



Haas Automation, Inc.

Instrukcja obsługi operatora frezarki

96-PL8200
Wersja C
Czerwiec 2015
Polski
Tłumaczenie oryginalnych instrukcji

W celu otrzymania przetłumaczonych wersji niniejszej instrukcji:

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

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

© 2015 Haas Automation, Inc.

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

DOKUMENT GWARANCJI OGRANICZONEJ

Haas Automation, Inc.

Na urządzenia CNC Haas Automation, Inc.

Obowiązuje od 1 września 2010

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

Ograniczona ochrona gwarancyjna

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

Wyłącznie naprawa lub wymiana

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

Odrzucenie innych gwarancji

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

Ograniczenia oraz wyłączenia gwarancji

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

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

Ograniczenie odpowiedzialności i odszkodowania

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

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

Całość porozumienia

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

Przenoszalność

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

Postanowienia różne

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

Opinia klienta

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

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



diy.haascnc.com



atyourservice.haascnc.com



haasparts.com



www.facebook.com/HaasAutomationInc



www.twitter.com/Haas_Automation



www.linkedin.com/company/haas-automation



www.youtube.com/user/haasautomation



www.flickr.com/photos/haasautomation

Polityka zadowolenia klientów

Szanowny Kliencie firmy Haas,

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

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

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

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

Zapytania pisemne można kierować do Haas Automation na poniższy adres:

Haas Automation, Inc. U.S.A.
2800 Sturgis Road
Oxnard CA 93030

Do rąk: Menedżera ds. Zadowolenia Klientów
email: customerservice@HaasCNC.com

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

Kontakt międzynarodowy:

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

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

Deklaracja zgodności

Produkt: Centra frezarskie CNC (pionowe i poziome)*

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

Producent: Haas Automation, Inc.

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

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

- Dyrektywa w sprawie maszyn 2006 / 42 / EC
- Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2014 / 30 / EU
- Dyrektywa w sprawie niskiego napięcia 2014 / 35 / EU
- Normy dodatkowe:
 - EN 60204-1:2006 / A1:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - CEN 13849-1:2015

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

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

Osoba upoważniona do skompilowania pliku technicznego:

Patrick Goris

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

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

- *OSHA 1910.212 - Wymagania ogólne dotyczące wszystkich maszyn*
- *ANSI B11.5-1983 (R1994) Wiertarki, frezarki i wytaczarki*
- *ANSI B11.19-2003 Parametry sprawnościowe zabezpieczeń*
- *ANSI B11.23-2002 Wymogi bezpieczeństwa dla centrów tokarskich oraz automatycznych wiertarek, frezarek i wytaczarek ze sterowaniem numerycznym*
- *ANSI B11.TR3-2000 Ocena ryzyka oraz ograniczanie ryzyka - Wskazówki dotyczące szacowania, oceny i ograniczania czynników ryzyka związanych z obrabiarkami*

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

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



Wszystkie obrabiarki CNC posiadają oznaczenie "ETL Listed", które poświadczają, że spełniają wymogi normy elektrycznej NFPA 79 dla maszyn przemysłowych oraz jej kanadyjskiego odpowiednika, CAN/CSA C22.2 No. 73. Oznaczenia "ETL Listed" oraz "cETL Listed" są przyznawane produktom, które pomyślnie przeszły próby wykonywane przez Intertek Testing Services (ITS), organizację będącą alternatywą dla Underwriters' Laboratories.



Certyfikacja ISO 9001:2008 udzielana przez ISA, Inc. (rejestrator ISO) stanowi niezależną ocenę systemu zarządzania jakością firmy Haas Automation. Ten fakt potwierdza przestrzeganie przez firmę Haas Automation norm określonych przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną oraz zaangażowanie firmy Haas w spełnianie potrzeb i wymagań swych klientów na globalnym rynku.

Tłumaczenie oryginalnych instrukcji

Jak korzystać z niniejszej instrukcji

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

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

Oznaczenia ostrzeżeń

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

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

Konwencje tekstowe zastosowane w niniejszej instrukcji

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

Spis treści

Rozdział 1	Bezpieczeństwo	1
1.1	Ogólne wagi dotyczące bezpieczeństwa	1
1.1.1	Przeczytać przed uruchomieniem	1
1.1.2	Ograniczenia środowiskowe maszyny	3
1.1.3	Ograniczenia hałasu maszyny	4
1.2	Obsługa bez nadzoru	4
1.3	Tryb konfiguracji	5
1.3.1	Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach	5
1.3.2	Komórki zautomatyzowane	6
1.4	Modyfikacje maszyny	7
1.5	Nieprawidłowe chłodzivo	7
1.6	Naklejki bezpieczeństwa	8
1.6.1	Naklejki ostrzegawcze	9
1.6.2	Inne naklejki bezpieczeństwa	10
1.7	Więcej informacji w trybie online	11
Rozdział 2	Wprowadzenie	13
2.1	Orientacja frezarki pionowej	13
2.2	Orientacja frezarki poziomej	19
2.3	Kaseta sterownicza	27
2.3.1	Panel przedni kasety	27
2.3.2	Prawa strona kasety, panel górny i spodni	28
2.3.3	Klawiatura	29
2.3.4	Wyświetlacz sterowania	42
2.3.5	Wykonywanie zrzutu ekranu	56
2.4	Podstawowa nawigacja w menu z zakładkami	57
2.5	Pomoc	57
2.5.1	Menu pomocy z zakładkami	58
2.5.2	Zakładka wyszukiwania	59
2.5.3	Indeks pomocy	59
2.5.4	Zakładka stołu wiertniczego	59
2.5.5	Zakładka kalkulatora	60
2.6	Więcej informacji w trybie online	65
Rozdział 3	Ikony sterowania	67
3.1	Wprowadzenie	67
3.2	Instrukcja dotycząca ikon sterowania	68

3.3	Więcej informacji w trybie online	76
Rozdział 4	Obsługa	77
4.1	Włączanie zasilania maszyny	77
4.2	Rozgrzewanie wrzeciona	78
4.3	Menedżer urządzeń	78
4.3.1	Systemy katalogów plików.	79
4.3.2	Wybór programu.	80
4.3.3	Przenoszenie programów	80
4.3.4	Usuwanie programów	81
4.3.5	Maksymalna liczba programów	82
4.3.6	Powielanie plików	82
4.3.7	Zmiana numerów programów	83
4.4	Wykonywanie kopii zapasowych danych maszyny	83
4.4.1	Wykonywanie kopii zapasowych	84
4.4.2	Przywracanie z kopii zapasowej.	85
4.5	Podstawowe wyszukiwanie programów	86
4.6	RS-232	87
4.6.1	Długość przewodu	87
4.6.2	Gromadzenie danych maszyny	87
4.7	sterowanie numeryczne plików (FNC).	90
4.8	Bezpośrednie sterowanie numeryczne (DNC)	91
4.8.1	Uwagi dot. DNC	92
4.9	Oprzyrządowanie	92
4.9.1	Uchwyty narzędziowe	92
4.9.2	Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami	93
4.10	Urządzenia do wymiany narzędzi	98
4.10.1	Ładowanie urządzenia do wymiany narzędzi	99
4.10.2	Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego - odzyskiwanie	104
4.10.3	Uwagi dotyczące programowania SMTC	105
4.10.4	Przywracanie SMTC Recovery	105
4.10.5	Drzwiczki oraz tablica rozdzielcza SMTC	106
4.11	Ustawianie części	107
4.11.1	Ustawianie korekcji	107
4.12	Funkcje	111
4.12.1	Tryb graficzny	111
4.12.2	Praca na sucho	113
4.12.3	Regulator czasowy przeciążenia osi.	113
4.13	Uruchamianie programów	113
4.14	Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie	114
4.15	Więcej informacji w trybie online	115

Rozdział 5	Programowanie	117
5.1	Programy ponumerowane	117
5.2	Edytory programów	117
5.2.1	Podstawowa edycja programów	118
5.2.2	Edycja w tle	119
5.2.3	ręczne wprowadzanie danych (MDI)	120
5.2.4	Edytor zaawansowany	121
5.2.5	Edytor sterowania numerycznego plików (FNC)	130
5.3	Konwerter programu Fadal	140
5.4	Optymalizator programów	142
5.4.1	Obsługa optymalizatora programów	142
5.5	Importer plików DXF	143
5.5.1	Położenie początkowe części	144
5.5.2	Łańcuch i grupa geometrii części	144
5.5.3	Wybór ścieżki narzędzia	145
5.6	Programowanie podstawowe	145
5.6.1	Czynności przygotowawcze	146
5.6.2	Skrawanie	148
5.6.3	Ukończenie	148
5.6.4	Pozycjonowanie absolutne a inkrementalne (G90, G91)	149
5.7	Wywoływanie korekcji narzędzi i korekcji roboczych	153
5.7.1	Korekcja narzędzi G43	153
5.7.2	Korekcje robocze G54	153
5.8	Kody różne	154
5.8.1	Funkcje narzędzi (Tnn)	155
5.8.2	Komendy wrzeciona	155
5.8.3	Komendy zatrzymania programu	156
5.8.4	Komendy chłodziwa	156
5.9	Kody G skrawania	156
5.9.1	Ruch interpolacji liniowej	156
5.9.2	Ruch interpolacji kolistej	157
5.10	Kompensacja frezu	159
5.10.1	Ogólny opis kompensacji frezu	159
5.10.2	Przechodzenie do oraz opuszczanie kompensacji frezu	162
5.10.3	Regulacje posuwu w kompensacji frezu	164
5.10.4	Interpolacja kolista i kompensacja frezu	165
5.11	Cykle standardowe	168
5.11.1	Cykle standardowe nawiercania	168
5.11.2	Cykle standardowe gwintowania	169
5.11.3	Cykle wytaczania i rozwiercania	169
5.11.4	Płaszczyzny R	170
5.12	Specjalne kody G	170
5.12.1	Grawerowanie	170

