nacisnąć [ENTER], aby dodać nowy wiersz.
3. Deska kreślarska Kreator kształtu.
4. Prędkość zdalnego regulatora
5. Nacisnąć [ENTER], aby ustawić wartość.
6. Nacisnąć [INSERT], aby wstawić ruch: Liniowy ruch posuwu, Ruch kolisty posuwu CW, Ruch kolisty posuwu CCW.
7. Zaznaczyć wymagany ruch i nacisnąć przycisk [ALTER], aby zmienić typ ruchu na inny.
8. Zaznaczyć wymagany ruch i nacisnąć przycisk [DELETE], aby usunąć ruch.

9. Nacisnąć **[F4]**, a następnie wpisać nazwę, aby zapisać plik generatora kształtu. Plik zostanie zapisany w folderze **User Data/Moje profile/**.
10. Nacisnąć przycisk **[F2]**, aby włączyć powiększenie
11. Nacisnąć przycisk **[F3]**, aby otworzyć funkcję kalkulatora.
12. Nacisnąć przycisk **[ORIGIN]**, aby wykonać nowy kształt albo odrzucić dokonane zmiany.
13. Pole widoku powiększenia
14. Tekst pomocy.

### 6.8.1 Korzystanie z kreatora kształtu

Poniżej znajduje się przykład wykorzystania kreatora kształtu do wygenerowania prostego profilu toczenia z grubnego średnicy zewnętrznej.

**F6.12:** Przykład kreatora kształtu



The screenshot shows a software window titled "Shape Creator". At the top, there is a menu bar with three tabs: "Editor", "VPS" (which is highlighted in blue), and "Shape Creator". Below the menu, the text "File Name: OD-SHAPE.scp" is displayed. The main area contains a table with the following data:

V	Raw Dimensions	
	X Position	2,5000
	Z Position	0,0250
V	Rapid Point	
	X Position	3,3000
	Z Position	0,2000
V	Start	
	X Position	0,5000
	Z Position	0,2000

1. Nacisnąć przycisk **[EDIT]** i prawy kurSOR obok karty Shape Creator.
2. Za pomocą pokrętła impulsowanego ustawić wartości. Ustawić surowe położenia wymiarów: **Położenie X** 2,5000, **Położenie Z** 0,0250.
3. Ustawić położenia punktu ruchu szybkiego: **Położenie X** 3,3000, **Położenie Z** 0,2000.

4. Ustawić położenia początkowe: **Położenie X** 0,5000, **Położenie Z** 0,2000.
5. Nacisnąć **[ENTER]**, aby dodać wiersz, i wybrać **1: Liniowy ruch posuwu**.
6. Ustawić położenia posuwu liniowego: **Położenie X** 0,5000, **Położenie Z** -1,6000, **Kąt**180,000, **Fazka** 0,0000, **Zaokrąglenie** 0,0000.
7. Nacisnąć **[ENTER]**, aby dodać wiersz, i wybrać **1: Liniowy ruch posuwu**.
8. Ustawić położenia posuwu liniowego: **Położenie X** 1,5000, **Położenie Z** -1,6000, **Kąt**90,000, **Fazka** 0,0000, **Zaokrąglenie** 0,0000.
9. Nacisnąć **[ENTER]**, aby dodać wiersz, i wybrać **1: Liniowy ruch posuwu**.
10. Ustawić położenia posuwu liniowego: **Położenie X** 1,5000, **Położenie Z** -3,0000, **Kąt**180,000, **Fazka** 0,0000, **Zaokrąglenie** 0,0000.
11. Nacisnąć **[ENTER]**, aby dodać wiersz, i wybrać **1: Liniowy ruch posuwu**.
12. Ustawić położenia posuwu liniowego: **Położenie X** 3,3000, **Położenie Z** -3,0000, **Kąt**90,000, **Fazka** 0,0000, **Zaokrąglenie** 0,0000.
13. Nacisnąć **[F4]**, aby zapisać profil kształtu. Po zakończeniu układ sterowania zapisze plik na karcie Dane użytkownika w folderze Moje profile. W kolejnym punkcie znajdują się informacje na temat generowania programu kodów G z użyciem szablonu VPS korzystającego z tego profilu kształtu.

## 6.8.2 Korzystanie z kreatora kształtu — Szablon VPS

W tym przykładzie tworzony jest program kodu G z wykorzystaniem cyklu usuwania profilu średnicy zewnętrznej w szablonach VPS.

F6.13: Przykład kreatora kształtu



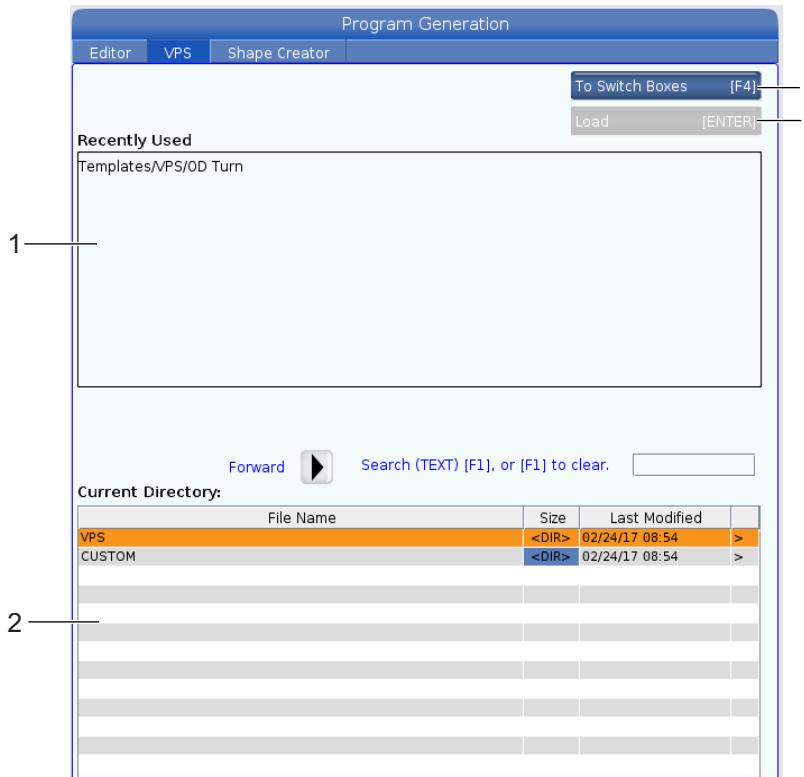
1. Naciśnąć przycisk **[EDIT]** i lewy kurSOR obok karty VPS.
2. Przejść do folderu VPS i naciśnąć prawy kurSOR, aby zobaczyć szablony.
3. Odszukać szablon OD Profile Removal Cycles i naciśnąć przycisk **[ENTER]**.
4. Dla opcji **SHAPE** naciśnąć **[ENTER]**, aby wybrać plik kreatora kształtu, który został utworzony w poprzednim punkcie.
5. Jako **TOOL\_NUMBER** ustawić **1**.
6. Jako **TOOL\_OFFSET\_NUMBER** ustawić **1**.
7. Wprowadzić numer **KOREKCJI\_ROBOCZEJ**. W tym przykładzie jest to wartość **54**.
8. Dla zmiennej **MAX\_RPM** ustawić: **2300**
9. Dla zmiennej **SURFACE\_SPEED\_MINUTE** ustawić wartość: **650**
10. Dla zmiennej **FLOOD\_COOLANT** ustawić wartość: **8**.
11. Dla zmiennej **HPC\_COOLANT** ustawić wartość: **88**

12. Wartość zmiennej **STOCK\_DIAMETER** jest określona w pliku kreatora kształtu.
13. Dla zmiennej **STOCK\_REMOVAL\_CYCLE** ustawić wartość: **71**.
14. Dla zmiennej **TOOL\_NOSE\_COMP** (kompensacja ostrza narzędzia) ustawić wartość: **42**.
15. Dla zmiennej **DOC** (głębokość cięcia) ustawić wartość: **0,05**
16. Dla zmiennej **X\_FINISH\_STOCK** ustawić wartość: **0,01**
17. Dla zmiennej **Z\_FINISH\_STOCK** ustawić wartość: **0,003**
18. Dla zmiennej **FEEDRATE** ustawić wartość: **0,01**
19. Wartość zmiennej **X\_RAPID\_POINT** jest określona w pliku kreatora kształtu.
20. Wartość zmiennej **Z\_RAPID\_POINT** jest określona w pliku kreatora kształtu.
21. Dla zmiennej **RETRACT\_X\_HOME** wprowadzić **Y**, aby wysłać położenie początkowe głowicy w osi X, lub **N**, aby wprowadzić wartość położenia wymiany narzędzi osi Z w następnym wierszu.
22. Dla zmiennej **RETRACT\_Z\_HOME** wprowadzić **Y**, aby wysłać położenie początkowe głowicy w osi Z, lub **N**, aby wprowadzić wartość położenia wymiany narzędzi osi Z w następnym wierszu.
23. Dla zmiennej **END\_M\_CODE** ustawić wartość: **30**, aby zakończyć program z M30.
24. Nacisnąć **[F4]**, aby wygenerować kod G, i wybrać **2** dla Output to MDI.
25. Nacisnąć przycisk **[GRAPHICS]**. Uruchomić program i sprawdzić, czy działa bez alarmów.

## 6.9 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**.

- F6.14:** 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.

## 6.9.1 Przykład VPS

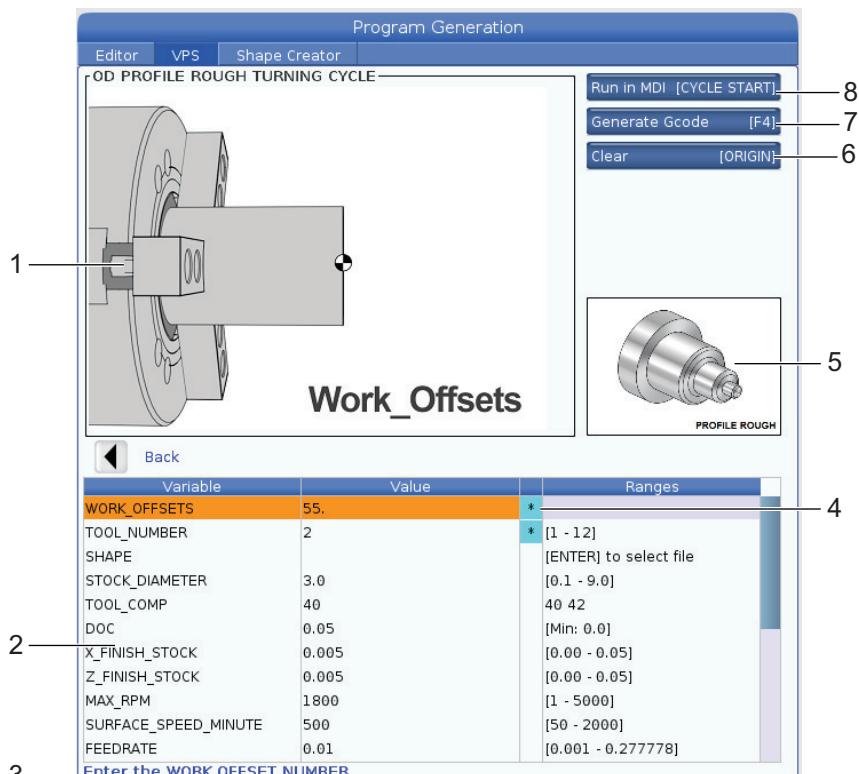
Jeżeli stosowany jest system VPS, należy wybrać szablon dla funkcji, która ma zostać zaprogramowana, a następnie wprowadzić zmienne w celu utworzenia programu. Domyślne szablony obejmują pomiary sondą i właściwości części. Można również tworzyć szablony niestandardowe. W celu otrzymania pomocy dotyczącej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

W tym przykładzie szablon VPS został zastosowany do zaprogramowania OD ROUGH PROFILING. 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 **OD Rough Profiling** z następnego menu.

### F6.15:

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



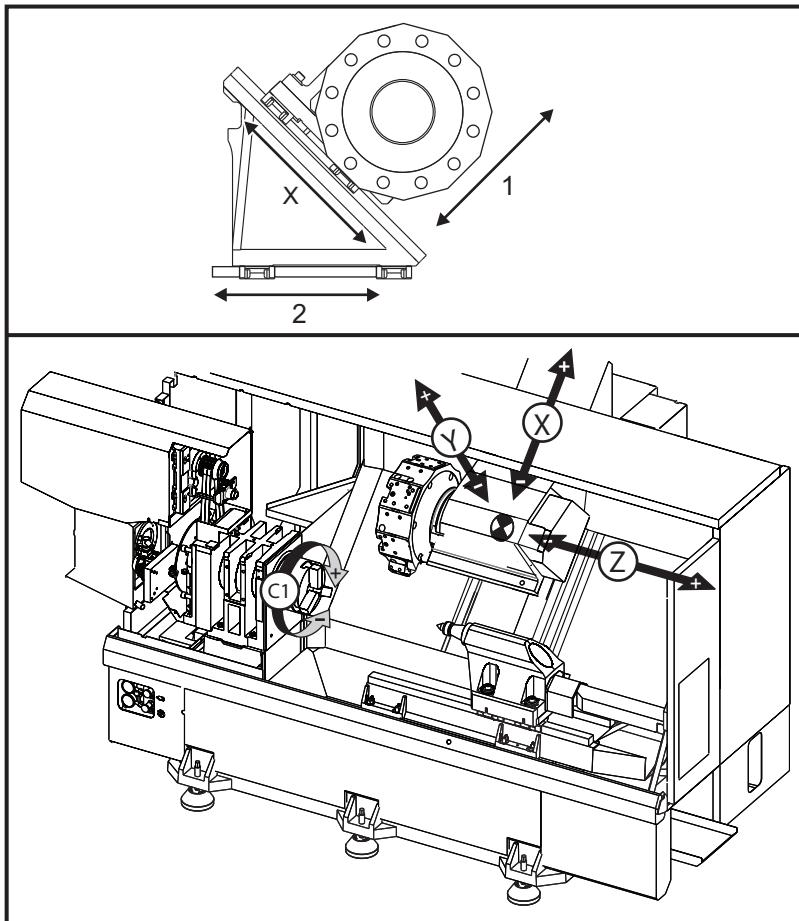
4. W oknie Generowanie programu użyć klawiszy strzałek kurSORA [**UP**] i [**DOWN**] do podświetlania wierszy zmiennych.
5. Wprowadzić wartość dla podświetlonej zmiennej i nacisnąć [**ENTER**]. W razie zmiany wartości domyślnej układ sterowania wyświetli gwiazdkę (\*) obok zmiennej. Aby przywrócić wartość domyślną zmiennej, nacisnąć przycisk [**ORIGIN**].
6. Nacisnąć klawisz strzałki kurSORA [**DOWN**], aby przejść do następnej zmiennej.
7. 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.

## 6.10 Oś Y

Oś Y porusza narzędzia prostopadle do linii środkowej wrzeciona. Ten ruch jest realizowany poprzez połączony ruch śrub z nakrętką kulkową osi X i osi Y.

Informacje na temat programowania można znaleźć w G17 i G18, począwszy od strony **329**.

**F6.16:** Ruch w osi Y: [1] Ruch złożony w osi Y , [2] płaszczyzna pozioma.



### 6.10.1 Strefy ruchu osi Y

Szczegółowe informacje na temat stref roboczych oraz stref ruchu maszyny można znaleźć w witrynie [data.haascnc.com/install](http://data.haascnc.com/install).



**TIP:**

Dostęp do tej witryny można uzyskać za pośrednictwem [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com), a następnie należy przejść do dolnej części strony i kliknąć Poradnik przed instalacją maszyny.

Wybrać model maszyny, a następnie kliknąć „Pobierz szczegółowe rysunki układów dla ... PDF”.

Przy konfigurowaniu narzędzi dla osi Y należy uwzględnić następujące czynniki:

- Średnicę obrabianego przedmiotu
- Przedłużenie narzędzia (narzędzia promieniowe)
- Wymagany ruch osi Y od linii środkowej

## 6.10.2 Tokarka z osią Y i głowicą VDI

Położenie obszaru roboczego przesunie się w razie użycia promieniowego oprzyrządowania ruchomego. Długość, na jaką frez wystaje z linii środkowej kieszenu narzędziowej, jest odległością przesunięcia strefy.

Szczegółowe informacje na temat stref roboczych oraz stref ruchu maszyny można znaleźć w witrynie [data.haascnc.com/install](http://data.haascnc.com/install).



**TIP:**

*Dostęp do tej witryny można uzyskać za pośrednictwem [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com), a następnie należy przejść do dolnej części strony i kliknąć Poradnik przed instalacją maszyny.*

Wybrać model maszyny, a następnie kliknąć „Pobierz szczegółowe rysunki układów dla... PDF”.

## 6.10.3 Obsługa i programowanie

Oś Y jest dodatkową osią tokarki (jeżeli znajduje się na wyposażeniu), którą można sterować i która zachowuje się tak samo jak standardowe osie X i Z. Oś Y nie wymaga żadnego polecenia aktywacji.

Tokarka automatycznie przywraca oś Y do linii środkowej wrzeciona po wymianie narzędzia. Przed wydaniem polecenia ruchu obrotowego sprawdzić, czy głowica jest prawidłowo ustawiona.

Podczas programowania z osią Y dostępne są standardowe kody G i M Haas.

Kompensację frezu zależną od modelu frezarki można zastosować zarówno w płaszczyźnie G17, jak i G19 podczas wykonywania operacji z użyciem oprzyrządowania ruchomego. Należy przestrzegać zasad określonych dla kompensacji frezu, aby podczas stosowania i anulowania kompensacji nie wystąpił ruch nieprzewidziany. Wartość promienia używanego narzędzia musi zostać wprowadzona do kolumny **RADIUS** strony geometrii narzędzia dla przedmiotowego narzędzia. Końcówka narzędzia jest oznaczona jako „0” — nie należy wprowadzać żadnej innej wartości.

Zalecenia dotyczące programowania:

- Wydać polecenie powrotu osi do położenia początkowego lub do bezpiecznej lokalizacji wymiany narzędzi w ruchu szybkim za pomocą G53, co skutkuje jednoczesnym przesunięciem wszystkich osi z tą samą prędkością. Niezależnie od położenia osi Y i osi X względem siebie, obie poruszają się z MAKS. możliwą prędkością w kierunku zadanego położenia; z reguły nie kończą one ruchu jednocześnie. Dla przykładu:

```
G53 X0 (command for home) ;
G53 X-2.0 (command for X to be 2" from home) ;
G53 X0 Y0 (command for home) ;
```

Patrz G53 na stronie **336**.

W razie wydania osi Y i osi X polecenia powrotu do położenia początkowego za pomocą G28 należy spełnić warunki wyszczególnione poniżej i spodziewać się zachowania wskazanego poniżej:

- **Identyfikacja adresu dla G28:**

X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

**Przykład:**

G28 U0 (U Zero) ; wysyła oś X Axis do położenia początkowego.

G28 U0 ; jest OK dla osi Y poniżej linii środkowej wrzeciona.

G28 U0 ; generuje alarm 560, jeżeli oś Y znajduje się powyżej linii środkowej wrzeciona. Jednakże przywrócenie osi Y do położenia początkowego w pierwszej kolejności lub użycie G28 bez adresu literowego nie skutkuje wygenerowaniem alarmu 560.

Sekwencja G28 ; wysyła X, Y i B do położenia początkowego w pierwszej kolejności, a następnie C i Z

G28 U0 Y0 ; nie generuje żadnego alarmu, niezależnie od położenia osi Y.

G28 Y0 ; jest OK dla osi Y powyżej linii środkowej wrzeciona.

G28 Y0 ; jest OK dla osi Y poniżej linii środkowej wrzeciona.

Naciśnięcie **[POWER UP/RESTART]** lub **[HOME G28]** powoduje wyświetlenie komunikatu: *Function locked*.

- Jeżeli osi X zostanie wydane polecenie powrotu do położenia początkowego, gdy oś Y znajduje się powyżej linii środkowej wrzeciona ( dodatnie

- współrzędne osi Y), to wygenerowany zostanie alarm 560. Najpierw należy zadać polecenie powrotu do położenia początkowego osi Y, a następnie osi X.
- Jeżeli oś X otrzyma polecenie powrotu do położenia początkowego, a oś Y znajduje się poniżej linii środkowej wrzeciona (ujemne współrzędne osi Y), to oś X powróci do położenia początkowego, zaś oś Y się nie ruszy.
  - Jeżeli zarówno oś X, jak i oś Y otrzymają polecenie powrotu do położenia początkowego za pomocą G28 U0 Y0, to oś X i oś Y powrócą do położenia początkowego jednocześnie, niezależnie od tego, czy oś Y znajduje się powyżej, czy też poniżej linii środkowej.
  - Zablokować wrzeciono główne i/lub wrzeciono dodatkowe (jeżeli znajduje się na wyposażeniu) w dowolnym czasie, gdy wykonywane są operacje z użyciem oprzyrządowania ruchomego, a oś C nie jest interpolowana.

**NOTE:**

*Hamulec wysprzęgli się automatycznie, gdy tylko wydana zostanie komenda ruchu pozycjonowania osi C.*

- Poniższe cykle standardowe mogą być użyte z osią Y. Patrz strona 315 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Cykle wyłącznie osiowe:

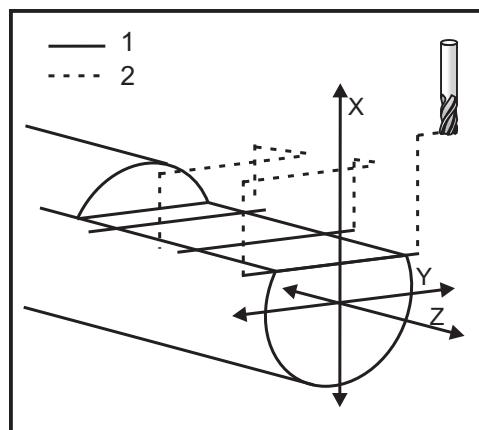
- Wiercenie: G74, G81, G82, G83,
- Toczenie: G85, G89,
- Gwintowanie: G95, G186,

Cykle wyłącznie promieniowe:

- Wiercenie: G75 (cykl rowkowania), G241, G242, G243,
- Toczenie: G245, G246, G247, G248
- Gwintowanie: G195, G196

Przykład programowania operacji frezowania w osi Y:

**F6.17:** Przykład programu frezowania w osi Y: [1] Posuw, [2] Ruch szybki.



```
o50004 (Y AXIS MILLING) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on face of the part) ;
(T1 is an end mill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G19 (Call YZ plane) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X4. C90. Y0. Z0.1 ;
(Rapid to clear position) ;
M14 (Spindle brake on) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
G00 X3.25 (Rapid retract) ;
G00 Y-1.75 Z-0.375 (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
G00 X3.25 (Rapid retract) ;
G00 Y-1.75 Z-0.75 (Rapid move) ;
G00 X2.25 (Rapid approach) ;
G01 Y1.75 F22. (Linear feed) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X3.25 M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
M15 (Spindle brake off) ;
M155 (Disengage C axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
```

## 6.11 Więcej informacji w trybie online

Więcej zaktualizowanych i uzupełniających informacji, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i inne informacje można znaleźć na stronie serwisu Haas pod adresem [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio na stronę serwisu Haas.



[Więcej informacji w trybie online](#)

---

# 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	316
G01	Ruch interpolacji liniowej	01	317
G02	Ruch interpolacji kolistej CW	01	325
G03	Ruch interpolacji kolistej CCW	01	325
G04	Sterowana przerwa w ruchu	00	327
G09	Dokładne zatrzymanie	00	328

<b>Kod</b>	<b>Opis</b>	<b>Grupa</b>	<b>Strona</b>
G10	Ustawianie korekcji	00	<b>328</b>
G14	Zamiana wrzeciona dodatkowego	17	<b>329</b>
G15	Anulowanie zamiany wrzeciona dodatkowego	17	<b>329</b>
G17	Płaszczyzna XY	02	<b>329</b>
G18	Płaszczyzna XZ	02	<b>329</b>
G19	Płaszczyzna YZ	02	<b>329</b>
G20	Wybierz całe	06	<b>330</b>
G21	Wybierz jednostki metryczne	06	<b>330</b>
G28	Powrót do punktu zerowego maszyny	00	<b>330</b>
G29	Powrót od punktu odniesienia	00	<b>330</b>
G31	Funkcja pominięcia	00	<b>330</b>
G32	Wykrawanie gwintu	01	<b>331</b>
G40	Anulowanie kompensacji ostrza narzędziwa	07	<b>334</b>
G41	Kompensacja ostrza narzędziwa (TNC) lewa	07	<b>335</b>
G42	Kompensacja ostrza narzędziwa (TNC) prawa	07	<b>335</b>
G50	Limit prędkości wrzeciona	00	<b>335</b>
G50	Ustawianie korekcji współrzędnej globalnej FANUC	00	<b>336</b>
G52	Ustawianie lokalnego układu współrzędnych FANUC	00	<b>336</b>
G53	Wybór układu współrzędnych maszyny	00	<b>336</b>
G54	Układ współrzędnych #1 FANUC	12	<b>336</b>
G55	Układ współrzędnych #2 FANUC	12	<b>336</b>
G56	Układ współrzędnych #3 FANUC	12	<b>336</b>
G57	Układ współrzędnych #4 FANUC	12	<b>336</b>

Kod	Opis	Grupa	Strona
G58	Układ współrzędnych #5 FANUC	12	<b>336</b>
G59	Układ współrzędnych #6 FANUC	12	<b>336</b>
G61	Dokładne zatrzymanie modalne	15	<b>337</b>
G64	Anulowanie dokładnego zatrzymania G61	15	<b>337</b>
G65	Opcja wywołania makropodprogramu	00	<b>337</b>
G70	Cykl wykańczania	00	<b>337</b>
G71	Średnica zewnętrzna/średnica wewnętrzna Cykl usuwania materiału	00	<b>338</b>
G72	Cykl usuwania materiału z powierzchni czołowej	00	<b>341</b>
G73	Cykl usuwania materiału, ścieżka nieregularna	00	<b>345</b>
G74	Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej	00	<b>347</b>
G75	Średnica zewnętrzna/średnica wewnętrzna Cykl rowkowania	00	<b>351</b>
G76	Cykl gwintowania, przejście wielokrotne	00	<b>354</b>
G80	Anulowanie cyklu standardowego	09	<b>357</b>
G81	Cykl standardowy wiercenia	09	<b>358</b>
G82	Cykl standardowy nawiercania wstępnego	09	<b>358</b>
G83	Normalny cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	<b>360</b>
G84	Cykl standardowy gwintowania	09	<b>362</b>
G85	Cykl standardowy wytaczania	09	<b>366</b>
G86	Cykl standardowy — wytaczanie i zatrzymywanie	09	<b>366</b>
G89	Cykl standardowy — wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu	09	<b>367</b>
G90	Cykl toczenia — średnica zewnętrzna/średnica wewnętrzna	01	<b>368</b>
G92	Cykl gwintowania	01	<b>369</b>

Kod	Opis	Grupa	Strona
G94	Cykl obróbki powierzchni czołowej	01	<b>371</b>
G95	Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne (powierzchnia czołowa)	09	<b>372</b>
G96	Stała prędkość powierzchniowa włączona	13	<b>373</b>
G97	Stała prędkość powierzchniowa wyłączona	13	<b>373</b>
G98	Posuw na minutę	10	<b>373</b>
G99	Posuw na obrót	10	<b>374</b>
G100	Wyłączenie obrazu lustrzanego	00	<b>374</b>
G101	Odblokuj odbicie lustrzane	00	<b>374</b>
G103	Ograniczenie antycypacji bloku	00	<b>374</b>
G105	Komenda Servo Bar	09	<b>375</b>
G110	Układ współrzędnych #7	12	<b>375</b>
G111	Układ współrzędnych #8	12	<b>375</b>
G112	XY do XC Interpolacja	04	<b>373</b>
G113	Anuluj G112	04	<b>377</b>
G114	Układ współrzędnych #9	12	<b>377</b>
G115	Układ współrzędnych #10	12	<b>377</b>
G116	Układ współrzędnych #11	12	<b>377</b>
G117	Układ współrzędnych #12	12	<b>377</b>
G118	Układ współrzędnych #13	12	<b>377</b>
G119	Układ współrzędnych #14	12	<b>377</b>
G120	Układ współrzędnych #15	12	<b>377</b>
G121	Układ współrzędnych #16	12	<b>377</b>

Kod	Opis	Grupa	Strona
G122	Układ współrzędnych #17	12	377
G123	Układ współrzędnych #18	12	377
G124	Układ współrzędnych #19	12	377
G125	Układ współrzędnych #20	12	377
G126	Układ współrzędnych #21	12	377
G127	Układ współrzędnych #22	12	377
G128	Układ współrzędnych #23	12	377
G129	Układ współrzędnych #24	12	377
G154	Wybierz współrzędne robocze P1-99	12	377
G184	Cykl standardowy gwintowania odwrotnego dla gwintów lewych	09	379
G186	Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne odwrotne (dla gwintów lewych)	09	380
G187	Regulacja dokładności	00	381
G195	Oprzyrządowanie ruchome do przodu, gwintowanie promieniowe (średnica)	09	382
G196	Oprzyrządowanie ruchome do tyłu, gwintowanie promieniowe wsteczne (średnica)	09	382
G198	Dezaktywacja synchronicznego sterowania wrzecion	00	371
G199	Aktywacja synchronicznego sterowania wrzecion	00	383
G200	Indeks w locie	00	385
G211	Ręczne ustawianie narzędzi	-	387
G212	Automatyczne ustawianie narzędzi	-	387
G241	Promieniowy cykl standardowy nawiercania	09	388
G242	Promieniowy cykl standardowy nawiercania wstępnego	09	390

Kod	Opis	Grupa	Strona
G243	Promieniowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	<b>391</b>
G245	Promieniowy cykl standardowy wytaczania	09	<b>393</b>
G246	Cykł standardowy promieniowy — wytaczanie i zatrzymywanie	09	<b>395</b>
G249	Cykł standardowy promieniowy — wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu	09	<b>398</b>
G266	Widoczny szybki ruch liniowy % osi	00	<b>399</b>

## Wprowadzenie do kodów G

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

Każdy kod G ma numer grupy. Każda grupa kodów zawiera komendy dotyczące ściśle określonego tematu. Dla przykładu, kody G grupy 1 wydają komendy ruchu od punktu do punktu osiem maszyny, zaś kody G grupy 7 są specyficzne dla funkcji kompensacji frezu.

Każda grupa ma dominujący kod G; jest to tzw. domyślny kod G. Domyślny kod G w grupie to taki, który jest standardowo używany przez maszynę, chyba że określony zostanie inny kod G z tej grupy. Na przykład ruch X, Z można zaprogramować w taki sposób: X-2 . Z-4 . ustawia maszynę przy użyciu kodu G00.


**NOTE:**

*Właściwą techniką programowania jest poprzedzenie wszystkich ruchów kodem G.*

Domyślne kody G dla każdej grupy są przedstawione na ekranie **Current Commands** pod zakładką **All Active Codes**. W razie zadania innego kodu G z grupy (ustawienia go jako aktywnego), ten kod G zostanie wyświetlony na ekranie **All Active Codes**.

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

**NOTE:**

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

## Cykle standardowe

Cykle standardowe upraszczają programowanie części. Najbardziej powszechnie powtarzane operacje osi Z, takie jak nawiercanie, gwintowanie i wytaczanie, mają cykle standardowe. Jeżeli cykl standardowy jest aktywny, jest wykonywany w każdej nowej pozycji. Ruchy osi są wykonywane przez cykle standardowe jako polecenia szybkie (G00), zaś operacja cyklu standardowego jest wykonywana po ruchu osi. To dotyczy cykli G17, G19, a także ruchów osi Y na tokarkach z osią Y.

### Korzystanie z cykli standardowych

Modalne cykle standardowe obowiązują po zdefiniowaniu i są wykonywane w osi Z dla każdego położenia osi X, Y oraz C.

**NOTE:**

*Ruchy ustawiania położenia osi X, Y lub C podczas cyklu standardowego są wykonywane jako ruchy szybkie.*

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

W razie zdefiniowania w bloku cyklu standardowego licznika pętli (numer kodu Lnn) cykl standardowy zostanie powtórzony zadaną liczbę razy z ruchem inkrementalnym (U lub W) pomiędzy poszczególnymi cyklami.

Wprowadzić liczbę powtórzeń (L) każdorazowo, gdy wymagane jest powtórzenie cyklu standardowego. Układ sterowania nie zapamiętuje liczby powtórzeń (L) dla następnego cyklu standardowego.

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

### Anulowanie cyklu standardowego

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

### Cykle standardowe z oprzyrządowaniem napędzanym

Cykle standardowe G81, G82, G83, G85, G86, G87, G88, G89, G95 i G186 mogą być używane z osiowym oprzyrządowaniem ruchomym, zaś cykle G241, G242, G243, G245 i G249 mogą być używane z promieniowym oprzyrządowaniem ruchomym. Niektóre programy trzeba sprawdzić w celu ustalenia, czy włączają one wrzeciono główne, przed uruchomieniem cykli standardowych.



**NOTE:**

*G84 i G184 nie mogą być używane z oprzyrządowaniem ruchomym.*

### G00 Ustawianie w ruchu szybkim (grupa 01)

\***B** — Komenda ruchu osi B

\***C** — Komenda ruchu osi C

\***U** — Komenda ruchu inkrementalnego osi X

\***W** — Komenda ruchu inkrementalnego osi Z

\***X** — Komenda ruchu absolutnego osi X

\***Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y

\***Z** — Komenda ruchu absolutnego osi Z

\* **E** — opcjonalny kod określający wysoką szybkość bloku jako procent.

\* wskazuje opcję

Ten kod G służy do poruszania osi maszyny z maksymalną prędkością. Jest on używany głównie do szybkiego ustawiania maszyny w danym punkcie przed każdą komendą posuwu (skrawania). Ten kod G jest modalny, tak więc blok z G00 spowoduje, że wszystkie bloki następujące będą wykonywane w ruchu szybkim do czasu określenia innego ruchu skrawania.



**NOTE:**

*Na ogół ruch szybki nie odbywa się w linii prostej. Każda określona oś jest przesuwana z tą samą prędkością, ale wszystkie osie niekoniecznie zakończą ruch w tym samym czasie. Maszyna poczeka na zakończenie ruchu przez wszystkie osie przed uruchomieniem następnej komendy.*

## G01 Ruch interpolacji liniowej (grupa 01)

- F** — Prędkość posuwu
- \* **B** — Komenda ruchu osi B
- \* **C** — Komenda ruchu osi C
- \* **U** — Komenda ruchu inkrementalnego osi X
- \* **W** — Komenda ruchu inkrementalnego osi Z
- \* **X** — Komenda ruchu absolutnego osi X
- \* **Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y
- \* **Z** — Komenda ruchu absolutnego osi Z
- \* **A** — Opcjonalny kąt ruchu (używany tylko z jednym spośród X, Z, U, W)
- \* **I** — Fazowanie osi X od Z do X (znak nie ma znaczenia, tylko dla obrotów o 90 stopni)
- \* **K** — Fazowanie osi Z od X do Z (znak nie ma znaczenia, tylko dla obrotów o 90 stopni)
  
- \* **,C** — Odległość od środka przecięcia, w którym rozpoczyna się fazowanie (znak nie ma znaczenia, fazowanie może dotyczyć linii pod kątami innymi niż 90 stopni)
- \* **,R/R** — Promień wyokrąglenia lub łuku (znak nie ma znaczenia)

Ten kod G zapewnia ruch po linii prostej (liniowy) od punktu do punktu. Ruch może odbywać się na 1 lub większej liczbie osi. Operator może zadać G01 z 3 lub większą liczbą osi. Wszystkie osie rozpoczną i zakończą ruch jednocześnie. Prędkość wszystkich osi jest kontrolowana, co pozwala osiągnąć zadaną prędkość posuwu po rzeczywistej ścieżce. Istnieje również możliwość wydania komendy osi C; zapewni to ruch spiralny. Prędkość posuwu w osi C zależy od ustawienia średnicy dla osi C (ustawienie 102), które decyduje o ruchu spiralnym. Komenda adresu F (prędkość posuwu) jest modalna i może być określona w poprzednim bloku. Jedynie określone osie są przesuwane.

### Przykład zaokrąglania i fazowania naroży

Blok fazowania lub blok zaokrąglania naroży można wprowadzić automatycznie pomiędzy dwa bloki interpolacji liniowej poprzez zadanie ,C (fazowanie) lub ,R (zaokrąglanie naroży).

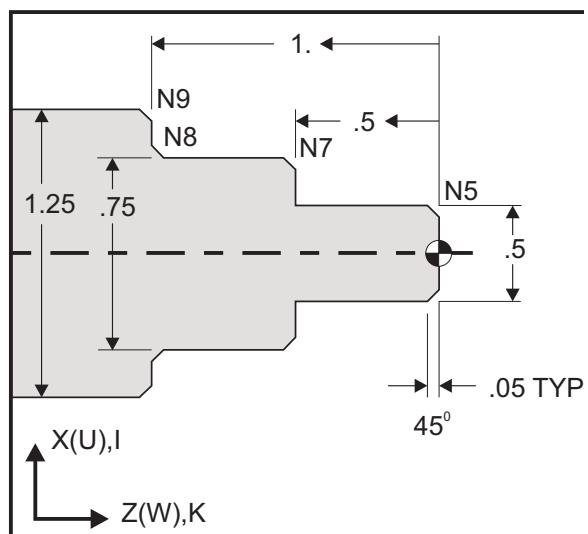


**NOTE:**

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

Za blokiem początkowym musi następować kończący blok interpolacji liniowej (może pojawić się pauza G04). Te dwa bloki interpolacji liniowej określają teoretyczny róg przecięcia. Jeżeli blok rozpoczęcia określa  $C$  (przecinek C), to wartość następująca po  $C$  jest odległością od rogu przecięcia, w którym rozpoczyna się frezowanie, a także odległością od tego samego rogu, w którym frezowanie dobiega końca. Jeżeli blok początkowy określa  $R$  (przecinek R), to wartość następująca po  $R$  jest promieniem okręgu stycznego z rogiem w dwóch punktach: w punkcie rozpoczęcia łuku wstawianego bloku frezowania naroża oraz w punkcie końcowym tego łuku. Mogą występować kolejne bloki z zadanym fazowaniem lub frezowaniem naroży. Musi występować ruch w obu osiach określonych przez wybraną płaszczyznę (aktywna płaszczyzna X-Y (G17), X-Z (G18) lub Y-Z (G19)). W razie fazowania tylko kąta  $90^\circ$  wartość  $I$  lub  $K$  można zastąpić w razie użycia  $,C$ .