5.12.2	Frezowanie gniazd.	170
5.12.3	Ruch obrotowy i skalowanie.	171
5.12.4	Obraz lustrzany	171
5.13	Podprogramy standardowe	171
5.13.1	Zewnętrzny podprogram standardowy (M98)	172
5.13.2	Lokalny podprogram standardowy (M97)	175
5.13.3	Przykład zewnętrznego podprogramu standardowego w cyklu standardowym (M98)	176
5.13.4	Zewnętrzne podprogramy standardowe z użyciem wielu uchwytów (M98)	178
5.14	Więcej informacji w trybie online	180
Rozdział 6	Programowanie opcji	181
6.1	Wprowadzenie.	181
6.2	Programowanie osi czwartej i piątej.	181
6.2.1	Tworzenie programów pięcioosiowych	181
6.2.2	Instalacja opcjonalnej osi czwartej.	185
6.2.3	Instalacja opcjonalnej osi piątej	187
6.2.4	Oś A korekcja środka obrotu (przechylane produkty obrotowe)	
	188	
6.2.5	Dezaktywacja osi czwartej i piątej	189
6.3	Makra (opcja)	189
6.3.1	Wprowadzenie do makr	190
6.3.2	Uwagi dot. obsługi	193
6.3.3	Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych	207
6.3.4	Używanie zmiennych	216
6.3.5	Zastępowanie adresów	216
6.3.6	G65 Opcja wywołania makropodprogramu standardowego (grupa 00)	229
6.3.7	Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi - DPRNT[]	231
6.3.8	Makra typu Fanuc niedostępne	234
6.4	Więcej informacji w trybie online	236
Rozdział 7	Kody G	237
7.1	Wprowadzenie.	237
7.1.1	Lista kodów G	237
7.2	Więcej informacji w trybie online	344
Rozdział 8	Kody M	345
8.1	Wprowadzenie.	345
8.1.1	Lista kodów M	345
8.2	Więcej informacji w trybie online	365

Rozdział 9 Ustawienia	367
9.1 Wprowadzenie	367
9.1.1 Lista ustawień	367
9.2 Więcej informacji w trybie online	406
Rozdział 10 Konserwacja	407
10.1 Wprowadzenie	407
10.2 Monitor konserwacji	407
10.2.1 Ustawienia konserwacji	407
10.2.2 Strona Monitor konserwacji	408
10.2.3 Uruchamianie, zatrzymywanie lub dostosowywanie monitora konserwacji	409
10.3 Więcej informacji w trybie online	410
Rozdział 11 Inne wyposażenie	411
11.1 Wprowadzenie	411
11.2 Minifrezarki	411
11.3 Obrabiarki z bębnem o osi poziomej VF Series	411
11.4 Frezarki bramowe	411
11.5 Frezarka biurowa	411
11.6 Zespół palet EC-400	411
11.7 UMC-750	411
11.8 Więcej informacji w trybie online	412
Indeks	413

Rozdział 1: Bezpieczeństwo

1.1 Ogólne wagi dotyczące bezpieczeństwa



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

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



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

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

1.1.1 Przeczytać przed uruchomieniem



NIEBEZPIECZEŃSTWO: Nie wchodzić w obszar obróbki skrawaniem, gdy maszyna znajduje się w ruchu. Ryzyko odniesienia poważnych obrażeń ciała lub śmierci.

Podstawowe procedury bezpieczeństwa:

- Sprawdzić lokalne kodeksy i przepisy bezpieczeństwa przed uruchomieniem maszyny. Skontaktować się z dealerem w razie pojawienia się jakichkolwiek problemów dotyczących bezpieczeństwa.
- Obowiązkiem właściciela warsztatu jest dopilnowanie, aby wszystkie osoby uczestniczące w instalacji i obsłudze maszyny zostały dokładnie zapoznane z instrukcjami instalacji, obsługi i bezpieczeństwa dołączonymi do maszyny PRZED przystąpieniem do jakichkolwiek prac. Ostateczna odpowiedzialność za bezpieczeństwo spoczywa na właścicielu warsztatu i osobach, które obsługują maszynę.
- Użyć odpowiedniego podczas pracy przy maszynie. Zaleca się okulary ochronne zabezpieczające przed uderzeniami, zatwierdzone przez ANSI, oraz wyposażenie ochrony słuchu zatwierdzone przez OSHA w celu ograniczenia ryzyka uszkodzenia wzroku i utraty słuchu.
- Maszyna jest sterowana automatycznie i może włączyć się w dowolnym czasie.
- Maszyna może spowodować poważne obrażenia ciała.
- Maszyna sprzedana klientowi nie jest przygotowana do obróbki materiałów toksycznych lub łatwopalnych; obróbka takich materiałów może skutkować wygenerowaniem śmiertelnie niebezpiecznych oparów lub zawiesiny cząsteczek w powietrzu. Skonsultować się z producentem materiału w celu ustalenia zasad bezpiecznego obchodzenia się z produktami ubocznymi materiałów, a także wdrożyć wszelkie środki ostrożności przed rozpoczęciem pracy z takimi materiałami.
- Natychmiast wymienić uszkodzone lub mocno porysowane okienka.
- Podczas pracy maszyny, okienka boczne muszą być zamknięte (jeżeli znajdują się na wyposażeniu).

Bezpieczeństwo elektryczne:

- Zasilanie elektryczne musi być zgodne ze specyfikacją. Próba podłączenia maszyny do dowolnego innego źródła zasilania może spowodować poważne uszkodzenia i utratę uprawnień gwarancyjnych.
- Oś Y elektryczny powinien być zamknięty, zaś klucz i zaczepy na szafce sterowniczej powinny być zawsze zabezpieczone; można je otworzyć wyłącznie na czas instalacji i serwisowania. Wówczas dostęp do panelu mogą mieć tylko odpowiednio wykwalifikowani elektrycy. Gdy główny wyłącznik jest załączony, w panelu elektrycznym występuje wysokie napięcie (także na płytach drukowanych i w obwodach logicznych), a niektóre podzespoły rozgrzewają się do wysokich temperatur; w związku z tym należy zachować daleko posuniętą ostrożność. Po instalacji maszyny, szafkę sterowniczą należy zamknąć na klucz, który może być udostępniony wyłącznie wykwalifikowanemu personelowi serwisowemu.
- Nie należy resetować wyłącznika do chwili zbadania i ustalenia przyczyny usterek. Tylko personel serwisowy przeszkolony przez firmę Haas powinien przeprowadzać wykrywanie i usuwanie usterek oraz wykonywać naprawy.
- Zabrania się przystępowania do prac serwisowych przy maszynie przy podłączonym zasilaniu.
- Nie naciskać **[POWER UP/RESTART]** (Włącz zasilanie/uruchom ponownie) na kasecie sterowniczej przed zakończeniem instalacji maszyny.

Bezpieczeństwo operacyjne:

- Nie uruchamiać maszyny, gdy drzwiczki są otwarte lub blokady drzwiczek nie funkcjonują prawidłowo.
- **[EMERGENCY STOP]** (zatrzymanie awaryjne) to duży, okrągły przycisk na kasetce sterowniczej. Niektóre maszyny mogą być wyposażone w dodatkowe przyciski zatrzymania awaryjnego. W razie naciśnięcia **[EMERGENCY STOP]** (zatrzymanie awaryjne) silniki osi, silnik wrzeciona, pompy, urządzenie do wymiany narzędzi i serwomotory zostają zatrzymane. Gdy przycisk **[EMERGENCY STOP]** (zatrzymanie awaryjne) jest wciśnięty, zarówno ruch automatyczny, jak i ręczny jest nieaktywny. Używać **[EMERGENCY STOP]** (zatrzymanie awaryjne) w nagłych wypadkach, a także w celu dezaktywacji maszyny ze względów bezpieczeństwa, gdy zachodzi konieczność uzyskania dostępu do obszarów ruchu.
- Przed rozpoczęciem pracy sprawdzić maszynę pod kątem uszkodzonych części i narzędzi. Każda uszkodzona część lub narzędzie powinno być właściwie naprawione lub wymienione przez autoryzowany personel. Nie uruchamiać maszyny, gdy wydaje się, że którykolwiek podzespol nie funkcjonuje prawidłowo.
- Obracające się noże mogą spowodować poważne obrażenia ciała. Gdy wykonywany jest program, stół frezarski i głowica wrzeciona mogą przesuwać się szybko w dowolnym kierunku.

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

- Normalna eksploatacja - Podczas pracy maszyny, drzwiczki muszą być zamknięte, zaś osłony muszą znajdować się na miejscu.
- Ładowanie i rozładowywania części – Operator otwiera drzwiczki lub osłonę, wykonuje zadanie, a następnie zamyka drzwiczki lub osłonę przed naciśnięciem **[CYCLE START]** (co powoduje rozpoczęcie ruchu automatycznego).
- Konfigurowanie zadania obróbki skrawaniem – Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne) przed dodaniem lub zdjęciem osprzętu do/z maszyny.
- Konserwacja / Czyszczenie maszyny – Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne) lub **[POWER OFF]** (Wyłącz zasilanie) na maszynie przed wejściem do obudowy.

1.1.2 Ograniczenia środowiskowe maszyny

W tej tabeli wymieniono ograniczenia środowiskowe niezbędne do bezpiecznej eksploatacji:

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

	Minimalne	Maksymalne
Temperatura robocza	41°F (5.0°C)	122°F (50.0°C)
Temperatura przechowywania	-4°F (-20°C)	158°F (70.0°C)

	Minimalne	Maksymalne
Wilgotność otoczenia	Wilgotność względna 20%, bez kondensacji	Wilgotność względna 90%, bez kondensacji
Wysokość	nad poziomem morza	6000 stóp (1 829 m)

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

1.1.3 Ograniczenia hałasu maszyny



PRZESTROGA: Przedsięwziąć środki ostrożności w celu zabezpieczenia 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 skrawaniem.

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

1.2 Obsługa bez nadzoru

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

Obowiązkiem właściciela warsztatu jest zarówno bezpieczne ustawienie maszyn i stosowanie najlepszych praktyk skrawania, jak i zarządzanie tymi metodami. Właściciel musi monitorować proces obróbki, aby zapobiec szkodom, obrażeniom lub utracie życia w przypadku pojawienia się niebezpiecznej sytuacji.

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

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

1.3 Tryb konfiguracji

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

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

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



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

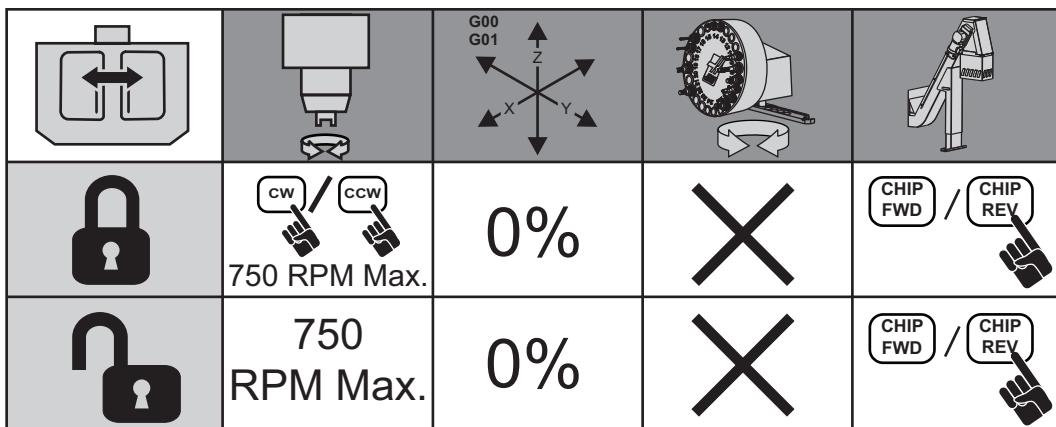
1.3.1 Zachowanie maszyny przy otwartych drzwiczkach

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

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

Funkcja maszyny	Przełącznik klawiszowy zablokowany (tryb pracy)	Przełącznik klawiszowy odblokowany (tryb konfiguracji)
Maksymalny ruch szybki	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Start cyklu	Niedozwolone. Brak ruchu maszyny lub niemożność wykonywania programów.	Niedozwolone. Brak ruchu maszyny lub niemożność wykonywania programów.

Funkcja maszyny	Przełącznik klawiszowy zablokowany (tryb pracy)	Przełącznik klawiszowy odblokowany (tryb konfiguracji)
Wrzeciono [CW] / [CCW]	Dozwolone, ale trzeba nacisnąć i przytrzymać [CW] lub [CCW]. Maksymalnie 750 obr./min.	Dozwolone, ale maksymalnie 750 obr./min.
Wymiana narzędzi	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Następne narzędzie	Niedozwolone.	Niedozwolone.
Otwieranie drzwiczek podczas wykonywania programu	Niedozwolone. Drzwiczki są zablokowane.	Dozwolone, ale ruch osi zostanie zatrzymany, zaś prędkość wrzeciona zostanie zmniejszona do maks. 750 obr./min.
Ruch przenośnika	Dozwolony, ale trzeba nacisnąć i przytrzymać [CHIP REV] w celu załączenia ruchu wstecznego.	Dozwolony, ale trzeba nacisnąć i przytrzymać [CHIP REV] w celu załączenia ruchu wstecznego.



1.3.2 Komórki zautomatyzowane

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

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

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

1.4 Modyfikacje maszyny

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

1.5 Nieprawidłowe chłodz wo

Chłodz wo jest ważnym składnikiem wielu operacji obróbki. Prawidłowo stosowane i konserwowane chłodz wo może poprawiać wykoñczenie przedmiotu, wydłużać okres użytkowania narzędzi i chronić komponenty maszyny przed rdzą i innymi uszkodzeniami. Jednak nieprawidłowe rodzaje chłodz iwa mogą spowodować poważne uszkodzenia maszyny.

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

Nieprawidłowe zastosowanie chłodz iwa obejmuje, bez ograniczeń, następujące punkty:

- Nie używać zwykłej wody. To powoduje rdzewienie komponentów.
- Nie używać chłodz iw 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.

Chłodz wo maszyny musi być chłodz iem lub substancją smarującą rozpuszczalną w wodzie, opartą na oleju syntetycznym lub syntetyczną.

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



1.6 Naklejki bezpieczeństwa

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

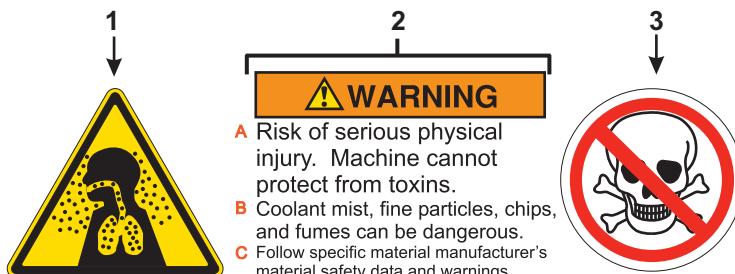


UWAGA:

Zabrania się zmieniania lub zdejmowania jakichkolwiek naklejek lub symboli bezpieczeństwa.

Wszystkie zagrożenia zostały zdefiniowane i objaśnione na ogólnej naklejce bezpieczeństwa umieszczonej z przodu maszyny. Należy przejrzeć i zrozumieć wszystkie ostrzeżenia bezpieczeństwa i zapoznać się z symbolami.

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



1.6.1 Naklejki ostrzegawcze

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

F1.2: Przykładowa naklejka ostrzegawcza frezarki



1.6.2 Inne naklejki bezpieczeństwa

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

F1.3: Przykłady innych naklejek bezpieczeństwa



1.7 Więcej informacji w trybie online

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

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



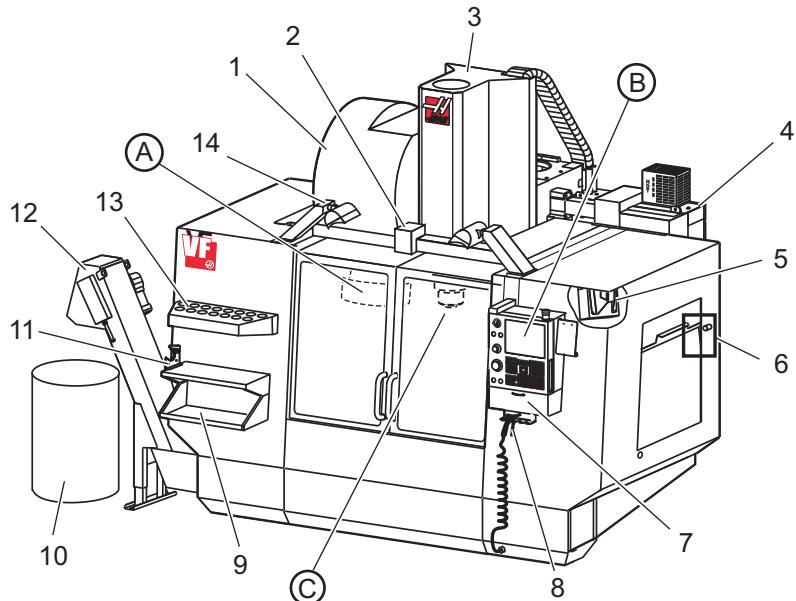
Inne naklejki bezpieczeństwa

Rozdział 2: Wprowadzenie

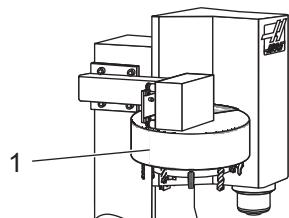
2.1 Orientacja frezarki pionowej

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

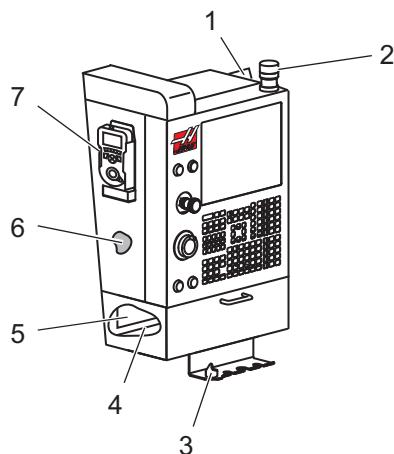
F2.1: Elementy wyposażenia frezarki pionowej (widok z przodu)



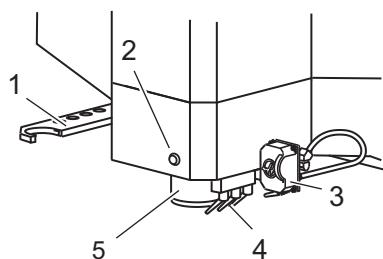
1. Mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi (wyposażenie opcjonalne)
 2. Automatyczne drzwiczki z serwomotorem (opcja)
 3. Zespół wrzeciona
 4. Elektryczna skrzynka sterownicza
 5. Oświetlenie robocze (2X)
 6. Elementy sterujące okienka
 7. Tacka składowa
 8. Pistolet natryskowy
 9. Przedni stół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

F2.2: Szczegół A

1. Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego

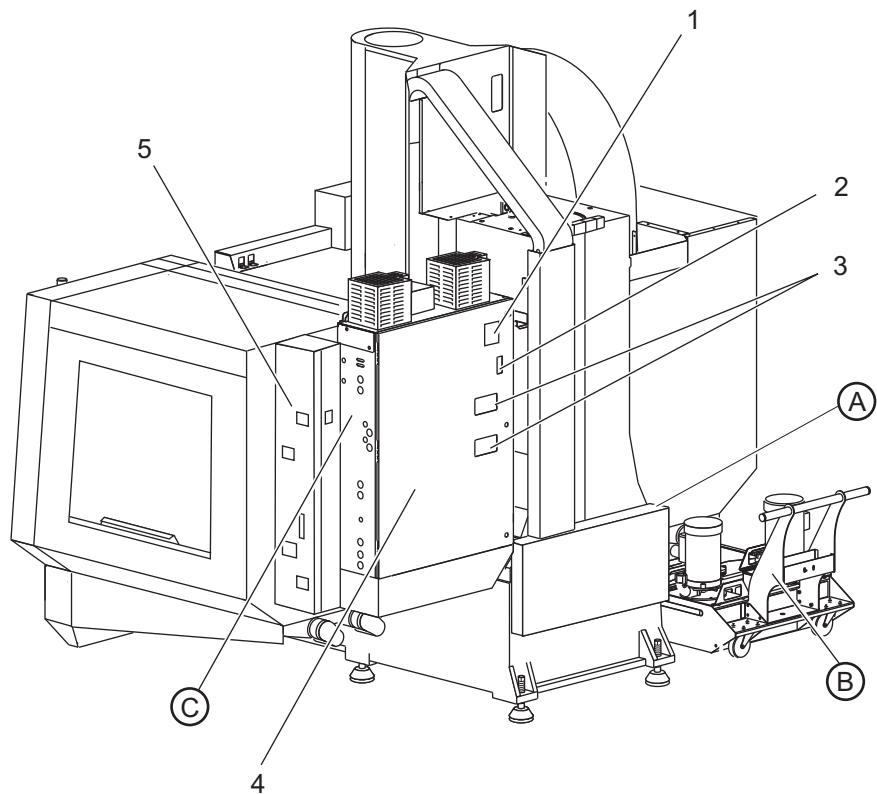
F2.3: Detal B

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

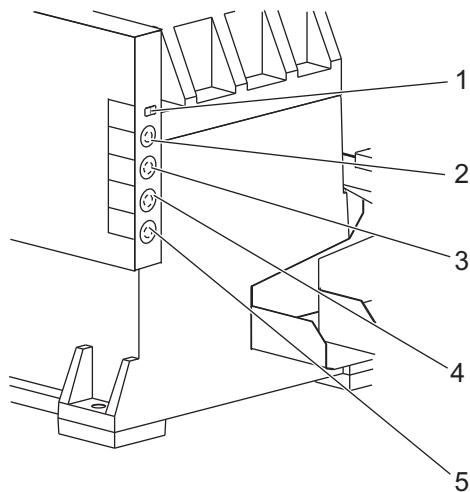
F2.4: Detal C

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

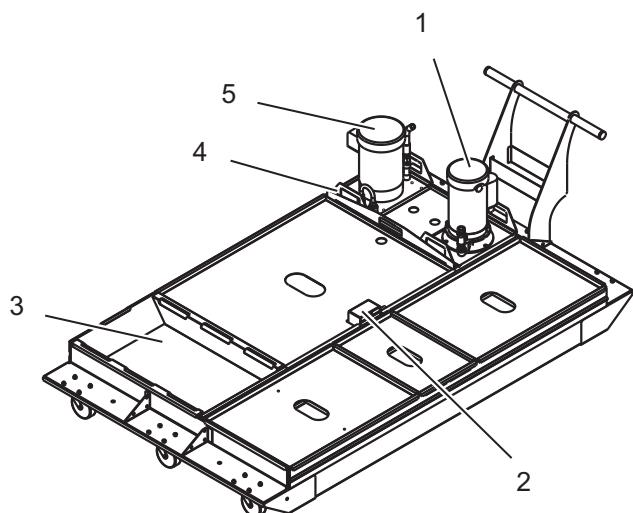
F2.5: Elementy wyposażenia frezarki pionowej (widok z tyłu)