#### F7.1: Fazowanie



```
%  
o60011 (G01 CHAMFERING) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z0 F0.005 (Feed to Z0) ;  
N5 G01 X0.50 K-0.050 (Chamfer 1) ;
```

---

```

G01 Z-0.5 (Linear feed to Z-0.5) ;
N7 G01 X0.75 K-0.050 (Chamfer 2) ;
N8 G01 Z-1.0 I0.050 (Chamfer 3) ;
N9 G01 X1.25 K-0.050 (Chamfer 4) ;
G01 Z-1.5 (Feed to Z-1.5) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 X1.5 M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;
G53 X0 (X home) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

Poniższa składnia kodu G automatycznie zawiera promień fazowania i zaokrąglania naroży  $45^\circ$  pomiędzy dwoma blokami interpolacji liniowej, które przecinają się pod kątem prostym ( $90$  stopni).

### **Składnia fazowania**

```

G01 X(U) x Kk ;
G01 Z(W) z Ii ;
```

### **Składnia zaokrąglania naroży**

```

G01 X(U) x Rr ;
G01 Z(W) z Rr ;
```

#### **Adresy:**

I = fazowanie, Z do X

K = fazowanie, X do Z

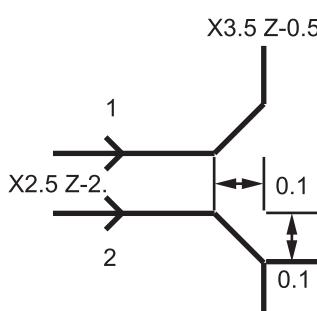
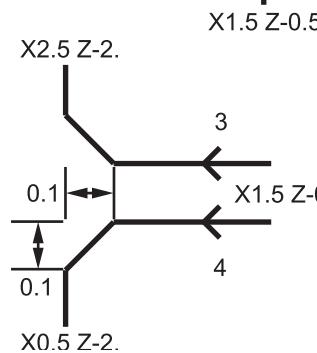
R = zaokrąglanie naroży (kierunek osi X lub Z)

Uwagi:

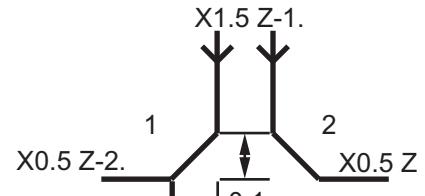
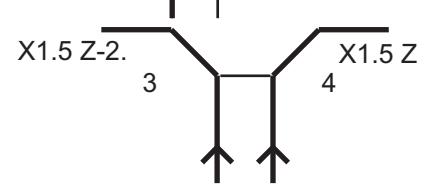
1. Programowanie inkrementalne jest możliwe w razie określenia U lub W zamiast, odpowiednio X lub Z. Tak więc zadziała on następująco:  
 $X(\text{bieżące położenie} + i) = U_i$   
 $Z(\text{bieżące położenie} + k) = W_k$   
 $X(\text{bieżące położenie} + r) = U_r$   
 $Z(\text{bieżące położenie} + r) = W_r$
2. Bieżące położenie osi X lub Z zostaje dodane do inkrementu.

3. I, K oraz R zawsze określają wartość promienia (wartość programowania promienia).

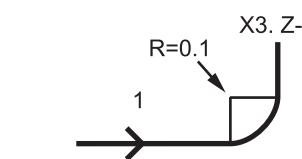
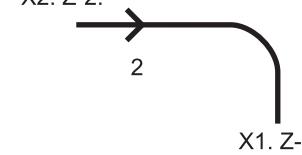
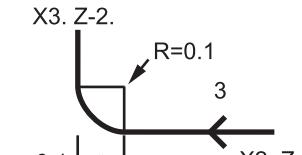
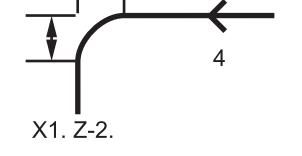
**F7.2:** Kod fazowania Z do X: [A] Fazowanie, [B] kod/przykład, [C] ruch.

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;	
2. Z+ to X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;	
3. Z- to X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;	
4. Z- to X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;	

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

A	B	C	
1. X- to Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	
2. X- to Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	
3. X+ to Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ to Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

**F7.4:** Kod zaokrąglania naroży Z do X: [A] Zaokrąglanie naroży, [B] kod/przykład, [C] ruch.

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R0.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;	
2. Z+ to X-	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;	
3. Z- to X+	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;	
4. Z- to X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G03 X1.8 Z-2. R0.1; G01 X1.;	

**F7.5:** Kod zaokrąglania naroży X do Z: [A] Zaokrąglanie naroży, [B] kod/przykład, [C] ruch.

A	B	C	X3. Z-1.	X3. Z-2.
1. X- to Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; G02 X0.5 Z-1.1 R0.1; G01 Z-2.;	X2. Z-2.	1 2 R=0
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; G03 X0.5 Z-0.9 R0.1; G01 Z0.;	X2. Z-2.	X2. Z-1 3 4
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; G03 X1.5 Z-1.1 R0.1; G01 Z-2.;	X1. Z-1	X1. Z-2
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; G02 X1.5 Z-0.9 R0.1; G01 Z0.;		

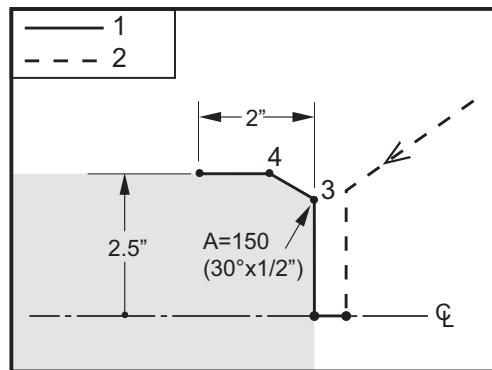
Zasady:

1. Użyć adresu  $K$  tylko z adresem  $X(U)$ . Użyć adresu  $I$  tylko z adresem  $Z(W)$ .
2. Użyć adresu  $R$  albo z  $X(U)$ , albo z  $Z(W)$ , ale nie z oboma w tym samym bloku.
3. Nie używać  $I$  oraz  $K$  wspólnie w tym samym bloku. Używając adresu  $R$ , nie używać  $I$  czy  $K$ .
4. Następny blok musi być kolejnym pojedynczym ruchem liniowym, który jest prostopadły do poprzedniego.
5. Automatyczne fazowanie lub zaokrąglanie naroży nie może być stosowane w cyklu gwintowania lub w cyklu standardowym.
6. Promień fazowania lub frezowania musi być na tyle mały, aby mógł zmieścić się pomiędzy przecinającymi się liniami.
7. W trybie liniowym (G01) użyć tylko pojedynczego ruchu osi X lub Z dla fazowania lub zaokrąglania naroży.

### G01 Fazowanie z A

W razie określania kąta ( $A$ ) wydać komendę ruchu tylko w jednej z pozostałych osi (X lub Z); druga oś jest obliczana w oparciu o kąt.

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



```
%  
o60012 (G01 CHAMFERING WITH 'A') ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X4. Z0.1 (Rapid to clear position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
X0 (Rapid to center of diameter) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z0 F0.01 (Feed towards face) ;  
G01 X4. (position 3) ;  
X5. A150. (position 4) ;  
Z-2. (Feed to back of part) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 X6. M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

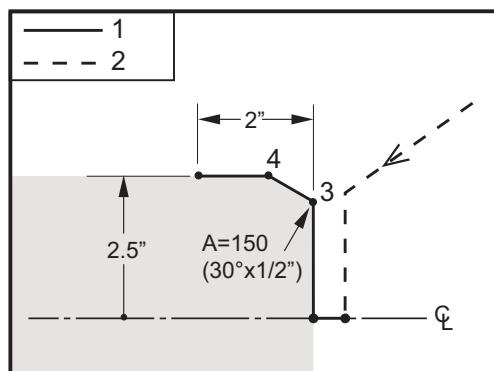


**NOTE:**

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

W razie określania kąta (A) wydać komendę ruchu tylko w jednej z pozostałych osi (X lub Z); druga oś jest obliczana w oparciu o kąt.

- F7.7: G01 Fazowanie z A: [1] Posuw, [2] Ruch szybki, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Punkt zakończenia.



```
%  
o60012 (G01 CHAMFERING WITH 'A') ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X4. Z0.1 (Rapid to clear position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
X0 (Rapid to center of diameter) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z0 F0.01 (Feed towards face) ;  
G01 X4. (position 3) ;  
X5. A150. (position 4) ;  
Z-2. (Feed to back of part) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 X6. M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```



**NOTE:**

A -30 = A150; A -45 = A135

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

**F** — Prędkość posuwu

\***I** — Odległość wzdłuż osi X do środka koła

\***J** — Odległość wzdłuż osi Y do środka koła

\***K** — Odległość wzdłuż osi Z do środka koła

\***R** — Promień łuku

\***U** — Komenda ruchu inkrementalnego osi X

\***W** — Komenda ruchu inkrementalnego osi Z

\***X** — Komenda ruchu absolutnego osi X

\***Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y

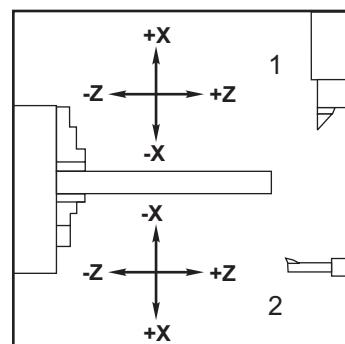
\***Z** — Komenda ruchu absolutnego osi Z

\* wskazuje opcję

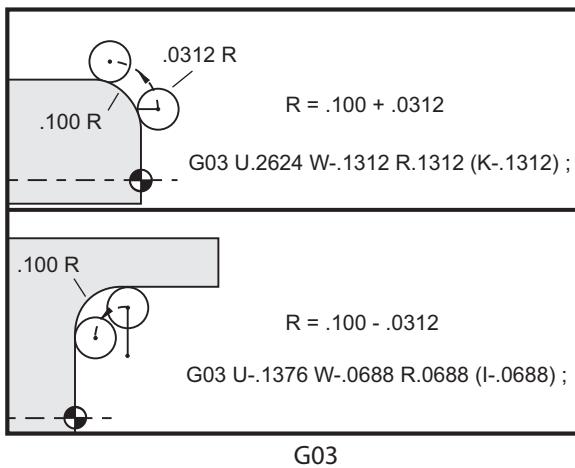
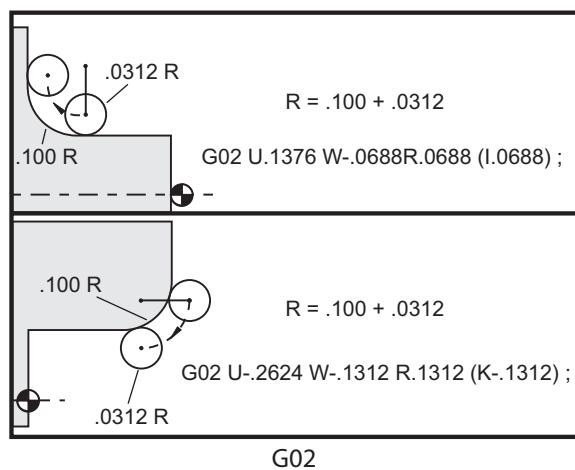
Te kody G są używane do określania ruchu kolistego (CW lub CCW) osi liniowych (Ruch kolisty jest możliwy na osiach X i Z zgodnie z wyborem dokonanym w G18). Wartości X i Z służą do określania punktu końcowego ruchu i mogą używać zarówno ruchu absolutnego ( $x$  i  $z$ ), jak i inkrementalnego ( $u$  i  $w$ ). Jeżeli nie zostanie określona ani  $x$ , ani  $z$ , to punkt końcowy łuku jest taki sam jak punkt rozpoczęcia dla odnośnej osi. Istnieją dwa sposoby określenia środka ruchu kolistego; pierwszy korzysta z **I** lub **K** w celu określenia odległości od punktu rozpoczęcia do środka łuku; drugi korzysta z **R** do określenia promienia łuku.

W celu uzyskania informacji na temat G17 i G19 Frezowanie płaszczyzn patrz rozdział „Oprzyrządowanie ruchome”.

**F7.8:** G02 Definicje osi: [1] Tokarki rewolwerowe, [2] tokarki stołowe.



F7.9: Programy G02 i G03

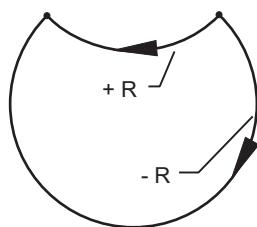


$R$  służy do określania promienia łuku. W przypadku dodatniej wartości  $R$  układ sterowania wygeneruje ścieżkę 180 stopni lub mniej; w celu wygenerowania promienia ponad 180 stopni, należy określić ujemną wartość  $R$ .  $X$  lub  $Z$  są wymagane do określenia punktu końcowego, jeżeli ten różni się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

Poniższa linia przetnie łuk wynoszący mniej niż 180 stopni:

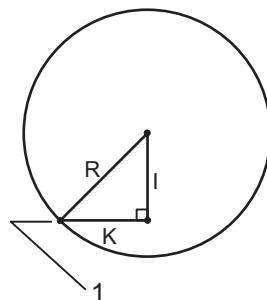
```
G01 X3.0 Z4.0 ;
G02 Z-3.0 R5.0 ;
```

**F7.10:** G02 Łuk wykorzystujący promień



$I$  oraz  $K$  służą do określania środka łuku. W razie użycia  $I$  i  $K$  nie można użyć  $R$ .  $I$  lub  $K$  to podpisana odległość od punktu rozpoczęcia do środka okręgu. W razie określenia tylko  $I$  lub tylko  $K$  drugi parametr jest przyjmowany jako zero.

**F7.11:** G02 Zdefiniowanie X i Z: [1] Start.



### 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 kropek dziesiętnych prawidłowo, tak aby określić prawidłowy czas przerwy.*

## **G09 Dokładne zatrzymanie (grupa 00)**

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

## **G10 Ustawianie korekcji (grupa 00)**

G10 umożliwia ustawienie korekcji w programie. G10 zastępuje ręczne wprowadzanie korekcji (np. długości i średnicy narzędzia, a także korekcji współrzędnych roboczych).

**L** — Wybór kategorii korekcji.

- L2 Pochodzenie współrzędnych roboczych dla COMMON oraz G54–G59
- L10 Korekcja geometrii lub przesunięcia
- L1 lub L11 Zużycie narzędzia
- L20 Pochodzenie dodatkowej współrzędnej roboczej dla G110–G129

**P** — Wybór ściśle określonej korekcji.

- P1P50 — Wzorcuje korekcje geometrii, zużycia lub robocze (L10-L11)
- P0 — Wzorcuje korekcję współrzędnej roboczej COMMON (L2)
- P1-P6 — G54-G59 wzorcuje współrzędne robocze (L2)
- P1-P20 G110-G129 wzorcuje współrzędne pomocnicze (L20)
- P1-P99 G154 P1-P99 wzorcuje współrzędną pomocniczą (L20)

**Q** — Wyimaginowany kierunek nakładki ostrza noża

**R** — Promień ostrza narzędzia

\***U** — Wartość inkrementalna do dodania do korekcji osi X

\***W** — Wartość inkrementalna do dodania do korekcji osi Z

\***X** — Korekcja osi X

\***Z** — Korekcja osi Z

\* wskazuje opcję

## G14 Zamiana wrzeciona dodatkowego/G15 Anuluj (grupa 17)

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



### NOTE:

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

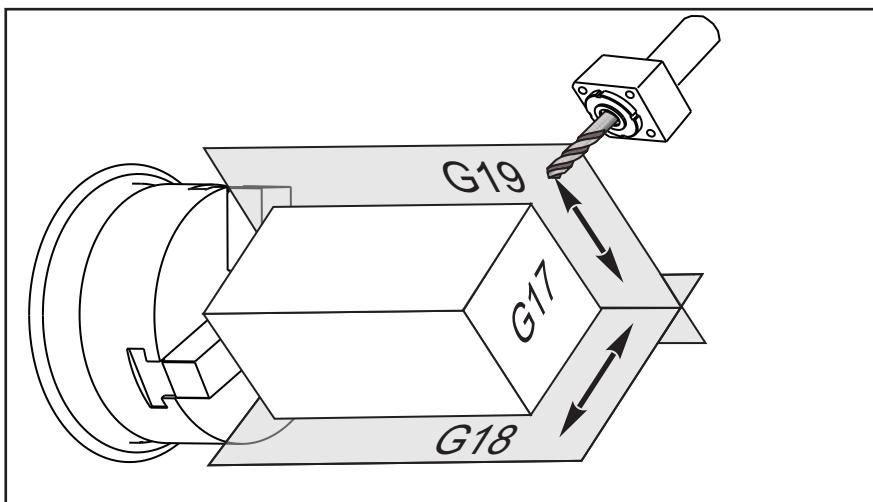
G14 automatycznie aktywuje obraz lustrzany osi Z. Jeżeli wykonano już obraz lustrzany osi Z (ustawienie 47 lub G101), to funkcja obrazu lustrzanego zostanie anulowana.

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

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

Ten kod definiuje płaszczyznę, w której wykonywany jest ruch ścieżki narzędziwa. Zaprogramowania kompensacji promienia końcówki narzędziwa G41 lub G42 spowoduje zastosowanie kompensacji frezu promienia narzędziwa w płaszczyźnie G17 niezależnie od tego, czy G112 jest aktywny. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz Kompensacja frezu w rozdziale pt. „Programowanie”. Kody wyboru płaszczyzn są modalne i obowiązują do chwili wyboru innej płaszczyzny.

- F7.12: Wybór płaszczyzny G17, G18 i G19



Format programu z kompensacją ostrza narzędzia:

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

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

Użyć kodów G20 (cale) i G21 (mm), aby zapewnić prawidłowe ustawienie wyboru cali/systemu metrycznego dla programu. Ustawienie 9 służy do wybierania pomiędzy programowaniem całowym i metrycznym. G20 w programie powoduje alarm, jeżeli ustawienie 9 nie jest ustawione na całe.

## **G28 Powrót do położenia zerowego maszyny (grupa 00)**

Kod G28 przywraca wszystkie osie (X, Y, Z, B i C) jednocześnie do położenia zerowego maszyny, gdy żadna oś nie jest określona w wierszu G28.

Alternatywnie, gdy w wierszu G28 określono jedną lub więcej lokalizacji osi, G28 przejdzie do wskazanych lokalizacji, a następnie do położenia zerowego maszyny. Jest to tzw. punkt odniesienia G29; jest on zapisywany automatycznie do opcjonalnego wykorzystania w G29.

```
G28 X0 Z0 (moves to X0 Z0 in the current work coordinate system  
then to machine zero) ;  
G28 X1. Z1. (moves to X1. Z1. in the current work coordinate  
system then to machine zero) ;  
G28 U0 W0 (moves directly to machine zero because the initial  
incremental move is zero) ;  
G28 U-1. W-1 (moves incrementally -1. in each axis then to  
machine zero) ;
```

## **G29 Powrót od punktu odniesienia (grupa 00)**

G29 przesuwa osie na określoną pozycję. Osie wybrane w tym bloku zostają przesunięte do punktu odniesienia G29 zapisanego w G28, a następnie do lokalizacji określonej w komendzie G29.

## **G31 Posuw do pominięcia (grupa 00)**

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy.)

Ten kod G służy do zapisania sondowanej lokalizacji w makrozmiennnej.

**NOTE:**

*Włączyć sondę przed użyciem G31.*

**F** — Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

\***U** — Komenda ruchu inkrementalnego osi X

\***V** — Komenda ruchu inkrementalnego osi Y

\***W** — Komenda ruchu inkrementalnego osi Z

**X** — Komenda ruchu absolutnego osi X

**Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y

**Z** — Komenda ruchu absolutnego osi Z

**C** — Komenda ruchu absolutnego osi C

\* wskazuje opcję

Ten kod G przesuwa zaprogramowane osie, jednocześnie wyszukując sygnału od sondy (sygnału pominięcia). Zadany ruch zostaje rozpoczęty i trwa do osiągnięcia położenia lub do chwili otrzymania sygnału pominięcia przez sondę. Jeżeli sonda odbierze sygnał pominięcia podczas ruchu G31, to układ sterowania wydaje sygnał dźwiękowy, zaś położenie sygnału pominięcia zostaje zapisane w makrozmiennych. Następnie program wykona kolejny wiersz kodu. Jeżeli sonda nie odbierze sygnału pominięcia podczas ruchu G31, to układ sterowania nie wyda sygnału dźwiękowego, zaś położenie sygnału pominięcia zostanie zapisane na końcu zaprogramowanego ruchu, a program będzie kontynuowany.

Makrozmienne od #5061 do #5066 włącznie służą do przechowywania położeń sygnału pominięcia dla każdej osi. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych zmiennych sygnału pominięcia, patrz Makra w rozdziale niniejszej instrukcji pt. „Programowanie”.

Nie stosować kompensacji frezu (G41 lub G42) z G31.

## G32 Skrawanie gwintu (grupa 01)

**F** — Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

**Q** — Kąt rozpoczęcia gwintu (opcja). Patrz przykład na następnej stronie.

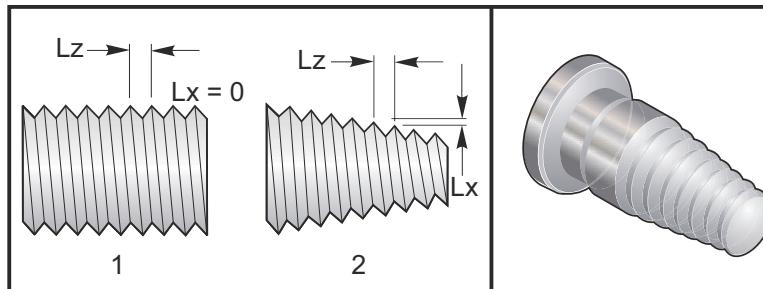
**U/W** — Komenda inkrementalnego pozycjonowania osi X/Z. (Wartości inkrementalne głębokości gwintu są zdefiniowane przez użytkownika)

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

**NOTE:**

*Prędkość posuwu jest równoważna prowadzeniu gwintu. Należy określić ruch dla przynajmniej jednej osi. Gwinty stożkowe mają prowadzenie zarówno w X, jak i Z. W tym przypadku prędkość posuwu należy ustawić na większą wartość prowadzenia. G99 (Posuw na obrót) musi być aktywny.*

F7.13: G32 Definicja prowadzenia (prędkość posuwu): [1] Gwint prosty, [2] Gwint stożkowy.



G32 różni się od pozostałych cykli skrawania gwintów tym, że stożkowatość i/lub prowadzenie mogą zmieniać się nieprzerwanie na całej długości gwintu. Ponadto na koniec operacji gwintowania nie jest wykonywany żaden automatyczny powrót do położenia.

Przy pierwszym wierszu bloku kodu G32, posuw osi jest synchronizowany z sygnałem obrotu kodera wrzeciona. Ta synchronizacja obowiązuje dla każdego wiersza w sekwencji G32. Istnieje możliwość anulowania i ponownego wywołania G32 bez utraty pierwotnej synchronizacji. Oznacza to, że przejścia wielokrotne będą nadążać dokładnie za poprzednią ścieżką narzędzia. (Rzeczywiste obr./min. wrzeciona muszą być identyczne pomiędzy przejściami).



**NOTE:**

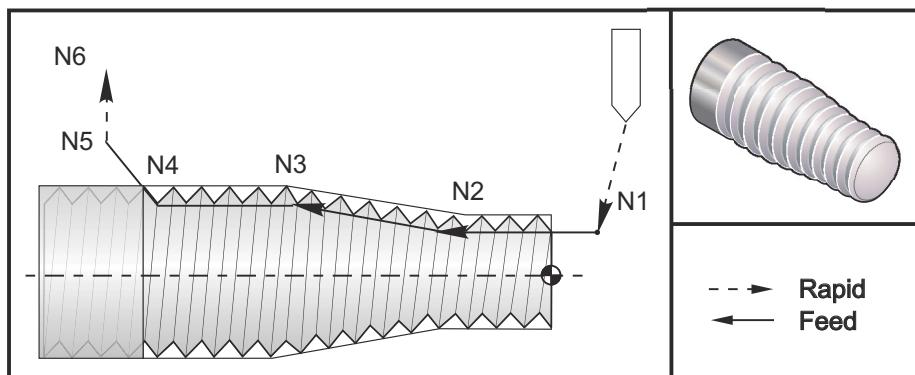
Zatrzymanie bloku pojedynczego oraz Wstrzymanie posuwu zostają odroczone do ostatniego wiersza sekwencji G32. Sterowanie ręczne prędkością posuwu jest ignorowane, gdy G32 jest aktywne; Rzeczywista prędkość posuwu zawsze wyniesie 100% zaprogramowanej prędkości posuwu. M23 i M24 nie mają wpływu na działania G32, użytkownik musi w razie potrzeby zaprogramować fazowanie. Nie można używać G32 z żadnymi cyklami standardowymi kodu G (tj.: G71). Nie zmieniać prędkości obr./min. podczas gwintowania.



**CAUTION:**

G32 jest modalny. Zawsze anulować G32 innym kodem G z grupy 01 na koniec operacji gwintowania. (Kody G grupy 01: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 i G94).

**F7.14:** Cykl wykrawania gwintu „prosto-do wrzeciona-prosto”



**NOTE:**

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

```
%  
o60321 (G32 THREAD CUTTING WITH TAPER) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD thread tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
N1 G00 G54 X0.25 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Straight thread, Lead = .065) ;  
N3 X0.455 Z-0.585 (Blend to tapered thread) ;  
N4 Z-0.9425 (Blend back to straight thread) ;  
N5 X0.655 Z-1.0425 (Pull off at 45 degrees) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
N6 G00 X1.2 M09 (Rapid Retract, Coolant off) ;  
G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G40 Anulowanie kompensacji ostrza narzędzia (grupa 07)

\***X** — Lokalizacja absolutna celu odejścia na osi X

\***Z** — Lokalizacja absolutna celu odejścia na osi Z

\***U** — Odległość inkrementalna do celu odejścia na osi X

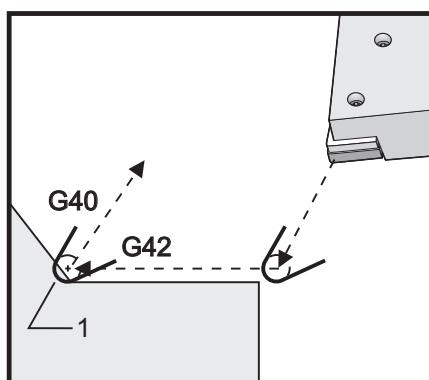
\***W** — Odległość inkrementalna do celu odejścia na osi Z

\* wskazuje opcję

G40 anuluje G41 lub G42. Zaprogramowanie Txx00 także anuluje kompensację ostrza narzędzia. Należy anulować kompensację ostrza narzędzia przed zakończeniem programu.

Odejście narzędzia z reguły nie odpowiada punktowi na części. W wielu przypadkach może wystąpić niedostateczne lub nadmiernie głębokie skrawanie.

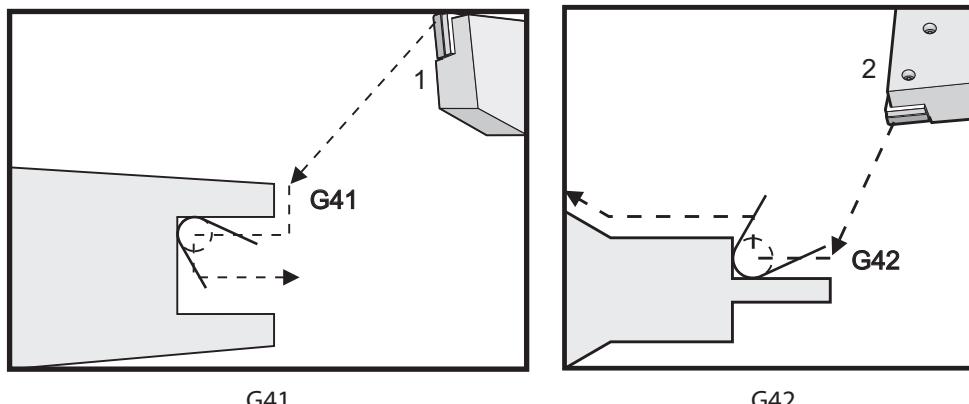
**F7.15:** G40 Anulowanie TNC: [1] Nacięcie dolne.



## G41 Kompensacja ostrza narzędzia (TNC) w lewo/G42 TNC w prawo (grupa 07)

G41 lub G42 służą do wyboru kompensacji ostrza narzędzia. G41 przesuwa narzędzie w lewo od zaprogramowanej ścieżki w celu skompensowania rozmiaru narzędzia i vice versa dla G42. Korekcję narzędzia należy wybrać za pomocą kodu Tnnxx, gdzie xx odpowiada korekcjom, które mają być użyte z narzędziem. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz Kompensacja ostrza narzędzia w rozdziale niniejszej instrukcji pt. „Obsługa”.

**F7.16:** G41 TNC w prawo oraz G42 TNC w lewo: [1] Końcówka = 2, [2] Końcówka = 3.



## G50 Limit prędkości wrzeciona

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

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

```
N1G50 S3000 (Spindle rpm will not exceed 3000 rpm) ;
N2G97 M3 (Enter constant surface speed cancel, spindle on) ;
```



**NOTE:**

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

## G50 Ustawianie korekcji współrzędnej globalnej FANUC (grupa 00)

**U** — Wartość inkrementalna i kierunek przesunięcia współrzędnej globalnej X.

**X** — Absolutna korekcja współrzędnej globalnej.

**W** — Wartość inkrementalna i kierunek przesunięcia współrzędnej globalnej Z.

**Z** — Absolutne przesunięcie współrzędnej globalnej.

**S** — Ograniczenie prędkości wrzeciona na określona wartość

G50 wykonuje szereg różnych funkcji. Ustawia i przesuwa współrzędną globalną, a także ogranicza prędkość wrzeciona do wartości maksymalnej. Ww. omówiono w temacie Globalny układ współrzędnych w rozdziale pt. „Programowanie”.

Aby ustawić współrzędną globalną, zadać G50 z wartością X lub Z. Obowiązującą współrzędną staje się wartość określona w kodzie adresowym X lub Z. Pod uwagę brane są bieżące położenie maszyny, korekcie robocze i korekcie narzędzi. Współrzędna globalna zostanie obliczona i ustawiona. Dla przykładu:

```
G50 X0 Z0 (Effective coordinates are now zero) ;
```

Aby przesunąć globalny układ współrzędnych, należy określić G50 z wartością U lub W. Globalny układ współrzędnych zostanie przesunięty o wartość i w kierunku określonym w U lub W. Aktualnie obowiązująca wyświetlna współrzędna zmienia się o tę wartość w kierunku przeciwnym. Ta metoda jest często stosowana do umieszczania położenia zerowego części poza komórką roboczą. Dla przykładu:

```
G50 W-1.0 (Effective coordinates are shifted left 1.0) ;
```

## G52 Ustawianie lokalnego układu współrzędnych FANUC (grupa 00)

Ten kod wybiera układ współrzędnych użytkownika.

## G53 Wybór układu współrzędnych maszyny (grupa 00)

Ten kod tymczasowo anuluje korekcje współrzędnych roboczych i korzysta z układu współrzędnych maszyny. Ten kod zignoruje również korekcie narzędzi.

## G54–G59 Układ współrzędnych #1–#6 FANUC (grupa 12)

Kody G54–G59 to układy współrzędnych z możliwością ustawiania przez użytkownika, #1–#6, dla korekcji roboczych. Wszystkie późniejsze odniesienia do położen osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Dostęp do korekcji układu współrzędnych roboczych uzyskuje się z poziomu strony Active Work Offset. Informacje na temat dodatkowych korekcji można znaleźć w G154 na stronie 377.

## G61 Tryb zatrzymania dokładnego (grupa 15)

Kod G61 służy do określania zatrzymania dokładnego. Ruchy szybkie oraz interpolowane zostają spowolnione do zatrzymania dokładnego przed rozpoczęciem przetwarzania kolejnego bloku. W zatrzymaniu dokładnym, ruchy trwają dłużej, zaś ruch ciągły frezu jest niedostępny. Może to spowodować głębsze skrawanie w miejscu zatrzymania narzędzia.

## G64 Anuluje tryb zatrzymania dokładnego (grupa 15)

Kod G64 anuluje dokładne zatrzymanie i wybiera normalny tryb cięcia.

## G65 Opcja wywołania makropodprogramu (grupa 00)

G65 jest opisany w sekcji Programowanie makr.

## G70 Cykl wykańczający (grupa 00)

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

**P** — Numer bloku początkowego do wykonania przez program standardowy

**Q** — Numer bloku końcowego do wykonania przez program standardowy

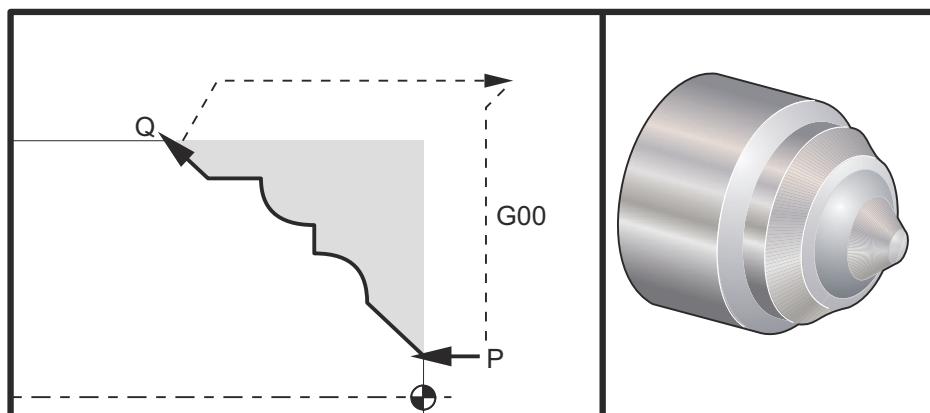
G18 Płaszczyzna Z-X musi być aktywna



**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.

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



```
G71 P10 Q50 F.012 (rough out N10 to N50 the path) ;
N10 ;
F0.014 ;
...
N50 ;
...
G70 P10 Q50 (finish path defined by N10 to N50) ;
```

Cykl G70 jest podobny do wywołania podprogramu lokalnego. Jednakże G70 wymaga określenia numeru bloku początkowego (kod P) oraz numeru bloku końcowego (kod Q).

Cykl G70 jest zazwyczaj stosowany po wykonaniu G71, G72 lub G73 przy użyciu bloków określonych przez P i Q. Obowiązują dowolne kody F, S lub T z blokiem PQ. Po wykonaniu bloku Q wykonany zostaje ruch szybki (G00), który przywraca maszynę do położenia początkowego, zapisanego przed rozpoczęciem G70. Program następnie powraca do bloku następującego po wywołaniu G70. Podprogram standardowy w sekwencji PQ jest dopuszczalny pod warunkiem, iż nie zawiera on bloku z kodem N pasującym do kodu Q określonego przez wywołanie G70. Ta funkcja nie jest kompatybilna z układami sterowania FANUC.

Po G70 wykonany zostanie blok następujący po G70, a nie blok z kodem N pasującym do kodu Q określonego w wywołaniu G70.

## **G71 Cykl usuwania materiału średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 00)**

**Pierwszy blok** (do użycia tylko w przypadku zastosowania notacji dwublokowej G71)

\***U** — Głębokość skrawania dla każdego przejścia ze zdejmowaniem materiału, promień dodatni

\***R** — Wysokość cofania dla każdego przejścia usuwania materiału

**Drugi blok**

\***D** — Głębokość cięcia dla każdego przejścia usuwania materiału, promień dodatni (do użycia tylko w przypadku zastosowania notacji jednoblokowej G71)

\***F** — Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę (G98) lub na obrót (G99) do zastosowania w całym bloku G71 PQ

\***I** — Wielkość i kierunek naddatku przejścia zgrubnego G71 w osi X, promień

\***K** — Wielkość i kierunek naddatku przejścia zgrubnego G71 w osi Z, promień

**P** — Numer bloku początkowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

**Q** — Numer bloku końcowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

\***S** — Prędkość wrzeciona do stosowania w całym bloku G71 PQ

\***T** — Narzędzie i korekcja do stosowania w całym bloku G71 PQ

\***U** — Wielkość i kierunek naddatku wykańczania G71 w osi X, średnica

\***W** — Wielkość i kierunek naddatku wykańczania G71 w osi Z

\* wskazuje opcję

Płaszczyzna G18 Z-X musi być aktywna.

## Przykład programowania 2-blokowego G71:

G71 U... R...

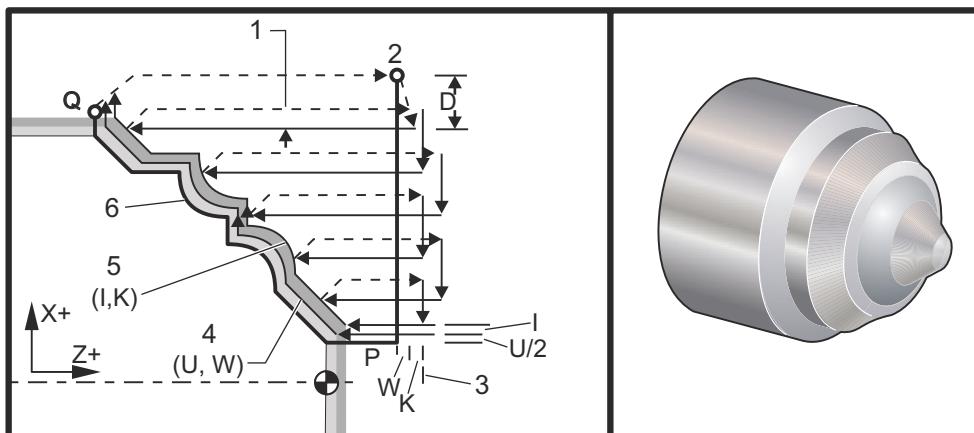
G71 F... I... K... P... Q... S... T... U... W...