- | | |
|--|---|
| 1. Tabliczka informacyjna | A Przyłącza elektryczne |
| 2. Główny wyłącznik automatyczny | B Zespół zbiornika chłodziwa (ruchomy) |
| 3. Wentylator napędu wektorowego (pracuje w sposób przerywany) | C Panel boczny elektrycznej szafki sterowniczej |
| 4. Szafka sterownicza | |
| 5. Zespół inteligentnego panelu olejowego | |

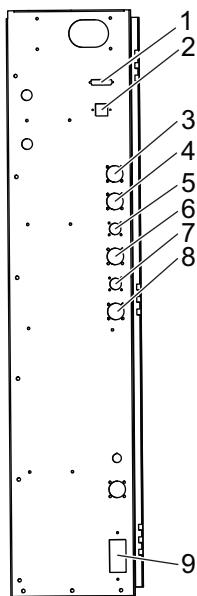
F2.6: Detal A - Przyłącza elektryczne

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

F2.7: Detal B

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

F2.8: Detal C

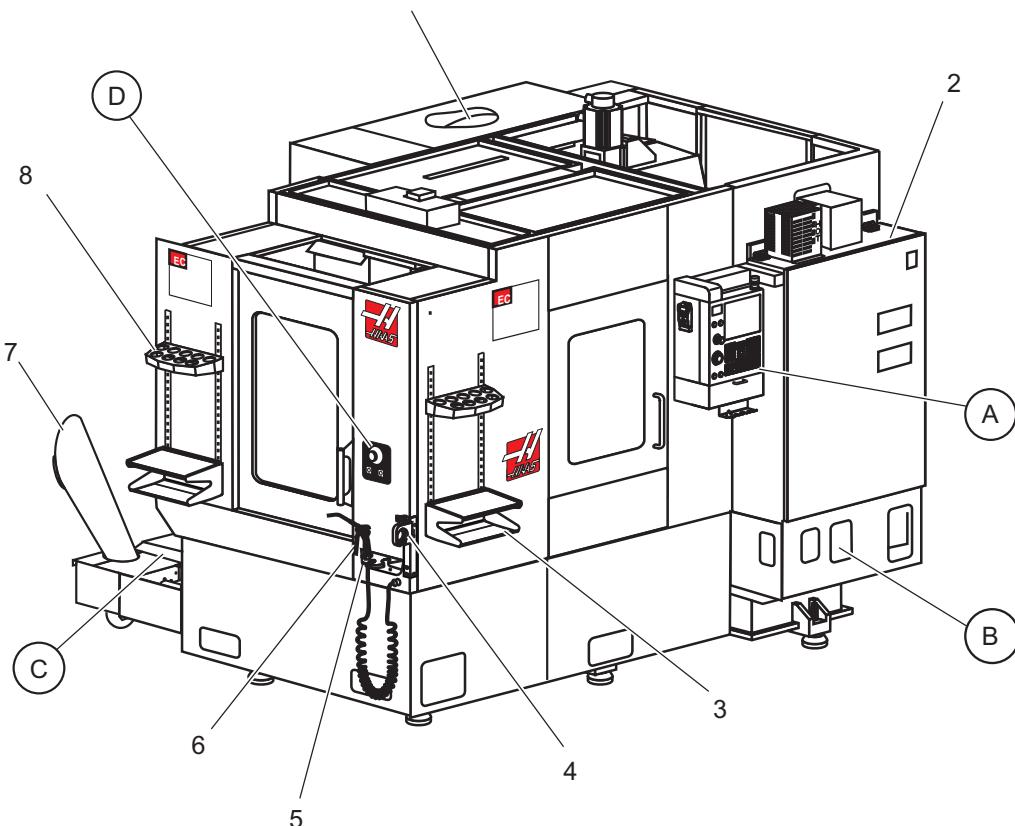


1. RS-232 (wyposażenie opcjonalne)
2. Enet (wyposażenie opcjonalne)
3. Skala osi A (wyposażenie opcjonalne)
4. Skala osi B (wyposażenie opcjonalne)
5. Zasilanie osi A (wyposażenie opcjonalne)
6. Koder osi A (wyposażenie opcjonalne)
7. Zasilanie osi B (wyposażenie opcjonalne)
8. Koder osi B (wyposażenie opcjonalne)
9. 115 VAC @ 0.5A

2.2 Orientacja frezarki poziomej

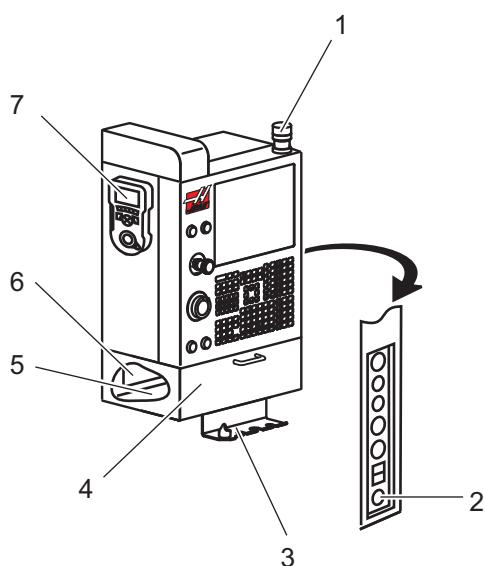
Poniższe rysunki przedstawiają niektóre elementy wyposażenia standardowego i opcjonalnego frezarki poziomej Haas. Należy zauważać, iż te rysunki mają jedynie charakter poglądowy; wygląd posiadanej maszyny może różnić się w zależności od modelu i zainstalowanych opcji.

F2.9: Elementy wyposażenia frezarki poziomej (EC-400 do EC-500, widok z przodu)



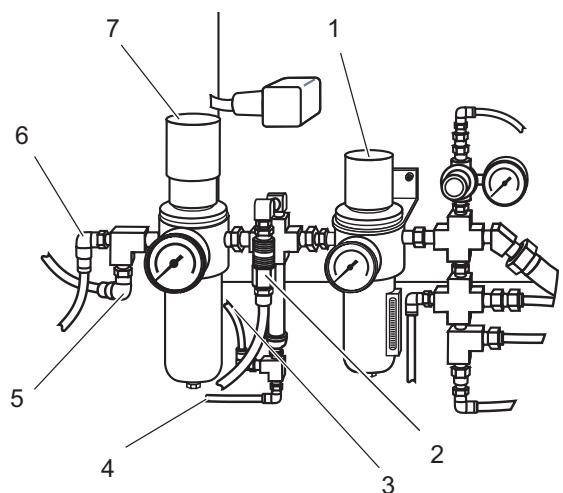
1. Mocowane boczne urządzenie do wymiany narzędzi (SMTC) (wyposażenie opcjonalne)
 2. Elektryczna skrzynka sterownicza
 3. Przedni stół roboczy
 4. Imadło do trzymania narzędzi
 5. Tacka składowa
 6. Pistolet natryskowy
 7. Przenośnik wiórów (opcja)
 8. Tacka narzędziowa
- | |
|---|
| A Kasa sterownicza |
| B Zespół układu doprowadzania powietrza |
| C Zespół zbiornika chłodziva |
| D Elementy sterujące zmieniacza palet |

F2.10: Szczegół A

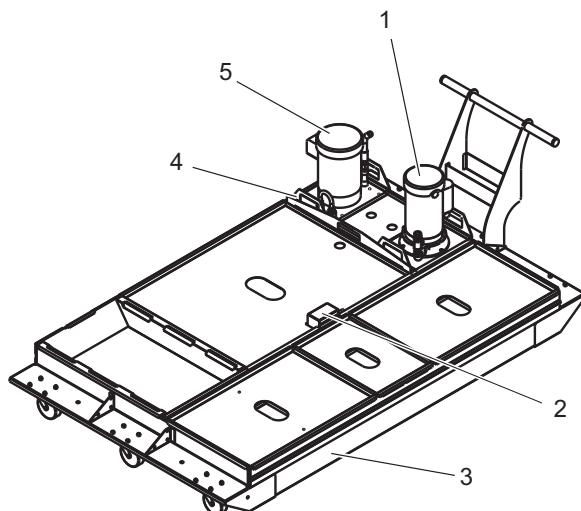


1. Robocza lampka sygnalizacyjna
2. Wstrzymanie pracy (jeżeli ta funkcja znajduje się na wyposażeniu)
3. Uchwyt rączki imadła
4. Otwierane w dół drzwiczki dostępowe schowka
5. Instrukcja obsługi operatora oraz dane dot. montażu (przechowywane wewnątrz)
6. Lista referencyjna kodów G i M (przechowywana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