### 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.

- F7.18:** G71 Usuwanie materiału: [1] Ustawienie 287, [2] położenie początkowe, [3] płaszczyzna prześwitu osi Z, [4] naddatek wykańczania, [5] naddatek obróbki zgrubnej, [6] zaprogramowana ścieżka.



Ten cykl standardowy poddaje materiał części obróbce zgrubnej z uwzględnieniem kształtu gotowej części. Określić kształt części poprzez zaprogramowanie ścieżki wykańczającej narzędzia, a następnie użyć bloku *G71 PQ*. Wszelkie komendy *F*, *S* lub *T* w wierszu *G71* lub obowiązujące w chwili zastosowania *G71* przez cały cykl obróbki zgrubnej *G71*. Z reguły do wykańczania kształtu służy wywołanie *G70* do tej samej definicji bloku *PQ*.

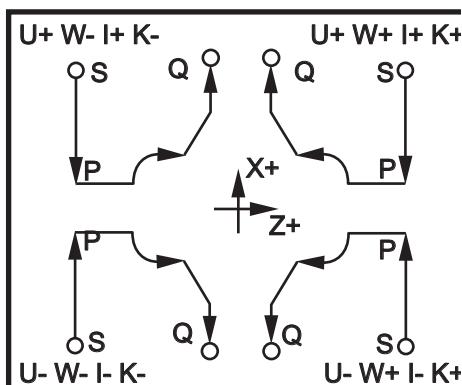
Za pomocą komendy *G71* adresowane są dwa rodzaje ścieżek obróbki. Pierwszy rodzaj ścieżki (Typ 1) występuje wtedy, gdy osi X zaprogramowanej ścieżki nie zmienia kierunku. Drugi rodzaj ścieżki (Typ 2) umożliwia zmianę kierunku osi X. Zarówno dla Typu I, jak i Typu II, zaprogramowana ścieżka w osi Z nie może zmienić kierunku. Jeżeli blok *P* zawiera tylko położenie osi X, zakładana jest obróbka zgrubna typu 1. Jeżeli blok *P* zawiera tylko położenie osi X i osi Z, zakładana jest obróbka zgrubna typu 2.

**NOTE:**

Pozycja osi Z podana w bloku  $P$  w celu określenia obróbki zgrubnej typu 2 nie musi powodować ruchu osi. Można użyć bieżącej pozycji osi Z. Na przykład w przykładowym programie na stronie 10 Należy pamiętać, że blok  $P1$  (wskaazywany komentarzem w nawiasach) zawiera to samo położenie osi Z co położenie początkowe w bloku  $G00$  powyżej.

Dowolny z czterech kwadrantów płaszczyzny X-Z może być przeciety poprzez właściwe określenie kodów adresowych D, I, K, U i W.

Na rysunkach położenie początkowe S jest położeniem narzędzia w chwili wywołania G71. Płaszczyzna prześwitu Z [3] pochodzi od położenia początkowego osi Z oraz sumy W i opcjonalnego naddatku wykańczania K.

**F7.19:** G71 Związki pomiędzy adresami**Typ I — dane szczegółowe**

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

Każde przejście zgrubne zostaje zatrzymane zanim przetnie zaprogramowaną ścieżkę narzędzia, umożliwiając zastosowanie zarówno tolerancji obróbki zgrubnej, jak i wykańczającej. Następnie narzędzie zostaje wycofane z materiału pod kątem 45 stopni. Narzędzie przesuwa się następnie w trybie szybkim do płaszczyzny prześwitu w osi Z.

Po zakończeniu obróbki zgrubnej, narzędzie zostaje przesunięte wzdłuż ścieżki narzędzia w celu oczyszczenia nacięcia zgrubnego. W razie zadania I oraz K, wykonane zostanie dodatkowe zakończenie cięcia równoległe do ścieżki narzędzia.

## Typ II — dane szczegółowe

Gdy programista określi Typ II, ścieżka PQ osi X może zmieniać się (dla przykładu, ścieżka narzędzia w osi X może odwrócić kierunek).

Ścieżka PQ osi X nie może przekroczyć pierwotnego położenia początkowego. Jedynym wyjątkiem to kończący blok Q.

Typ II musi mieć ruch wzorcowania, w osi X oraz w osi Z, w bloku określonym przez P.

Obróbka zgrubna jest podobna do Typu I, jednakże z tym wyjątkiem, że po każdym przejściu wzdłuż osi Z narzędzie pójdzie ścieżką określoną przez PQ. Następnie narzędzie wycofa się równolegle do osi X. Metoda obróbki zgrubnej Typu II nie pozostawia czynności w części przed skrawaniem wykańczającym i typowo prowadzi do lepszego wykończenia.

## G72 Cykl usuwania materiału z powierzchni czołowej (grupa 00)

**Pierwszy blok** (do użycia tylko w przypadku zastosowania notacji dwublokowej G72)

\***W** — Głębokość skrawania dla każdego przejścia ze zdejmowaniem materiału, promień dodatni

\***R** — Wysokość cofania dla każdego przejścia usuwania materiału

**Drugi blok**

\***D** — Głębokość cięcia dla każdego przejścia usuwania materiału, promień dodatni (do użycia tylko w przypadku zastosowania notacji jednoblokowej G72)

\***F** — Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę (G98) lub na obrót (G99) do zastosowania w całym bloku G71 PQ

\***I** — Wielkość i kierunek naddatku przejścia zgrubnego G72 w osi X, promień

\***K** — Wielkość i kierunek naddatku przejścia zgrubnego G72 w osi Z, promień

**P** — Numer bloku początkowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

**Q** — Numer bloku końcowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

\***S** — Prędkość wrzeciona do stosowania w całym bloku G72 PQ

\***T** — Narzędzie i korekcja do stosowania w całym bloku G72 PQ

\***U** — Wielkość i kierunek naddatku wykańczania G72 w osi X, średnica

\***W** — Wielkość i kierunek naddatku wykańczania G72 w osi Z

\* wskazuje opcję

Płaszczyzna G18 Z-X musi być aktywna.

**Przykład programowania 2-blokowego G72:**

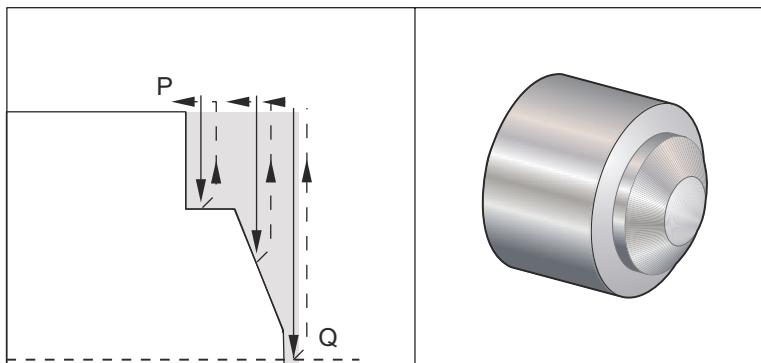
G72 W... R...

G72 F... I... K... P... Q... S... T... U... W...

**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.

**F7.20:** G72 Przykład podstawowego kodu G: [P] Blok początkowy, [1] Punkt rozpoczęcia, [Q] Blok końcowy.

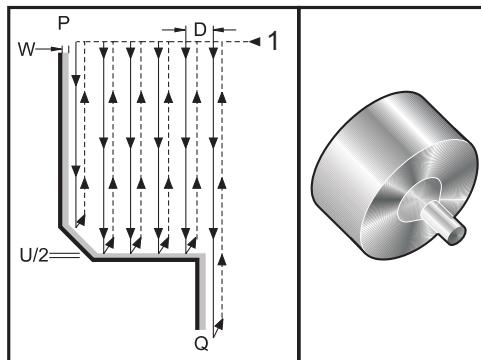


```
%  
O60721 (G72 END FACE STOCK REMOVAL EX 1) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an end face cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS, spindle on CW) ;  
G00 G54 X6. Z0.1 (Rapid to clear position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 (Begin G72) ;  
N1 G00 Z-0.65 (P1 - Begin toolpath);  
G01 X3. F0.006 (1st position);  
Z-0.3633 (Face Stock Removal);  
X1.7544 Z0. (Face Stock Removal) ;  
X-0.0624 ;  
N2 G00 Z0.02 (Q2 - End toolpath);  
G70 P1 Q2 (Finish Pass) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
```

---

```
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

**F7.21:** G72 Ścieżka narzędziowa: [P] Blok początkowy, [1] Punkt rozpoczęcia, [Q] Blok końcowy.



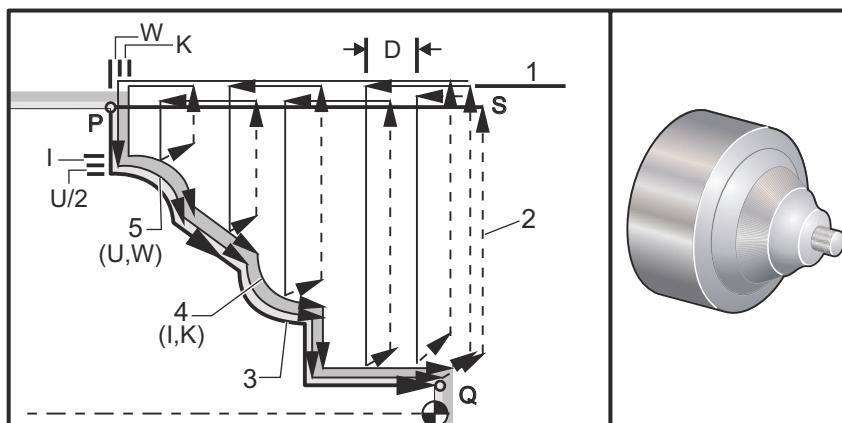
```
%  
O60722(G72 END FACE STOCK REMOVAL EX 2) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is an end face cutting tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;
G97 S500 M03 (CSS, spindle on CW) ;
G00 G54 X4.05 Z0.2 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
G96 S200 (CSS on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G72 P1 Q2 U0.03 W0.03 D0.2 F0.01 (Begin G72);
N1 G00 Z-1.(P1 - Begin toolpath) ;
G01 X1.5 (Linear feed) ;
X1. Z-0.75 (Linear feed) ;
G01 Z0 (Linear feed) ;
N2 X0(Q2 - End of toolpath) ;
G70 P1 Q2 (Finishing cycle) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G97 S500 (CSS off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

Ten cykl standardowy usuwa materiał z części z uwzględnieniem kształtu gotowej części. Jest on podobny do G71, ale usuwa materiał wzdłuż powierzchni czołowej części. Określić kształt części poprzez zaprogramowania ścieżki wykańczającej narzędzia, a następnie użyć bloku G72 PQ. Wszelkie komendy F, S lub T w wierszu G72 lub obowiązujące w chwili zastosowania G72 przez cały cykl obróbki zgrubnej G72. Z reguły do wykańczania kształtu służy wywołanie G70 do tej samej definicji bloku PQ.

Za pomocą komendy G72 adresowane są dwa rodzaje ścieżek obróbki.

- Pierwszy rodzaj ścieżki (Typ 1) występuje wtedy, gdy osł Z zaprogramowanej ścieżki nie zmienia kierunku. Drugi rodzaj ścieżki (Typ 2) umożliwia zmianę kierunku osi Z. Zarówno dla pierwszego, jak i drugiego typu zaprogramowanej ścieżki, osł X nie może zmienić kierunku. Jeżeli ustawienie 33 jest ustawione na FANUC, to Typ 1 jest wybierany poprzez zastosowanie tylko ruchu w osi X w bloku określonym przez P w wywołaniu G72.
- Gdy w bloku P występuje zarówno ruch w osi X, jak i w osi Z, przyjmowana jest obróbka zgrubna Typu 2.

**F7.22:** G72 Cykl usuwania materiału z powierzchni czołowej: [P] Blok początkowy, [1] Płaszczyzna prześwitu osi X, [2] G00 blok w P, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Naddatek obróbki zgrubnej, [5] Naddatek wykańczania.

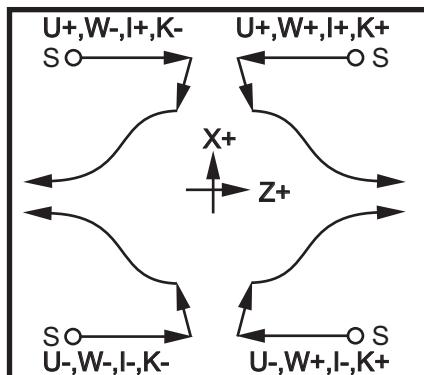


G72 składa się z fazy obróbki zgrubnej i z fazy wykańczającej. Fazy obróbki zgrubnej i obróbki wykańczającej są obsługiwane odmiennie dla Typu 1 oraz dla Typu 2. Ogólnie rzecz biorąc, faza obróbki zgrubnej składa się z powtarzanych przejść wzdłuż osi X z określoną prędkością posuwu. Faza wykańczania składa się z przejścia wzdłuż zaprogramowanej ścieżki narzędzia w celu usunięcia nadmiaru materiału pozostawionego przez fazę obróbki zgrubnej, przy jednoczesnym pozostawieniu materiału na cykl wykańczający G70. Ruch końcowy w obu typach jest powrotem do położenia początkowego S.

Na poprzednim rysunku położenie początkowe S jest położeniem narzędzia w chwili wywołania G72. Płaszczyzna prześwitu X pochodzi od położenia początkowego osi X oraz sumy U i opcjonalnych naddatków wykańczania I.

Dowolny z czterech kwadrantów płaszczyzny X-Z może być przecięty poprzez właściwe określenie kodów adresowych I, K, U i W. Na poniższym rysunku wskazano prawidłowe znaki dla tych kodów adresowych w celu uzyskania pożądanych parametrów w powiązanych kwadrantach.

**F7.23:** G72 Związki pomiędzy adresami



### G73 Cykl usuwania materiału, ścieżka nieregularna (grupa 00)

**D** — Liczba całkowita przejść skrawających, liczba dodatnia

\***F** — Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę (G98) lub na obrót (G99) do zastosowania w całym bloku G73 PQ

**I** — Odległość w osi X i kierunek od pierwszego do ostatniego cięcia, promień

**K** — Odległość w osi Z i kierunek od pierwszego do ostatniego cięcia

**P** — Numer bloku początkowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

**Q** — Numer bloku końcowego dla ścieżki obróbki zgrubnej

\***S** — Prędkość wrzeciona do stosowania w całym bloku G73

\***T** — Narzędzie i korekcja do stosowania w całym bloku G73

\***U** — Wielkość i kierunek naddatku wykańczania G73 w osi X, średnica

\***W** — Wielkość i kierunek naddatku wykańczania G73 w osi Z

\* wskazuje opcję

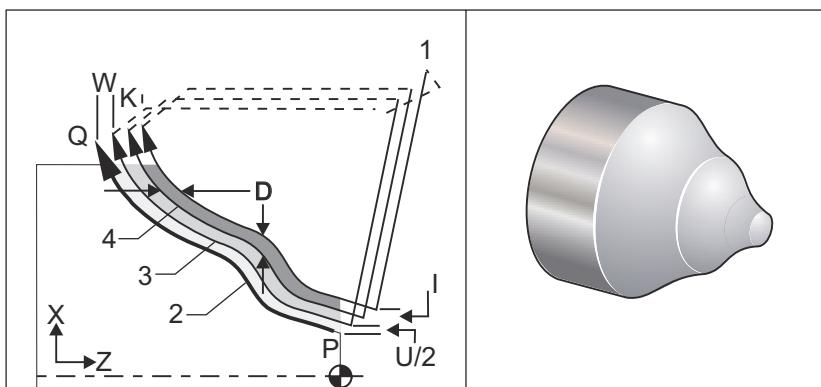
G18 Płaszczyzna Z-X musi być aktywna



**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.

**F7.24:** G73 Cykl usuwania materiału, ścieżka nieregularna: [P] Blok początkowy, [Q] Blok końcowy, [1] Położenie początkowe, [2] Zaprogramowana ścieżka, [3] Naddatek wykańczania, [4] Naddatek obróbki zgrubnej.



Cykł standardowy G73 może być użyty do skrawania zgrubnego materiałów kształtowanych, takich jak odlewy. Cykl standardowy zakłada, że materiał był zataczany lub brakuje w nim pewnej znanej odległości od zaprogramowanej ścieżki narzędzia PQ.

Obróbka skrawaniem zaczyna się od bieżącego położenia (S), przechodząc ruchem szybkim lub posuwem do pierwszego cięcia zgrubnego. Charakter ruchu podejścia zależy od tego, czy w bloku P zaprogramowano G00, czy G01. Obróbka kontynuowana jest równolegle do zaprogramowanej ścieżki narzędzia. Po osiągnięciu bloku Q wykonany zostaje szybki ruch odejścia do położenia początkowego, wraz z korekcją dla drugiego przejścia obróbki zgrubnej. Przejścia obróbki zgrubnej są kontynuowane w ten sposób aż do wykonania liczby przejść określonej w D. Po ukończeniu ostatniego przejścia obróbki zgrubnej, narzędzie powraca do położenia początkowego S.

Obowiązują tylko F, S i T przed zadaniem lub w bloku G73. Wszelkie kody posuwu (F), prędkości wrzeciona (S) lub wymiany narzędzi (T) w wierszach od P do Q są ignorowane.

Korekcja pierwszego cięcia zgrubnego jest określana przez ( $U/2 + I$ ) dla osi X oraz przez ( $W + K$ ) dla osi Z. Każde następne przejście obróbki zgrubnej przechodzi inkrementalnie bliżej końcowego przejścia obróbki zgrubnej o wartość ( $I/(D-1)$ ) w osi X oraz o wartość ( $K/(D-1)$ ) w osi Z. Ostatnie cięcie zgrubne zawsze pozostawia naddatek wykańczania materiału określony przez  $U/2$  dla osi X oraz przez  $W$  dla osi Z. Ten cykl standardowy jest przeznaczony do użytku z cyklem standardowym wykańczania G70.

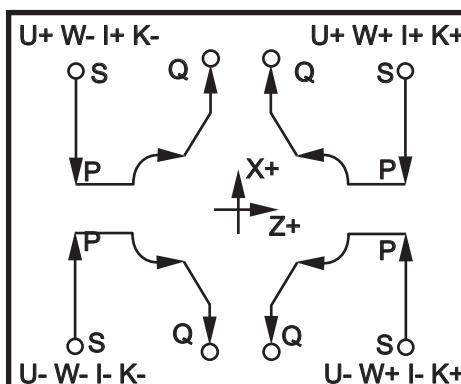
PQ zaprogramowanej ścieżki narzędzia nie musi być monotoniczne w X lub Z, ale należy zachować ostrożność w celu zapewnienia, żeby istniejący materiał nie zakłócił ruchu narzędzia podczas ruchów podejścia i odejścia.

**NOTE:**

Krzywe monotoniczne to krzywe, które mają tendencję do poruszania się tylko w jednym kierunku wraz ze wzrostem  $x$ . Krzywa wzrastająca monotonicznie zawsze wzrasta wraz z  $x$ , tj.  $f(a) > f(b)$  dla wszystkich  $a > b$ . Krzywa malejąca monotonicznie zawsze maleje wraz ze wzrostem  $x$ , tj.  $f(a) < f(b)$  dla wszystkich  $a > b$ . Te same ograniczenia obowiązują dla monotonicznych krzywych niemalejących i monotonicznych krzywych niewzrastających.

Wartość  $D$  musi być dodatnią liczbą całkowitą. Jeżeli wartość  $D$  zawiera liczbę dziesiętną, to wygenerowany zostanie alarm. Cztery kwadranty płaszczyzny  $zx$  mogą być obrabione skrawaniem w razie użycia następujących znaków dla  $U$ ,  $I$ ,  $W$  i  $K$ .

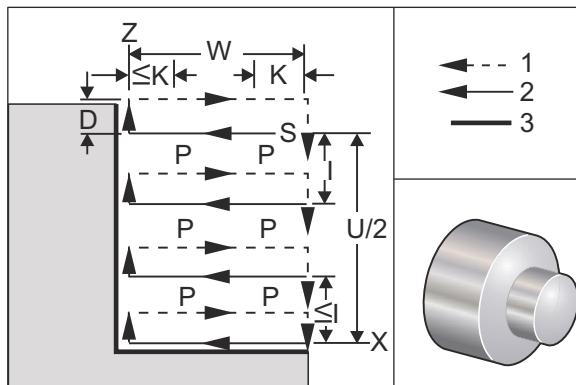
**F7.25:** G71 Związki pomiędzy adresami



### G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej (grupa 00)

- \* **D** — Prześwit narzędzi podczas powrotu do płaszczyzny początkowej, promień dodatni
  - \* **F** — Prędkość posuwu
  - \* **I** — Wielkość inkrementu pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi X, promień dodatni
  - K** — Wielkość inkrementu pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi Z w cyklu
  - \* **U** — Odległość inkrementalna osi X od aktualnego położenia X przed powrotem do płaszczyzny początkowej.
  - W** — Odległość inkrementalna w osi Z do całkowitej głębokości nawiercania precyzyjnego
  - X** — Lokalizacja absolutna najbliższego cyklu nawiercania precyzyjnego w osi X (średnica)
  - Z** — Lokalizacja absolutna w osi Z, łączna głębokość nawiercania precyzyjnego
- \* wskazuje opcję

**F7.26:** G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej, nawiercanie precyzyjne: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [S] Położenie początkowe, [P] Cofanie precyzyjne (ustawienie 22).



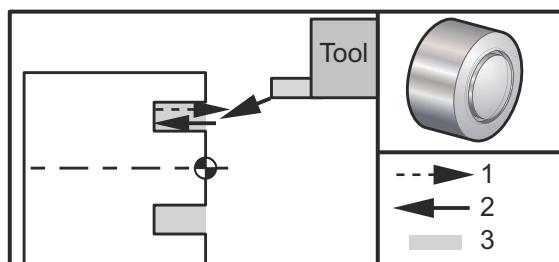
Cykl standardowy G74 jest używany do rowkowania na powierzchni czołowej części, do nawiercania precyzyjnego lub do wytaczania.

\*\*\*Ostrzeżenie: Polecenie kodu D jest rzadko używane i powinno być używane tylko wtedy, gdy ściana na zewnątrz rowka nie istnieje jak na rysunku powyżej. Kod D może być stosowany w rowkowaniu i wytaczaniu w celu zapewnienia przesunięcia prześwitu narzędziowego w osi X przed powrotem w osi Z do punktu prześwitu „C”. Jeśli jednak obie strony rowka istnieją podczas przesunięcia, wówczas narzędzie rowka by pękło. Dlatego nie warto używać polecenia D.

W razie dodania kodu X lub U do bloku G74, gdy X nie jest bieżącym położeniem, nastąpią co najmniej dwa cykle nawiercania precyzyjnego. Jeden w bieżącej lokalizacji oraz drugi w lokalizacji X. Kod I jest odległością inkrementalną pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi X. Dodanie I skutkuje wykonaniem wielu cykli nawiercania precyzyjnego pomiędzy położeniem początkowym S i X. Jeżeli odległości pomiędzy S i X nie można równo podzielić przez I, to ostatni interwał będzie mniejszy niż I.

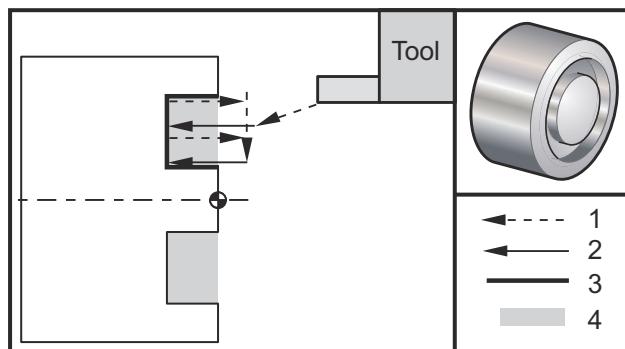
Jeżeli kod K jest dodany do bloku G74, nawiercanie precyzyjne jest wykonywane w każdym interwale określonym przez K, nawiercenie precyzyjne jest szybkim ruchem przeciwne do kierunku posuwu z odlegością zdefiniowaną przez ustawienie 22. Kod D może być używany do rowkowania i wytaczania w celu zapewnienia prześwitu materiału podczas powrotu do płaszczyzny początkowej S.

**F7.27:** G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Rowkowanie.



```
%  
O60741 (G74 END FACE) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an end face cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X3. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Begin G74) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

**F7.28:** G74 Cykl rowkowania czołowego powierzchni końcowej (przejście wielokrotne): [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Rowkowanie.



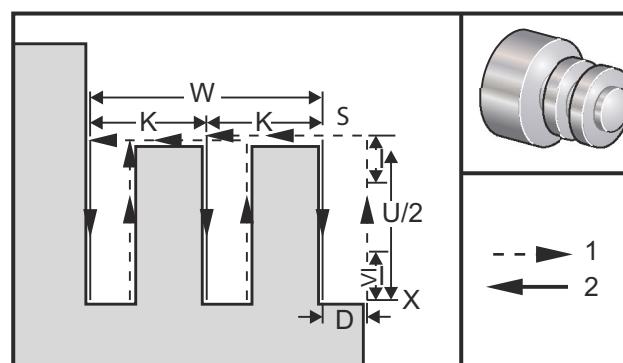
```
%  
O60742 (G74 END FACE MULTI PASS) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an end face cutting tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;  
G00 G54 X3. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Begin G74) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G75 Cykl rowkowania średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 00)

- \***D** — Prześwit narzędzia podczas powrotu do płaszczyzny początkowej, wartość dodatnia
- \***F** — Prędkość posuwu
- \***I** — Wielkość inkrementu pomiędzy nawierceniami precyzyjnymi w cyku w osi X (pomiar promienia)
- \***K** — Wielkość inkrementu pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi Z
- \***U** — Odległość inkrementalna w osi X do łącznej głębokości nawiercania precyzyjnego
- W** — Odległość inkrementalna w osi Z do najdalszego cyku nawiercania precyzyjnego
- X** — Lokalizacja absolutna w osi X łącznej głębokości nawiercania precyzyjnego (średnica)
- Z** — Lokalizacja absolutna w osi Z do najdalszego cyku nawiercania precyzyjnego

\* wskazuje opcję

**F7.29:** G75 Cykl rowkowania średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [S] Położenie początkowe.



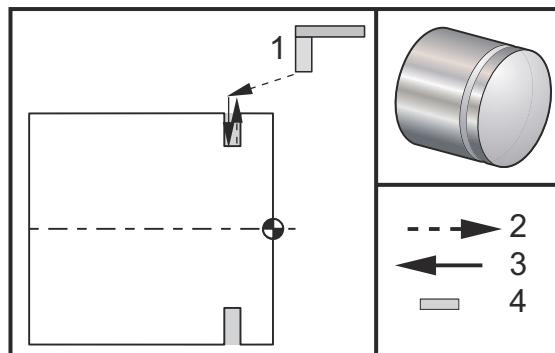
Cykl standardowy G75 może być użyty do rowkowania średnicy zewnętrznej. W razie dodania kodu  $Z$  lub  $W$  do bloku G75, gdy  $Z$  nie jest bieżącym położeniem, nastąpią co najmniej dwa cykle nawiercania precyzyjnego. Jeden w bieżącej lokalizacji oraz drugi w lokalizacji  $Z$ . Kod  $K$  jest odległością inkrementalną pomiędzy cyklami nawiercania precyzyjnego w osi  $Z$ . Dodanie  $K$  skutkuje wykonaniem wielokrotnych, równie rozmieszczeniowych rowków. Jeżeli odległości pomiędzy położeniem początkowym i łączną głębokością ( $Z$ ) nie można równo podzielić przez  $K$ , to ostatni interwał wzduż  $Z$  będzie mniejszy niż  $K$ .



**NOTE:**

Usuwanie wiórów jest definiowane przez ustawienie 22.

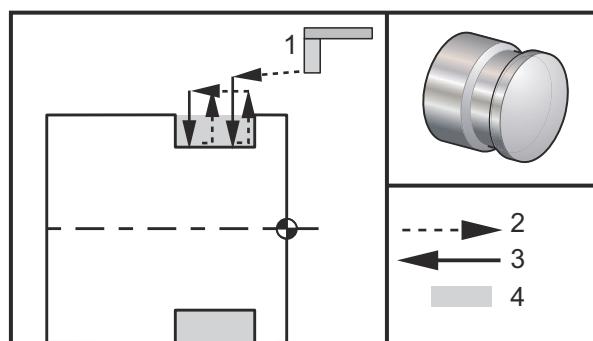
F7.30: G75 Przejście pojedyncze średnicy zewnętrznej



```
%  
O60751 (G75 OD GROOVE CYCLE) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD groove tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;  
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;  
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (Begin G75) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

Poniższy program jest przykładem programu G75 (przejście wielokrotne):

**F7.31:** G75 Przejście wielokrotne średnicy zewnętrznej: [1] Narzędzie, [2] Ruch szybki, [3] Posuw, [4] Rowkowanie.



```
%  
O60752 (G75 OD GROOVE CYCLE 2) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD groove tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;  
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
G96 S200 (CSS on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-0.75 F0.05 (Feed to Groove location) ;  
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (Begin G75) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G97 S500 (CSS off) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

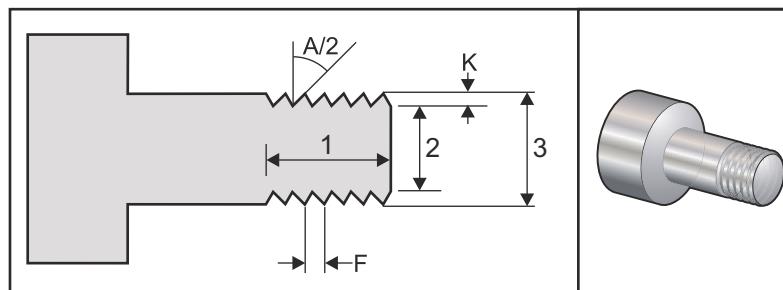
## G76 Cykl gwintowania, przejście wielokrotne (grupa 00)

- \***A** — Kąt ostrza narzędzia (wartość: od 0 do 120 stopni) Nie używać przecinka dziesiętnego
  - D** — Pierwsze przejście, głębokość skrawania
  - F(E)** — Prędkość posuwu, prowadzenie gwintu
  - \***I** — Wartość gwintu stożkowego, pomiar promienia
  - K** — Wysokość gwintu, definiuje pomiar głębokości, pomiar promienia
  - \***P** — Cięcie wzdłuż jednej krawędzi (stałe obciążenie)
  - \***Q** — Kąt rozpoczęcia gwintu (Nie używać kropki dziesiętnej)
  - \***U** — Odległość inkrementalna w osi X, początek do maksymalnej głębokości średnicy gwintu
  - \***W** — Odległość inkrementalna w osi Z, początek do maksymalnej długości gwintu
  - \***X** — Lokalizacja absolutna w osi X, maksymalna głębokość średnicy gwintu
  - \***Z** — lokalizacja absolutna w osi Z, maksymalna długość gwintu
- \* wskazuje opcję


**NOTE:**

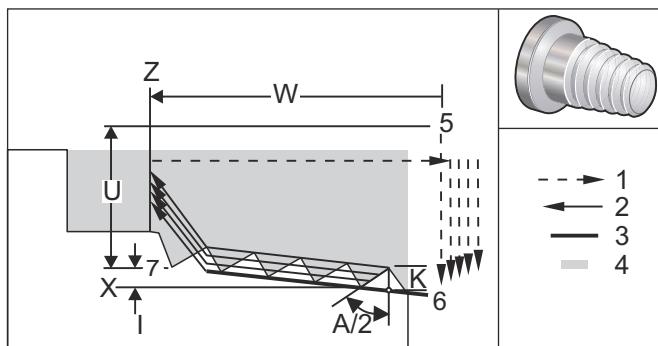
Wartości P są modalne. Oznacza to, że, będąc w środku cyklu standardowego, w razie użycia G04 Pnn lub M97 Pnn wartość P zostanie użyta do sterowanej przerwy w ruchu/podprogramu, jak również do cyklu standardowego.

**F7.32:** G76 Cykl gwintowania, przejście wielokrotne: [1] Głębokość Z, [2] Średnica drugorzędna, [3] Średnica główna.



Ustawienie 95/ustawienie 96 określa wielkość/kąt fazowania; M23/M24 włączają/wyłączają ON/OFF fazowanie.

**F7.33:** G76 Cykl gwintowania, przejście wielokrotne, stożkowe: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Naddatek cięcia, [5] Położenie początkowe, [6] Średnica końcowa, [7] Cel, [A] Kąt.



Cykl standardowy G76 może być używany do wykonywania zarówno gwintów prostych, jak i stożkowych (rurowych).

Wysokość gwintu jest definiowana jako odległość od grzbietu gwintu do dna bruzdy gwintu. Obliczona głębokość gwintu ( $K$ ) będzie wartością  $K$  pomniejszoną o tolerancję wykańczania (ustawienie 86, Tolerancja wykańczania gwintu).

Wartość stożka gwintu jest określona w  $I$ . Stożek gwintu jest mierzony od położenia docelowego  $X$ ,  $Z$  w punkcie [7] do położenia [6]. Wartość  $I$  jest różnicą w odległości promieniowej od początku do końca gwintu, nie kątem.



**NOTE:**

*Konwencjonalna średnica zewnętrzna gwintu stożkowego ma ujemną wartość  $I$ .*

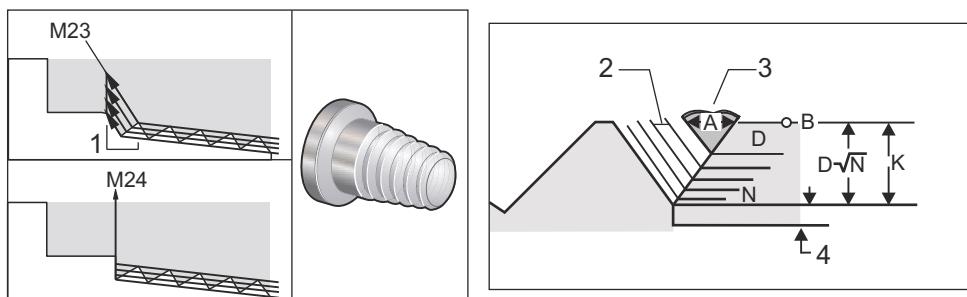
Głębokość pierwszego cięcia przez gwint jest określona w  $D$ . Głębokość ostatniego cięcia przez gwint można kontrolować ustawieniem 86.

Kąt ostrza narzędzia dla gwintu określa się w  $A$ . Wartość mieści się w przedziale od 0 do 120 stopni. Jeżeli  $A$  nie jest użyte, to przyjęta zostaje wartość 0 stopni. W celu ograniczenia drgań podczas gwintowania, należy użyć  $A59$  podczas wykrawania gwintu o kącie zawartym 60 stopni.

Kod  $F$  określa prędkość posuwu do gwintowania. Określenie  $G99$  (posuwu na obrót) przed cyklem standardowym gwintowania należy zawsze do dobrej praktyki programowania. Kod  $F$  wskazuje także skok lub prowadzenie gwintu.

Na końcu gwintu wykonywane jest opcjonalne fazowanie. Wielkość i kąt fazowania są kontrolowane ustawieniem 95 (Wielkość fazowania gwintu) i ustawieniem 96 (Kąt fazowania gwintu). Wielkość fazowania jest oznaczana według liczby gwintów, tak że w razie zapisania 1,000 w ustawieniu 95 przy prędkości posuwu 0,05 faza będzie wynosić 0,05. Fazowanie może poprawić wygląd i funkcjonalność gwintów, które muszą być obrabiane skrawaniem do występu. W razie zapewnienia odciążenia na końcu gwintu fazowanie można wyeliminować poprzez określenie 0,000 dla wielkości fazowania w ustawieniu 95 lub użycie M24. Wartość domyślna dla ustawienia 95 to 1,000, zaś kąt domyślny dla gwintu (ustawienie 96) wynosi 45 stopni.

**F7.34:** G76 Korzystanie z wartości A: [1] Ustawienie 95 i 96 (patrz uwaga), [2] Ustawienie 99 (Minimalne skrawanie gwintu), [3] Końcówka tnąca, [4] Ustawienie 86 — Naddatek wykańczania.



**NOTE:**

*Ustawienia 95 i 96 wywierają wpływ na końcową wielkość i kąt fazowania.*

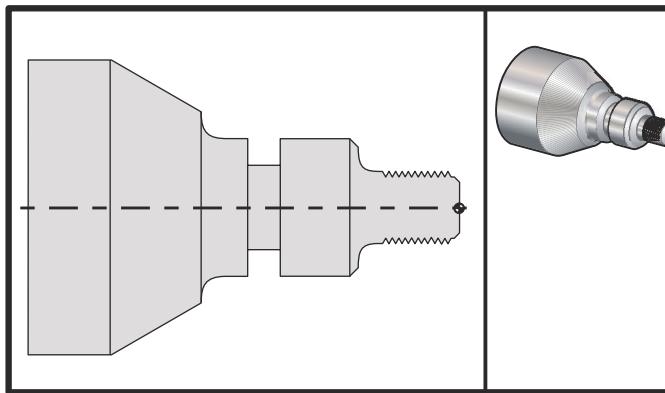
Dostępne są cztery opcje dla G76 Wielokrotne skrawanie gwintu:

1. P1: Skrawanie jednostronne, stała wartość skrawania
2. P2: Skrawanie dwustronne, stała wartość skrawania
3. P3: Skrawanie jednostronne, stała głębokość skrawania
4. P4: Skrawanie dwustronne, stała głębokość skrawania

P1 oraz P3 umożliwiają gwintowanie jednostronne, ale różnica polega na tym, że w razie zastosowania P3, przy każdym przejściu zostaje wykonane cięcie o stałej głębokości. Podobnie opcje P2 oraz P4 umożliwiają skrawanie dwustronne, przy czym P4 zapewnia stałą głębokość skrawania przy każdym przejściu. W oparciu o doświadczenie zebrane w przemyśle, opcja skrawania dwustronnego P2 może zapewnić lepsze wyniki gwintowania.

D określa głębokość pierwszego cięcia. Każde kolejne cięcie jest określane przez równanie  $D^*sqrt(N)$ , gdzie N to przejście N wzduż gwintu. Krawędź prowadząca frezu wykonuje całość skrawania. W celu obliczenia położenia X dla każdego przejścia, należy zsumować wszystkie poprzednie przejścia, zmierzone od punktu rozpoczęcia — wartości X — każdego przejścia

**F7.35:** G76 Cykl wykrawania gwintu, przejście wielokrotne



```
%  
o60761 (G76 THREAD CUTTING MULTIPLE PASSES) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD thread tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X1.2 Z0.3 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Begin G76) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## 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)

**\*C** — Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)

**F** — Prędkość posuwu

**\*L** — Liczba powtórzeń

**R** — Położenie płaszczyzny R

**\*X** — Komenda ruchu osi X

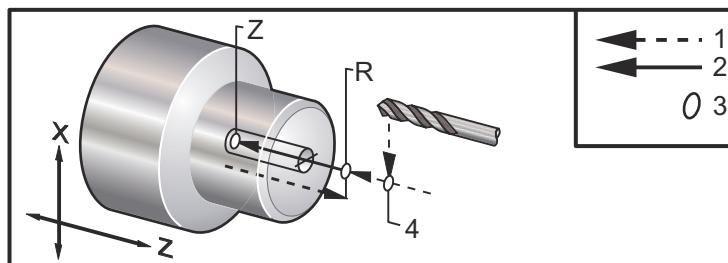
**\*Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y

**Z** — Położenie u dołu otworu

\* wskazuje opcję

Patrz także G241 odnośnie do nawiercania promieniowego oraz G195/G196 odnośnie do gwintowania promieniowego z użyciem oprzyrządowania ruchomego.

**F7.36:** G81 Cykl standardowy wiercenia: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



## G82 Cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)

**\*C** — Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)

**F** — Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

**\*L** — Liczba powtórzeń

**P** — Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

**R** — Położenie płaszczyzny R

**\*X** — Komenda ruchu osi X

**\*Y** — Komenda ruchu osi Y

**Z** — Położenie u dołu otworu

\* wskazuje opcję

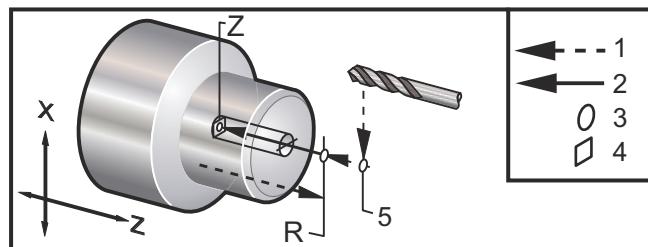
Ten kod G jest modalny, gdyż uruchamia cykl standardowy do chwili jego anulowania lub wyboru innego cyklu standardowego. Po uruchomieniu każdy ruch X powoduje wykonanie tego cyklu standardowego.

Patrz także G242 odnośnie do promieniowego nawiercania wstępnego z użyciem oprzyrządowania ruchomego.

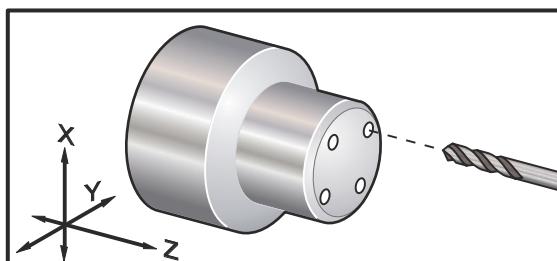
**NOTE:**

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.

- F7.37:** G82 Cykl standardowy nawiercania wstępnego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Sterowana przerwa w ruchu, [5] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie dołu otworu.



- F7.38:** G82 Nawiercanie w osi Y



```
%  
o60821 (G82 LIVE SPOT DRILL CYCLE) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a spot drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X1.5 C0. Z1. (Rapid to 1st position) ;  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING CYCLE) ;  
G82 C45. Z-0.25 F10. P80 (Begin G82) ;  
C135. (2nd position) ;
```

```
C225. (3rd position) ;
C315. (4th position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
M155 (C axis disengage) ;
M135 (Live tool off) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

Do obliczenia czasu trwania sterowanej przerwy w ruchu na końcowym etapie cyklu nawiercania wstępnego należy użyć następującego wzoru:

P = Obroty sterowanej przerwy w ruchu x 60 000/obr./min.

Jeżeli sterowana przerwa w ruchu narzędziwa ma trwać dwa pełne obroty przy całkowitej głębokości Z w programie powyżej (praca przy 1500 obr./min.), to należy obliczyć następująco:

$$2 \times 60000 / 1500 = 80$$

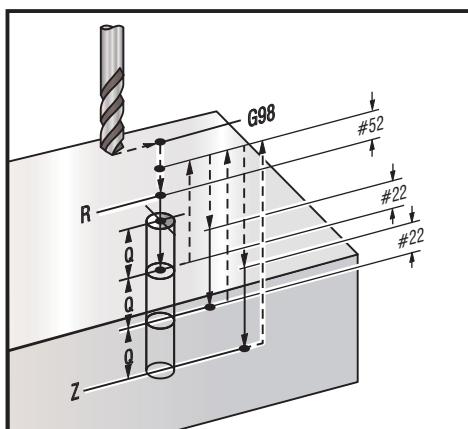
Wprowadzić P80 (80 milisekund lub P.08 (0,08 sekundy) w wierszu G82, aby sterowana przerwa w ruchu trwała 2 obroty przy 1 500 obr./min.

### G83 Cykl standardowy normalnego nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

- \***C** — Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)
- F** — Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę
- \***I** — Wielkość pierwszej głębokości skrawania
- \***J** — Wartość zmniejszająca głębokość skrawania z każdym przejściem
- \***K** — Minimalna głębokość skrawania
- \***L** — Liczba powtórzeń
- \***P** — Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
- \***Q** — Wartość wcięcia, zawsze inkrementalna
- \***R** — Położenie płaszczyzny R
- \***X** — Komenda ruchu osi X
- \***Y** — Komenda ruchu osi Y
- Z** — Położenie u dołu otworu

\* wskazuje opcję

- F7.39:** G83 Cykl standardowy nawiercania precyzyjnego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Sterowana przerwa w ruchu, [#22] Ustawienie 22, [#52] Ustawienie 52.



**NOTE:**

W razie określenia  $I$ ,  $J$  oraz  $K$  wybierany jest inny tryb pracy. Pierwsze przejście wykona wcięcie o wartość  $I$ , zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość  $J$ , zaś minimalna głębokość skrawania to  $K$ . Nie używać wartości  $Q$  podczas programowania za pomocą  $I$ ,  $J$  i  $K$ .

Ustawienie 52 zmienia sposób działania G83 w chwili powrotu do płaszczyzny  $R$ . Z reguły płaszczyzna  $R$  jest ustawiona w bezpiecznej odległości od nacięcia w celu zapewnienia, żeby ruch usuwania wiórów umożliwił usunięcie wiórów z otworu. Skutkuje to jednak ruchem zmarnowanym podczas pierwszego nawiercania przez tę pustą przestrzeń. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to płaszczyzna  $R$  może być umieszczona znacznie bliżej nawiercanej części. W chwili wystąpienia ruchu usuwania do  $R$  z zostanie przesunięte za  $R$  o tę wartość w ustawieniu 52. Ustawienie 22 jest wartością posuwu w  $Z$  konieczną do powrócenia do tego samego punktu, w którym nastąpiło cofnięcie.

```
%  
o60831 (G83 NORMAL PECK DRILLING) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, spindle on CW) ;
```

```
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 (Begin G83)
(BEGIN COMPLETION BLOCKS)
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 ;
%

%
(LIVE PECK DRILL - AXIAL) ;
T1111 ;
G98 ;
M154 (Engage C-Axis) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0.125 ;
C135. ;
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 ;
M155 ;
M135 ;
M09 ;
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;
G18 ;
G99 ;
M01 ;
M30 ;
%
```

### G84 Cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

**F** — Prędkość posuwu

\* **R** — Położenie płaszczyzny R

**S** — Obr./min., wywołane przed G84

\* **X** — Komenda ruchu osi X

**Z** — Położenie u dołu otworu

\* wskazuje opcję

Uwagi dotyczące programowania:

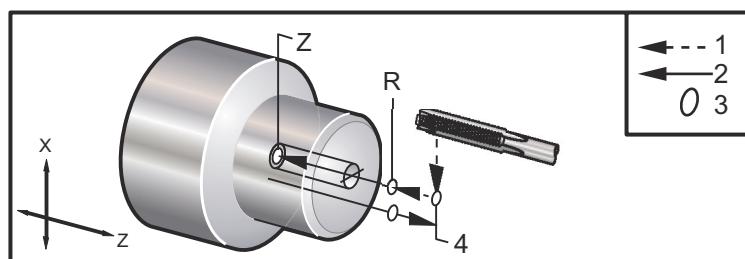
- Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona CW przed tym cyklem standardowym. Układ sterowania wykonuje to automatycznie.
- W razie gwintowania przy użyciu G84 na tokarce najprostszym rozwiązaniem jest użycie G99 Posuw na obrót.
- Prowadzenie to odległość pokonana wzdłuż osi śruby dla każdego pełnego obrotu.
- Prędkość posuwu w przypadku użycia G99 jest równa prowadzeniu gwintownika.
- Konieczne jest wywołanie wartości S przed G84. Wartość S określa obr./min. cyklu gwintowania.
- W trybie metrycznym (G99 z ustawieniem 9 = MM) prędkość posuwu jest metrycznym odpowiednikiem prowadzenia, w MM.
- W trybie całowym (G99 z ustawieniem 9 = INCH) prędkość posuwu jest całowym odpowiednikiem prowadzenia, w calach.
- Prowadzenie (i prędkość posuwu G99) dla gwintownika M10 x 1,0 mm wynosi 1,0 mm lub 0,03937" (1,0/25,4=0,03937).

Przykłady:

1. Prowadzenie gwintownika 5/16-18 wynosi 1,411 mm ( $1/18 \times 25,4 = 1,411$ ), czy też 0,0556" ( $1/18 = 0,0556$ )
2. Ten cykl standardowy może być użyty na wrzecionie dodatkowym tokarki dwuwrzecionowej (DS) w razie poprzedzenia go G14. Zobacz G14 Zamiana wrzeciona dodatkowego na stronie **329**, aby uzyskać więcej informacji.
3. Do gwintowania osiowego z oprzyrządowaniem ruchomym użyć komendy G95 lub G186.
4. Do gwintowania promieniowego z oprzyrządowaniem ruchomym użyć komendy G195 lub G196.
5. Informacje na temat gwintowania odwrotnego (gwint lewy) na wrzecionie głównym lub dodatkowym, patrz strona **379**.

Więcej przykładów programowania — zarówno dla trybu całowego, jak i metrycznego — podano poniżej:

**F7.40:** G84 Cykl standardowy gwintowania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie u dołu otworu.



```
%  
o60841 (IMPERIAL TAP, SETTING 9 = MM) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part)  
(T1 is a 1/4-20 Tap) ;  
G21 (ALARM if setting 9 is not MM) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Z12.7 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;  
G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4 = 1.27) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

```
%  
o60842 (METRIC TAP, SETTING 9 = MM) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part)  
(T1 is an M8 x 1.25 Tap) ;  
G21 (ALARM if setting 9 is not MM) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G00 G54 X0 Z12.7 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;  
G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (Lead = 1.25) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

```
%  
o60843 (IMPERIAL TAP, SETTING 9 = IN) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part)  
(T1 is a 1/4-20 Tap) ;
```

```
G20 (ALARM if setting 9 is not INCH) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.05 (Begin G84) ;
(1/20 = .05) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
%
o60844 (METRIC TAP, SETTING 9 = IN) ;
(G54 X0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part)
(T1 is an M8 x 1.25 Tap) ;
G20 (ALARM if setting 9 is not INCH) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G00 G54 X0 Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
S800 (RPM OF TAP CYCLE) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
G84 Z-0.5 R0.5 F0.0492 (1.25/25.4 = .0492) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;
M30 (End program) ;
%
```

## G85 Cykl standardowy wytaczania (grupa 09)



**NOTE:**

Ten cykl wykonuje posuw do przodu oraz posuw do tyłu.

**F** — Prędkość posuwu

\***L** — Liczba powtórzeń

\***R** — Położenie płaszczyzny R

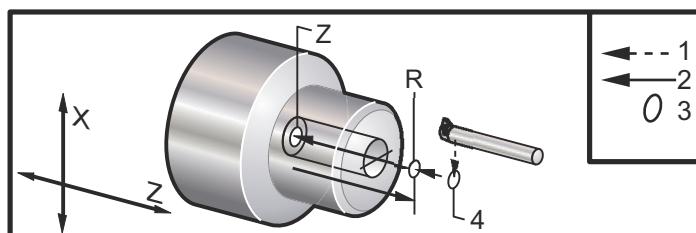
\***X** — Komenda ruchu osi X

\***Y** — Komenda ruchu osi Y

**Z** — Położenie u dołu otworu

\* wskazuje opcję

**F7.41:** G85 Cykl standardowy wytaczania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie dołu otworu.



## G86 Cykl standardowy — wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)



**NOTE:**

Wrzeciono zatrzymuje się i wycofuje z otworu ruchem szybkim.

**F** — Prędkość posuwu

\***L** — Liczba powtórzeń

\***R** — Położenie płaszczyzny R

\***X** — Komenda ruchu osi X

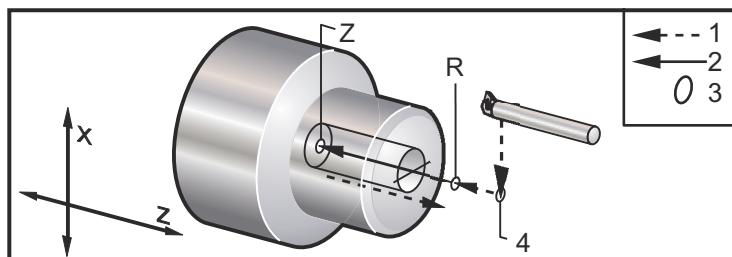
\***Y** — Komenda ruchu osi Y

**Z** — Położenie u dołu otworu

\* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma wrzeciono, gdy narzędzie osiągnie spód otworu. Narzędzie zostanie wycofane po zatrzymaniu się wrzeciona.

- F7.42:** G86 Cykl standardowy — wytaczanie i zatrzymywanie: tokarkę [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie dołu otworu.



### G89 Cykl standardowy — wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu (grupa 09)



**NOTE:** Ten cykl wykonuje posuw do przodu oraz posuw do tyłu.

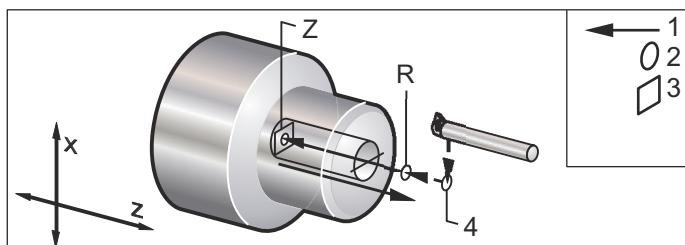
- F** — Prędkość posuwu
- \***L** — Liczba powtórzeń
- \***P** — Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
- \***R** — Położenie płaszczyzny R
- \***X** — Komenda ruchu osi X
- \***Y** — Komenda ruchu osi Y
- Z** — Położenie u dołu otworu

\* 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.

- F7.43:** G89 Cykl standardowy — wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu: [1] Posuw, [2] Początek lub koniec skoku, [3] Sterowana przerwa w ruchu, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie dołu otworu.



### G90 Cykl toczenia średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej (grupa 01)

**F(E)** — Prędkość posuwu

\***I** — Opcjonalna odległość i kierunek stożka osi X, promień

\***U** — Odległość inkrementalna osi X do celu, średnica

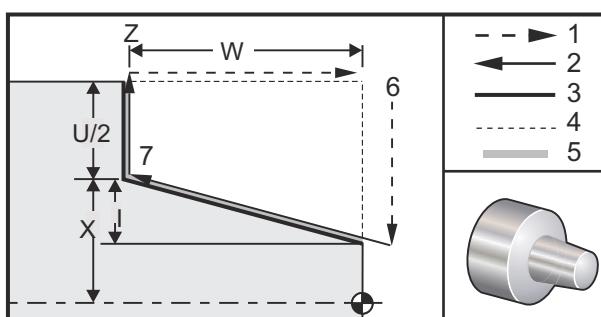
\***W** — Odległość inkrementalna osi Z do celu

**X** — Lokalizacja absolutna celu na osi X

**Z** — Lokalizacja absolutna celu na osi Z

\* wskazuje opcję

- F7.44:** G90 Cykl toczenia średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Naddatek cięcia, [5] Naddatek wykańczania [6] Położenie początkowe, [7] Cel.

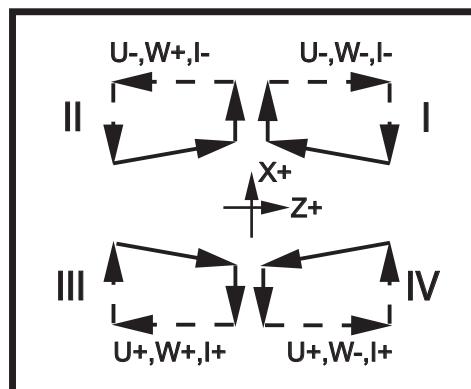


G90 jest używany do prostego wytaczania, jednakże dostępne są przejścia wielokrotne gwintowania poprzez określenie lokalizacji X dodatkowych przejść.

Proste przejścia wykrawania można wykonywać poprzez określenie X, Z i F. Dodanie wartości I skutkuje wykonaniem cięcia stożkowego. Wartość stożka jest wzorcowaną na podstawie celu. Innymi słowy, I zostaje dodane do wartości X przy celu.

Dowolny z czterech kwadrantów ZX można zaprogramować za pomocą U, W, X i Z; stożek jest dodatni lub ujemny. Na poniższym rysunku przedstawiono kilka przykładów wartości wymaganych do obróbki skrawaniem w każdym z czterech kwadrantów.

**F7.45:** G90–G92 Związki pomiędzy adresami



### G92 Cykl gwintowania (grupa 01)

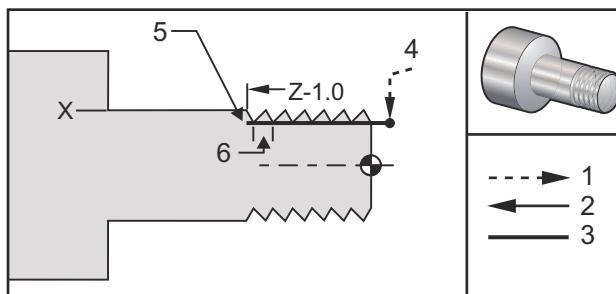
- F(E)** — Prędkość posuwu, prowadzenie gwintu
- \***I** — Opcjonalna odległość i kierunek stożka osi X, promień
- \***Q** — Kąt rozpoczęcia gwintu
- \***U** — Odległość inkrementalna osi X do celu, średnica
- \***W** — Odległość inkrementalna osi Z do celu
- X** — Lokalizacja absolutna celu na osi X
- Z** — Lokalizacja absolutna celu na osi Z

\* wskazuje opcję

Uwagi dotyczące programowania:

- Ustawienie 95/ustawienie 96 określa wielkość/kąt fazowania; M23/M24 włącza/wyłącza fazowanie.
- G92 jest używany do prostego gwintowania, jednakże dostępne są przejścia wielokrotne gwintowania poprzez określenie lokalizacji X dodatkowych przejść. Gwinty proste można wykonywać poprzez określenie X, Z i F. Dodanie wartości I skutkuje wycięciem gwintu rurowego lub gwintu stożkowego. Wartość stożka jest wzorcowana na podstawie celu. Innymi słowy, I zostaje dodane do wartości X przy celu. Na końcu gwintu zostaje automatycznie wycięty ukos przed osiągnięciem celu; wartość domyślna tego ukosu to jeden gwint pod kątem 45 stopni. Te wartości mogą być zmieniane za pomocą ustawienia 95 i ustawienia 96.
- Podczas programowania inkrementalnego, znak liczby następującej po zmiennych U i W zależy od kierunku ścieżki narzędziwa. Dla przykładu, jeżeli kierunek ścieżki wzdłuż osi X jest ujemny, to wartość U także jest ujemna.

**F7.46:** G92 Cykl gwintowania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Położenie początkowe, [5] Średnica podzielna, [6] 1/gwintów na cal = posuw na obrót (wzór calowy; F = prowadzenie gwintu).



```
%  
O60921 (G92 THREADING CYCLE) ;  
(G54 X0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an OD thread tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G50 S1000 (Limit spindle to 1000 RPM) ;  
G97 S500 M03 (CSS off, Spindle on CW) ;  
G00 G54 X0 Z0.25 (Rapid to 1st position) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
X1.2 Z.2 (Rapid to clear position) ;  
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (Begin Thread Cycle) ;  
X.965 (2nd pass) ;  
X.955 (3rd pass) ;  
X.945 (4th pass) ;  
X.935 (5th pass) ;  
X.925 (6th pass) ;  
X.917 (7th pass) ;  
X.910 (8th pass) ;  
X.905 (9th pass) ;  
X.901 (10th pass) ;  
X.899 (11th pass) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;  
G53 Z0 M05 (Z home, spindle off) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G94 Cykl obróbki powierzchni czołowej (grupa 01)

**F(E)** — Prędkość posuwu

\***K** — Opcjonalna odległość i kierunek stożkowania w osi Z

\***U** — Odległość inkrementalna osi X do celu, średnica

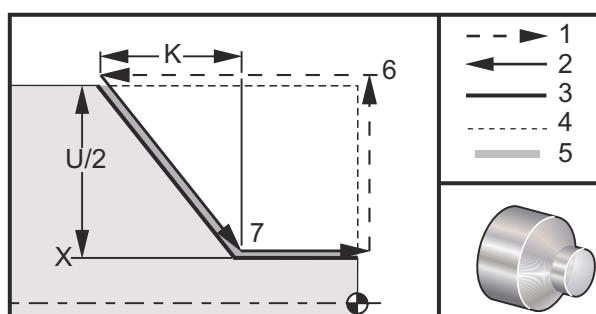
\***W** — Odległość inkrementalna osi Z do celu

**X** — Lokalizacja absolutna celu na osi X

**Z** — Lokalizacja absolutna celu na osi Z

\* wskazuje opcję

- F7.47:** G94 Cykl obróbki powierzchni czołowej: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Zaprogramowana ścieżka, [4] Naddatek cięcia, [5] Naddatek wykańczania [6] Położenie początkowe, [7] Cel.

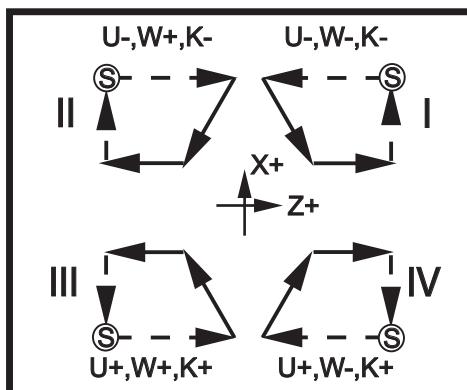


Proste przejścia obróbki powierzchni czołowej można wykonywać poprzez określenie X, Z i F. Dodanie K skutkuje wykrawaniem stożkowej powierzchni czołowej. Wartość stożka jest wzorcowana na podstawie celu. Innymi słowy, K zostaje dodane do wartości X przy celu.

Dowolny z czterech kwadrantów ZX można zaprogramować przez zróżnicowanie U, W, X i Z. Stożek jest dodatni lub ujemny. Na poniższym rysunku przedstawiono kilka przykładów wartości wymaganych do obróbki skrawaniem w każdym z czterech kwadrantów.

Podczas programowania inkrementalnego, znak liczby następującej po zmiennych U i W zależy od kierunku ścieżki narzędzi. Jeżeli kierunek ścieżki wzdłuż osi X jest ujemny, to wartość U także jest ujemna.

F7.48: G94 Związki pomiędzy adresami: [S] Położenie początkowe.



### G95 Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne (powierzchnia czołowa) (grupa 09)

\*C — Komenda ruchu absolutnego osi C (opcja)

F — Prędkość posuwu

R — Położenie płaszczyzny R

S — Obr./min., wywołane przed G95

W — Odległość inkrementalna na osi Z

X — Opcjonalna średnica części, komenda ruchu osi X

\*Y — Komenda ruchu osi Y

Z — Położenie u dołu otworu

\* wskazuje opcję

G95 Gwintowanie sztywne przy użyciu oprzyrządowania ruchomego jest osiowym cyklem gwintowania podobnym do G84 Gwintowanie sztywne, gdyż wykorzystuje adresy F, R, X i Z, jednakże występują następujące różnice:

- Układ sterowania musi znajdować się w trybie G99 Posuw na obrót, aby gwintowanie funkcjonowało prawidłowo.
- Przed G95 musiała zostać wydana komenda S (prędkość wrzeciona).
- Oś X musi być ustawiona pomiędzy położeniem zerowym maszyny i środkiem wrzeciona głównego; nie ustawiać jej poza środkiem wrzeciona.

```
%  
o60951 (G95 LIVE TOOLING RIGID TAP) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a 1/4-20 tap) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
M154 (Engage C Axis) ;
```

```

G00 G54 X1.5 C0. Z0.5 (Rapid to 1st position) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING CYCLE) ;
S500 (Select tap RPM) ;
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 (Tap to Z-0.5) ;
C135. (next position) ;
C225. (next position) ;
C315. (last position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%

```

## G96 Stała prędkość powierzchniowa WŁĄCZONA (grupa 13)

G96 zadaje układowi sterowania komendę utrzymania stałej prędkości skrawania przy nakładce noża. Obr./min. wrzeciona opierają się na średnicy części, przy której wykonywane jest skrawanie, oraz na zadanej wartości S (obr./min. =  $3,82 \times \text{SFM/DIA}$ ). Oznacza to, że gdy narzędzie zbliża się do X0, prędkość wrzeciona wzrasta. Gdy dla ustawienia 9 wybrano **INCH**, wartość S określa stopy powierzchni na minutę. Gdy dla ustawienia 9 wybrano **MM**, wartość S określa metry powierzchni na minutę.


**WARNING:**

*Najbezpieczniej jest określić maksymalną prędkość wrzeciona dla funkcji stałej prędkości powierzchniowej. Użyć G50 w celu ustawienia maksymalnej wartości obr./min. wrzeciona. W razie nie ustawienia wartości granicznej, prędkość wrzeciona będzie wzrastać, gdy narzędzie zacznie osiągać środek części. Nadmierna prędkość może spowodować rozrzucenie części i uszkodzenie oprzyrządowania.*

## G97 Stała prędkość powierzchniowa WYŁĄCZONA (grupa 13)

Wydaje układowi sterowania komendę NIEPRZEPROWADZANIA regulacji prędkości wrzeciona w oparciu o średnicę cięcia, a ponadto powoduje anulowanie wszelkich komend G96. W razie uruchomienia G97 wszelkie komendy S mają postać obrotów na minutę (obr./min.).

## G98 Posuw na minutę (grupa 10)

G98 zmienia interpretację kodu adresowego F. Wartość F wskazujecale na minutę, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **INCH**, a F wskazuje milimetry na minutę, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **MM**.

## G99 Posuw na obrót (grupa 10)

Ta komenda zmienia interpretację adresu F. Wartość F wskazuje cale na obrót wrzeciona, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **INCH**, podczas gdy F wskazuje milimetry na obrót wrzeciona, gdy ustawienie 9 jest nastawione na **MM**.

## G100 Dezaktywacja/G101aktywacja obrazu lustrzanego (grupa 00)

- \***X** — Komenda osi X
- \***Z** — Komenda osi Z

\* wskazuje opcję. Wymagana jest przynajmniej jedna.

Programowalne obrazowanie lustrzane może być włączone lub wyłączone oddzielnie dla osi X i/lub Z. Informacja o wykonaniu obrazu lustrzanego osi jest podawana u dołu ekranu. Te kody G są stosowane w bloku komend bez żadnych innych kodów G; nie spowodują one żadnego ruchu osi. G101 włącza obraz lustrzany dla każdej osi wyszczególnionej w tym bloku. G100 wyłącza obraz lustrzany dla każdej osi wyszczególnionej w tym bloku. Faktyczna wartość podana dla kodu X lub Z nie ma żadnego skutku; G100 lub G101 nie będzie miał skutku samoczynnie. Na przykład G101 X 0 włącza obraz lustrzany osi X.

**NOTE:**

Należy pamiętać, że ustawienia 45 i 47 jednocześnie mogą być użyte w celu ręcznego wyboru obrazu lustrzanego.

## 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.*

## G105 Komenda Servo Bar

To jest kod G służący do sterowania podajnikiem prętów.

G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]

- I — Opcjonalna początkowa długość wypchnięcia (makrozmienna #3101) Sterowanie ręczne (zmienna #3101, jeżeli nie zadano komendy I)
- J — Opcjonalna długość części + naddatek (makrozmienna #3100) Sterowanie ręczne (zmienna #3100, jeżeli nie zadano komendy J)
- K — Opcjonalna minimalna długość zaciskania (makrozmienna #3102) Sterowanie ręczne (zmienna #3102, jeżeli nie zadano K)
- P — Opcjonalny podprogram odcinania
- R — Opcjonalna orientacja wrzeciona dla nowego pręta

I, J, K są funkcjami sterowania ręcznego dla wartości makrozmiennych wyszczególnionych na stronie komend bieżących. Układ sterowania używa wartości sterowania ręcznego tylko dla wiersza komendy, w którym się znajdują. Wartości przechowywane w bieżących poleceniach nie są modyfikowane.


**NOTE:**

*G105 z kodem J nie zwiększy licznika. Kod J jest przeznaczony do operacji podwójnego pchania, aby utworzyć długą część.*

## G110 / G111 Układ współrzędnych #7/#8 (grupa 12)

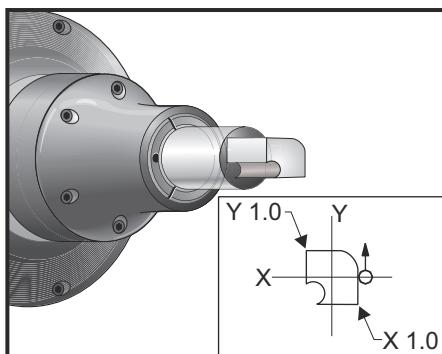
G110 wybiera #7, a G111 wybiera #8 dodatkowe współrzędne korekcji roboczych. Wszystkie późniejsze odniesienia do położenia osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych korekcji roboczych. Działanie G110 i G111 jest identyczne jak G154 P1 i G154 P2.

## G112 Interpolacja XY do XC (grupa 04)

Funkcja G112 Interpolacja XY do XC pozwala użytkownikowi programować kolejne bloki współrzędnych kartezjańskich XY, które układ sterowania automatycznie przekształca na współrzędne biegunowe XC. Gdy jest aktywna, układ sterowania wykorzystuje G17 XY do skoków liniowych XY G01 i G02 oraz G03 dla ruchu kołowego. G112 przekształca również polecenia ustawiania X, Y na ruchy obrotowe osi C oraz liniowe osi X.

### G112 Przykładowy program

**F7.49:** G112 Interpolacja XY do XC



```
%  
o61121 (G112 XY TO XC INTERPOLATION) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is an end mill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G17 (Call XY plane) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;  
G00 G54 X0.875 C0. Z0.1 (Rapid to 1st position) ;  
G112 (XY to XC interpretation);  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G1 Z0. F15. (Feed towards face) ;  
Y0.5 F5. (Linear feed) ;  
G03 X.25 Y1.125 R0.625 (Feed CCW) ;  
G01 X-0.75 (Linear feed) ;  
G03 X-0.875 Y1. R0.125 (Feed CCW) ;  
G01 Y-0.25 (Linear Feed) ;  
G03 X-0.75 Y-0.375 R0.125 (Feed CCW) ;  
G02 X-0.375 Y-0.75 R0.375 (Feed CW) ;
```

---

```

G01 Y-1. (Linear feed) ;
G03 X-0.25 Y-1.125 R0.125 (Feed CCW) ;
G01 X0.75 (Linear feed) ;
G03 X0.875 Y-1. R0.125 (Feed CCW) ;
G01 Y0. (Linear feed) ;
G00 Z0.1 (Rapid retract) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G113 (Cancel G112) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G18 (Return to XZ plane) ;
G00 G53 X0 M09 (X home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

### **G113 Anulowanie interpolacji XY do XC (grupa 04)**

G113 anuluje funkcję przekształcania z układu ortokartezjańskiego na układ biegunowy.

### **G114–G129 Układ współrzędnych #9–#24 (grupa 12)**

Kody G114–G129 to układy współrzędnych z możliwością ustawiania przez użytkownika, #9–#24, dla korekcji roboczych. Wszystkie późniejsze odniesienia do położen osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Dostęp do korekcji układu współrzędnych roboczych uzyskuje się z poziomu strony **Active Work Offset**. Działanie kodów G114–G129 jest identyczne jak kodów G154 P3–G154 P18.

### **G154 Wybór współrzędnych roboczych P1–P99 (grupa 12)**

Ta funkcja zapewnia 99 dodatkowych korekcji roboczych. G154 z wartością P od 1 do 99 aktywuje dodatkowe korekcie robocze. Dla przykładu G154 P10 wybiera korekcję roboczą 10 z listy dodatkowych korekcji 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
```

## **G184 Cykl standardowy gwintowania odwrotnego dla gwintów lewych (grupa 09)**

**F** — Prędkość posuwu w calach (mm) na minutę

**R** — Położenie płaszczyzny R

**S** — Obr./min., wywołane zanim niezbędny będzie G184

**\*W** — Odległość inkrementalna na osi Z

**\*X** — Komenda ruchu osi X

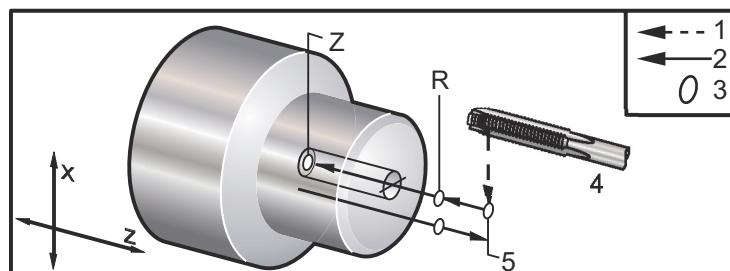
**Z** — Położenie u dołu otworu

\* wskazuje opcję

Uwagi dotyczące programowania: Podczas nawiercania, prędkość posuwu jest prowadzeniem gwintu. Patrz przykład G84 w razie zaprogramowania jako G99 Posuw na obrót.

Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona CCW przed tym cyklem standardowym; układ sterowania wykonuje to automatycznie.

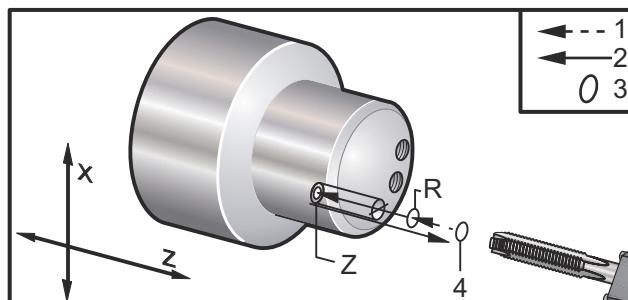
- F7.50:** G184 Cykl standardowy gwintowania odwrotnego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Gwint lewy, [5] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie dołu otworu.



**G186 Oprzyrządowanie ruchome, gwintowanie sztywne odwrotne (dla gwintów lewych) (grupa 09)**

- F** — Prędkość posuwu
  - C** — Położenie osi C
  - R** — Położenie płaszczyzny R
  - S** — Obr./min., wywołane zanim niezbędny będzie G186
  - W** — Odległość inkrementalna na osi Z
  - \***X** — Średnica części, komenda ruchu osi X
  - \***Y** — Komenda ruchu osi Y
  - Z** — Położenie u dołu otworu
- \* wskazuje opcję

- F7.51:** G95, G186 Gwintowanie sztywne przy użyciu oprzyrządowania ruchomego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna początkowa, [R] Płaszczyzna R, [Z] Położenie dołu otworu.



Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona CW przed tym cyklem standardowym; układ sterowania wykonuje to automatycznie. Patrz G84.

## G187 Kontrola dokładności (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].

## G195Gwintowanie promieniowe do przodu, narzędzie napędzane (średnica)/G196Gwintowanie promieniowe do tyłu, narzędzie napędzane (średnica) (grupa 09)

**F** — Prędkość posuwu na obrót (G99)

\***U** — Odległość inkrementalna osi X do dołu otworu

**S** — Obr./min., wywołane przed G195

**X** — położenie absolutne osi X na dole otworu

\***Z** — Komenda ruchu położenia absolutnego osi Z

**R** — Położenie płaszczyzny R

\***C** — Komenda ruchu absolutnego osi C

\***Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y

\***W** — Komenda ruchu inkrementalnego osi Z

\***E** — Obr./min. Usuwania wiórów (wrzeciono cofa się, aby usunąć wióry po każdym otworze)

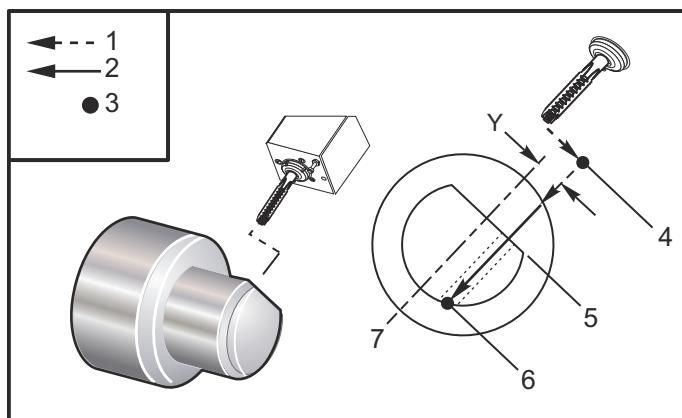
\* wskazuje opcję

Ten kod G jest modalny, gdyż uruchamia cykl standardowy do chwili jego anulowania lub wyboru innego cyklu standardowego. Cykl rozpoczyna się od bieżącego położenia, gwintowanie do wskazanej głębokości osi X. Można użyć płaszczyzny R.

S obr./min. należy wywołać jako liczbę dodatnią. Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona w prawidłowym kierunku; układ sterowania wykonuje to automatycznie.

### F7.52:

G195/G196 Gwintowanie sztywne przy użyciu oprzyrządowania ruchomego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Punkt rozpoczęcia, [5] Powierzchnia części, [6] Dół otworu, [7] Linia środkowa.



o61951 (G195 LIVE RADIAL TAPPING) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a tap) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;

```

T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X3.25 Z-0.75 C0. (Start Point) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCK) ;
S500 (Select tap RPM) ;
G195 X2. F0.05 (Taps to X2., bottom of hole) ;
G00 C180. (Index C-Axis) ;
G00 C270. Y-1. Z-1. (Index C-Axis, YZ-axis positioning) ;
G80 (Cancel Canned Cycle) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z0.25 M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;

```

## **G198 Dezaktywacja synchronicznego sterowania wrzecion (grupa 00)**

G198 dezaktywuje synchroniczne sterowanie wrzecionami, umożliwiając niezależne sterowanie wrzecionem głównym i wrzecionem dodatkowym.

## **G199 Aktywacja synchronicznego sterowania wrzecion (grupa 00)**

\***R** — Stopnie i faza wrzeciona nadążającego względem wrzeciona sterowanego

\* wskazuje opcję

Ten kod G synchronizuje obr./min. obu wrzecion. Komendy położenia lub prędkości do wrzeciona nadążającego, z reguły wrzeciona dodatkowego, są ignorowane, gdy aktywna jest funkcja synchronicznego sterowania wrzecion. Jednakże kody M obu wrzecion są sterowane niezależnie.

Wrzeciona pozostają zsynchronizowane, dopóki tryb synchroniczny nie zostanie dezaktywowany za pomocą G198. Będzie tak nawet w razie załączenia zasilania.

Wartość R w bloku G199 ustawia wrzeciono nadążające z dokładnością do wskazanej liczby stopni względem znacznika 0 na wrzecionie sterowanym. Przykłady wartości R w blokach G199:

```

G199 R0.0 (The following spindle's origin, 0-mark, matches the
commanded spindle's origin, 0-mark) ;
G199 R30.0 (The following spindle's origin, 0-mark, is
positioned +30 degrees from the commanded spindle's origin,
0-mark) ;
G199 R-30.0 (The following spindle's origin, 0-mark, is
positioned -30 degrees from the commanded spindle's origin,

```

0-mark) ;

Gdy w bloku G199 określona zostanie wartość R, układ sterowania w pierwszej kolejności dopasowuje prędkość wrzeciona nadążającego względem wrzeciona sterowanego, a następnie reguluje orientację (wartość R w bloku G199). Po osiągnięciu wskazanej orientacji R, wrzeciona zostają zablokowane w trybie synchronicznym aż do odblokowania za pomocą komendy G198. Można to również osiągnąć przy zerowej wartości obr./min. Patrz także część G199 wyświetlacza sterowania zsynchronizowanego wrzecion na stronie **233**.