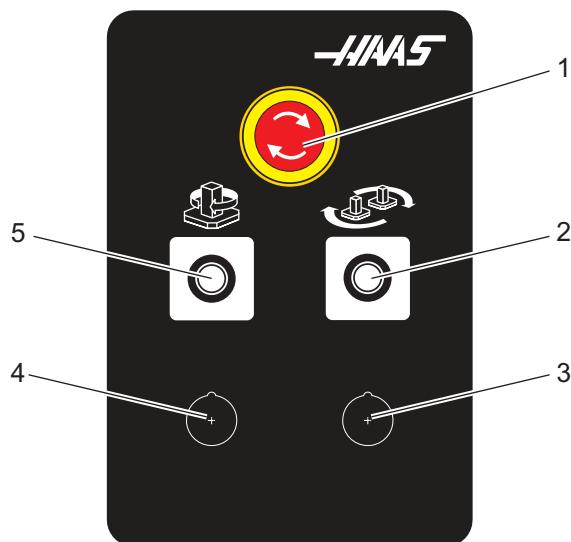
F2.11: Detal B



1. Filtr powietrza/regulator
2. Końcówka węża (powietrze warsztatowe)
3. Pistolet powietrzny 1 (rurka powietrza)
4. Pistolet powietrzny 2 (rurka powietrza)
5. Odbiornik nadmuchu powietrza
6. Blokowanie/odblokowywanie palet
7. Regulator przepływu wysokiego

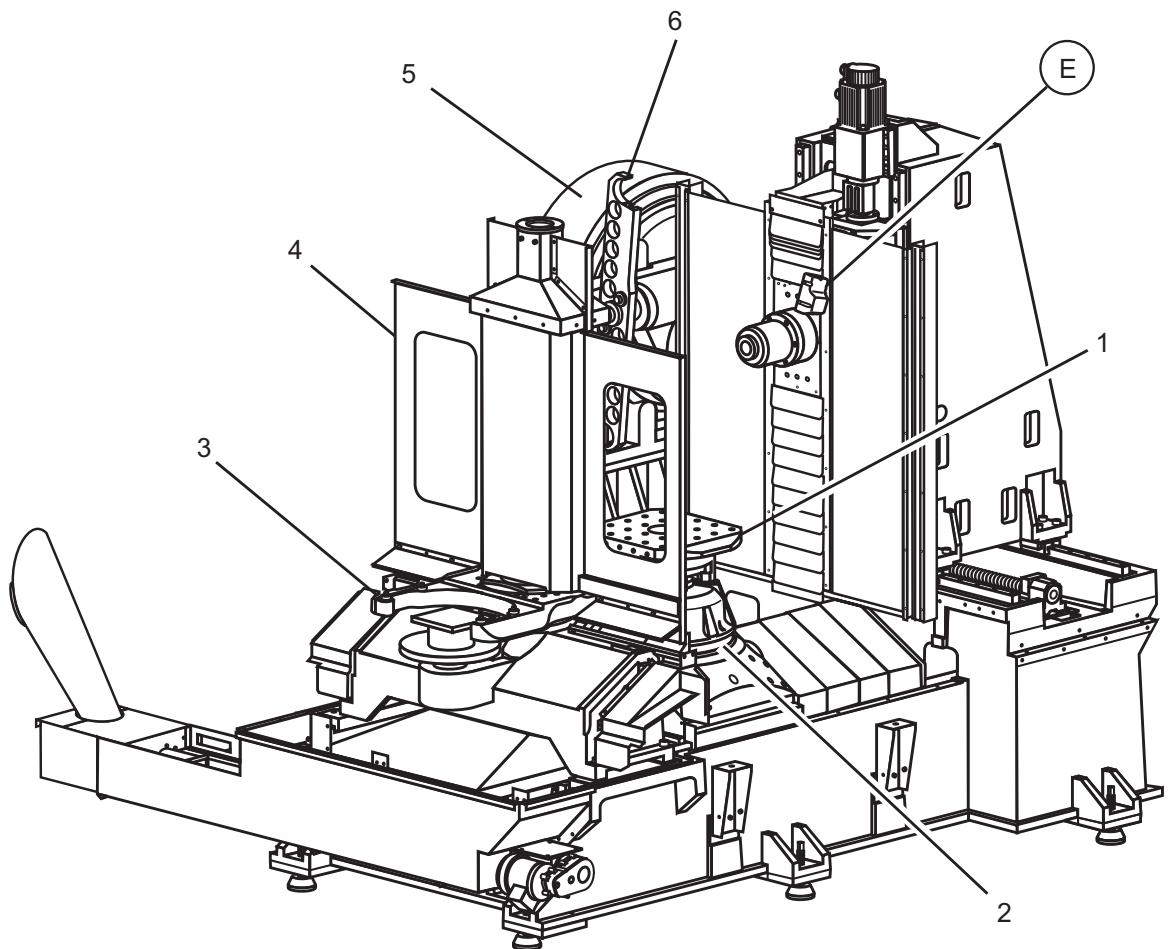
F2.12: Detal C

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

F2.13: Detal D

1. Przycisk zatrzymania awaryjnego
2. Przycisk Część gotowa
3. (wyposażenie opcjonalne)
4. (wyposażenie opcjonalne)
5. Przycisk Indeks obrotowy

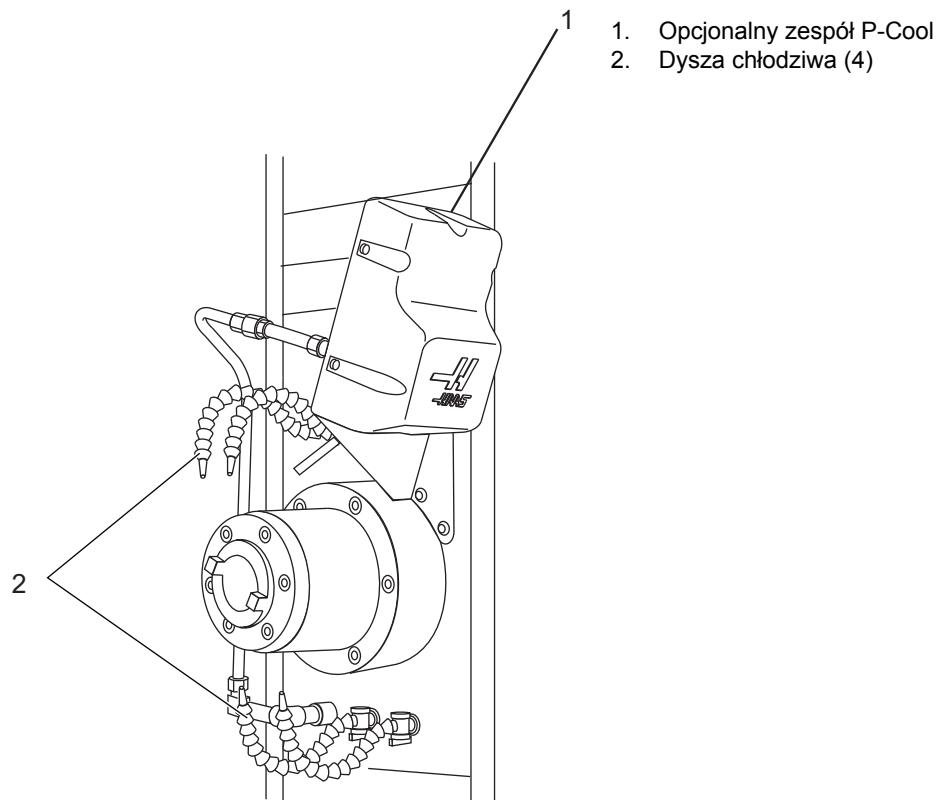
F2.14: Elementy wyposażenia frezarki poziomej (EC-400 ze zdjętymi osłonami)



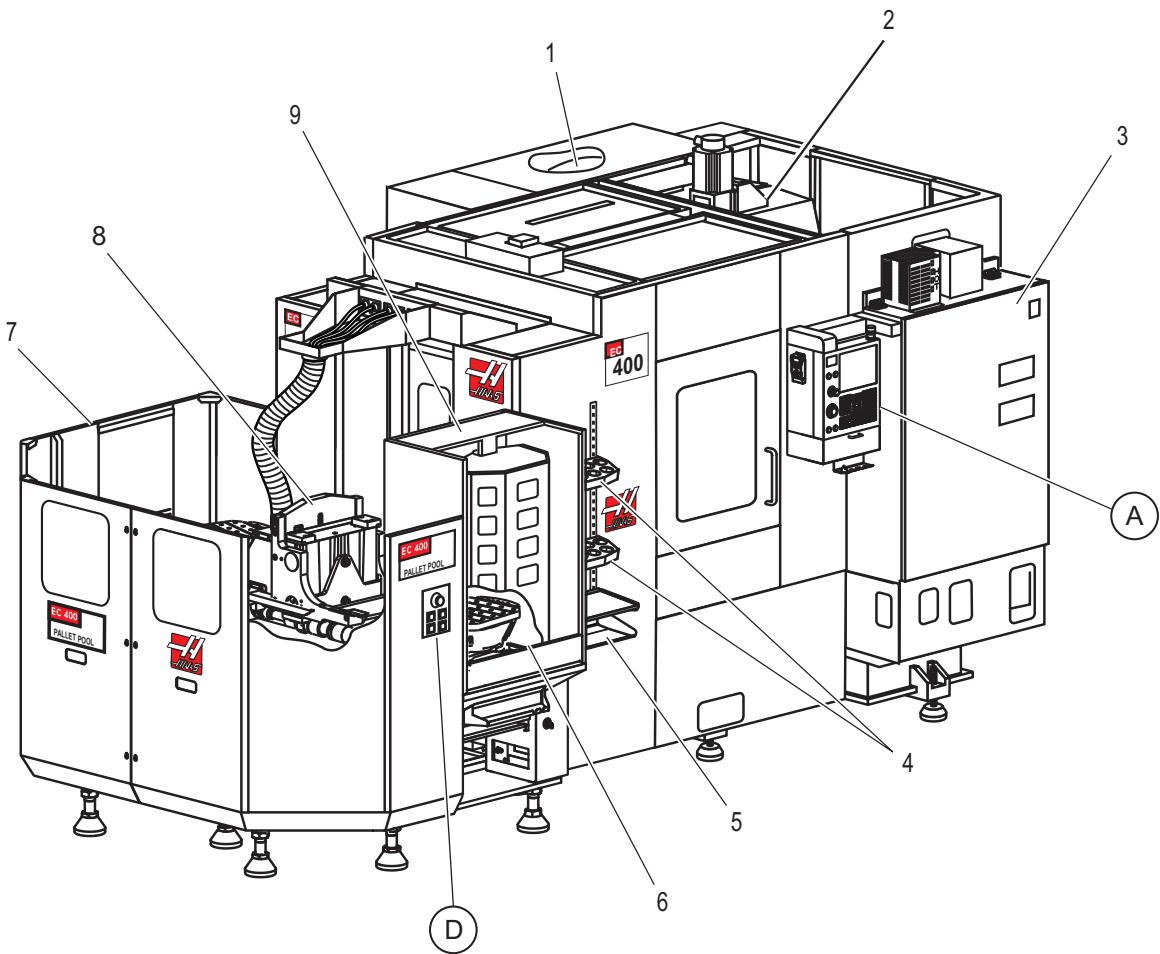
1. Paleta (2)
2. Element obrotowy
3. Ramiona wsporcze palet (paleta zdjęta)
4. Drzwiczki palet
5. SMTC
6. Ramię SMTC

E EC-400 Dysza chłodziwa

F2.15: Detal E

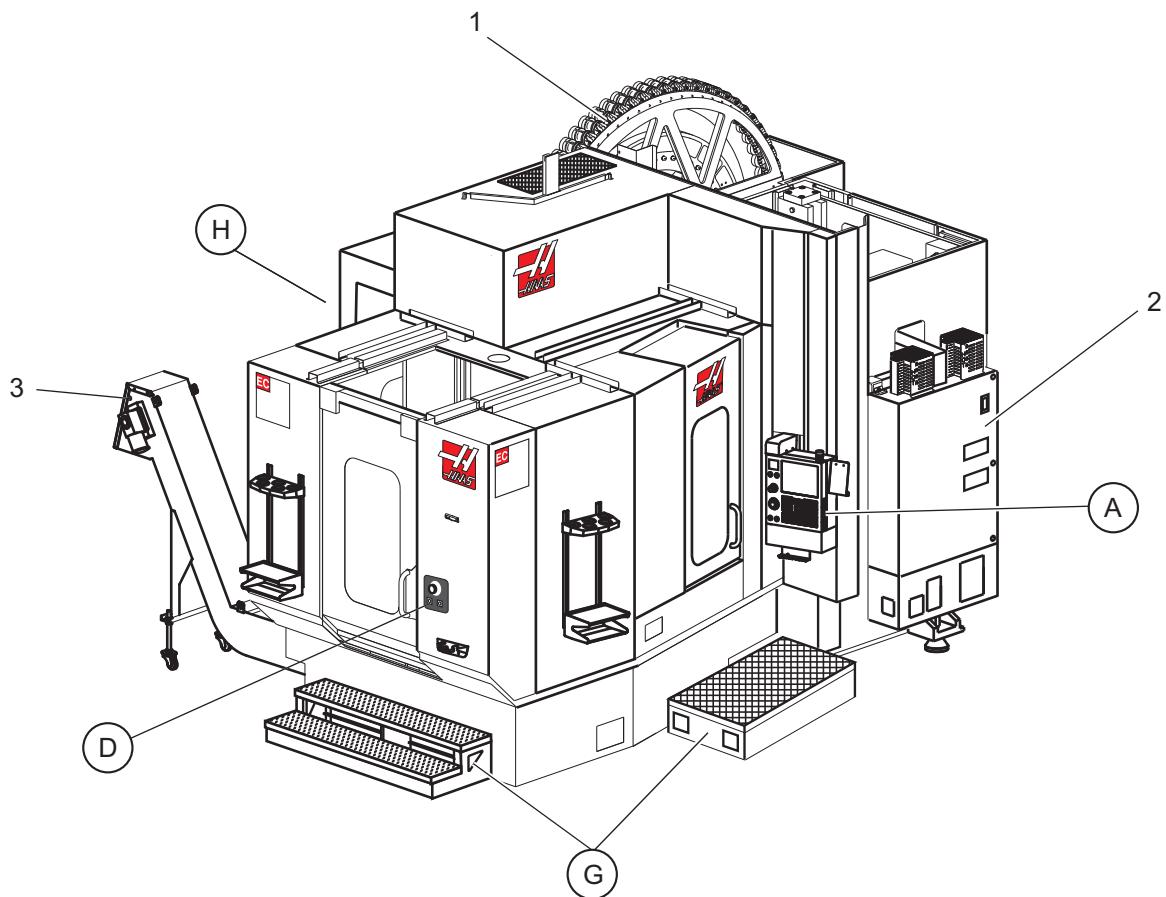


F2.16: Elementy wyposażenia frezarki poziomej (EC-400 z zespołem palet)



1. SMTS
2. Kolumna osi X i osi Y
3. Główna elektryczna skrzynka sterownicza
4. Łoże narzędziowe
5. Stół przedni
6. Stanowisko ładowania
7. Zespół palet
8. Zespół ślimaku zespołu palet
9. Stanowisko ładowania zespołu palet

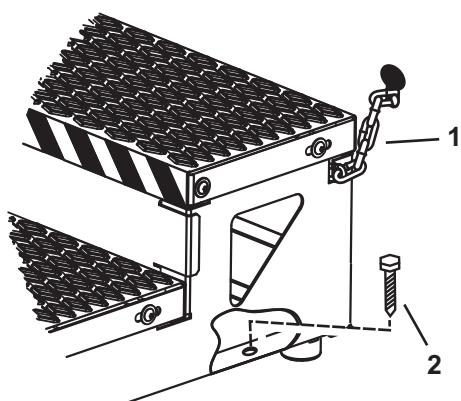
A Kaseta sterownicza
D Elementy sterujące zmieniacza palet

F2.17: Elementy wyposażenia frezarki poziomej (EC-550-630)

1. SMTС
2. Szafka sterownicza
3. Przenośnik wiórów

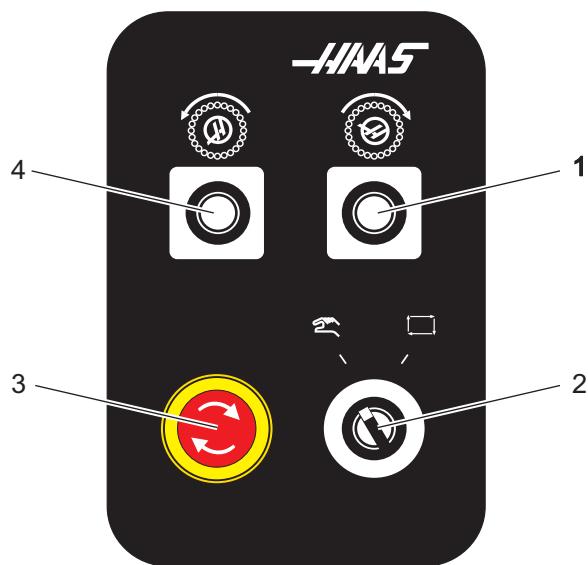
- A Kasa sterownicza
D Elementy sterujące zmieniacza palet
G Schodek
H Elementy sterujące zdalnie sterowanego
urządzenia do wymiany narzędzi

F2.18: Detal G



1. Łańcuch do obudowy
 2. Podłogowa śruba kotwiąca
- Zabezpiecza platformę roboczą, mocując ją łańcuchami do obudowy lub śrubami do podłogi.

F2.19: Detal H



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

2.3 Kaseta sterownicza

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

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

2.3.1 Panel przedni kasety

T2.1: Elementy sterujące panelu przedniego

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

2.3.2 Prawa strona kasety, panel górnny i spodni

Poniższe tabele opisują prawą stronę, góre i dół kasety.

T2.2: Elementy sterujące panelu po prawej stronie

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

T2.3: Panel górnny kasety sterowniczej

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

Lampa sygnalizacyjna	
Wyłączona	Maszyna jest bezczynna.
Światło zielone ciągłe	Maszyna pracuje.
Światło zielone migające	Maszyna jest zatrzymana, ale znajduje się w stanie gotowości. Aby kontynuować, konieczna jest interwencja operatora.
Światło czerwone migające	Wystąpiła usterka, bądź maszyna znajduje się w stanie zatrzymania awaryjnego.
Światło żółte migające	Wygasło narzędzie, w związku z czym automatycznie pojawia się wyświetlacz trwałości użytkowej narzędzi.

T2.4: Panel dolny kasety sterowniczej

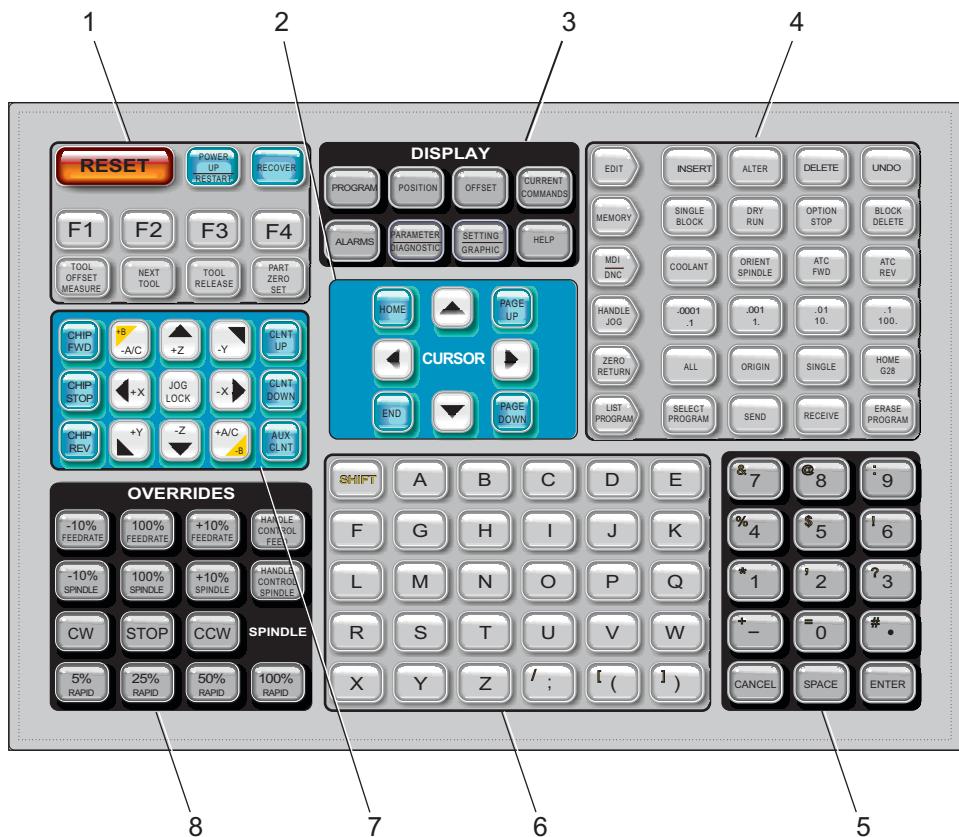
Nazwa	Funkcja
Sygnalizator dźwiękowy klawiatury	Zlokalizowany u dołu kasety sterowniczej. Obrócić pokrywę w celu wyregulowania głośności.

2.3.3 Klawiatura

Klawisze klawiatury są zgrupowane w następujących obszarach funkcjonalnych:

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

F2.20: Klawiatura frezarki: [1] Klawisze funkcyjne, [2] Klawisze kursora, [3] Klawisze wyświetlacza, [4] Klawisze trybu, [5] Klawisze numeryczne, [6] Klawisze alfanumeryczne, [7] Klawisze impulsowania, [8] Klawisze przejęcia sterowania ręcznego.