```
%  
o61991 (G199 SYNC SPINDLES) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
  
G00 G54 X2.1 Z0.5 ;  
G98 M08 (Feed per min, turn coolant on) ;  
  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G01 Z-2.935 F60. (Linear feed) ;  
M12 (Air blast on) ;  
M110 (Secondary spindle chuck clamp) ;  
M143 P500 (Secondary spindle to 500 RPM) ;  
G97 M04 S500 (Main spindle to 500 RPM) ;  
G99 (Feed per rev) ;  
M111 (Secondary spindle chuck unclamp) ;  
M13 (Air blast off) ;  
M05 (main spindle off) ;  
M145 (Secondary spindle off) ;  
G199 (Synch spindles) ;  
  
G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;  
G04 P0.5 (Dwell for .5 sec) ;  
G00 B-29.25 (Feed secondary spindle onto part) ;  
M110 (secondary spindle chuck clamp) ;  
G04 P0.3 (Dwell for .3 sec) ;  
M08 (Turn coolant on) ;  
G97 S500 M03 (Turn spindle on at 500 RPM, CSS off) ;  
G96 S400 (CSS on, RPM is 400) ;  
G01 X1.35 F0.0045 (Linear feed) ;  
X-.05 (Linear feed) ;
```

```

G00 X2.1 M09 (Rapid retract) ;
G00 B-28. (Rapid secondary spindle to face of part) ;
G198 (Synch spindle off) ;
M05 (Turn off main spindle) ;
G00 G53 B-13.0 (Secondary spindle to cut position);
G00 G53 X-1. Y0 Z-11. (Rapid to 1st position) ;
(*****second side of part*****)
G55 G99 (G55 for secondary spindle work offset) ;
G00 G53 B-13.0 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
G14 ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G50 S2000 (limit spindle to 1000 RPM);
G97 S1300 M03 ( ;
G00 X2.1 Z0.5 ;
Z0.1 M08 ;
G96 S900 ;
G01 Z0 F0.01 ;
X-0.06 F0.005 ;
G00 X1.8 Z0.03 ;
G01 Z0.005 F0.01 ;
X1.8587 Z0 F0.005 ;
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;
G01 X1.935 Z-0.35 ;
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;
G97 S500 ;
G15 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;

(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 G53 X0 M09 (X home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
G28 H0. (Unwind C-Axis) ;
M30 (End program) ;
%

```

## G200 Indeksowanie na bieżąco (grupa 00)

- U** — Opcjonalny ruch względny po osi X do położenia wymiany narzędzia
- W** — Opcjonalny ruch względny po osi Z do położenia wymiany narzędzia
- X** — Opcjonalne położenie końcowe X
- Z** — Opcjonalne położenie końcowe Z
- T** — Wymagany numer narzędzia i numer korekcji w formacie standardowym

G200 Indeksowanie na bieżąco powoduje, iż tokarka wykonuje ruch odsuwający, wymienia narzędzia i powraca do części, aby zaoszczędzić czasu.

**CAUTION:**

G200 rzeczywiście przyspiesza pracę, ale także wymaga zachowania większej ostrożności. Bezwzględnie przeprowadzić dokładne sprawdzenie programu, przy ruchu szybkim 5%, a ponadto zachować daleko posuniętą ostrożność w razie zaczynania od połowy programu.

Normalnie wiersz wymiany narzędzi składa się z kilku wierszy kodu, przykładowo:

```
G53 G00 X0. (BRING TURRET TO SAFE X TC POS) ;  
G53 G00 Z-10. (BRING TURRET TO SAFE Z TC POS) ;  
T202 ;
```

Użycie G200 zmieni ten kod następująco:

```
G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;
```

Jeżeli T101 dopiero co zakończyło wytaczanie średnicy zewnętrznej części, to nie ma potrzeby powrócenia do bezpiecznego położenia wymiany narzędzi w razie używania G200. Zamiast tego (jak w przykładzie) w momencie wywołania wiersza G200 głowica rewolwerowa:

1. Odblokuje się w swoim aktualnym położeniu.
2. Przesunie się inkrementalnie w osiach X i Z o wartości podane w U i W (U.5 W.5)
3. Zakończy wymianę narzędzi w tym położeniu.
4. Używając nowych korekcji narzędzi i roboczych, głowica wykona ruch szybki do położenia XZ wywoванego w wierszu G200 (X8. Z2.).

Wszystko to zachodzi bardzo szybko, niemal jednocześnie, w związku z czym należy przeprowadzić kilka prób w bezpiecznej odległości od uchwytu.

Po odblokowaniu głowica rewolwerowa przesuwa się w kierunku wrzeciona o niewielką wartość (być może 0,1–0,2"), w związku z czym nie jest pożądane, aby narzędzie znalazło się bezpośrednio przy szczękach lub tulei wysuwanej w chwili zadania komendy G200.

Ponieważ ruchy U i W są odległościami inkrementalnymi od bieżącego położenia narzędzia, w razie odsunięcia za pomocą zdalnego regulatora i uruchomienia programu w nowym położeniu, głowica rewolwerowa przesunie się do tego nowego położenia, zatrzymując się na prawo od niego. Innymi słowy, w razie impulsowania ręcznego konika wstecz na odległość 0,5", a następnie wydawania polecenia G200 T202 U.5 W1. X1. Z1. głowica uderzy w konik — przesuwając inkrementalne W1. (1" w prawo). Z tego powodu zaleca się skonfigurowanie ustawienia 93 i ustawienia 94, Strefa ograniczona konika.

Informacje na ten temat zamieszczono na stronie **148**.

## G211 Ręczne ustawianie narzędzi/G212 Automatyczne ustawianie narzędzi

**T** — numer narzędzia. Można go wprowadzić jako Tnn lub Tnnnn.

**H** — Kierunek końcówki narzędzia. H-5 zbliży się do sondy od strony X (-) i H5 od strony X (+).

\***K** — Oznacza cykl kalibracji. Wartości 1 lub 2)

\***M** — Wartość tolerancji uszkodzenia narzędzia.

\***C** — Wartość średnicy wiercenia. Ma zastosowanie tylko z kierunkami końcówki 5–8.

Korekcja będzie korygowana o połowę tej wartości (tzn. program zakłada 90-stopniowy punkt wiercenia).

\***X** — Koryguj punkty podejścia i rozpoczęcia cyklu sondowania.

\***Z** — Koryguj punkty podejścia i rozpoczęcia cyklu sondowania.

\***B** — Umożliwia użytkownikowi użycie innej wartości do przesunięcia narzędzia X lub Z podczas sondowania (od punktu rozpoczęcia do położenia docelowego nad sondą). Wartość domyślna to 6 mm.

\***U** — Koryguj punkt rozpoczęcia X na H1 – 4.

\***W** — Koryguj punkt rozpoczęcia Z na H1 – 4.

\* wskazuje opcję



### NOTE:

*Kod G211 wymaga kodu Tnnn, albo bezpośrednio przed wierszem G211, albo w tym samym wierszu. Kod The G211 również wymaga kodu Hnnn. Kod G212 wymaga kodu Hnnn tylko w tym samym wierszu, ale wywołanie narzędzia kodu Tnnn jest wymagane przed nim.*

### Korzystanie z funkcji G211 Ręczne ustawianie narzędzi

**IMPORTANT:** Automatyczna sonda narzędziowa musi być skalibrowana przed użyciem G211 / G212.

Kod G211 służy do ustawiania początkowej korekcji narzędzia (X, Z lub obu). Przed użyciem ramię sondy trzeba opuścić. Następnie impulsowo przesunąć końcówkę narzędzia na miejsce około 0,25 cala od naroża problemu, który odpowiada wymaganemu kierunkowi końcówki. Kod albo używa bieżącej korekcji narzędzia, jeśli została przedtem wywołana, albo należy wybrać korekcję za pomocą kodu T. Cykl zmierzy narzędzie, wprowadzi korekcję i przywróci narzędzie do położenia wyjściowego.

### Korzystanie z funkcji G212 Automatyczne ustawianie narzędzi

Kod G212 służy do wstępnego sondowania narzędzia, które ma już ustawioną korekcję, na przykład po zmianie wstawki. Można go również użyć do sprawdzenia narzędzia pod kątem uszkodzenia. Narzędzie zostanie przesunięte z dowolnego miejsca do właściwej orientacji względem sondy za pomocą polecenia G212. Ta ścieżka jest określana przez zmienną kierunku końcówki narzędzia H, która musi być poprawna, bo inaczej narzędzie może się zniszczyć.

**IMPORTANT:** *Należy zachować ostrożność przy wyłączaniu dotykowym wszelkich narzędzi roboczych, aby nie uderzały o wrzeciono czy tylną ścianę maszyny. Narzędzie i korekcję trzeba wywołać Tnnn przed uruchomieniem G212, bo inaczej zostanie wygenerowany alarm.*

Kod G212 służy do wstępnego sondowania narzędzia, które ma już ustawioną korekcję, na przykład po zmianie wstawki. Można go również użyć do sprawdzenia narzędzia pod kątem uszkodzenia. Narzędzie zostanie przesunięte z dowolnego miejsca do właściwej orientacji względem sondy za pomocą polecenia G212. Ta ścieżka jest określana przez zmienną kierunku końcówki narzędzia H, która musi być poprawna, bo inaczej narzędzie może się zniszczyć.

**IMPORTANT:** *Należy zachować ostrożność przy wyłączaniu dotykowym wszelkich narzędzi roboczych, aby nie uderzały o wrzeciono czy tylną ścianę maszyny. Narzędzie i korekcję trzeba wywołać Tnnn przed uruchomieniem G212, bo inaczej zostanie wygenerowany alarm.*

## G241 Promieniowy cykl standardowy nawiercania (grupa 09)

**C** — Komenda ruchu absolutnego osi C

**F** — Prędkość posuwu

**R** — Położenie płaszczyzny R (średnica)

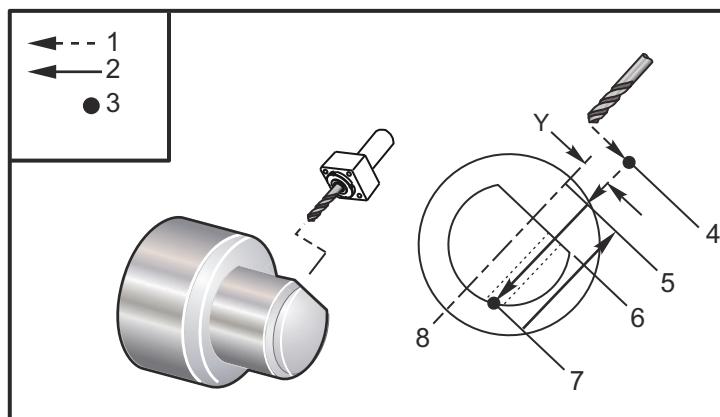
**X** – położenie dołu otworu (średnica)

**\*Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y

**\*Z** — Komenda ruchu absolutnego osi Z

\* wskazuje opcję

**F7.53:** G241 Promieniowy cykl standardowy nawiercania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Punkt rozpoczęcia, [5] Płaszczyzna R, [6] Powierzchnia części, [Z] Dół otworu, [8] Linia środkowa.



```
%  
o62411 (G241 RADIAL DRILLING) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Z-0.75 (Rapid to 1st position) ;  
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Begin G241) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G242 Standardowy promieniowy cykl nawiercania wstępnego (grupa 09)

**C** — Komenda ruchu absolutnego osi C

**F** — Prędkość posuwu

**P** — Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

**R** — Położenie płaszczyzny R (średnica)

**X** — położenie dołu otworu (średnica)

\***Y** — Komenda ruchu osi Y

\***Z** — Komenda ruchu osi Z

\* wskazuje opcję

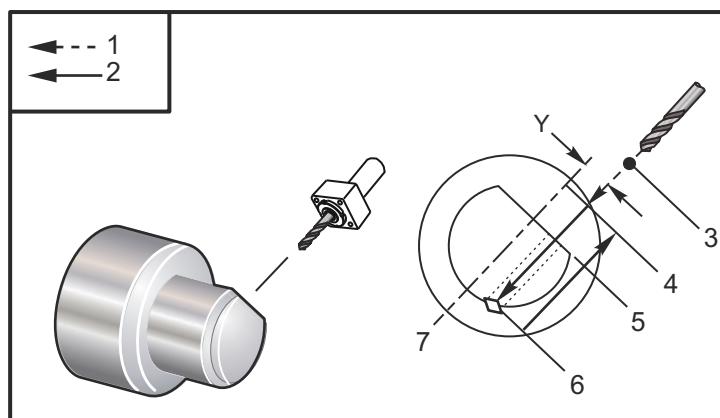
Ten kod G jest modalny. Pozostaje on aktywny do czasu anulowania (G80) lub wyboru innego cyklu standardowego. Po uruchomieniu każdy ruch Y i/lub Z powoduje wykonanie tego cyklu standardowego.



### 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.

**F7.54:** G242 Promieniowy cykl standardowy nawiercania wstępnego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Płaszczyzna R, [5] Powierzchnia części, [6] Sterowana przerwa w ruchu u dołu otworu, [7] Linia środkowa.



%

```

o62421 (G242 RADIAL SPOT DRILL) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a spot drill) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;

```

```

T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per min) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. ;
( Drill to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;
G53 Z0 (Z Home) ;
M30 (End program) ;
%

```

## **G243 Promieniowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)**

**C** — Komenda ruchu absolutnego osi C

**F** — Prędkość posuwu

**\*I** — Wielkość pierwszej głębokości skrawania

**\*J** — Wartość zmniejszająca głębokość skrawania z każdym przejściem

**\*K** — Minimalna głębokość skrawania

**\*P** — Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

**\*Q** — Wartość wcięcia, zawsze inkrementalna

**R** — Położenie płaszczyzny R (średnica)

**X** — położenie dołu otworu (średnica)

**\*Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y

**\*Z** — Komenda ruchu absolutnego osi Z

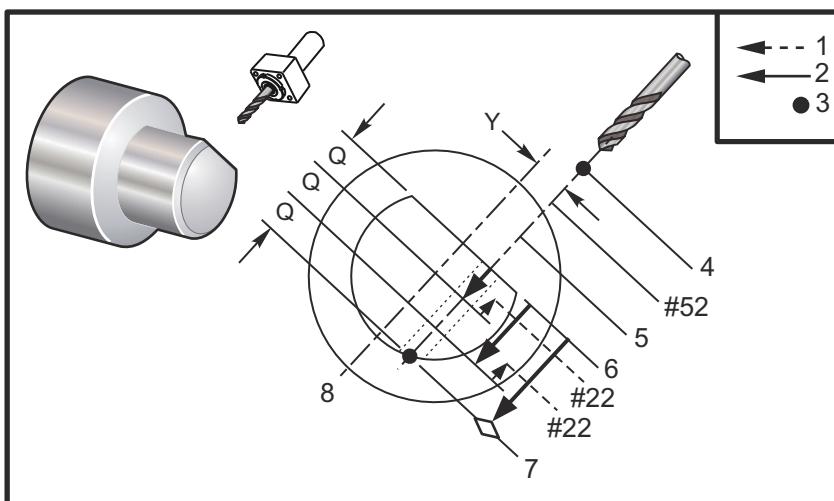
\* wskazuje opcję



**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.*

**F7.55:** G243 Promieniowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Płaszczyzna R, [#52] Ustawienie 52, [5] Płaszczyzna R, [6] Powierzchnia części, [#22] Ustawienie 22, [7] Sterowana przerwa w ruchu u dołu otworu, [8] Linia środkowa.



Uwagi dotyczące programowania: W razie określenia I, J i K wybrany zostanie inny tryb pracy. Pierwsze przejście wykona nacięcie o wartości I, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość J, przy czym minimalna głębokość cięcia to K. Nie używać wartości Q podczas programowania za pomocą I, J i K.

Ustawienie 52 zmienia sposób działania G243 w chwili powrotu do płaszczyzny R. Z reguły płaszczyzna R jest ustawiona w bezpiecznej odległości od nacięcia w celu zapewnienia, żeby ruch usuwania wiórów umożliwił usunięcie wiórów z otworu. Skutkuje to jednak ruchem zmarnowanym podczas pierwszego nawiercania przez tę pustą przestrzeń. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to płaszczyzna R może być umieszczona znacznie bliżej nawiercanej części. W chwili wystąpienia ruchu usuwania do R zostanie przesunięte za R o tę wartość w ustawieniu 52. Ustawienie 22 jest wartością posuwu w X, konieczną w celu powrócenia do tego samego punktu, w którym nastąpiło cofnięcie.

```
%  
o62431 (G243 RADIAL PECK DRILL CYCLE) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a drill) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;
```

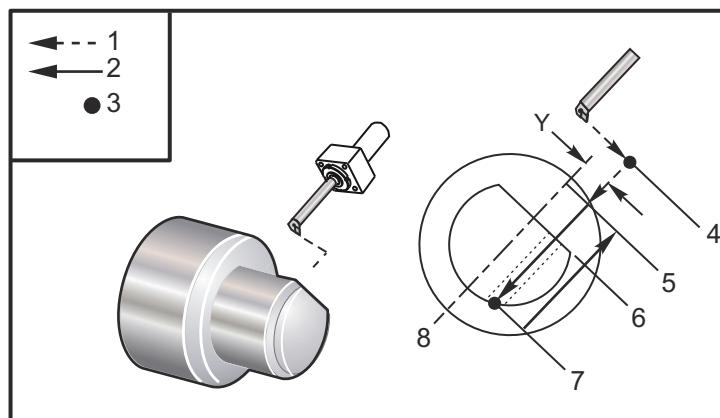
```
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW at 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20. ;
(Drill to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 (Next position);
G00 Z1. (Rapid retract) ;
M135 (Live tool off) ;
G00 G53 X0 M09(X home, coolant off) ;
G53 Z0 ;
M00 ;
(G243 - RADIAL WITH I,J,K PECK DRILLING) ;
M154 (Engage C Axis) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P1500 M133 (Live tool CW - 1500 RPM) ;
M08 (Coolant on) ;
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5. ;
(Drill to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;
(next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Turn live tool off) ;
G00 G53 X0 Y0 M09 (X & Y home, coolant off) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

## **G245 Promieniowy cykl standardowy wytaczania (grupa 09)**

- C** — Komenda ruchu absolutnego osi C
- F** — Prędkość posuwu
- R** — Położenie płaszczyzny **R** (średnica)
- X** — położenie dołu otworu (średnica)
- \***Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y
- \***Z** — Komenda ruchu absolutnego osi Z

\* wskazuje opcję

**F7.56:** G245 Promieniowy cykl standardowy wytaczania: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Początek lub koniec skoku, [4] Punkt rozpoczęcia, [5] Płaszczyzna R, [6] Powierzchnia części, [Z] Dół otworu, [8] Linia środkowa.



%  
o62451 (G245 RADIAL BORING) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;  
G53 Z0 (Z home) ;  
M30 (End program) ;  
%

## G246 Cykl standardowy promieniowy — wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)

**C** — Komenda ruchu absolutnego osi C  
**F** — Prędkość posuwu  
**R** — Położenie płaszczyzny R (średnica)  
**X** — położenie dołu otworu (średnica)  
**\*Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y  
**\*Z** — Komenda ruchu absolutnego osi Z

\* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma wrzeciono, gdy narzędzie osiągnie spód otworu. Narzędzie zostanie wycofane po zatrzymaniu się wrzeciona.

```
%  
o62461 (G246 RADIAL BORE AND STOP) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per min) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (Coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G247 Cykl standardowy promieniowy — wytaczanie i wycofywanie ręczne (grupa 09)

**C** — Komenda ruchu absolutnego osi C

**F** — Prędkość posuwu

**R** — Położenie płaszczyzny R (średnica)

\***X** — Położenie u dołu otworu (średnica)

\***Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y

\***Z** — Komenda ruchu absolutnego osi Z

\* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma wrzeciono u dołu otworu. Następnie narzędzie zostanie wycofane z otworu impulsowaniem ręcznym. Program będzie kontynuowany po naciśnięciu [**CYCLE START**].

```
%  
o62471 (G247 RADIAL BORE AND MANUAL RETRACT) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per minute) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G248 Cykl standardowy — wytaczanie promieniowe, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne (grupa 09)

- C** — Komenda ruchu absolutnego osi C
- F** — Prędkość posuwu
- P** — Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
- R** — Położenie płaszczyzny R (średnica)
- \*X** — Położenie u dołu otworu (średnica)
- \*Y** — Komenda ruchu absolutnego osi Y
- \*Z** — Komenda ruchu absolutnego osi Z

\* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma narzędzie u dołu otworu, gdzie pozostanie na czas sterowanej przerwy, obracając się przez czas oznaczony wartością P. Następnie narzędzie zostanie wycofane z otworu impulsowaniem ręcznym. Program będzie kontynuowany po naciśnięciu **[CYCLE START]**.

```
%  
o62481 (G248 RADIAL BORE, DWELL, MANUAL RETRACT) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(T1 is a boring tool) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
G98 (Feed per minute) ;  
M154 (Engage C Axis) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;  
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;  
M08 (coolant on) ;  
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;  
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. ;  
(Bore to X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (next position) ;  
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;  
G00 Z1. M09 (Rapid retract, coolant off) ;  
M155 (Disengage C Axis) ;  
M135 (Live tool off) ;  
G53 X0 Y0 (X & Y Home) ;  
G53 Z0 (Z Home) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

## G249 Cykl standardowy promieniowy — wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu (grupa 09)

**C** — Komenda ruchu absolutnego osi C

**F** — Prędkość posuwu

**P** — Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

**R** — Położenie płaszczyzny R

**X** — położenie dołu otworu

\***Y** — Komenda ruchu osi Y

\***Z** — Komenda ruchu osi Z

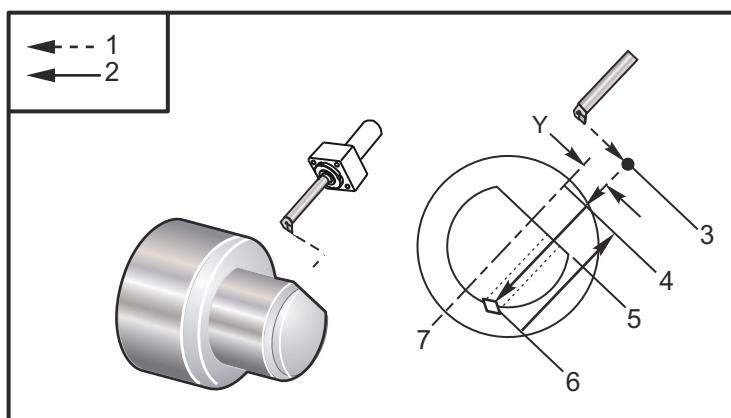
\* wskazuje opcję



**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.

**F7.57:** G249 Cykl standardowy promieniowy — wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu: [1] Ruch szybki, [2] Posuw, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Płaszczyzna R, [5] Powierzchnia części, [6] Sterowana przerwa w ruchu u dołu otworu, [7] Linia środkowa.



%

```

o62491 (G249 RADIAL BORE AND DWELL) ;
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;
(Z0 is on the face of the part) ;
(T1 is a boring tool) ;
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;
T101 (Select tool and offset 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;
G98 (Feed per minute) ;
M154 (Engage C Axis) ;

```

---

```

G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rapid to 1st position) ;
P500 M133 (Live tool CW at 500 RPM) ;
M08 (coolant on) ;
(BEGIN CUTTING BLOCKS) ;
G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1.35 F20. ;
(Bore to X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 (next position) ;
(BEGIN COMPLETION BLOCKS) ;
G00 Z1. M09 (Rapid retract, Coolant off) ;
M155 (Disengage C Axis) ;
M135 (Live tool off) ;
G53 X0 Y0 (X & Y home) ;
G53 Z0 (Z home) ;
M30 (End program) ;
%
```

## G266 Widoczny szybki ruch liniowy % osi (grupa 00)

**E** – duża szybkość.

**P** – numer parametru osi. Przykład P1 = X, P2 = Y, P3 = Z.

**I** – polecenie położenia współrzędnych maszyny.

Poniższy przykład nakazuje osi X przejście do X-1. z dużą prędkością 10%.

```

%
G266 E10. P1 I-1
%
```

Aby użyć popychacza podajnika prętów jako ogranicznika. Poniższy przykład nakazuje osi podajnika prętów przejście do -10. Od położenia początkowego (lewa strona) przy dużej prędkości 10%.

```

%
G266 E10. P13 I-10.
%
```

Aby załadować popychacz, należy wybrać **[RECOVER]**, a następnie występuje opcja załadowania popychacza.



**NOTE:**

*Przed obróbką należy koniecznie wycofać popychacz.*

## 7.2 Więcej informacji w trybie online

Więcej zaktualizowanych i uzupełniających informacji, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i inne informacje można znaleźć na stronie serwisu Haas pod adresem [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio na stronę serwisu 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


**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.

Kod	Opis	Strona
M00	Zatrzymanie programu	404
M01	Zatrzymanie programu	404
M02	Koniec programu	405

Kod	Opis	Strona
M03	Włączenie wrzeciona w kierunku do przodu	405
M04	Włączenie wrzeciona w kierunku do tyłu	405
M05	Stop wrzeciona	405
M08 / M09	Włączenie/wyłączenie chłodziwa	405
M10 / M11	Uchwyty zaciśnięty/zwolnienie zacisku	406
M12	Automatyczny nadmuch strumienia powietrza wł./wył. (opcja)	406
M14 / M15	Hamulec wrzeciona głównego wł./wył. (opcjonalna oś C)	406
M17	Ruch obrotowy głowicy do przodu	406
M18	Ruch obrotowy głowicy do tyłu	406
M19	Orientacja wrzeciona (opcja)	407
M21	Posuwanie naprzód konika (opcja)	407
M22	Wycofywanie konika (opcja)	407
M23	Frezowanie poza gwintem włączone	408
M24	Frezowanie poza gwintem wyłączone	408
M30	Koniec programu i resetowanie	408
M31	Przenośnik śrubowy wiórów do przodu (opcja)	408
M33	Przenośnik śrubowy wiórów zatrzymanie (opcja)	408
M35	Część we chwytażu części w nieprawidłowej pozycji	408
M36	Chwytaż części wł. (opcja)	408
M37	Chwytaż części wył. (opcja)	408
M38 / M39	Wahanie prędkości wrzeciona wł./wył.	409
M41 / M42	Niski/wysoki bieg (opcja)	410
M43	Odblokowanie głowicy (wyłącznie do celów serwisowych)	410

Kod	Opis	Strona
M44	Zablokowanie głowicy (wyłącznie do celów serwisowych)	410
M51 – M56	Włącz wbudowany przekaźnik kodu M	410
M59	Włącz przekaźnik wyjściowy	410
M61 – M66	M61 – M66 Włącz wbudowany przekaźnik kodu M	411
M69	Wyłącz przekaźnik wyjściowy	411
M78	Alarm w razie wykrycia sygnału pominięcia	412
M79	Alarm w razie niewykrycia sygnału pominięcia	412
M85 / M86	Drzwiczki automatyczne otwarte/zamknięte (opcja)	412
M88 / M89	Chłodziwo pod wysokim ciśnieniem wł./wył. (opcja)	413
M90 / M91	Wejście zacisku mocowania wł./wył.	413
M95	Tryb obniżonej gotowości	413
M96	Pominąć w razie braku sygnału	413
M97	Wywołanie podprogramu lokalnego	414
M98	Wywołanie podprogramu	414
M99	Powrót lub pętla podprogramu	415
M104 / M105	Ramię sondy wysunięte/wsunięte (opcja)	416
M109	Interaktywne wejście użytkownika	416
M110	Blokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego (opcja)	406
M111	Odblokowanie uchwytu wrzeciona dodatkowego (opcja)	406
M112 / M113	Nadmucha powietrza wrzeciona dodatkowego wł./wył. (opcja)	419
M114 / M115	Hamulec wrzeciona dodatkowego wł./wył. (opcja)	419
M119	Orientacja wrzeciona dodatkowego (opcja)	420
M121 – M126	M121 – M126 Wbudowane przekaźniki kodów M z M-Fin	420

Kod	Opis	Strona
M129	Włącz przekaźnik kodu M z M-Fin	420
M130 / M131	Wyświetlanie nośników/Anulowanie wyświetlania nośników	421
M133	Oprzyrządowanie ruchome do przodu (opcja)	422
M134	Oprzyrządowanie ruchome do tyłu (opcja)	422
M135	Oprzyrządowanie ruchome zatrzymanie (opcja)	422
M138	Wahania prędkości wrzeciona włączone	422
M139	Wahania prędkości wrzeciona wyłączone	422
M143	Wrzeciono dodatkowe — do przodu (opcja)	423
M144	Wrzeciono dodatkowe — do tyłu (opcja)	423
M145	Wrzeciono dodatkowe — zatrzymanie (opcja)	423
M146 / M147	Zaciśnięcie/zwolnienie zacisku podtrzymki (opcja)	423
M154 / M155	Zasprzęglenie/wysprzęglenie osi C (opcja)	423
M158 / M159	Skraplacz mgły olejowej wł./wył.	423
M219	Orientacja narzędzia napędzanego (opcja)	424

## M00 Zatrzymanie programu

Kod M00 zatrzymuje program. Zatrzymuje osie, wrzeciono i wyłącza chłodziwo (w tym opcjonalnie chłodziwo 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 zazначенego bloku.

## M01 Opcjonalne zatrzymanie programu

M01 działa tak samo jak M00, przy czym funkcja zatrzymania opcjonalnego musi być włączona. Nacisnąć **[OPTION STOP]** w celu włączenia/wyłączenia tej funkcji.

## M02 Koniec programu

M02 kończy program.



**NOTE:**

*Programy najczęściej kończy się za pomocą M30.*

## M03/M04/M05 Wrzeciono włączone do przodu/do tyłu/zatrzymanie

M03 obraca wrzeciono w kierunku do przodu. M04 obraca wrzeciono w kierunku do tyłu. M05 zatrzymuje wrzeciono. Informacje na temat prędkości wrzeciona można znaleźć w G96/G97/G50.

## M08 Chłodziwo włączone/M09 Chłodziwo wyłączone

P – M08 Pn

M08 włącza opcjonalny dopływ chłodziwa, zaś M09 wyłącza go. Odnośnie do chłodziwa pod wysokim ciśnieniem, patrz M88/M89.

Opcjonalny kod P można teraz określić wraz z M08.



**NOTE:**

*Maszyna jest wyposażona w napęd o zmiennej częstotliwości do pompy chłodziwa*

Dopóki żadne inne kody G nie znajdują się w tym samym bloku, ten kod P może być użyty do określenia wymaganego poziomu ciśnienia pompy chłodziwa: P0 = Niskie ciśnienie P1 = Normalne ciśnienie P2 = Wysokie ciśnienie



**NOTE:**

*Jeśli nie podano kodu P lub określony kod P jest poza zakresem, zastosowane zostanie normalne ciśnienie.*



**NOTE:**

*Jeśli maszyna nie jest wyposażona w napęd o zmiennej częstotliwości do pompy chłodziwa, wtedy kod P nie będzie miał żadnego oddziaływania.*

## M10 Zaciskanie uchwytu/M11 Zwalnianie zacisku uchwytu

M10 zaciska uchwyt, zaś M11 go zwalnia.

Kierunek zaciskania jest sterowany przez ustawienie 282 (patrz strona **463** w celu uzyskania dodatkowych informacji).

## M12/M13 Włączenie/wyłączenie automatycznego nadmuchu powietrza (opcja)

M12 i M13 służą do aktywacji opcjonalnego automatycznego nadmuchu strumienia powietrza. M12 włącza nadmuch powietrza, zaś M13 wyłącza nadmuch powietrza. M12 Srrr Pnnn (rrr w obr./min. i nnn w milisekundach) włącza nadmuch powietrza na określony czas, obraca wrzeciono z określoną prędkością w czasie, kiedy nadmuch jest włączony, a następnie automatycznie wyłącza wrzeciono i nadmuch powietrza. Polecenie nadmuchu powietrza dla wrzeciona dodatkowego to M112/M113.

## M14/M15 Włączenie/wyłączenie hamulca wrzeciona głównego (opcjonalna oś C)

Te kody M są stosowane w maszynach wyposażonych w opcjonalną oś C. M14 przykłada hamulec typu szczękowego, który przytrzymuje wrzeciono główne, podczas gdy M15 zwalnia hamulec.

## M17/M18 Ruch obrotowy głowicy do przodu/do tyłu

M17 i M18 obracają głowicę do przodu (M17) lub do tyłu (M18) w razie dokonania wymiany narzędzi. Poniższy program kodu M17 powoduje przejście głowicy rewolwerowej do narzędzia 1 lub jej cofnięcie do narzędzia 1 w razie zadania M18.

N1 T0101 M17 (Forward) ;

N1 T0101 M18 (Reverse) ;

M17 lub M18 obowiązuje przez pozostałą część programu.



**NOTE:**

*Ustawienie 97, Kierunek wymiany narzędzi, musi być ustawione na M17/M18.*

## M19 Orientacja wrzeciona (opcja)

M19 reguluje stałe położenie wrzeciona. Wrzeciono jest orientowane do położenia zerowego wyłącznie w razie niezainstalowania opcjonalnej funkcji orientacji wrzeciona M19.

Funkcja orientacji wrzeciona umożliwia stosowanie kodów adresowych P i R. Dla przykładu M19 P270 . orientuje wrzeciono w położeniu 270 stopni. Wartość R pozwala programiście wprowadzić maksymalnie dwa miejsca po przecinku, na przykład M19 R123.45. Kąt można obejrzeć na ekranie **Current Commands Tool Load**.

M119 ustawi wrzeciono dodatkowe (tokarki DS) w ten sam sposób.

Orientacja wrzeciona jest zależna od masy, średnicy i długości obrabianego przedmiotu i/lub uchwytu roboczego. Skontaktować się z działem aplikacji Haas w razie planowanego zastosowania jakiekolwiek konfiguracji nietypowo ciężkiej, o dużej średnicy lub długiej.

## M21/M22 Posuwanie naprzód/wycofywanie konika (opcja)

M21 i M22 ustawiają konik. M21 wykorzystuje ustawienia 341 i 342 do przesuwania na odległość posuwania naprzód konika M22 wykorzystuje ustawienie 105 do przesuwania konika do punktu wycofania.



**NOTE:**

*ST10 nie wykorzystuje żadnych ustawień (105, 341, 342).*

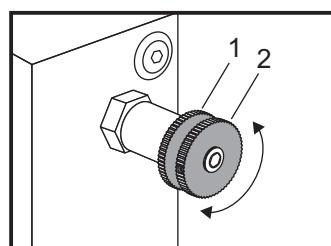
Wyregulować ciśnienie za pomocą zaworów na HPU (z wyjątkiem ST-40, gdzie do definiowania ciśnienia docisku stosuje się ustawienie 241). W celu uzyskania informacji na temat prawidłowego ciśnienia konika ST, patrz strony **145** i **145**.



**CAUTION:**

*Nie używać M21 w programie, jeżeli konik jest ustawiany ręcznie. W takiej sytuacji konik wycofa się od obrabianego przedmiotu i zmieni swoje położenie względem niego, co może spowodować upadek obrabianego przedmiotu.*

**F8.1:** Śruba nastawcza zaworu ciśnieniowego: [1] Pokrętło blokujące, [2] Pokrętło regulacyjne.



## M23/M24 Włączone/wyłączone fazowanie poza gwintem

M23 wydaje układowi sterowania komendę wykonania ukosu na końcu gwintu wykonanego za pomocą G76 lub G92. M24 wydaje układowi sterowania komendę nie wykonania ukosu na końcu cykli gwintowania (G76 lub G92). M23 obowiązuje do czasu zmiany przez M24; podobnie jest dla M24. Patrz ustawienia 95 i 96 odnośnie do kontroli wielkości i kąta ukosu. M23 jest ustawieniem domyślnym przy włączaniu zasilania oraz w przypadku resetowania układu sterowania.

## M30 Zakończenie programu i resetowanie

M30 zatrzymuje program. Zatrzymuje on wrzeciono i wyłącza dopływ chłodziwa, zaś kurSOR programu powraca do początku programu.



**NOTE:**

*M30 już nie anuluje korekcji długości narzędzi.*

## M31/M33 Przenośnik śrubowy wiórów do przodu/zatrzymanie (opcja)

M31 rozpoczyna pracę silnika opcjonalnego przenośnika śrubowego wiórów w kierunku do przodu; jest to kierunek usuwania wiórów z maszyny. Przenośnik śrubowy nie będzie obracać się, jeżeli drzwiczki są otwarte. Zalecane jest przerywane stosowanie przenośnika śrubowego wiórów. Praca ciągła spowoduje przegrzanie silnika. Ustawienia 114 i 115 sterują czasami cyklu roboczego przenośnika śrubowego.

M33 zatrzymuje ruch przenośnika śrubowego.

## M35 Część w chwytniku części w pozycji bez części

Kod M35 pozwala skrócić czas cyklu, zamiast pełnego wysuwania/wycofania chwytnika części dla każdej części, można wydać polecenie M35, aby ustawić chwytnik części w położeniu bez części. Następnie po zakończeniu części należy wydać polecenie M36, aby złapać część. Następnie wydać polecenie M37, aby wycofać chwytnik części do położenia początkowego.

Ta funkcja została dodana do strony urządzenia Chwytnik części. Aby uzyskać dostęp do strony, należy nacisnąć przycisk **[CURRENT COMMANDS]**, a następnie przejść na kartę **Devices**.

## M36/M37 Wł./wył. chwytnika części (opcja)

M36 obraca chwytnik części w położenie umożliwiające uchwycenie części. M37 obraca chwytnik części w położenie poza obszarem roboczym.

## M38/M39 Wł./wył. wahania prędkości wrzeciona

Funkcja Wahania prędkości wrzeciona (SSV) pozwala operatorowi określić zakres, w jakim prędkość wrzeciona będzie zmieniać się ciągle. Jest to pomocne przy tłumieniu drgań narzędzi, które mogą prowadzić do niewłaściwego wykończenia części i/lub uszkodzić narzędzie tnące. Układ sterowania różnicuje prędkość wrzeciona na podstawie ustawień 165 i 166. Na przykład w celu zróżnicowania prędkości wrzeciona +/- 50 obr./min z aktualnie zadanej prędkości z cyklem roboczym trwającym 3 sekundy, ustawić ustawienie 165 na 50, a ustawienie 166 na 30. Z użyciem tych ustawień poniższy program różnicuje prędkość wrzeciona w zakresie od 950 do 1050 obr./min po poleceniu M38.

### M38/39 Przykładowy program

```
%  
o60381 (M38/39-SSV-SPINDLE SPEED VARIATION) ;  
(G54 X0 Y0 is at the center of rotation) ;  
(Z0 is on the face of the part) ;  
(BEGIN PREPARATION BLOCKS) ;  
T101 (Select tool and offset 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Safe startup) ;  
S1000 M3 (Turn spindle CW at 1000 RPM) ;  
G04 P3. (Dwell for 3 seconds) ;  
M38 (SSV ON) ;  
G04 P60. (Dwell for 60 seconds) ;  
M39 (SSV OFF) ;  
G04 P5. (Dwell for 5 seconds) ;  
G00 G53 X0 (X home) ;  
G53 Z0 (Z home & C unwind) ;  
M30 (End program) ;  
%
```

Prędkość wrzeciona zmienia się ciągle przy cyklu roboczym 3 sekund, dopóki nie zostanie wykryta komenda M39. Wówczas maszyna powróci do zadanej prędkości, zaś tryb SSV zostanie wyłączony.

Komenda zatrzymania programu, przykładowo M30 lub naciśnięcie **[RESET]**, także wyłączy SSV. Jeżeli odchył obr./min. przekroczy zadaną wartość prędkości, to wszelkie ujemne wartości obr./min. (poniżej zera) zostaną przełożone na wartość równoważną dodatnią. Jednakże wrzeciono nie może zejść poniżej 10 obr./min., gdy tryb SSV jest aktywny.

**Stała prędkość powierzchniowa:** W razie aktywacji stałej prędkości powierzchniowej (G96) (co skutkuje obliczeniem prędkości wrzeciona), komenda M38 zmieni tę wartość za pomocą ustawień 165 i 166.

Operacje gwintowania: G92, G76 i G32 umożliwiają odchyły prędkości wrzeciona w trybie SSV. Nie jest to zalecane, gdyż mogą wystąpić problemy z prowadzeniem gwintu, wynikające z niedopasowanego przyspieszania wrzeciona i osi Z.

Operacje gwintowania: G84, G184, G194, G195 i G196 są wykonywane przy zadanej prędkości bez zastosowania SSV.

## **M41/M42 Niskie/wysokie przełożenie (opcja)**

W maszynach z przekładnią M41 służy do wyboru biegu niskiego, zaś M42 do wyboru biegu wysokiego.

## **M43/M44 Odblokowanie/zablokowanie głowicy (wyłącznie do celów serwisowych)**

Wyłącznie do celów serwisowych.

## **M51-M56 Włącz wbudowany przekaźnik kodu M**

M51 – M56 służą do sterowania przekaźnikami kodu M. Każdy kod M włącza jeden przekaźnik i pozostawia go aktywnym. Użyć M61–M66, aby je wyłączyć. [RESET] wyłącza wszystkie te przekaźniki.

Szczegółowe informacje na temat przekaźników kodów M można znaleźć w M121–M126 na stronie **420**.

## **M59 Włącz przekaźnik wyjściowy**

P – numer dyskretnego przekaźnika wyjściowego.

M59 włącza przekaźnik wyjścia dyskretnego. Przykład jego zastosowania to M59 Pnnn, gdzie nnn to numer włączanego przekaźnika.

W razie używania makr M59 P90 wykonuje to samo co opcjonalna makrokomenda #12090=1, ale z tą różnicą, iż jego przetworzenie następuje na końcu wiersza kodu.

<b>Wbudowane przekaźniki kodu M</b>	<b>Bank przekaźników 1 8M PCB (JP1)</b>	<b>Bank przekaźników 1 8M PCB (JP2)</b>	<b>Bank przekaźników 1 8M PCB (JP3)</b>
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81

Wbudowane przekaźniki kodu M	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP1)	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP2)	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP3)
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83
P4 (M126)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

## M61-M66 Wyłącz wbudowany przekaźnik kodu M

Kody od M61 do M66 włącznie są opcjonalne dla interfejsów użytkownika. Wyłączają one jeden z przekaźników. Użyć M51–M56, aby je włączyć. [RESET] wyłączy wszystkie te przekaźniki.

Zobacz M121–M126, aby uzyskać szczegółowe informacje na temat przekaźników kodu M.

## M69 Wyłącz przekaźnik wyjściowy

P – dyskretny przekaźnik wyjściowy z numerem od 0 do 255.

M69 wyłącza przekaźnik. Przykład jego zastosowania to M69 P12nnn, gdzie nnn to numer wyłączanego przekaźnika.

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.

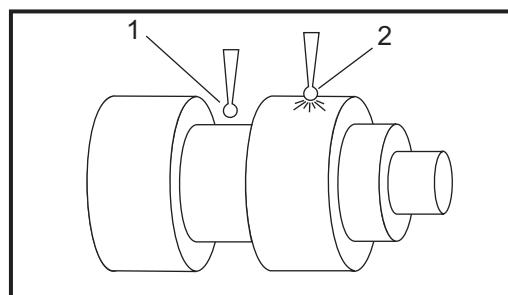
Wbudowane przekaźniki kodu M	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP1)	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP2)	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP3)
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81

Wbudowane przekaźniki kodu M	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP1)	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP2)	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP3)
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83
P4 (M126)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

## M78/M79 Alarm w razie wykrycia/niewykrycia sygnału pominięcia

Ten kod M jest używany z sondą. M78 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja pominięcia (G31) otrzyma sygnał od sondy. Jest on używany wówczas, gdy nie oczekuje się sygnału pominięcia, co może wskazywać na zderzenie sondy. M79 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja pominięcia (G31) nie otrzyma sygnału od sondy. Jest on używany wówczas, gdy brak sygnału pominięcia oznacza błąd pozycjonowania sondy. Te kody mogą być umieszczane w tym samym wierszu z kodem G pominięcia lub w dowolnym kolejnym bloku.

**F8.2:** M78/M79 Alarm w razie wykrycia/niewykrycia sygnału pominięcia: [1] Nie znaleziono sygnału, [2] Znaleziono sygnał.



## M85/M86 Otwarcie/zamknięcie drzwiczek automatycznych (opcja)

M85 otwiera drzwiczki automatyczne, zaś M86 je zamyka. Kaseta sterownicza wydaje sygnał dźwiękowy, gdy drzwiczki znajdują się w ruchu.

## Wejście zacisku mocowania M90 włączone/Wejście zacisku mocowania M91 wyłączone

Kod M M90 umożliwia monitorowanie wejścia zacisku mocowania, gdy ustawienie 276 ma prawidłowy numer wejściowy większy niż 0. Jeśli zmienna #709 lub #10709 = 1 i wrzeciono otrzyma polecenie włączenia, maszyna wygeneruje alarm: 973 Niepełne zaciśnięcie mocowania.

Kod M M91 wyłącza monitorowanie wejścia zacisku mocowania.

## M88/M89 Chłodziwo pod wysokim ciśnieniem włączone/wyłączone (opcja)

M88 włącza opcjonalny układ chłodziwa pod wysokim ciśnieniem, zaś M89 wyłącza ten układ. Użyć M89 w celu wyłączenia układu chłodziwa pod wysokim ciśnieniem podczas wykonywania programu przed obróceniem głowicy rewolwerowej.



**DANGER:**

*Wyłączyć układ chłodziwa pod wysokim ciśnieniem przed wykonaniem wymiany narzędzi.*

## 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 Przeskok w razie braku sygnału

**P** — Blok programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego  
**Q** — Zmienna wejścia dyskretnego do testu (od 0 do 63)

Ten kod testuje wejście dyskretne pod kątem statusu 0 (wyłączony). Jest to przydatne podczas sprawdzania statusu automatycznego uchwytu roboczego lub innych akcesoriów, które generują sygnał dla układu sterowania. Wartość Q musi znajdować się w zakresie od 0 do 63, co odpowiada wartościami wejściowymi znajdującymi się na ekranie diagnostyki (góra lewa wartość wejściowa wynosi 0, a dolna prawa to 63). Kiedy ten blok programu jest wykonywany, a sygnał wejściowy określony przez Q ma wartość 0, blok programu Pnnnn jest wykonywany (wiersz Pnnnn musi znajdować się w tym samym programie).

```
N05 M96 P10 Q8 (Test input #8, Door Switch, until closed) ;
N10 (Start of program loop) ;
. ;
. (Program that machines part) ;
. ;
N85 M21 (Execute an external user function) ;
N90 M96 P10 Q27 (Loop to N10 if spare input [#27] is 0) ;
N95 M30 (If spare input is 1 then end program) ;
```

## M97 Wywołanie lokalnego podprogramu

Ten kod służy do wywołania podprogramu (podprogramu) wzorcowanego przez numer wiersza (N) w tym samym programie. Wymagany jest kod Pnn, który musi pasować do numeru wiersza w tym samym programie. Jest to przydatne dla prostych podprogramów w programie; nie jest bowiem wymagany oddzielny program. Podprogram musi kończyć się M99. Kod Lnn w bloku M97 powtórzy wywołanie podprogramu nn razy.

```
%  
O69701 (M97 LOCAL SUBPROGRAM CALL) ;  
M97 P1000 L2 (L2 will run the N1000 line twice) ;  
M30 ;  
N1000 G00 G55 X0 Z0 (N line that will run after M97 P1000 is  
run) ;  
S500 M03 ;  
G00 Z-.5 ;  
G01 X.5 F100. ;  
G03 ZI-.5 ;  
G01 X0 ;  
Z1. F50. ;  
G28 U0 ;  
G28 W0 ;  
M99 ;  
%
```

## 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 < 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 213 w celu uzyskania dodatkowych informacji. Alarm występuje, jeżeli układ sterowania nie może odnaleźć podprogramu.

#### **M98 Przykład:**

Podprogram jest programem oddzielnym (000100) od programu głównego (000002).

```
%  
000002 (PROGRAM NUMBER CALL);  
M98 P100 L4 (CALLS 000100 SUB 4 TIMES) ;  
M30 ;  
%  
%  
000100 (SUBPROGRAM);  
M00 ;  
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;  
%  
  
%  
000002 (PATH CALL);  
M98 (USB0/000001.nc) L4 (CALLS 000100 SUB 4 TIMES) ;  
M30 ;  
%  
%  
000100 (SUBPROGRAM);  
M00 ;  
M99 (RETURN TO MAIN PROGRAM) ;  
%
```

## **M99 Powrót lub pętla podprogramu**

Ten kod ma trzy główne zastosowania:

1. M99 jest używany na końcu podprogramu, podprogramu lokalnego lub makra w celu powrócenia do programu głównego.
2. M99 Pnn przestawia program do odpowiadającego mu Nnn w programie.
3. M99 w programie głównym powoduje powrót programu w pętli do początku oraz jego wykonywanie do chwili naciśnięcia [RESET].

Uwagi dot. programowania — Zachowanie Fanuc można symulować za pomocą następującego kodu:

	<b>Haas</b>	<b>Fanuc</b>
Wywoływanie programu:	O0001	O0001
	...	...
	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (kontynuować tutaj)
	N100 (kontynuować tutaj)	...
	...	M30
	M30	
Podprogram:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

M99 z makrami — Jeżeli maszyna jest wyposażona w opcjonalne makra, to można użyć zmiennej globalnej i określić blok, do którego ma nastąpić przejście, poprzez dodanie #nnnnn = dddd do podprogramu standardowego, a następnie zastosowanie M99 P#nnnnn po wywołaniu podprogramu.

## **M104/M105 Wysunięcie/schowanie ramienia sondy (opcja)**

Opcjonalne ramię sondy do ustawiania narzędzi jest wysuwane i wsuwane za pomocą tych kodów M.

## **M109 Interaktywne wprowadzenie użytkownika**

P — Liczba z zakresu (500-549) reprezentująca makrozmienną o takiej samej nazwie.

Ten kod M pozwala programowi z kodem G umieścić krótką podpowiedź (komunikat) na ekranie. Makrozmienna z zakresu od 500 do 549 włącznie musi być określona przez kod P. Program może sprawdzić wystąpienie dowolnego znaku, który można wprowadzić z klawiatury poprzez porównanie z dziesiętnym odpowiednikiem znaku ASCII.

**T8.1:** Wartości znaków ASCII

32		spacja	59	;	średnik
33	!	wykrzyknik	60	<	mniejsze niż
34	"	podwójny cudzysłów	61	=	znak równości
35	#	znak numeru	62	>	większe niż
36	\$	znak dolara	63	?	znak zapytania
37	%	znak procента	64	@	znak at
38	&	ampersand	65-90	A-Z	wielkie litery
39	,	cudzysłów zamkający pojedynczy	91	[	nawias kwadratowy otwierający
40	(	nawias otwarty	92	\	ukośnik
41	)	nawias zamkający	93	]	nawias kwadratowy zamkający
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 zamkający
58	:	dwukropek	126	~	tylida

Poniższy program przykładowy zada użytkownikowi pytanie typu Tak lub Nie, a następnie poczeka na wprowadzenie odpowiedzi Y lub N. Wszystkie inne znaki zostaną zignorowane.

```
%  
O61091 (57 M109_01 Interactive User Input) ;  
N1 #501= 0. (Clear the variable) ;  
N5 M109 P501 (Sleep 1 min?) ;  
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Wait for a key) ;  
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;  
IF [ #501 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.