Klawisze funkcyjne

T2.5: Lista klawiszy funkcyjnych i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Resetowanie	[RESET]	Usuwa alarmy. Usuwa wprowadzony tekst. Ustawia przejęcia sterowania ręcznego na wartości domyślne.
Włączenie zasilania/ponowne uruchomienie	[POWER UP/RESTART]	Zeruje wszystkie osie oraz łączy układ sterowania maszyny.
Odzyskiwanie	[RECOVER]	Przejście do trybu odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
F1- F4	[F1 - F4]	Te klawisze mają różne funkcje, w zależności od trybu pracy.
Pomiar korekcji narzędzi	[TOOL OFFSET MEASURE]	Zapisuje korekcie długości narzędzi podczas ustawiania części.
Następne narzędzie	[NEXT TOOL]	Wybiera następne narzędzie z urządzenia do wymiany narzędzi.
Zwolnienie narzędzia	[TOOL RELEASE]	Zwalnia narzędzie z wrzeciona w trybie MDI, ZERO RETURN oraz HAND JOG.
Ustawianie położenia zerowego części	[PART ZERO SET]	Zapisuje korekcie współrzędnej roboczej podczas ustawiania części.

Klawisze kurSORA

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

T2.6: Lista klawiszy kurSORA

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Położenie początkowe	[HOME]	Przesuwa kurSOR do górnej pozycji na ekranie; podczas edycji jest to gÓrny lewy blok programu.
Strzałki kurSORA	[UP] (Do gÓry), [DOWN] (Do dÓlu), [LEFT] (W lewo), [RIGHT] (W prawo)	Przesuwają jedną pozycję, blok lub pole w odnośnym kierunku. Na klawiszach sĄ symbole strzałek, lecz w niniejszej instrukcji stosuje się przeliterowane nazwy tych klawiszy.
Strona do gÓry (w gÓrę), Strona do dÓlu (w dÓł)	[PAGE UP] (Strona do gÓry)/ [PAGE DOWN] (Strona w dÓł)	Służą do zmiany wyświetlaczy lub do przechodzenia o jedną stronę w gÓrę/w dÓł podczas przeglądania programu.
Koniec	[END]	Przesuwa kurSOR do ostatniej pozycji na ekranie. Podczas edycji, jest to ostatni blok programu.

Klawisze wyświetlacza

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

T2.7: Lista klawiszy wyświetlacza i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Program	[PROGRAM]	W większości trybów służy do wyboru okienka aktywnego programu. W trybie MDI naciśnięcie tego klawisza zapewnia dostęp do VQC i IPS/WIPS (jeżeli zainstalowano).
Położenie	[POSITION]	Wybiera wyświetlacz położzeń.
Korekcje	[OFFSET]	Nacisnąć w celu przełączenia pomiędzy dwoma tabelami korekcji.
Komendy bieżące	[CURRENT COMMANDS]	Wyświetla menu "Maintenance" (konserwacja), "Tool Life" (trwałość użytkowa narzędzi), "Tool Load" (obciążenie narzędzi), "Advanced Tool Management, ATM" (zaawansowane zarządzanie narzędziami), "System Variables" (zmienne systemowe), "Clock settings" (ustawienia zegara) oraz "Timer/counter settings" (ustawienia regulatora czasowego/licznika).
Alarmy/komunikaty	[ALARMS]	Wyświetla ekran przeglądarki alarmów i komunikatów.
Parametr/diagnostyka	[PARAMETER / DIAGNOSTIC]	Wyświetla parametry, które definiują pracę maszyny. Parametry są ustawiane fabrycznie i powinny być modyfikowane wyłącznie przez autoryzowany personel Haas.
Ustawienia/grafika	[SETTING / GRAPHIC]	Wyświetla i umożliwia modyfikację ustawień użytkownika, a ponadto aktywuje tryb Grafiki.
Pomoc	[HELP]	Wyświetla informacje pomocy.

Klawisze trybu

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

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

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Edycja	[EDIT]	Wybiera tryb EDIT do edycji programów w pamięci układu sterowania. Pokazuje <i>EDIT:EDIT</i> w górnym lewym ekranie.
Wstaw	[INSERT]	Wprowadza tekst z wiersza wpisywania danych lub ze schowka do programu w położeniu kurSORA.
Zmień	[ALTER]	Zastępuje zaznaczoną komendę lub tekst tekstem z wiersza wpisywania danych lub ze schowka.  UWAGA: [ALTER] (Zmień) nie działa dla korekcji.
Usuń	[DELETE]	Usuwa pozycję, na którą naprowadzono kurSOR, lub wybrany blok programu.
Cofnij	[UNDO]	Cofa do 9 ostatnich zmian edycyjnych, a także cofa zaznaczenie bloku.  UWAGA: [UNDO] (Cofnij) nie działa na usunięte zaznaczone bloki ani nie umożliwia odzyskania usuniętego programu.

T2.9: Lista klawiszy funkcyjnych **[MEMORY]** (Pamięć) i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Pamięć	[MEMORY]	Wybiera tryb pamięci. Z tego trybu wykonywane są programy, zaś pozostałe klawisze w rzędzie MEM kontrolują sposoby wykonania programu. Pokazuje <i>OPERACJA: PAM</i> w górnym lewym ekranie.
Blok pojedynczy	[SINGLE BLOCK]	Włącza/wyłącza blok pojedynczy. Gdy blok pojedynczy jest włączony, układ sterowania wykonuje tylko jeden blok programu po każdym naciśnięciu [CYCLE START] (Start cyklu).

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Praca na sucho	[DRY RUN]	Sprawdzić rzeczywisty ruch maszyny bez cięcia części.
Zatrzymanie opcjonalne	[OPTION STOP]	Włącza/wyłącza opcjonalne zatrzymanie. Gdy opcjonalne zatrzymanie jest włączone, maszyna zatrzyma się po osiągnięciu komend M01.
Usuń blok	[BLOCK DELETE]	Włącza/wyłącza usuwanie bloku. Program ignoruje (nie wykonuje) pozycji z ukośnikiem ("/"), kiedy ta opcja jest włączona.

T2.10: Lista klawiszy trybu **[MDI/DNC]** i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Ręczne wprowadzanie danych/bezpośrednie sterowanie numeryczne	[MDI/DNC]	W trybie MDI można wykonywać programy lub bloki kody bez ich zapisywania. Tryb DNC umożliwia bieżące "dozowane" wprowadzanie dużych programów do układu sterowania. Pokazuje <i>EDIT:MDI/DNC</i> w górnym lewym ekranie.
Chłodziwo	[COOLANT]	Włącza i wyłącza opcjonalny układ chłodziwa.
Orientacja wrzeciona	[ORIENT SPINDLE]	Obraca wrzeciono do określonego położenia, a następnie blokuje je.
Automatyczne urządzenie do wymiany narzędzi - ruch do przodu/ruch wsteczny	[ATC FWD] / [ATC REV]	Obraca głowicę rewolwerową narzędzi do następnego/poprzedniego narzędzia.

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

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

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

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Zerowanie	[ZERO RETURN]	Wybiera tryb "Zero Return" (zerowanie), który wyświetla lokalizację osi w czterech różnych kategoriach, a mianowicie: Operator, Praca G54, Maszyna i Odległość do pokonania. Nacisnąć [POSITION] lub [PAGE UP]/[PAGE DOWN] w celu przełączenia pomiędzy kategoriami. Pokazuje KONFG: ZERO w górnym lewym ekranie.
Wszystkie	[ALL]	Przesuwa wszystkie osie do położenia zerowego maszyny. Jest to podobne do [POWER UP/RESTART], przy czym z tym wyjątkiem, że nie następi wymiana narzędzi.
Położenie początkowe	[ORIGIN]	Ustawia wybrane wartości na zero.
Pojedyncza	[SINGLE]	Przesuwa jedną do położenia zerowego maszyny. Nacisnąć literę odnośnej osi na klawiaturze alfanumerycznej, a następnie nacisnąć [SINGLE].
Położenie początkowe G28	[HOME G28]	Przywraca wszystkie osie do położenia zerowego w ruchu szybkim. [HOME G28] (Położenie początkowe G28) wykona położenie początkowe pojedynczej osi w taki sam sposób, jak funkcja [SINGLE] (Pojedynczy).
		 <p>PRZESTROGA: Po naciśnięciu tego przycisku, wszystkie osie rozpoczną ruch niezwłocznie. Aby zapobiec zderzeniu, należy uprzednio sprawdzić, czy ścieżka ruchu osi jest wolna od przeszkód.</p>

T2.13: Lista klawiszy trybu [LIST PROGRAM] (Lista programów) i ich działanie

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

Klawisze numeryczne

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

T2.14: Lista klawiszy numerycznych i ich działanie

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Liczby	[0]-[9]	Wpisuje liczby.
Znak minus	[-]	Dodaje znak minusa (-) do wprowadzanego wiersza.
Kropka dziesiętna	[.]	Dodaje kropkę dziesiętną do wprowadzanego wiersza.
Anuluj	[CANCEL]	Usuwa ostatni wpisany znak.
Spacja	[SPACE]	Dodaje spację do wprowadzanych danych.
Wprowadź	[ENTER]	Odpowiada na monity, zapisuje dane wejściowe.
Znaki specjalne	Nacisnąć [SHIFT], a następnie klawisz numeryczny.	Wprowadza znak żółty z lewego górnego rogu klawisza. Te znaki są używane w komentarzach, makrach i określonych funkcjach specjalnych.