```
%  
O61092 (58 M109_02 Interactive User Input) ;  
N1 #501= 0 (Clear Variable #501) ;  
(Variable #501 will be checked) ;  
(Operator enters one of the following selections) ;  
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ;  
IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ;  
(Wait for keyboard entry loop until entry) ;  
(Decimal equivalent from 49-53 represent 1-5) ;  
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (1 was entered go to N10) ;  
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (2 was entered go to N20) ;  
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (3 was entered go to N30) ;  
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (4 was entered go to N40) ;  
IF [ #501 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) ;
#1106= 1 ;
N100 ;
M30 ;
%
```

## **M110/M111 Zaciśnięcie/zwalnianie zacisku uchwytu wrzeciona dodatkowego (opcja)**

Te kody M blokują i odblokowują uchwyt wrzeciona dodatkowego. Zaciskanie średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej jest ustawiane za pomocą ustawienia 122.

## **M112/M113 Włączenie/wyłączenie nadmuchu powietrza wrzeciona dodatkowego (opcja)**

M112 włącza nadmuch powietrza wrzeciona dodatkowego. M113 wyłącza nadmuch powietrza wrzeciona dodatkowego. M112 Srrr Pnnn (rrr jest w obr./min., a nnn w milisekundach) włącza nadmuch powietrza na określony czas, obraca wrzeciono z określoną prędkością w czasie, kiedy nadmuch jest włączony, a następnie automatycznie wyłącza wrzeciono i nadmuch powietrza.

## **M114/M115 Włączenie/wyłączenie hamulca wrzeciona dodatkowego (opcja)**

M114 przykłada hamulec typu szczękowego, który przytrzymuje wrzeciono dodatkowe, podczas gdy M115 zwalnia hamulec.

## M119 Orientacja wrzeciona dodatkowego (opcja)

Ta komenda orientuje wrzeciono dodatkowe (tokarki DS) w położeniu zerowym. Istnieje możliwość dodania wartości  $P$  lub  $R$  w celu ustawienia wrzeciona w określonym położeniu. Wartość  $P$  ustawia wrzeciono z dokładnością do odnośnego pełnego stopnia (np. P120 to  $120^\circ$ ). Wartość  $R$  ustawia wrzeciono z dokładnością do ułamka stopnia (np. R12.25 to  $12,25^\circ$ ). Format: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. Kąt wrzeciona jest widoczny na ekranie Obciążenia narzędzi komend bieżących.

## M121-M126 Wbudowane przekaźniki kodów M z M-Fin

Kody M121 – M126 są wbudowanymi przekaźnikami kodu M. Włączają one przekaźnik, zatrzymują program i czekają 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 M-fin.

## M129 Włączyć przekaźnik kodu M z M-Fin

**P** – numer dyskretnego przekaźnika wyjściowego.

**M129** włącza przekaźnik, wstrzymuje program i czeka na zewnętrzny sygnał M-Fin. Przykład jego zastosowania to M129 Pnnn, gdzie nnn to numer włączanego przekaźnika.

Wbudowane przekaźniki kodu M	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP1)	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP2)	Bank przekaźników 1 8M PCB (JP3)
P114 (M121)	P90	P103	P79
P115 (M122)	P91	P104	P80
P116 (M123)	P92	P105	P81
P113 (M124)	P93	P106	P82
P112 (M125)	P94	P107	P83
P4 (M126)	P95	P108	P84
-	P96	P109	P85
-	P97	P110	P86

Gdy układ sterowania otrzyma sygnał M-Fin, przekaźnik się wyłączy, a program będzie kontynuowany. [RESET] zatrzymuje każdą operację, która czeka na zakończenie pracy przez akcesorium aktywowane przez przekaźnik.

## M130 Wyświetlanie multimedów/M131 anulowanie wyświetlania multimedów

M130 umożliwia wyświetlanie wideo i 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 multimedów.

**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 161 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.

- F8.3: Przykład wyświetlania multimedialnych — Robocza instrukcja podczas wykonywania programu



### M133/M134/M135 Narzędzie napędzane do przodu/do tyłu/zatrzymanie (opcja)

M133 obraca wrzeciono oprzyrządowania ruchomego w kierunku do przodu. M134 obraca wrzeciono oprzyrządowania ruchomego w kierunku do tyłu. M135 zatrzymuje wrzeciono oprzyrządowania ruchomego.

Predkość wrzeciona jest kontrolowana przez kod adresowy P. Dla przykładu P1200 zada predkość wrzeciona 1200 obr./min.

### M138/M139 Wł./wył. wahania prędkości wrzeciona

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 prędkości 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);

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.

### **M143/M144/M145 Wrzeciono dodatkowe do przodu/do tyłu/zatrzymanie (opcja)**

M143 obraca wrzeciono dodatkowe w kierunku do przodu. M144 obraca wrzeciono dodatkowe w kierunku do tyłu. M145 zatrzymuje wrzeciono dodatkowe

Prędkość subwrzeciona jest sterowana kodem adresowym P, dla przykładu P1200 zadaje komendę prędkości wrzeciona 1 200 obr./min.

### **M146 zaciśnięcie podtrzymki/M147 zwolnienie zacisku podtrzymki**

M146 zaciska podtrzymkę, a M147 odblokowuje ją.

### **M154/M155 Załączenie/wysprzęglenie osi C (opcja)**

Ten kod M jest używany do zasprzęglania lub wysprzęglania silnika opcjonalnej osi C.

### **M158 skraplacz mgły włączony/M159 skraplacz mgły wyłączony**

M158 włącza skraplacz mgły, a M159 wyłącza skraplacz mgły.



**NOTE:**

Po zakończeniu programu MDI występuje około 10-sekundowe opóźnienie, po czym skraplacz mgły wyłączy się. Aby skraplacz mgły pozostawał włączony, należy przejść do CURRENT COMMANDS>DEVICES>MECHANISMS>MIST CONDENSER i nacisnąć [F2], aby go włączyć

## M219 Orientacja narzędzia napędzanego (opcja)

**P** — Liczba stopni (0 — 360)

**R** — Liczba stopni z dwoma miejscami dziesiętnymi (0,00 — 360,00).

M219 reguluje stałe położenie narzędzia napędzanego. M219 orientuje wrzeciono w położeniu zerowym. Funkcja orientacji wrzeciona umożliwia stosowanie kodów adresowych P i R. Dla przykładu:

M219 P270. (orients the live tool to 270 degrees) ;

Wartość R pozwala programiście wprowadzić maksymalnie dwa miejsca po przecinku, na przykład:

M219 R123.45 (orients the live tool to 123.45 degrees) ;

## 8.2

## Więcej informacji w trybie online

Więcej zaktualizowanych i uzupełniających informacji, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i inne informacje można znaleźć na stronie serwisu Haas pod adresem [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio na stronę serwisu 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	433
2	Wyłączenie zasilania przy M30	434
4	Graficzna ścieżka szybka	434
5	Graficzny punkt nawiercania	434
6	Blokada panelu przedniego	434
8	Blokada pamięci programu	434
9	Wymiarowanie	435
10	Ograniczenie ruchu szybkiego do 50%	435
17	Blokada zatrzymania opcjonalnego	436

<b>Ustawienie</b>	<b>Opis</b>	<b>Strona</b>
18	Blokada usuwania bloku	<b>436</b>
19	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu	<b>436</b>
20	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem	<b>436</b>
21	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim	<b>436</b>
22	Cykl standardowy, delta Z	<b>436</b>
23	Blokada edycji programów 9xxx	<b>436</b>
28	Działanie dla cyklu standardowego bez X/Y	<b>436</b>
29	G91 Niemodalny	<b>437</b>
31	Resetowanie wskaźnika programu	<b>437</b>
32	Przejęcie sterowania ręcznego nad chłodziwem	<b>437</b>
39	Sygnal dźwiękowy przy M00, M01, M02, M30	<b>437</b>
42	M00 Po wymianie narzędzi	<b>438</b>
43	Typ kompensacji frezu	<b>438</b>
44	Min. prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji frezu	<b>438</b>
45	Obraz lustrzany osi X	<b>438</b>
46	Obraz lustrzany osi Y	<b>438</b>
47	Obraz lustrzany osi Z	<b>438</b>
52	G83 Wycofanie powyżej R	<b>439</b>
53	Impulsowanie bez wyzerowania	<b>439</b>
56	M30 Przywrócenie domyślnej wartości G	<b>439</b>
57	Zatrzymanie dokładne cyklu standardowego X-Y	<b>439</b>
58	Kompensacja frezu	<b>439</b>
59	Korekcja sondy X+	<b>440</b>

<b>Ustawienie</b>	<b>Opis</b>	<b>Strona</b>
60	Korekcja sondy X-	<b>440</b>
63	Szerokość sondy narzędziowej	<b>440</b>
64	Użycia pomiaru korekcji roboczej narzędzi	<b>440</b>
74	Śledzenie programów 9xxx	<b>441</b>
75	Programy 9xxx w trybie bloku pojedynczego	<b>441</b>
77	Skalowanie liczb całkowitych F	<b>441</b>
80	Obraz lustrzany osi B	<b>442</b>
82	Język	<b>442</b>
83	M30/Resetuje zastąpienia	<b>442</b>
84	Działanie w razie przeciążenia narzędzia	<b>442</b>
85	Maksymalne frezowanie naroży	<b>443</b>
87	Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego po wymianie narzędzi	<b>444</b>
88	Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego	<b>445</b>
90	Maks. liczba narzędzi do wyświetlenia	<b>445</b>
93	Prześwit X konika	<b>445</b>
94	Prześwit Z konika	<b>445</b>
95	Wielkość fazowania gwintu	<b>446</b>
96	Kąt fazowania gwintu	<b>446</b>
97	Kierunek wymiany narzędzi	<b>446</b>
99	Minimalne skrawanie gwintu	<b>447</b>
101	Przejście sterowania ręcznego nad posuwem -> Ruch szybki	<b>447</b>
102	Średnica osi C	<b>447</b>
103	Start cyklu/FH tym samym klawiszem	<b>447</b>

<b>Ustawienie</b>	<b>Opis</b>	<b>Strona</b>
104	Zdalny regulator do bloku pojedynczego	<b>447</b>
105	Odległość cofania konika	<b>448</b>
108	Szybki ruch obrotowy G28	<b>448</b>
109	Czas rozgrzewki w min.	<b>448</b>
110	Odległość rozgrzewania X	<b>449</b>
111	Odległość rozgrzewania Y	<b>449</b>
112	Odległość rozgrzewania Z	<b>449</b>
113	Metoda wymiany narzędzi	<b>449</b>
114	Czas cyklu przenośnika (w minutach)	<b>449</b>
115	Czas włączenia przenośnika (w minutach)	<b>450</b>
117	G143 Korekcja globalna	<b>450</b>
118	M99 Guzki M30 Sterowanie	<b>450</b>
119	Blokada korekcyj	<b>450</b>
120	Blokada makrozmiennych	<b>450</b>
130	Prędkość wycofywania podczas gwintowania	<b>451</b>
131	Drzwiczki automatyczne	<b>451</b>
133	Powtórz gwintowanie sztywne	<b>451</b>
142	Tolerancja zmiany korekcji	<b>452</b>
143	Port gromadzenia danych maszyny	<b>452</b>
144	Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Wrzeciono	<b>452</b>
145	Konik przy części do startu cyklu	<b>452</b>
155	Załaduj tabele kieszeni	<b>452</b>
156	Zapisz korekcje z programem	<b>453</b>

<b>Ustawienie</b>	<b>Opis</b>	<b>Strona</b>
158	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby X	<b>453</b>
159	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby Y	<b>453</b>
160	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby Z	<b>453</b>
162	Domyślnie do pływaka	<b>453</b>
163	Dezaktywacja prędkości impulsowania .1	<b>454</b>
165	Wahania SSV (obr./min.)	<b>454</b>
166	Cykl SSV	<b>454</b>
191	Gładkość domyślna	<b>454</b>
196	Wyłączenie przenośnika	<b>454</b>
197	Wyłączenie chłodziwa	<b>454</b>
199	Regulator czasowy podświetlenia	<b>454</b>
216	Wyłączenie serwomotoru i hydrauliki	<b>455</b>
232	G76 Domyślny kod P	<b>455</b>
238	Regulator czasowy światła o dużym natężeniu (w minutach)	<b>455</b>
239	Regulator czasowy wyłączania oświetlenia roboczego (w minutach)	<b>455</b>
240	Ostrzeżenie dot. trwałości użytkowej narzędzia	<b>455</b>
241	Sila trzymająca konika	<b>455</b>
242	Częstotliwość usuwania wody z powietrza	<b>452</b>
243	Czas włączenia funkcji usuwania wody z powietrza	<b>456</b>
245	Wrażliwość na niebezpieczne wibracje	<b>456</b>
247	Jednoczesny ruch XYZ podczas wymiany narzędzi	<b>456</b>
250	Obraz lustrzany osi C	<b>456</b>
251	Lokalizacja wyszukiwania podprogramu	<b>457</b>

<b>Ustawienie</b>	<b>Opis</b>	<b>Strona</b>
252	Niestandardowa lokalizacja wyszukiwania podprogramu	<b>457</b>
253	Domyślna szerokość narzędzia graficznego	<b>458</b>
261	Lokalizacja przechowywania DPRNT	<b>459</b>
262	Docelowa ścieżka plików DPRNT	<b>459</b>
263	Port DPRNT	<b>459</b>
264	Zwiększenie autoposuwu	<b>460</b>
265	Zmniejszenie autoposuwu	<b>460</b>
266	Ręczne sterowanie minimalną prędkością autoposuwu	<b>460</b>
267	Zamknięcie trybu impulsowania po czasie bezczynności	<b>461</b>
268	Drugie położenie początkowe X	<b>461</b>
269	Drugie położenie początkowe Y	<b>461</b>
270	Drugie położenie początkowe Z	<b>461</b>
276	Monitor wejścia uchwytu roboczego	<b>462</b>
277	Częstotliwość cyklu smarowania	<b>462</b>
281	Blokada pedału nożnego uchwytu	<b>463</b>
282	Blokowanie uchwytu wrzeciona głównego	<b>463</b>
283	Obr./min. zwalniania uchwytu	<b>463</b>
284	Start cyklu dozwolony przy zwolnionym uchwycie	<b>463</b>
285	Programowanie średnicy X	<b>463</b>
286	Głębokość cięcia w cyklu standardowym	<b>463</b>
287	Wycofywanie w cyklu standardowym	<b>463</b>
289	Tolerancje wykończenia gwintu	<b>463</b>
291	Limit prędkości wrzeciona głównego	<b>464</b>

<b>Ustawienie</b>	<b>Opis</b>	<b>Strona</b>
292	Limit prędkości wrzeciona przy otwartych drzwiczkach	<b>464</b>
306	Minimalny czas usuwania wiórów	<b>464</b>
313	Maks. granica ruchu użytkownika X	<b>464</b>
314	Maks. granica ruchu użytkownika Y	<b>464</b>
315	Maks. granica ruchu użytkownika Z	<b>464</b>
319	Linia środkowa wrzeciona VDI X	<b>464</b>
320	Linia środkowa wrzeciona BOT X	<b>464</b>
321	Linia środkowa wrzeciona Y	<b>464</b>
322	Alarm pedału nożnego konika	<b>465</b>
323	Wyłączenie filtra śródkowozaporowego	<b>465</b>
325	Tryb ręczny włączony	<b>465</b>
326	Lokalizacja zerowa X w trybie graficznym	<b>466</b>
327	Lokalizacja zerowa Z w trybie graficznym	<b>466</b>
328	Ograniczenie ruchu szybkiego e-pokrętła ręcznego	<b>466</b>
329	Prędkość impulsowania wrzeciona głównego	<b>466</b>
330	Przekroczenie limitu czasu wyboru uruchamiania wielu systemów	<b>466</b>
331	Prędkość impulsowania wrzeciona przechwytyującego	<b>466</b>
332	Blokada pedału nożnego	<b>466</b>
333	Korekcja sondy Z+	<b>466</b>
334	Korekcja sondy Z-	<b>466</b>
335	Liniowy tryb szybki	<b>467</b>
336	Włączenie podajnika prętów	<b>467</b>
337	Bezpieczna lokalizacja wymiany narzędzi X	<b>468</b>

<b>Ustawienie</b>	<b>Opis</b>	<b>Strona</b>
338	Bezpieczna lokalizacja wymiany narzędzi Y	<b>468</b>
339	Bezpieczna lokalizacja wymiany narzędzi Z	<b>468</b>
340	Czas opóźnienia zacisku uchwytu	<b>468</b>
341	Położenie ruchu szybkiego konika	<b>468</b>
342	Odległość posuwania naprzód konika	<b>469</b>
343	Wahania SSV subwrzeciona	<b>469</b>
344	Cykl SSV subwrzeciona	<b>469</b>
345	Zaciskanie uchwytu subwrzeciona	<b>469</b>
346	Obr./min. zwalniania uchwytu subwrzeciona	<b>470</b>
347	Wahania SSV oprzyrządowania ruchomego	<b>470</b>
348	Cykl SSV oprzyrządowania ruchomego	<b>470</b>
349	Zaciskanie uchwytu oprzyrządowania ruchomego	<b>470</b>
350	Obr./min. zwalniania uchwytu oprzyrządowania ruchomego	<b>470</b>
352	Limit prędkości oprzyrządowania ruchomego	<b>470</b>
355	Limit prędkości subwrzeciona	<b>470</b>
356	Głośność sygnalizatora dźwiękowego	<b>471</b>
357	Czas bezczynności startu cyklu kompensacji rozgrzewania	<b>471</b>
358	Czas opóźnienia zaciskania/zwalniania podtrzymki stałej	<b>471</b>
359	Czas opóźnienia zacisku uchwytu subwrzeciona	<b>471</b>
360	Blokada pedału nożnego podtrzymki stałej	<b>471</b>
361	Czas wentylacji popychacza prętów	<b>472</b>
368	Typ narzędzia napędzanego	<b>472</b>
372	Typ ładow. części	<b>472</b>

Ustawienie	Opis	Strona
375	Typ chwytaka APL	472
376	WŁ kurtynę świetlną	472
377	Ujemna korekcja robocza	473
378	Skalibrowany geometryczny punkt odniesienia bezpiecznej strefy X	473
379	Skalibrowany geometryczny punkt odniesienia bezpiecznej strefy Y	473
380	Skalibrowany geometryczny punkt odniesienia bezpiecznej strefy X	473
381	WŁ. ekran dotykowy	474
383	Roz wiersz tab	474
396	Włącz/wyłącz wirtualną klawiaturę	474
397	Opóźn nac. i przytrz	474
398	Wys. nagłówka	474
399	Wys zakład	474
403	Zmień rozmiar przycisku podręcznego	474
409	Domyślne ciśnienie chłodziwa	474

## 1 — Automatyczny regulator czasowy wyłączania zasilania

To ustawienie służy do automatycznego wyłączania zasilania maszyny, gdy nie była używana przez pewien czas. Wartość wprowadzona do tego ustawienia oznacza liczbę minut, przez jaką maszyna pozostanie bezczynna przed wyłączeniem zasilania. Zasilanie maszyny nie zostanie wyłączone automatycznie w trakcie wykonywania programu, zaś czas (liczba minut) powróci do zera każdorazowo po naciśnięciu przycisku lub użyciu elementu sterującego **[HANDLE JOG]**. Sekwencja automatycznego wyłączania daje operatorowi 15-sekundowe ostrzeżenie przed wyłączeniem zasilania; przez ten czas naciśnięcie dowolnego przycisku zatrzyma operację wyłączania zasilania.

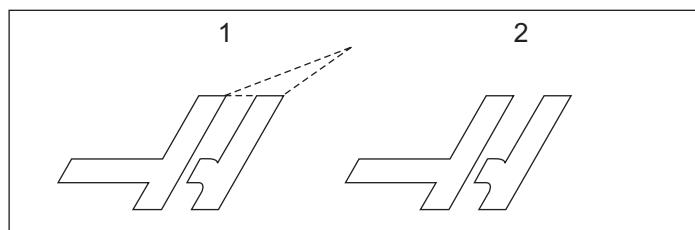
## 2 – Wyłączenie zasilania przy M30

Jeżeli to ustawienie jest ustawione na **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 trące) 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 cyku 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 [**TURRET FWD**]/[**TURRET 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 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 milimetry lub odwrotnie. Jednakże zmiana tego ustawienia nie spowoduje automatycznego przełożenia programu przechowywanego w pamięci; użytkownik musi zmienić zaprogramowane wartości osi dla nowych jednostek.

W razie ustawienia na **INCH** domyślny kod G to **G20**; w razie ustawienia na **MM** domyślny kod G to **G21**.

	<b>Cal</b>	<b>Metryczny</b>
Posuw	cale/min. oraz cale/obr.	m/min. oraz mm/obr.
Maks. zakres ruchu	Różni się w zależności od osi i modelu	
Minimalny programowalny wymiar	0,0001	0,001

<b>Klawisz impulsowania osi</b>	<b>Cal</b>	<b>Metryczny</b>
0,0001	kliknięcie 0,0001 cala/impuls	kliknięcie 0,001 mm/impuls
0,001	kliknięcie 0,001 cala/impuls	kliknięcie 0,01 mm/impuls
0,01	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 nietnącego 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.

## 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 usuwania ze ścieżką nieregularną G73.

## 23 — Blokada edycji programów 9xxx

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..*

## 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 położeń 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 włączania lub wyłączania pompy chłodziwa.

## 39 – sygnał 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.

## 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 ostrza narzędzia” na stronie 178.

## 44 — Min. prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji frezu

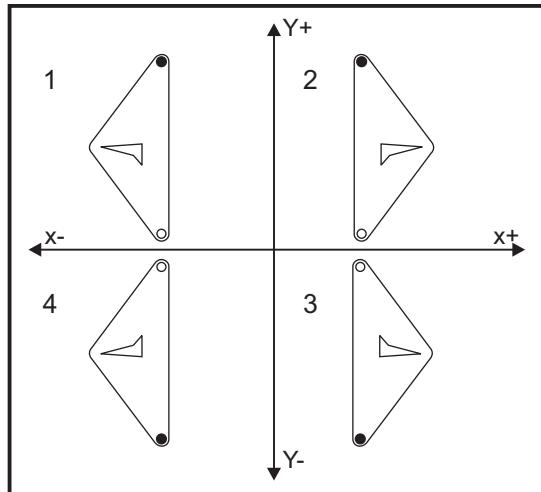
Minimalna prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji ostrza narzędzia wpływa na prędkość posuwu, gdy kompensacja frezu przesuwa narzędzie do wewnątrz nacięcia kolistego. Ten rodzaj przejścia zostaje spowolniony w celu utrzymania stałej prędkości posuwu powierzchniowego. To ustawienie określa najwolniejszą prędkość posuwu jako procent zaprogramowanej prędkości posuwu.

## 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.

### F9.2:

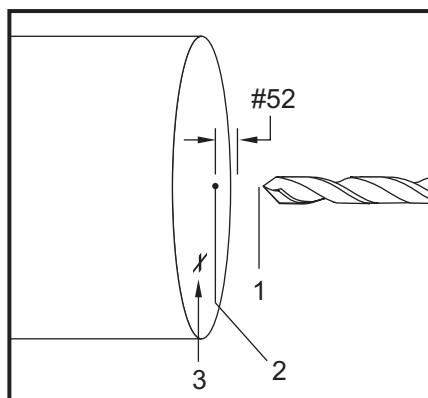
Bez obrazu lustrzanego [1], ustawienie 45 **ON** — obraz lustrzany X [2], ustawienie 46 **ON** — obraz lustrzany Y [4], ustawienie 45 i ustawienie 46 **ON** — obraz lustrzany XY [3]



## 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 nawierca pustą przestrzeń. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to płaszczyzna  $R$  może być umieszczona znacznie bliżej nawiercanej części.

- F9.3:** Ustawienie 52 — G83 Wycofanie powyżej R: [#52] Ustawienie 52, [1] Położenie początkowe, [2] Płaszczyzna R, [3] Czoło części.



## 53 — Impulsowanie bez wyzerowania

Włączenie tego ustawienia (ON) umożliwia impulsowanie osiami bez zerowania maszyny (tj. bez ustalenia położenia początkowego maszyny). Jest to niebezpieczny stan, gdyż osi może uderzyć o mechaniczne ograniczniki, co grozi uszkodzeniem maszyny. Po włączeniu zasilania układu sterowania, to ustawienie automatycznie powraca do OFF.

## 56 — M30 przywrót domyślne 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 X-Z w cyklu standardowym

Ruch szybki XZ skojarzony z cyklem standardowym może nie osiągnąć dokładnego zatrzymania, gdy to ustawienie jest OFF. Ustawienie ON dla tego ustawienia zapewnia dokładne zatrzymanie ruchu XZ.

## 58 — Kompensacja frezu

To ustawienie wybiera zastosowany rodzaj kompensacji frezu (FANUC lub YASNAC). Zapoznać się z punktem dotyczącym funkcji narzędzi na stronie 173.

## 59, 60 — Korekcja sondy X+, X-

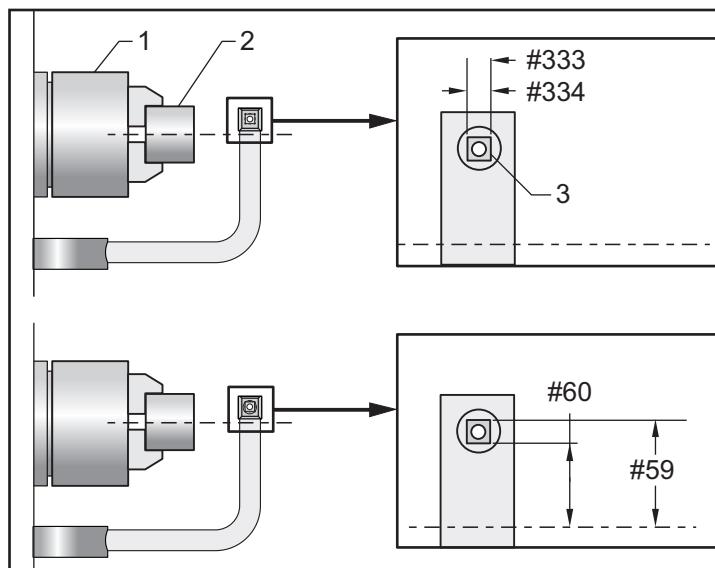
Te ustawienia służą do definiowania przemieszczenia i wielkości ATP. Te cztery ustawienia (59, 60, 333, 334) określają odległość i kierunek ruchu od miejsca uruchomienia sondy do faktycznej lokalizacji wykrytej powierzchni.

Więcej informacji na temat kalibracji ATP znajduje się na stronie [224](#).

Te ustawienia są używane przez kod G31. Wartości wprowadzone dla każdego ustawienia muszą być liczbami dodatnimi.

W celu uzyskania dostępu do tych ustawień można użyć makr; w celu uzyskania dodatkowych informacji patrz rozdział pt. Makra.

- F9.4:** 59/60/X##### Korekcja sondy narzędziowej:[1] Uchwyty, [2] Część, [3] Sonda, [#59] Ustawienie 59, [#60] Ustawienie 60, [###] Ustawienie ##, [###] Ustawienie ##,



## 63 — Szerokość sondy narzędzi

To ustawienie służy do określania szerokości sondy użytej do sprawdzania średnicy narzędzia. To ustawienie jest dostępne tylko dla opcji sondy.

Więcej informacji na temat kalibracji ATP znajduje się na stronie [224](#).

## 64 — Zastosowania robocze pomiaru korekcji narzędzi

Ustawienie (Pomiar korekcji narzędzi z wykorzystaniem ustawień roboczych) zmienia sposób działania klawisza **[Z FACE MEASURE]**. W razie ustawienia **ON** wprowadzona korekcja narzędzia jest zmierzoną korekcją narzędzia plus korekcja współrzędnych roboczych (osi Z). Gdy jest ono **OFF**, korekcja narzędzia jest równa położeniu Z maszyny.

## 74 — Śledzenie programów 9xxx

To ustawienie, wraz z ustawieniem 75, jest przydatne do usuwania błędów z programów CNC. Gdy ustawienie 74 jest włączone (**ON**), układ sterowania wyświetla kod w makroprogramach (09xxxx). W razie jego wyłączenia (**OFF**) układ sterowania nie wyświetla kodu serii 9000.

## 75 — Programy 9xxxx w trybie bloku pojedynczego

Gdy ustawienie 75 jest **ON**, a układ sterowania pracuje w trybie bloku pojedynczego, układ sterowania zatrzyma się przy każdym bloku kodu w makroprogramie (09xxxx) i zaczeka, aż operator naciśnie **[CYCLE START]**. 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.

## 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

CAL		MILIMETR	
0,01	F0.10	0,01	F0.10
0,001	F0.010	0,001	F0.010
0,0001	F0.0010	0,0001	F0.0010

## 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.

## 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/resetuje zastąpienia

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 138):

- **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

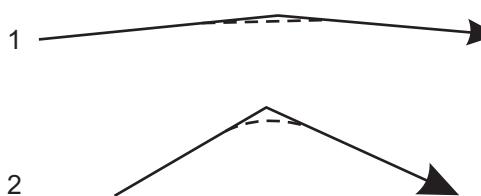
To ustawienie określa tolerancję dokładności obróbki wokół naroży. Początkowa wartość domyślna to 0,05". To oznacza, że układ sterowania zachowuje promień naroży nie większe niż 0,05".

Ustawienie 85 powoduje, że układ sterowania dopasowuje posuwy wokół naroży w celu zachowania wartości tolerancji. Im mniejsza wartość ustawienia 85, tym wolniejszy posuw układu sterowania wokół naroży w celu zachowania tolerancji. Im wyższa wartość ustawienia 85, tym szybszy posuw układu sterowania wokół naroży maksymalnie do zadanej prędkości posuwu, lecz układ może zaokrąglić naroże do kąta, którego wartość może zaokrąglić wartość tolerancji.

**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 większymi narożami.*

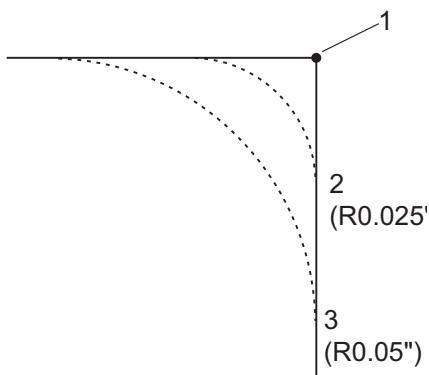
- F9.5:** Układ sterowania może przycinać naroża [1] w ramach tolerancji przy wyższej prędkości posuwu niż może przycinać naroża [2].



Jeżeli ustawienie 85 ma wartość zero, układ sterowania pracuje w taki sposób, jak gdyby wydano polecenie zatrzymania dokładnego w każdym bloku ruchu.

Patrz także G187 – Accuracy Control (Group 00) na stronie **381**.

- 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].



## 87 — Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego po wymianie narzędzi

Jest to ustawienie **ON/OFF**. W razie wykonania wymiany narzędzi Tnn, 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 [TURRET FWD] czy [TURRET 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 wyświetlonyą na ekranie Korekcje narzędzi.

## 93 — Prześwit X konika

To ustawienie współpracuje z ustawieniem 94 w celu określenia strefy ograniczonego ruchu konika, która ogranicza współdziałanie konika i głowicy rewolwerowej. To ustawienie określa zakres ruchu osi X, gdy różnica pomiędzy lokalizacją osi Z a lokalizacją konika osiągnie wartość poniżej wartości określonej w ustawieniu 94. Jeżeli ten warunek pojawi się w czasie, kiedy program jest uruchomiony, zostaje wygenerowany alarm. Podczas impulsowania alarm nie zostanie wygenerowany, ale ruch będzie ograniczony.

**F9.7:** Prześwit X konika



## 94 — Prześwit Z konika

To ustawienie jest minimalną dopuszczalną różnicą pomiędzy osią Z i konikiem (patrz ustawienie 93). Jeżeli jednostkami są caly, to wartość -1,0000 oznacza, że gdy osi X jest poniżej płaszczyzny prześwitu X (ustawienie 93), osi Z musi znajdować się w odległości powyżej 1 cala od położenia konika w kierunku ujemnym na osi Z.

**F9.8:** Prześwit Z konika



## 95 — Wielkość fazowania gwintu

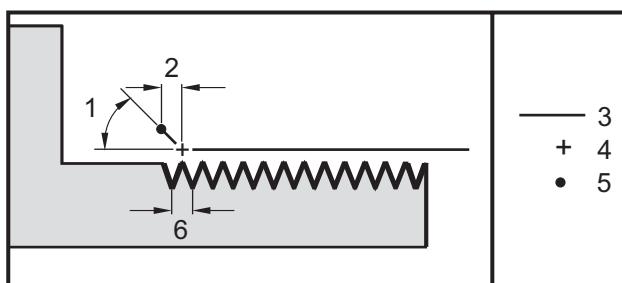
To ustawienie jest używane w cyklach gwintowania G76 i G92 w razie wydania komendy M23. Gdy komenda M23 jest aktywna, skoki gwintowania kończą się wycofaniem kątowym, nie zaś wycofaniem prostym. Wartość w ustawieniu 95 jest równa wymaganej liczbie obrotów (gwintów sfazowanych).


**NOTE:**

Należy zauważyc, że ustawienia 95 i 96 są od siebie zależne.  
(Wielokrotność bieżącego prowadzenia gwintu, F lub E).

**F9.9:**

Ustawienie 95 – rozmiar fazki gwintu, skok gwintowania G76 lub G92 przy M23 aktywnym:  
[1] Ustawienie 96 = 45, [2] Ustawienie 95 x Ołów, [3] Ścieżka narzędziwa, [4]  
Zaprogramowany punkt końcowy gwintu, [5] Rzeczywisty punkt końcowy skoku, [6] Ołów.



## 96 — Kąt fazowania gwintu

Patrz ustawienie 95.

## 97 — Kierunek wymiany narzędzi

To ustawienie określa domyślny kierunek wymiany narzędzi. Może być ustawiony na **SHORTEST** lub **M17/M18**.

W razie wyboru **SHORTEST** układ sterowania wykonuje obrót w kierunku wymaganym w celu osiągnięcia następnego narzędzia przy najmniejszym zakresie ruchu. Program może wciąż użyć **M17** i **M18** w celu ustalenia kierunku wymiany narzędzi, ale po dokonaniu tej operacji powrót do najkrótszego kierunku narzędzia jest możliwy wyłącznie za pomocą **[RESET]** lub **M30/M02**.

Poprzez wybór **M17/M18** układ sterowania przesuwa głowicę rewolwerową albo stale do przodu, albo stale do tyłu, w zależności od ostatniego **M17** lub **M18**. W razie wykonania **[RESET]**, **[POWER ON]** lub **M30/M02** układ sterowania przyjmuje **M17** jako kierunek głowicy rewolwerowej podczas wymian narzędzi, przy czym zawsze do przodu. Ta opcja jest przydatna, gdy program musi ominąć pewne obszary głowicy narzędziowej w uwagi na oprzyrządowanie o niestandardowych wymiarach.

## 99 — Minimalne skrawanie gwintu

To ustawienie, używane w cyklu standardowym gwintowania G76, określa minimalną liczbę kolejnych skrawań gwintu. Liczba kolejno następujących przejść nie może być mniejsza niż wartość określona w tym ustawieniu. Wartość domyślna to 0,001 cala.

## 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.

## 102 — Średnica osi C

To ustawienie obsługuje opcję osi C.

Jest to wpis liczbowy. Służy do ustawiania posuwu kątowego osi C. Ponieważ prędkość posuwu jest zawsze podawana w programie w calach na minutę (lub milimetrach na minutę), układ sterowania musi znać średnicę części obrabianej w osi C w celu obliczenia kątowej prędkości posuwu.

Przy prawidłowej wartości tego ustawienia prędkość posuwu powierzchniowego na nacięciu wrzeciona będzie dokładnie prędkością posuwu zaprogramowaną w układzie sterowania. Więcej informacji można znaleźć w punkcie Oś C.

## 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.

## 105 — Odległość cofania konika

Odległość od położenia ruchu szybkiego, na jaką wycofa się konik w razie wydania komendy. To ustawienie powinno mieć wartość dodatnią.



**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie User Positions pod Settings*

## 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.*



**NOTE:**

*Ta funkcja działa tylko w połączeniu z G91, a nie G90.*

## 109 — Czas rozgrzewki w min.

Jest to liczba minut (maksymalnie 300 minut od momentu włączenia zasilania), w ciągu których układ sterowania stosuje kompensacje 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 zadziałyły, należy wprowadzić wartość dla ustawienia 109.

## 113 — Metoda wymiany narzędzi

To ustawienie jest używane dla tokarek TL-1 i TL-2. To ustawienie wybiera sposób wymiany narzędzi.

Wybór **Auto** powoduje przejście do domyślnego automatycznego urządzenia do wymiany narzędzi w maszynie.

Wybór **Gang T1** umożliwia zastosowanie urządzenia do wymiany narzędzi Gang T1. Urządzenie Gang T1 zmienia tylko korekcje narzędzi:

- T12 powoduje przełączenie na narzędzie 12 i wykorzystuje korekcję z narzędzia 12
- T1213 powoduje przełączenie na narzędzie 12 i wykorzystuje korekcję z narzędzia 13
- T1200 powoduje przełączenie na narzędzie 12 i nie wykorzystuje korekcji narzędzia

Wybór **T1 Post** umożliwia ręczną wymianę narzędzi. W przypadku wymiany narzędzi w programie maszyna się zatrzyma przy wymianie narzędzi i wyświetli monit o załadowanie narzędzi. Załadować 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 **450**.

**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 449.

**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 Guzki M30 Sterowanie

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 także M85/M86 (Kody M otwarcia/zamknięcia drzwiczek automatycznych).

**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 zamkają się po naciśnięciu **[CYCLE START]**, a otwierają, gdy program osiągnie M00, M01 (z włączonym zatrzymaniem opcjonalnym WŁ), 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.

## 145 — Konik przy części do startu cyklu

Gdy ustawienie 145, Konik przy części dla **[CYCLE START]** jest wyłączone (**OFF**), maszyna zachowuje się tak jak uprzednio. Gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), konik musi docisnąć do części w chwili naciśnięcia **[CYCLE START]** — w przeciwnym razie wyświetlony zostanie alarm 9109 KONIK POZA POŁOŻENIEM TRZYMANIA CZĘŚCI i program nie uruchomi się.

## 155 — Załaduj tabele kieszeni

To ustawienie jest używane wyłącznie w przypadku aktualizacji oprogramowania i/lub skasowania pamięci i/lub reinitializacji 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 za kodami adresowymi, które nie zawierają kropki dziesiętnych, są traktowane jako notacja operatora (np. części tysięczne lub dziesięciotysięczne).

	<b>Wprowadzona wartość</b>	<b>Przy wyłączonym ustawieniu</b>	<b>Przy włączonym ustawieniu</b>
W trybie calowym	X-2	X-0,0002	X-2,0
W trybie MM	X-2	X-0,002	X-2,0

Ta funkcja dotyczy następujących kodów adresowych:

X, Y, Z, A, B, C, E, I, J, K, U, W

Zawiera A i D z wyjątkiem następujących sytuacji:

- wartość A (kąt narzędzia) znajduje się w bloku G76. wartość G76 A zawierająca kropkę dziesiętną zostanie znaleziona podczas wykonywania programu, generowany jest alarm 605 „Invalid Tool Nose Angle” (nieważny kąt ostrza narzędzia);
- wartość D znajduje się w bloku G73.



**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.

## **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.

## **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. 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.).

## 232 — G76 Domyślny kod P

Domyślna wartość kodu P, jakiej należy użyć, gdy kod P nie istnieje w wierszu G76 bądź gdy użyty kod P ma wartość mniejszą niż 1 lub większą niż 4. Możliwe wartości to P1, P2, P3 oraz P4.

## 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.

## 241 — Siła trzymająca konika

Siła, jaka ma być przyłożona do części przez konik (tylko ST-40/45, ST-40L/40L i ST-50/55). Jednostką jest niuton (w trybie metrycznym) oraz funt-siła (w trybie standardowym), zgodnie z ustawieniem 9.

**T9.1:** Specyfikacja konika z serwomotorem

Min. napór (minimum programowalne)	Maks. napór (minimum programowalne)
1000 lb/4448 N	4500 lb/20017 N

## **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 600–1 400 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 os 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 lokalizacje 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:**

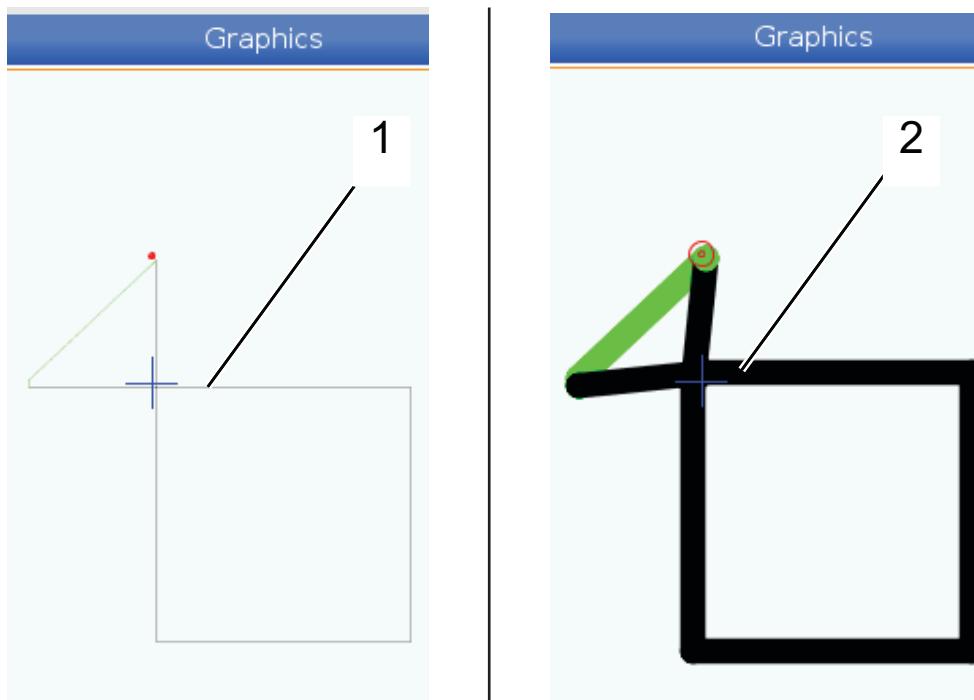
Jeżeli używany jest kod M98:

- 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].

**F9.10:** Wyświetlacz grafiki z ustawieniem 253 włączonym [1] i wyłączonym [2].



## 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

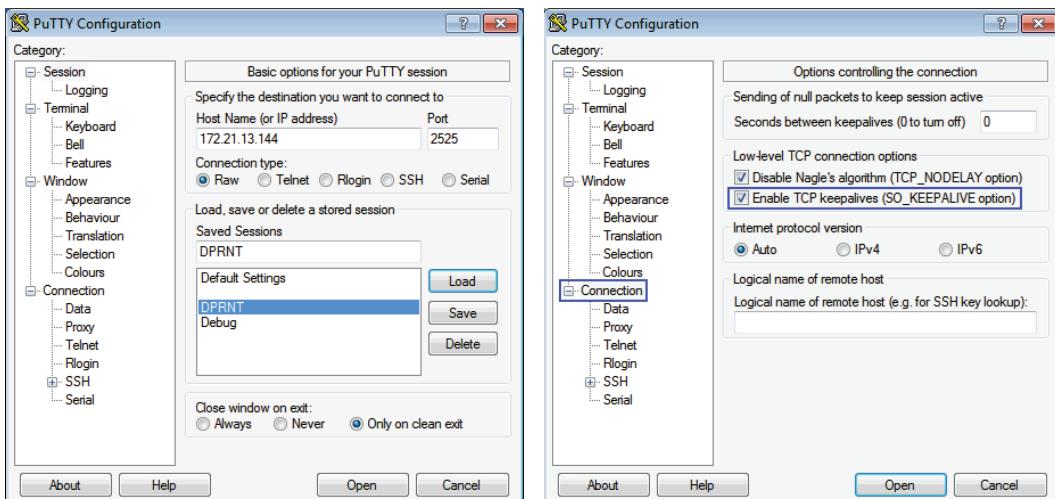
DPRNT to funkcja makro, dzięki której układ sterowania może komunikować się z zewnętrznymi urządzeniami. Układ sterowania NGC (Next-Generation Control) umożliwia przesyłanie instrukcji DPRNT przez sieć TCP.

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.

- F9.11:** Program PUTTY może zapisać te opcje w celu wykorzystania w przyszłych połączeniach. Aby zachować otwarte połączenie, wybrać ustawienie „Enable TCP keepalives” (Włącz TCP keepalives) w opcjach „Connection” (Połączenie).



Aby sprawdzić połączenie, wprowadzić polecenie ping w oknie terminala PUTTY i nacisnąć klawisz Enter. Maszyna wyśle komunikat pingret, jeżeli połączenie jest aktywne. Można ustawić do (5) równoczesnych połączeń jednocześnie.

### 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.

Nacisnąć przycisk **[ORIGIN]**, aby ustawić to ustawienie na nieaktywne lub ustawić całą grupę na nieaktywną.

**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie **User Positions** w obszarze **Settings**. Patrz strona **492** 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.

Nacisnąć przycisk **[ORIGIN]**, aby ustawić to ustawienie na nieaktywne lub ustawić całą grupę na nieaktywną.

**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie **User Positions** w obszarze **Settings**. Patrz strona **492** 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.

Nacisnąć przycisk **[ORIGIN]**, aby ustawić to ustawienie na nieaktywne lub ustawić całą grupę na nieaktywną.



**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie **User Positions** w obszarze **Settings**. Patrz strona **492** 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.

## 281 — Blokada pedału nożnego uchwytu

Jest to ustawienie **ON/OFF**. Gdy jest ono **OFF**, pedał nożny uchwytu pracuje normalnie. Gdy jest ono włączone (**ON**), wszelkie działania przy wyłączniku nożnym są ignorowane przez układ sterowania.

## 282 — Zaciskanie uchwytu wrzeciona głównego

To ustawienie określa kierunek zaciskania uchwytu wrzeciona głównego. W razie ustawienia na „O.D.” uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili przesunięcia szczęk do środka wrzeciona. W razie ustawienia na „I.D.” uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili odsunięcia szczęk od środka wrzeciona.

## 283 — Obr./min. zwalniania uchwytu wrzeciona głównego

To ustawienie określa maksymalną prędkość wrzeciona głównego do odblokowywania uchwytu. Obr./min., przy których uchwyt nie będzie działał. Jeśli wrzeciono główne obraca się szybciej od tej wartości, uchwyt nie otworzy się. Jeśli wrzeciono główne obraca się wolniej od tej wartości, uchwyt się otworzy.

## 284 — Start cyklu dozwolony przy zwolnionym uchwycie

To ustawienie umożliwia działanie **[CYCLE START]** przy zwolnionym uchwycie.

## 285 — Programowanie średnicy X

To ustawienie ustawia średnicę do programowania. Kiedy to ustawienie ma wartość **PRAWDA**, interpretuje dane wejściowe jako średnicę, a nie promień.

## 286 — Głębokość cięcia w cyklu standardowym

To ustawienie jest używane z cyklami standardowymi G71 i G72 do określenia głębokości inkrementalnej dla każdego przejścia podczas cięcia zgrubnego. Jest ono używane, jeżeli programista nie określił kodu **D**. Wartość domyślna to 0,100 cala.

## 287 — Wycofanie w cyklu standardowym

To ustawienie jest używane z cyklami standardowymi G71 i G72 do określania wartości wycofania po cięciu zgrubnym. Przedstawia ono prześwit między narzędziem i materiałem, gdy narzędzie nawraca w celu wykonania kolejnego przejścia.

## 289 — Naddatek wykończenia gwintu

To ustawienie, używane w cyklu standardowym gwintowania G76, określa ilość materiału, jaka pozostanie na gwincie do ostatniego przejścia w cyklu.

## 291 — Limit prędkości wrzeciona głównego

To ustawienie określa najwyższą prędkość dla wrzeciona głównego. Gdy to ustawienie ma wartość niezerową, wrzeciono nigdy nie przekroczy wskazanej prędkości.

## 292 — Limit prędkości wrzeciona przy otwartych drzwiczkach

To ustawienie określa maksymalną dopuszczalną prędkość wrzeciona przy otwartych drzwiczkach 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.

## 313, 314, 315 — Maks. granica ruchu użytkownika X, Y, Z

To ustawienie umożliwia określenie niestandardowego położenia granicy ruchu dla osi X, Y i Z.

Nacisnąć przycisk **[ORIGIN]**, aby ustawić to ustawienie na nieaktywne lub ustawić całą grupę na nieaktywną.



**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie **User Positions** w obszarze **Settings**. Patrz strona 492 z opisem karty w celu uzyskania dodatkowych informacji.*

## 319 — Linia środkowa wrzeciona VDI X

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie położenia maszyny, które wyrównuje środek uchwytu narzędziowego VDI ze środkiem wrzeciona.



**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie **User Positions** pod **Settings***

## 320 — Linia środkowa wrzeciona BOT X

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie położenia maszyny, które wyrównuje środek uchwytu narzędziowego BOT ze środkiem wrzeciona.



**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie User Positions pod Settings*

## 321 — Linia środkowa wrzeciona Y

To ustawienie umożliwia zdefiniowanie położenia maszyny, które wyrównuje środek uchwytów narzędziowych ze środkiem wrzeciona dla osi Y.



**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie User Positions pod Settings*

## 322 — Alarm konika pedału nożnego

W razie użycia M21 w celu przesunięcia konika do punktu trzymania i przytrzymania części układ sterowania wygeneruje alarm, jeżeli część nie zostanie wykryta po osiągnięciu punktu trzymania. Ustawienie 322 można włączyć (ON), a wówczas wygenerowany zostanie alarm w przypadku użycia pedału nożnego do przesunięcia konika do punktu trzymania i niewykrycia części.

## 323 — Wyłączenie filtra środkowozaporowego

Gdy to ustawienie jest włączone (ON), wartości filtra środkowozaporowego 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.

## **326 — Lokalizacja zerowa X w trybie graficznym**

To ustawienie lokalizuje górną część okienka powiększania względem położenia zerowego X maszyny (patrz rozdział pt. Grafika). Jego wartość domyślna to zero.

## **327 — Lokalizacja zerowa Z w trybie graficznym**

To ustawienie lokalizuje górną część okienka powiększania względem położenia zerowego Z maszyny (patrz rozdział pt. Grafika). Jego wartość domyślna to zero.

## **328 — Ograniczenie ruchu szybkiego e-pokrętła ręcznego**

To ustawienie umożliwia ograniczenie szybkości poruszania się e-pokrętła ręcznego po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku ruchu szybkiego. Wartość zero wyłącza przycisk.

## **291 – prędkości impulsowania wrzeciona głównego**

To ustawienie określa obr./min wrzeciona dla klawisza impulsowania wrzeciona.

## **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.

## **331 – prędkość impulsowania wrzeciona przechwytyującego**

To ustawienie określa obr./min wrzeciona dla klawisza impulsowania wrzeciona.

## **332 – blokada pedału konika**

Jest to ustawienie **ON/OFF**. Gdy jest ono **OFF**, pedał konika działa normalnie. Gdy jest ono **ON**, wszelkie działania związane z pedałem konika są ignorowane przez układ sterowania.

## **333, 334 — Korekcja sondy Z+, Z-**

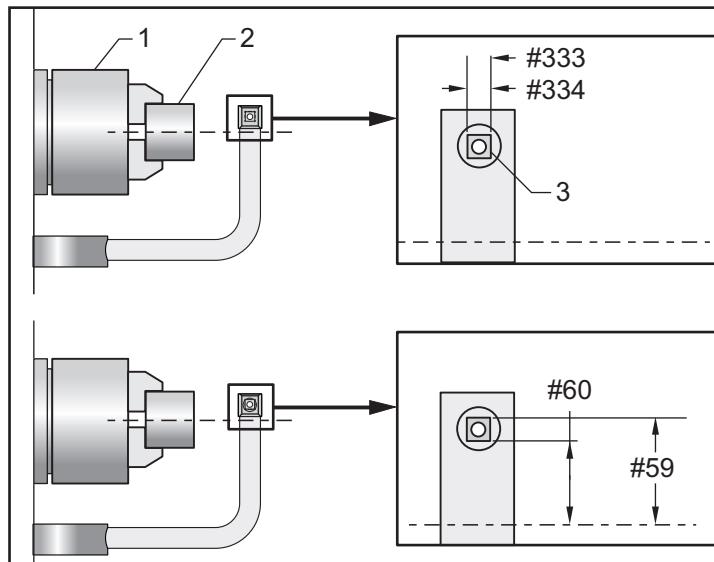
Te ustawienia służą do definiowania przemieszczenia i wielkości ATP. Te cztery ustawienia (59, 60, 333, 334) określają odległość i kierunek ruchu od miejsca uruchomienia sondy do faktycznej lokalizacji wykrytej powierzchni.

Więcej informacji na temat kalibracji ATP znajduje się na stronie **224**.

Te ustawienia są używane przez kod G31. Wartości wprowadzone dla każdego ustawienia muszą być liczbami dodatnimi.

W celu uzyskania dostępu do tych ustawień można użyć makr; w celu uzyskania dodatkowych informacji patrz rozdział pt. Makra.

- F9.12:** 59/60/333/334 Korekcja sondy narzędziowej:[1] Uchwyt, [2] Część, [3] Sonda, [#59] Ustawienie 59, [#60] Ustawienie 60, [#333] Ustawienie 333, [#334] Ustawienie 334,



### 335 — Liniowy tryb szybki

To ustawienie można ustawić w jednym z dwóch 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 prędkościami/przyspieszeniami.



**NOTE:**

*Wszystkie tryby powodują, że program jest wykonywany w takim samym czasie trwania (bez wydłużania czy skracania czasu wykonywania).*

### 336 — Włączenie podajnika prętów

To ustawienie włącza kartę Podajnik prętów w **[CURRENT COMMANDS]** pod kartą **Urządzenia**. Ta strona służy do konfigurowania podajnika prętów.

## 337, 338, 339 — Bezpieczna lokalizacja wymiany narzędzi X, Y, Z

Te ustawienia umożliwiają zdefiniowanie bezpiecznego położenia osi X, Y i Z w poleceniu wymiany narzędzi, zanim osie przejdą do swoich ostatecznych położień wymiany narzędzi. To położenie służy do unikania kolizji z mocowaniami, konikiem i innymi potencjalnymi przeszkodami. Układ sterowania wykorzystuje to położenie do każdej wymiany narzędzi, bez względu na użyte polecenie (M06, [NEXT TOOL] itd.)



**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.*

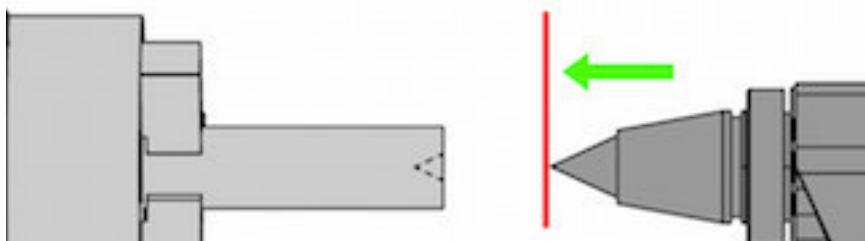
## 340 — Czas opóźnienia zacisku uchwytu

Czas sterowanej przerwy, który jest dopuszczalny po zaciśnięciu uchwytu (polecenie M10). Wykonywanie programu nie będzie kontynuowane do momentu upłynięcia tego czasu.

## 341 — Położenie ruchu szybkiego konika

Jest to punkt, w którym konik zmienia ruch z szybkiego na posuw podczas przesuwania się w kierunku części. To ustawienie powinno mieć wartość ujemną.

**F9.13:** Położenie ruchu szybkiego konika



**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie User Positions pod Settings*

## 342 — Odległość posuwania naprzód konika

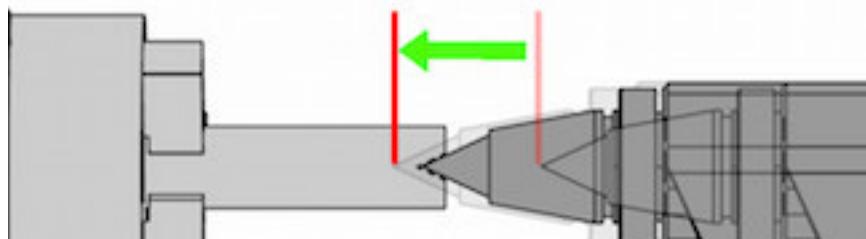
To ustawienie dotyczy odległości od położenia ruchu szybkiego konika do najbardziej odległego od środka punktu wewnętrz części.

Aby określić wartość dla tego ustawienia:

- Impulsowo przesunąć konik do czoła części
- Odjąć aktualne położenie od położenia cofania, aby uzyskać odległość od położenia cofania do czoła części
- Następnie dodać 0,375–0,500" (9,5 – 12,7 mm)

Na podstawie tego ustawienia maszyna obliczy położenie docelowe wewnętrz części względem położenia ruchu szybkiego (ustawienie 341).

**F9.14:** Odległość posuwania naprzód konika



**NOTE:**

*To ustawienie znajduje się na karcie User Positions pod Settings*

## 343 — Wahania SSV subwrzeciona (obr./min.)

Okręsła wartość, o jaką obr./min. mogą wachać się na plus lub na minus od zadanej wartości podczas używania funkcji Sub Spindle Speed Variation (wahania prędkości subwrzeciona). To ustawienie musi mieć wartość dodatnią.

## 344 — Cykl SSV subwrzeciona

Okręsła cykl pracy lub szybkość zmiany prędkości subwrzeciona. To ustawienie musi mieć wartość dodatnią.

## 345 — Zaciskanie uchwytu subwrzeciona

To ustawienie określa kierunek zaciskania uchwytu subwrzeciona. W razie ustawienia na „O.D.” uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili przesunięcia szczęk do środka subwrzeciona. W razie ustawienia na „I.D.” uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili odsunięcia szczęk od środka subwrzeciona.

## **346 — Obr./min. zwalniania subwrzeciona**

To ustawienie określa maksymalną prędkość subwrzeciona do odblokowywania uchwytu. Obr./min., przy których uchwyt nie będzie działał. Jeśli subwrzeciono obraca się szybciej od tej wartości, uchwyt nie otworzy się. Jeśli subwrzeciono obraca się wolniej od tej wartości, uchwyt się otworzy.

## **347 — Wahania SSV oprzyrządowania ruchomego (obr./min.)**

Określa wartość, o jaką obr./min. mogą wachać się na plus lub na minus od zadanej wartości podczas używania funkcji Live Tooling Speed Variation (wahania prędkości oprzyrządowania ruchomego). To ustawienie musi mieć wartość dodatnią.

## **348 — Cykl SSV oprzyrządowania ruchomego**

Określa cykl pracy lub szybkość zmiany prędkości oprzyrządowania ruchomego. To ustawienie musi mieć wartość dodatnią.

## **349 — Zaciskanie uchwytu oprzyrządowania ruchomego**

To ustawienie określa kierunek zaciskania uchwytu oprzyrządowania ruchomego. W razie ustawienia na „O.D.” uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili przesunięcia szczepek do środka oprzyrządowania ruchomego. W razie ustawienia na „I.D.” uchwyt zostaje uznany za zaciśnięty w chwili odsunięcia szczepek od środka oprzyrządowania ruchomego.

## **350 — Obr./min. zwalniania uchwytu oprzyrządowania ruchomego**

To ustawienie określa maksymalną prędkość oprzyrządowania ruchomego do odblokowywania uchwytu. Obr./min., przy których uchwyt nie będzie działał. Jeśli oprzyrządowanie ruchome obraca się szybciej od tej wartości, uchwyt się nie otworzy. Jeśli oprzyrządowanie ruchome obraca się wolniej od tej wartości, uchwyt się otworzy.

## **352 — Limit prędkości oprzyrządowania ruchomego**

To ustawienie określa najwyższą prędkość dla oprzyrządowania ruchomego. Gdy to ustawienie ma wartość niezerową, oprzyrządowanie ruchome nigdy nie przekroczy wskazanej prędkości.

## **355 — Limit prędkości subwrzeciona**

To ustawienie określa najwyższą prędkość dla subwrzeciona. Gdy to ustawienie ma wartość niezerową, subwrzeciono nigdy nie przekroczy wskazanej prędkości.

## 356 — Głośność sygnalizatora dźwiękowego

To ustawienie umożliwia użytkownikowi sterowanie głośnością sygnalizatora dźwiękowego na kasetie sterowniczej. Ustawienie wartości 0 powoduje wyłączenie sygnalizatora dźwiękowego. Można użyć wartości od 1 do 255.



**NOTE:**

*To ustawienie wpłynie tylko na sygnał dźwiękowy kasety, a nie na sygnalizator dźwiękowy zmiany palety lub inny sygnał dźwiękowy. Ograniczenia sprzętowe mogą uniemożliwić regulację głośności inną niż włączenie/wyłączenie.*

## 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.

## 358 — Czas opóźnienia zaciskania/zwalniania podtrzymki stałej

Czas sterowanej przerwy, który jest dopuszczalny po zaciśnięciu podtrzymki (polecanie M146). Wykonywanie programu nie będzie kontynuowane do momentu upłynięcia tego czasu.

## 359 — Czas opóźnienia zacisku uchwytu subwrezeciona

Czas sterowanej przerwy, który jest dopuszczalny po zaciśnięciu uchwytu wrzeciona pomocniczego (polecanie M110). Wykonywanie programu nie będzie kontynuowane do momentu upłynięcia tego czasu.

## 360 — Blokada pedału nożnego podtrzymki stałej

Jest to ustawienie **ON/OFF**. Gdy jest ono **OFF**, pedał nożny podtrzymki stałej pracuje normalnie. Gdy jest ono włączone (**ON**), wszelkie działania przy wyłączniku nożnym są ignorowane przez układ sterowania.

## **361 — Czas wentylacji popychacza prętów**

To ustawienie określa czas, przez jaki popychacz prętów będzie wentylowany po wydaniu polecenia zwolnienia zacisku.

## **368 – typ narzędzia napędzanego**

To ustawienie pozwala napędzać narzędzia osiowe lub promieniowe w celu wykonywania operacji w cyklu standardowym, takich jak frezowanie, wiercenie lub rowkowanie. Oto opcje tego ustawienia:

1. None – dozwolone są zarówno polecenia promieniowe, jak i osiowe narzędzia napędzanego.
2. Axial – alarm 9111 INVALID G CODE FOR LIVE TOOL TYPE zostanie wygenerowany, jeśli wykonasz operację cyklu standardowego narzędzia napędzanego promieniowego.
3. Radial – alarm 9111 INVALID G CODE FOR LIVE TOOL TYPE zostanie wygenerowany, jeśli wykonasz operację cyklu standardowego narzędzia napędzanego osiowego.

## **372 – typ podajnika części**

To ustawienie włącza automatyczny podajnik części (APL) w **[CURRENT COMMANDS]** na karcie Devices. Ta strona służy do konfigurowania podajnika APL.

## **375 – typ chwytaka APL**

To ustawienie wybiera typ chwytaka podłączonego do automatycznego podajnika części (APL).

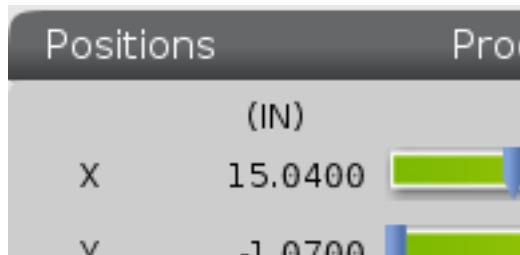
Chwytak APL ma funkcję chwytania surowych i gotowych części o średnicy zewnętrznej lub wewnętrznej, a także umożliwia wymianę między nimi.

## **376 – włączenie kurtyny świetlnej**

To ustawienie włącza kurtynę świetlną. Gdy kurtyna świetlna jest włączona, zapobiegnie ona ruchowi APL, jeśli wykryje coś w obszarze zbyt blisko osi APL.

Jeśli wiązka kurtyny świetlnej zostanie zasłonięta, urządzenie przejdzie w stan blokady kurtyny świetlnej; program CNC będzie nadal działał, a wrzeciono i osie maszyny będą nadal się poruszać, ale osie AU, AV i AW nie będą się poruszać. Maszyna pozostanie w trybie wstrzymania kurtyny świetlnej, dopóki wiązka kurtyny świetlnej nie zostanie zablokowana i nie zostanie naciśnięty przycisk rozpoczęcia cyklu.

F9.15: Wyświetlanie ikony kurtyny świetlnej



Gdy wiązka kurtyny świetlnej zostanie zasłonięta, maszyna przejdzie w stan wstrzymania kurtyny świetlnej, a na ekranie pojawi się ikona kurtyny świetlnej. Ikona znika, gdy wiązka nie będzie już zasłonięta.



**NOTE:**

*Możesz obsługiwać maszynę w trybie samodzielnym z wyłączoną kurtyną świetlną. Ale kurtyna świetlna musi być włączona, aby uruchomić APL.*

### 377 – ujemna korekcja robocza

To ustawienie wybiera użycie korekacji roboczych w kierunku ujemnym.

Ustawić to ustawienie na On, aby użyć ujemnych korekacji roboczych w celu przesunięcia osi od położenia początkowego. Jeśli ustawione na OFF, wtedy należy użyć dodatkowych korekacji roboczych, aby przesunąć osie od położenia początkowego.

### 378 – skalibrowany geometryczny punkt odniesienia bezpiecznej strefy X

To ustawienie definiuje punkt odniesienia kalibrowanej geometrii strefy bezpiecznej na osi X.

### 379 – skalibrowany geometryczny punkt odniesienia bezpiecznej strefy Y

To ustawienie definiuje punkt odniesienia geometrii skalibrowanej strefy bezpiecznej na osi Y.

### 380 – skalibrowany geometryczny punkt odniesienia bezpiecznej strefy Z

To ustawienie definiuje punkt odniesienia kalibrowanej geometrii strefy bezpiecznej w osi Z.

## **381 – włącz ekran dotykowy**

To ustawienie włącza funkcję ekranu dotykowego w maszynach wyposażonych w ekran dotykowy. Jeśli maszyna nie ma ekranu dotykowego, po włączeniu zostanie wygenerowany komunikat alarmowy.

## **383 – rozmiar wiersza tabeli**

To ustawienie pozwala zmienić rozmiar wierszy podczas korzystania z funkcji ekranu dotykowego.

## **396 – włącz/wyłącz wirtualną klawiaturę**

To ustawienie umożliwia korzystanie z wirtualnej klawiatury na ekranie podczas korzystania z funkcji ekranu dotykowego.

## **397 – opóźnienie naciśnięcia i przytrzymania**

To ustawienie pozwala ustawić opóźnienie trzymania, zanim pojawi się wyskakujące okienko.

## **398 – wysokość nagłówka**

To ustawienie dostosowuje wysokość nagłówka okien wyskakujących i wyświetlanych.

## **399 – wysokość karty**

To ustawienie dostosowuje wysokość kart.

## **403 – zmień rozmiar przycisku podręcznego**

To ustawienie pozwala zmienić rozmiar wyskakujących przycisków w przypadku korzystania z funkcji ekranu dotykowego.

## **409 – domyślne ciśnienie chłodziwa**

Niektóre modele maszyn są wyposażone w przemiennik częstotliwości, który umożliwia pracę pompy chłodziwa przy różnych ciśnieniach chłodziwa. To ustawienie określa domyślne ciśnienie chłodziwa, kiedy zostanie wydane polecenie M08. Dostępne są następujące opcje:

- 0 – niskie ciśnienie
- 1 – normalne ciśnienie
- 2 – wysokie ciśnienie

**NOTE:**

Kod P może być używany z M08 w celu określenia wymaganego ciśnienia chłodziwa. Więcej informacji można znaleźć w sekcji M08 Coolant On.

## 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.

**F9.16:** Przykład strony ustawień sieci przewodowej

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 podłączona do Internetu przez sieć przewodową za pomocą kabla Ethernet.
	Maszyna jest podłączona do Internetu przez sieć bezprzewodową o sile sygnału 70–100%.
	Maszyna jest podłączona do Internetu przez sieć bezprzewodową o sile sygnału 30–70%.
	Maszyna jest podłączona do Internetu przez sieć bezprzewodową o sile sygnału 1–30%.

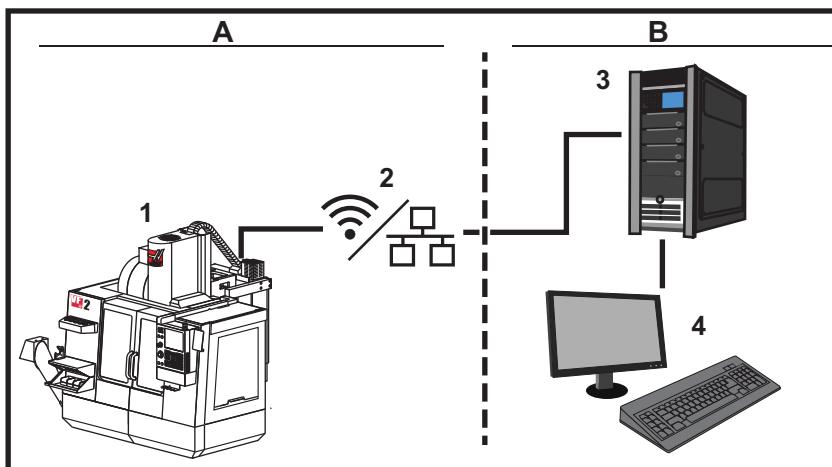
Ikona	Znaczenie
	Maszyna była podłączona do Internetu przez sieć bezprzewodową, ale nie odbiera pakietów danych.
	Maszyna została z powodzeniem zarejestrowana w HaasConnect i komunikuje się z serwerem.
	Maszyna była przedtem zarejestrowana w HaasConnect i ma problem z nawiązaniem połączenia z serwerem.
	Maszyna jest podłączona do zdalnego udziału sieciowego.

## 9.2.2 Połączenie z siecią — warunki i obowiązki

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

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

F9.17: 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** — 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 stałcznym 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:

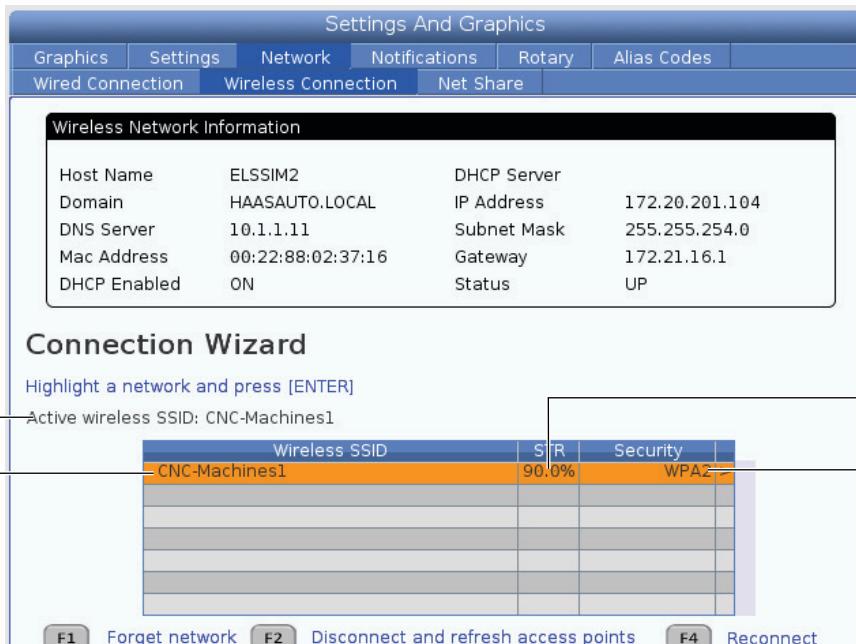
- Adres IP, którego maszyna będzie używała w sieci
- Adres maski podsieci
- Adres bramy domyślnej
- Nazwa serwera DNS

Potrzebne są również następujące informacje:

- SSID dla sieci bezprzewodowej
- Hasło umożliwiające łączenie się z zabezpiezoną 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.

**F9.18:** 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 którą ma nastąpić połączenie.
4. Nacisnąć **[ENTER]**.

Pojawia się tabela Ustawienia sieciowe.

**F9.19:** 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 ( ^ ), nacisnąć [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. 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**. 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	<b>Forget network</b> — zaznaczyć sieć i nacisnąć <b>[F1]</b> , aby usunąć wszystkie informacje o połączeniu i uniemożliwić ponowne automatyczne łączenie się z tą siecią.

Klawisz	Opis
F2	<b>Scan for network</b> i <b>Disconnect and refresh access points</b> — w tabeli wyboru sieci nacisnąć <b>[F2]</b> , aby rozłączyć się z bieżącą siecią i skanować w poszukiwaniu dostępnych sieci. <b>Special Symbols</b> — w tabeli ustawień sieci bezprzewodowej użyć <b>[F2]</b> , aby zastosować znaki specjalne, takie jak daszki czy podkreślenia, do wprowadzania hasła.
F4	<b>Reconnect</b> — ponowne połączenie z siecią, z którą maszyna była połączona wcześniej. <b>Apply Changes</b> — po wprowadzeniu zmian w ustawieniach określonej sieci nacisnąć <b>[F4]</b> , aby zapisać zmiany i połączyć się z siecią.

## 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:**

*Jeśli dla tych ustawień wymagane są znaki specjalne, takie jak podkreślenia ( \_ ) lub daszki ( ^ ), instrukcje można znaleźć na stronie 64.*

**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.

**Remote Share Connection Retry** — to ustawienie dostosowuje zachowanie ponownej próby połączenia zdalnego NetShare.

**NOTE:**

*Wyższe poziomy tego ustawienia mogą powodować zawieszanie się przerwanego interfejsu użytkownika. Jeśli użytkownik nie korzysta z połączenia Wi-Fi przez cały czas, to ustawienie zawsze powinno być ustawione na Relaxed.*

**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. Domyślna 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 pojawia 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 Haas Drop

Aplikacja HaasDrop służy do wysyłania plików z urządzenia z systemem iOS lub Android do układu sterowania (NGC) na maszynie Haas.

Procedurę można znaleźć na stronie internetowej. Należy kliknąć następujący link: Haas Drop – pomoc

Można również zeskanować poniższy kod przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do procedury



## 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](http://myhaascnc.com), dodać użytkowników i maszyny oraz wyznaczyć alerty, które mają być odbierane. Więcej informacji na temat HaasConnect można znaleźć na stronie [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com) lub 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 Połączenie sieciowe na stronie **475**, aby uzyskać informacje na temat sposobu podłączania maszyny do sieci.

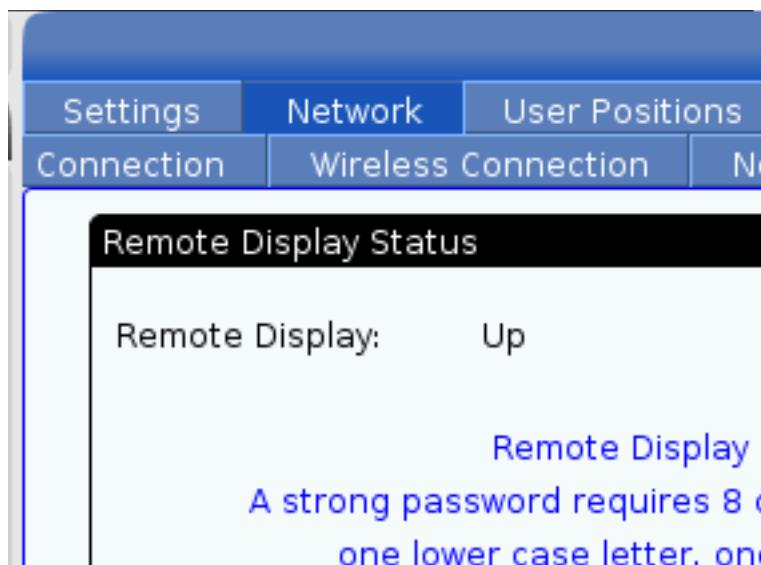


**NOTE:**

*Trzeba pobrać na komputer przeglądarkę VNC. Wejść na stronę [www.realvnc.com](http://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*.

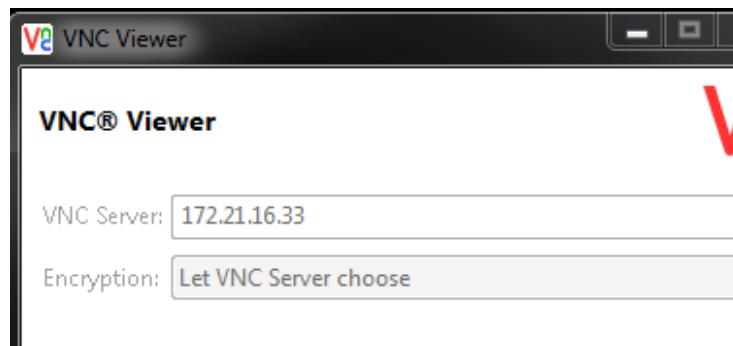


**NOTE:** Funkcja ekranu zdalnego wymaga silnego hasła; postępować zgodnie z instrukcjami wyświetlanymi na ekranie.

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

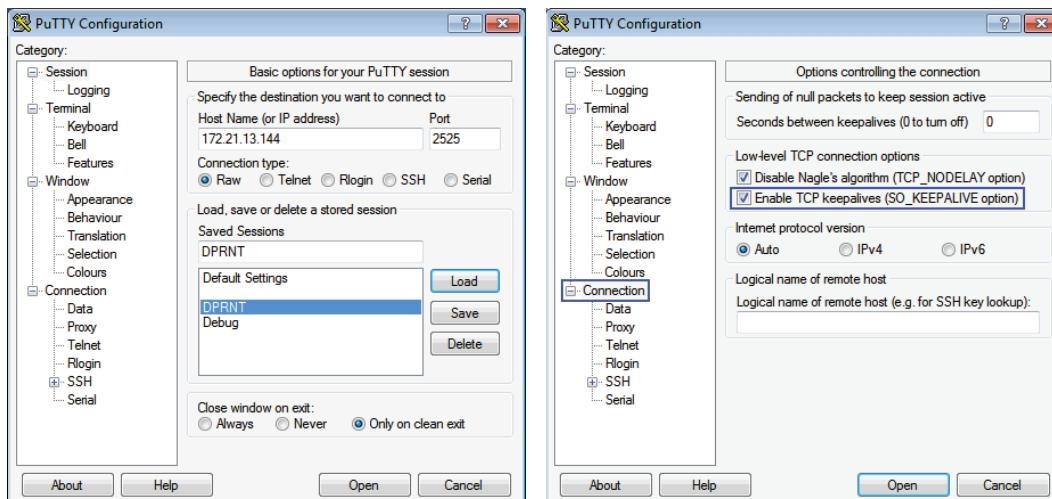
## 9.2.11 Gromadzenie danych maszyny

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) jednocześnie 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.

- F9.20:** 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:

- T9.2:** 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)

Komenda	Definicja	Przykład
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 na układzie sterowania)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 Licznik części #2 (resetowalny na układzie sterowania)	>Q403 M30 #2, 553 STATUS, BUSY (jeśli w 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.

Nierozpoznanie polecenie zwraca poprzedzone znakiem zapytania nierożpoznanie 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 `Exxxxx YYYYYYY.YYYYYYY`, gdzie xxxx to makrozmienna, a YYYYYYY.YYYYYYY to nowa wartość.

**NOTE:**

*Podczas zapisywania zmiennej globalnej należy się upewnić, że żadne inne programy na maszynie nie używają tej zmiennej.*

## 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.

F9.21: Karta Położenia użytkownika

Group	
Safe Tool Change Location	>
Second Home Position	>
Spindle Center Line	>
Tailstock	>
User Travel Limit	>



**CAUTION:**

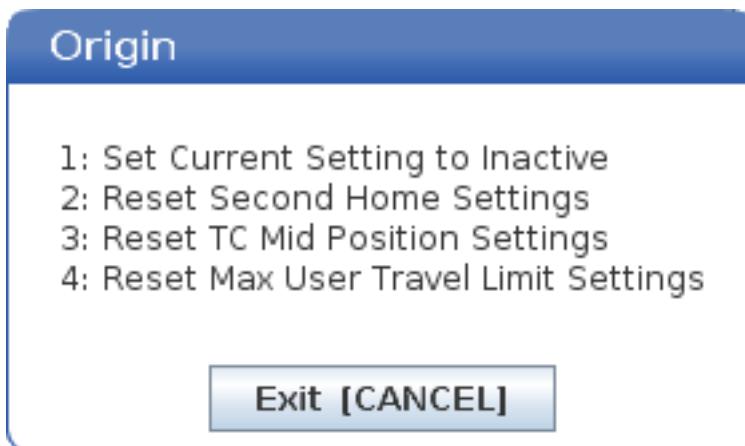
*Nieprawidłowe ustawienie położen użytkownika może spowodować awarię maszyny. Położenia użytkownika należy ustawiać ostrożnie, szczególnie po dokonaniu jakichś zmian w aplikacji (nowy program, inne narzędzia itp.). Każde położenie osi należy sprawdzać i zmieniać osobno.*

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 położen użytkownika jest aktywna, a następnie dokonać wyboru z wyświetlanego menu.

**F9.22:** 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

Więcej zaktualizowanych i uzupełniających informacji, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i inne informacje można znaleźć na stronie serwisu Haas pod adresem [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio na stronę serwisu Haas.



# Chapter 10: Inne wyposażenie

## 10.1 Tokarka uchwytna

Tokarka uchwytna Haas idealnie nadaje się do specjalizowanej produkcji małych części, wtórnych operacji na częściach, a także krótkich serii czy wytwarzania prototypów. 8-stanowiskowa głowica rewolwerowa umożliwia szybkie wymiany narzędzi, skracając czas cykli.

## 10.2 Tokarki dwuwrzecionowe

Centrum tokarskie DS-30Y z osią Y łączy toczenie dwuwrzecionowe z osią Y, osią C oraz narzędziami napędzanymi. Jest to wydajne rozwiązanie do jednoetapowej obróbki dla każdego zakładu. W celu zwiększenia zakres obróbki możliwe jest pozaśrodkowe frezowanie, wiercenie i gwintowanie. Tokarka jest standardowo wyposażona w 12-stanowiskową głowicę BMT65 i zsynchronizowaną osią C do wszechstronnej pracy 4-osiowej. Przeciwległe wrzeciona realizują zsynchronizowane toczenie i pozwalają na przekazywanie części w locie w celu skrócenia czasów cyklu. Choć tokarka DS-30Y zajmuje średnią powierzchnię, to zapewnia duży obszar roboczy. Jest to maszyna, która oferuje najlepszy stosunek jakości do ceny w swojej klasie.

## 10.3 Podajnik prętów Haas

Podajnik prętów Haas to prosty i wydajny sposób na automatyzowanie produkcji części w tokarkach Haas. Ma on wytrzymałą, kompaktową konstrukcję, która zwiększa produktywność i usprawnia operacje toczenia.

## 10.4 Tokarka narzędziowa

Tokarka narzędziowa oferuje funkcje skierowane do operatorów przyzwyczajonych dla tokarek ustawianych ręcznie. Tokarka wykorzystuje dobrze znane uchwyty ręczne, jednocześnie oferując pełną funkcjonalność CNC.

## 10.5 Więcej informacji w trybie online

Więcej zaktualizowanych i uzupełniających informacji, w tym porad, wskazówek, procedur konserwacji i inne informacje można znaleźć na stronie serwisu Haas pod adresem [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio na stronę serwisu Haas.



# Indeks

## A

- Aktywne kody ..... 59
- aktywny program ..... 102
- APL
  - Włącz APL ..... 472
- Automatic Tool Presetter ..... 215
- automatyczne ustawienie korekcji narzędzi. 212

## B

- bezpieczeństwo
  - blokada drzwiczek ..... 6
  - elektryczne ..... 4
  - komórki zautomatyzowane ..... 12
  - konserwacja ..... 6
  - ładowanie/rozładowywanie części ..... 6
  - ładowanie/rozładowywanie narzędzi ..... 6
  - naklejki ..... 15
  - podczas pracy ..... 5
  - szyba ..... 7
  - wprowadzenie ..... 1
- blokada pamięci ..... 29

## C

- chłodzivo
  - przejęcie sterowania ręcznego przez operatora ..... 42
  - ustawienie 32 i ..... 437
- Chłodzivo pod wysokim ciśnieniem
  - HPC ..... 25

## D

- dane maszyny
  - tworzenie kopii zapasowych i odzyskiwanie. 106
  - Departure move ..... 182
  - drugie położenie początkowe ..... 29

## drzwiczki automatyczne (opcja)

- ręczne sterowanie ..... 29
- Dwa wrzeciona ..... 232
  - korekcja fazy R ..... 234
  - wrzeciono dodatkowe ..... 232
  - wyświetlacz sterowania z synchronizowanego ..... 233
  - znajdowanie wartości R ..... 235
  - zsynchronizowane sterowanie wrzecionami ..... 233

## Dwufunkcyjny chwytnicz części

- Konfiguracja ..... 149

## E

- edytor ..... 159
  - menu edycji ..... 161
  - menu Modyfikuj ..... 163
  - menu Plik ..... 161
  - menu rozwijane ..... 160
  - menu wyszukiwania ..... 162
- edytowanie
  - zaznaczanie kodu ..... 156
- Ekran dotykowy LCD – edytowanie programu ..... 76
- Ekran dotykowy LCD – konserwacja ..... 77
- Ekran dotykowy LCD – nawigacja ..... 71
- Ekran dotykowy LCD – przegląd ..... 69
- Ekran dotykowy LCD – wirtualna klawiatura ..... 75
- Ekran dotykowy LCD – wybierane pola ..... 73

## F

- funkcja pomocy ..... 77
- Funkcje
  - edycja w tle ..... 151
  - Grafika ..... 151
  - regulator czasowy przeciążenia osi ..... 151

---

funkcje narzędzi .....	173
ładowanie lub wymiana narzędzi.....	174
układ współrzędnych FANUC .....	174
<b>G</b>	
głowica rewolwerowa	
ciśnienie powietrza .....	141
ładowanie lub wymiana narzędzi.....	143
mimośrodowe przyciski lokalizacyjne krzywki	
142	
operacje .....	141
zatyczki ochronne.....	142
Gromadzenie danych maszyny .....	488
<b>H</b>	
Haas Connect .....	486
HaasDrop.....	485
<b>I</b>	
informacje o bezpieczeństwie .....	20
Instalacja tulei zaciskowej .....	134
interpolacja liniowa .....	176
interpolacja ruchów kolistych .....	176
<b>K</b>	
Kalkulatory	
frezowanie/toczenie .....	55
Gwintowanie.....	55
Łuk .....	56
Standardowy .....	53
kaseta sterownicza .....	27, 29
port USB.....	29
szczegół .....	23
katalog	
utwórz nowy .....	105
klawiatura	
grupy klawiszy .....	30
klawisze alfanumeryczne .....	39
klawisze impulsowania .....	40
klawisze kurSORA.....	32
klawisze numeryczne .....	38
klawisze przejęcia sterowania ręcznego .	41
klawisze trybu .....	34
klawisze wyświetlacza .....	33
klawisze edycji .....	156
Kody G .....	309
skrawanie .....	176
Kody M .....	401
komendy chłodziwa .....	175
komendy wrzeciona.....	175
zatrzymanie programu.....	175
kolumny wyświetlania plików .....	99
Komendy bieżące .....	45
kompensacja ostrza narzędzia TNC .....	178
komponenty maszyny .....	21
konfiguracja części	
korekcje narzędzi .....	121
korekcje robocze.....	130
ustawianie korekcji narzędzi .....	128
ustawianie korekcji roboczej .....	131
konik	
anulowanie ograniczonej strefy .....	149
impulsowanie .....	149
obsługa z serwomotorem ST-40.....	145
pedał nożny .....	147
płaszczyzna prześwitu osi X .....	148
programowanie.....	144, 212
ruch.....	147
siła trzymająca.....	145
strefa ograniczona .....	148
ustawienia .....	147
Ustawienie 94 i .....	148
wznowienie pracy.....	145
załączenie serwohamulca ST-40 .....	146
konik z serwomotorem	
awaria zasilania .....	146
uruchamianie .....	146
korekcja robocza	
makra i.....	267
korekcja x względem linii środkowej	
Głowica hybrydowa, BOT oraz VDI .....	143
ustawienie .....	143
korekcje	
wyświetlacz.....	45
Kreator kształtu .....	294
<b>L</b>	
lampka sygnalizacyjna	
stan .....	29

---

liczniki	
resetowanie.....	51
limit bezpieczeństwa wrzeciona .....	13
Lista funkcji .....	237
200-godzinna wersja próbna .....	238
Włącz/wyłącz.....	237
Live tooling	
cartesian interpolation example .....	230
cartesian programming example .....	228
<b>M</b>	
M30 liczniki.....	61
Makra	
#3000 alarm programowalny .....	263
#3001–#3002 regulatory czasowe.....	263
#3006 zatrzymanie programowalne .....	265
#3030 blok pojedynczy .....	265
1-bitowe wyjścia dyskretne .....	261
aliasing.....	292
antycypowanie .....	243
antycypowanie bloku i usuwanie bloku .....	244
argumenty.....	246
dogłębna prezentacja zmiennych systemowych .....	259
DPRNT .....	287
edycja DPRNT .....	290
G65 wywołanie makropodprogramu .....	290
okno regulatorów czasowych i liczników .....	246
przydatne kody g i m .....	242
tabela makrozmiennych .....	251
ustawianie aliasów .....	292
ustawienia DPRNT .....	289
używanie zmiennych .....	274
wprowadzenie.....	242
wyjście sformatowane DPRNT .....	288
wykonanie DPRNT .....	289
wyświetlacz makrozmiennych .....	245
zaokrąglanie .....	243
zmienne globalne .....	250
zmienne lokalne .....	249
zmienne systemowe.....	251
makra	
liczniki M30 i.....	61
zmienne .....	249
makrozmienne	
#5021–#5026 współrzędna obecnego położenia maszyny .....	266
#5041–#5046 współrzędna obecnego położenia roboczego .....	267
korekcje narzędzi .....	262
położenie osi.....	266
materiał	
zagrożenie pożarem .....	9
menedżer urządzeń	
edycja.....	104
obsługa.....	98
utwórz nowy program.....	100
wyświetlanie plików .....	99
menedżer urządzeń (Lista programów) .....	97
menu z kartami	
podstawowa nawigacja .....	69
miernik obciążenia wrzeciona.....	66
<b>N</b>	
nakładka	
tuleja wysuwana .....	137
naklejki bezpieczeństwa	
informacje o symbolach .....	16
układ standardowy .....	15
nowy program.....	100
numery wierszy	
usuń wszystkie .....	163
<b>O</b>	
obrabiany przedmiot	
bezpieczeństwo .....	6
Oprzyrządowanie ruchome	
kartezjańskie kody M .....	229
m133/m134/m135 do przodu/do tyłu/zatrzymanie .....	242
m19 orientacja wrzeciona .....	242, 424
montaż i wyrównywanie.....	240
oś c .....	238
przeprogramowywanie z układu kartezjańskiego na układ biegunkowy.....	227
uwagi dotyczące programowania .....	239
Oś C .....	227
kartezjańskie na biegunkowe .....	227
komendy współrzędnych ortokartezjańskich.	

---

229	
Oś Y	
obsługa i programowanie .....	303
oś y.....	301
głowica vdi i.....	303
strefy ruchu .....	302
<b>P</b>	
Panel układu smarowania minimalnego ST-20	
szczegół .....	24
pasek wejścia .....	64
pedał nożny uchwytu .....	135
pedały nożne	
konik.....	147
podtrzymka stała .....	136
uchwyt .....	135
plik	
usuwanie .....	105
podprogramy .....	212
podtrzymka stała pedału nożnego .....	136
Połączenie sieciowe .....	475
Ikony.....	476
Połączenie przewodowe .....	478
Ustawienia sieci bezprzewodowej .....	479
Ustawienia sieci przewodowej .....	479
Ustawienie udziału sieciowego .....	483
położenia	
maszyna .....	63
odległość do pokonania .....	62
operator.....	63
robocze (G54). .....	62
położenia użytkownika .....	492
położenie maszyny.....	63
położenie odległości do pokonania .....	62
położenie operatora.....	63
położenie robocze (G54) .....	62
powrót do położenia zerowego przy uruchomieniu	
95	
pozycjonowanie absolutne .....	173
pozycjonowanie inkrementalne .....	173
praca	
bez nadzoru .....	9
praca bez nadzoru .....	9
praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie	
153	
prety	
bezpieczeństwo i .....	6
program	
aktywny .....	102
duplicowanie .....	105
zmień nazwę .....	105
programowanie	
podprogramy .....	212
programowanie podstawowe.....	169
absolutne a inkrementalne .....	173
programowanie wrzeciona dodatkowego ...	235
programy	
uruchamianie .....	110
przejęcia sterowania ręcznego .....	42
wyłączanie .....	42
przyrząd pomiarowy chłodziwa .....	60
przywracanie maszyny	
pełne dane .....	109
<b>R</b>	
Raport błędów Shift F3 .....	68
ręczne wprowadzanie danych (MDI).....	158
zapisz jako program ponumerowany ....	159
regulator czasowy przeciążenia osi .....	153
rozgrzewanie wrzeciona.....	97
ruch interpolacji	
kolisty .....	176
liniowa .....	176
ruch osi	
kolisty .....	176
liniowa .....	176
<b>S</b>	
Sonda automatycznego nastawiacza narzędzi	
Kalibracja .....	224
Testowanie .....	218
Wyrównywanie .....	215
Sterowanie zsynchronizowane wrzecion (SSC)..	
236	
symbolle specjalne .....	106
<b>T</b>	
tabele zarządzania narzędziami	
zapisywanie i przywracanie .....	141

---

<b>tekst</b>	
zaznaczanie .....	157
znajdź/zamień .....	162
<b>TNC</b>	
bez .....	197
cykle standardowe .....	186
długość narzędzia.....	185
geometria .....	197
informacje ogólne .....	178
koncepcja .....	180
korekcja zużycia promienia .....	183
obliczanie ręczne.....	197
obróbka zgrubna G71.....	189
podejście i odejście .....	182
programowanie .....	179
Przykł. 1 — interpolacja standardowa ..	186
Przykł. 3 — cykl standardowy obróbki zgrubnej G72 .....	191
Przykł. 4 — cykl standardowy obróbki zgrubnej G73 .....	192
Przykł. 5 — modalny cykl toczenia zgrubnego G90 .....	193
Przykł. 6 — modalny cykl toczenia zgrubnego G94 .....	194
ruch podejścia .....	182
użycie .....	181
Wyimaginowana końcówka narzędzia..	195
Tool Nose Compensation .....	182
tryb bezpieczny .....	111
tryb graficzny .....	151
Tryb impulsowania .....	120
przejście .....	120
tryb konfiguracji .....	9
przełącznik klawiszowy .....	29
tryb szybki .....	467
tryby pracy .....	44
Tuleja wysuwana	
ostreżenia .....	133
regulacja siły zacisku.....	137
tworzenie kontenera	
pliki zip .....	101
rozpakowanie plików .....	101
<b>U</b>	
uchwyt	
bezpieczeństwo i .....	6
demontaż .....	132
instalacja.....	131
uchwyt roboczy .....	120
bezpieczeństwo i .....	5
układ współrzędnych	
automatyczne ustawienie korekcji narzędzi..	212
FANUC .....	211
globalny .....	212
obowiązujący .....	211
współrzędna podrzędna FANUC .....	211
współrzędna robocza FANUC .....	211
współrzędna wspólna FANUC .....	211
układy współrzędnych .....	211
uruchamianie programów .....	110
uruchomienie maszyny .....	95
ustawianie części .....	120
Usuń blok .....	35
<b>W</b>	
wprowadzanie	
symbole specjalne.....	106
Wrzeciono dodatkowe	
kody m.....	235
zaciskanie .....	236
zamiana wrzeciona.....	236
wskaźówki i porady	
kalkulator .....	169
praca .....	168
programowanie .....	164, 165
ustawienia i parametry .....	167
wstrzymanie posuwu	
jako przejęcie sterowania ręcznego .....	42
wybór plików	
wiele .....	102
wybór pola wyboru .....	102
wyświetlacz	
położenia osi.....	62
wyświetlacz LISTA PROGRAMÓW .....	98
wyświetlacz położenia .....	62
wyświetlacz regulatorów czasowych i liczników..	

resetowanie.....	51
wyświetlacz sterowania	
aktywne kody.....	52
korekcje.....	45
układ podstawowy .....	43
wyświetlacz trybu.....	44
wyświetlacz wrzeciona głównego .....	66
wyświetlanie multimedialów.....	57
wyszukaj	
znajdź/zamień.....	162
wyszukiwanie ostatniego błędu programu ..	111

**Z**

Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM)	
138	
makra i.....	140
zatrzymanie opcjonalne.....	404
zaznaczanie	
wiele bloków.....	157
zaznaczanie bloku .....	157
zdalny przełącznik impulsowania (RJH-Touch)	
korekcje narzędzia.....	117
korekcje robocze .....	119
menu trybu.....	116
przegląd .....	114
ręczne impulsowanie.....	117
zespoł zbiornika chłodziwa	
szczegół .....	25