Nazwa	Klawisz	Funkcja
	[SHIFT] , a następnie [+]	Wstawia +
	[SHIFT] , a następnie [0]	Wstawia =
	[SHIFT] , a następnie [.]	Wstawia #
	[SHIFT] , a następnie [1]	Wstawia *
	[SHIFT] , a następnie [2]	Wstawia `
	[SHIFT] , a następnie [3]	Wstawia ?
	[SHIFT] , a następnie [4]	Wstawia %
	[SHIFT] , a następnie [5]	Wstawia \$
	[SHIFT] , a następnie [6]	Wstawia !
	[SHIFT] , a następnie [7]	Wstawia &
	[SHIFT] , a następnie [8]	Wstawia @
	[SHIFT] , a następnie [9]	Wstawia :

Klawisze alfanumeryczne

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

T2.15: Lista klawiszy alfanumerycznych i ich działanie

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

Klawisze impulsowania

T2.16: Lista klawiszy impulsowania i ich działanie

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

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego

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

Nazwa	Klawisz	Funkcja
Prędkość posuwu -10%	[-10% FEEDRATE]	Zmniejsza bieżącą prędkość posuwu o 10%.
Prędkość posuwu 100%	[100% FEEDRATE]	Ustawia prędkość posuwu, nad którą przejęto sterowanie ręczne, z powrotem na zaprogramowaną prędkość posuwu.
Prędkość posuwu +10%	[+10% FEEDRATE]	Zwiększa bieżącą prędkość posuwu o 10%.
Prędkość posuwu sterowana zdalnym regulatorem	[HANDLE CONTROL FEED]	Pozwala operatorowi użyć [HANDLE JOG] (Zdalny regulator) do regulacji prędkości posuwu w przyrostach 1%.
Wrzeciono -10%	[-10% SPINDLE]	Zmniejsza bieżącą prędkość wrzeciona o 10%.
Wrzeciono 100%	[100% SPINDLE]	Ustawia prędkość wrzeciona, nad którą przejęto sterowanie ręczne, z powrotem na zaprogramowaną prędkość.
Wrzeciono +10%	[+10% SPINDLE]	Zwiększa bieżącą prędkość wrzeciona o 10%.
Sterowanie wrzecionem za pomocą zdalnego regulatora	[HANDLE CONTROL SPINLE]	Pozwala operatorowi użyć [HANDLE JOG] (Zdalny regulator) do regulacji prędkości wrzeciona w przyrostach 1%.
W prawo	[CW]	Uruchamia wrzeciono w kierunku w prawo.
Stop	[STOP]	Zatrzymuje wrzeciono.
W lewo	[CCW]	Uruchamia wrzeciono w kierunku w lewo.
Ruchy szybkie	[5% RAPID]/ [25% RAPID]/ [50% RAPID] / [100% RAPID]	Ogranicza ruchy szybkie maszyny do wartości na klawiszach.

Korzystanie z funkcji przejęcia sterowania ręcznego

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

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

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

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

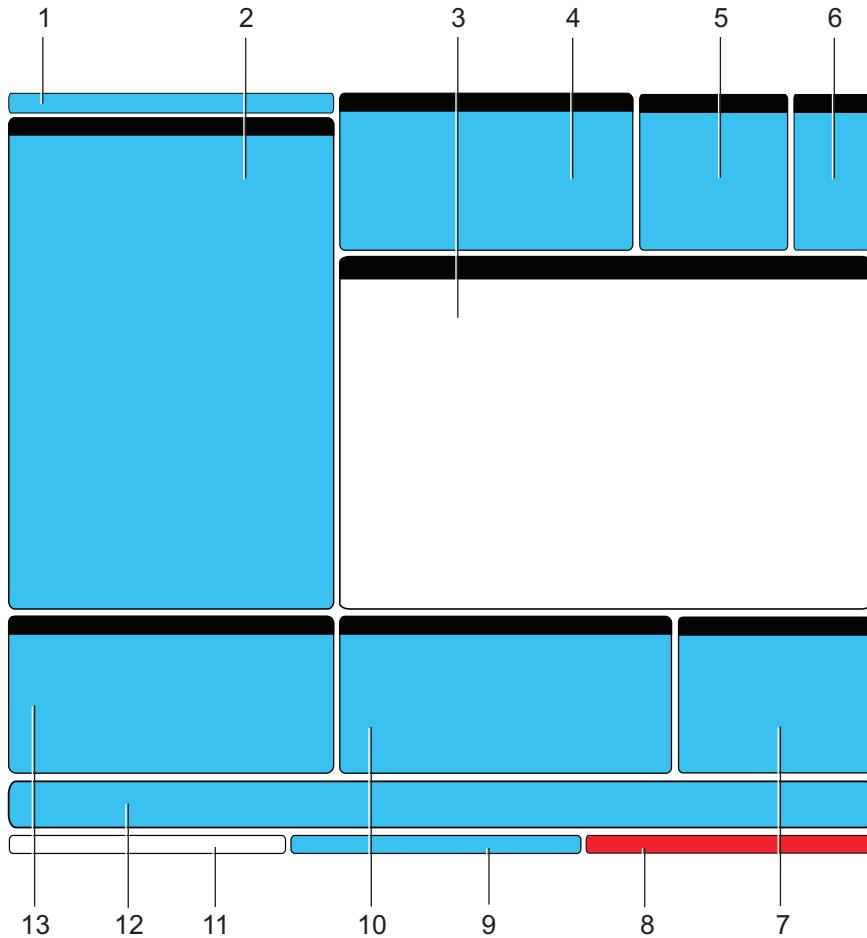
Możliwe jest przejęcie kontroli ręcznej nad ustawieniem chłodziwa przez naciśnięcie [COOLANT] (Chłodziwo). Pompa chłodziwa pozostanie włączona lub wyłączona do czasu następnego kodu M lud działania operatora (patrz ustawienie 32).

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

2.3.4 Wyświetlacz sterowania

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

F2.21: Układ podstawowego wyświetlacza sterowania



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

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

Słupek trybu oraz aktywnego wyświetlacza

Funkcje maszyny są zorganizowane w trzech trybach: Setup (ustawienia), Edit (edykcja) i Operation (obsługa). Każdy tryb zapewnia wszystkie informacje niezbędne do wykonywania zadań objętych danym trybem, dopasowane do jednego ekranu. Dla przykładu, tryb "Setup" wyświetla zarówno tabele korekcji roboczych i korekcji narzędzi, jak i informacje na temat położenia. Tryb "Edit" zapewnia dwa okienka do edycji programów oraz dostęp do opcjonalnego systemu wzrokowych kodów szybkich (VQC), intuicyjnego systemu programowania (IPS), a także do opcjonalnego bezprzewodowego intuicyjnego układu sondującego (WIPS) (jeżeli zainstalowano). Tryb "Operation" obejmuje MEM - tryb, w którym wykonywane są programy.

- F2.22:** Słupek trybu oraz aktywnego wyświetlacza pokazuje [1] bieżący tryb i [2] aktualną funkcję wyświetlacza.



- T2.18:** Wyświetlacz trybu, dostępu klawiszowego i słupka

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

Wyświetlacz korekcji

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

T2.19: Tabele korekcji

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

Komendy bieżące

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

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

Wyświetlacz roboczych regulatorów czasowych i konfiguracji -Ta strona pokazuje:

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

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

Wyświetlacz makrozmiennych -Ta strona pokazuje listę makrozmiennych oraz ich bieżących wartości. Układ sterowania aktualizuje te zmienne w trakcie realizacji programów. Można również modyfikować zmienne w tym wyświetlaczu; patrz rozdział „Makra” na stronie **193** w części Opcjonalne programowanie.

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

Położenia -Ta strona zapewnia bardziej rozbudowany widok aktualnych położeń maszyny, z jednoczesną prezentacją wszystkich punktów odniesienia (operator, maszyna, praca, odległość do pokonania) na tym samym ekranie.



UWAGA:

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

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

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

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

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

Resetowanie regulatora czasowego i licznika

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

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



WSKAZÓWKA::

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

Ustawianie daty i godziny

W celu ustawienia daty i godziny:

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (komendy bieżące).
2. Nacisnąć **[PAGE UP]** (Strona w góRę) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół), dopóki nie pojawi się ekran **DATA I GODZINA**.
3. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).
4. Wpisać aktualną datę (w formacie MM-DD-RRRR) lub godzinę (w formacie HH:MM:SS).



UWAGA:

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

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

Ustawianie funkcji wyświetlacza graficznego

Naciskać polecenia [**SETTING/GRAFIC**] (Ustawienie/grafika), aż się pojawią ustawienia. Ustawienia zmieniają zachowanie frezarki; zobacz część „Ustawienia” zaczynającą się na stronie **367**, aby zapoznać się z bardziej szczegółowym opisem.

Aby użyć trybu graficznego, należy naciskać [**SETTING/GRAFIC**] (Ustawienie/grafika), aż pojawi się ekran Grafika. Grafika przedstawia wizualną symulację przebiegu programu obróbki części bez potrzeby poruszenia osi oraz bez ryzyka uszkodzenia narzędzia lub części wskutek błędów programowania. Ta funkcja jest nieco bardziej przydatna od trybu pracy na sucho, gdyż umożliwia sprawdzenie wszystkich korekcji roboczych, korekcji narzędzi i granic ruchu przed uruchomieniem maszyny. Ryzyko zderzenia podczas wykonywania ustawień zostaje znaczco ograniczone. Zobacz tryb graficzny na stronie **111**, aby zapoznać się z bardziej szczegółowym opisem.

Aktywne kody

F2.23: Wyświetlacz aktywnych kodów, przykład

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

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

Aktywne narzędzie

F2.24: Wyświetlacz aktywnego narzędzia, przykład



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

Przyrząd pomiarowy poziomu chłodziwa

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

Wyświetlacz regulatorów czasowych i liczników

Część tego wyświetlacza obsługująca regulatory czasowe (znajdująca się nad prawym dolnym rogiem ekranu) przedstawia informacje na temat czasów cykli (Ten cykl, Ostatni cykl i Pozostały).

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

- M30 Licznik #1: i M30 Licznik #2: za każdym razem po osiągnięciu przez program polecenia **M30** liczniki zwiększają się o jeden. Jeżeli ustawienie 118 jest włączone, to liczniki zwiększają się inkrementalnie także po osiągnięciu komendy M99 przez program.
- W razie używania makr, można wyzerować lub zmienić licznik M30 nr 1 za pomocą nr 3901 oraz licznik M30 nr 2 za pomocą nr 3902 (#3901=0).
- Patrz strona 5 w celu uzyskania informacji na temat sposobu resetowania regulatorów czasowych i liczników.

- Pozostałe pętle: przedstawia liczbę pętli podprogramu pozostałych do ukończenia bieżącego cyklu.

Wyświetlacz alarmów

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

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

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

Komunikaty

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

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

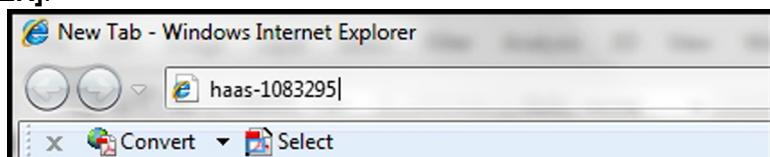
Nacisnąć **[CANCEL]** (Anuluj) lub **[SPACE]** (Spacja) w celu usunięcia istniejących znaków. Nacisnąć **[DELETE]** (Usuń) w celu usunięcia całego wiersza. Dane komunikatu są zapisywane automatycznie i przechowywane nawet w razie wyłączenia zasilania.

Powiadomienia o alarmach

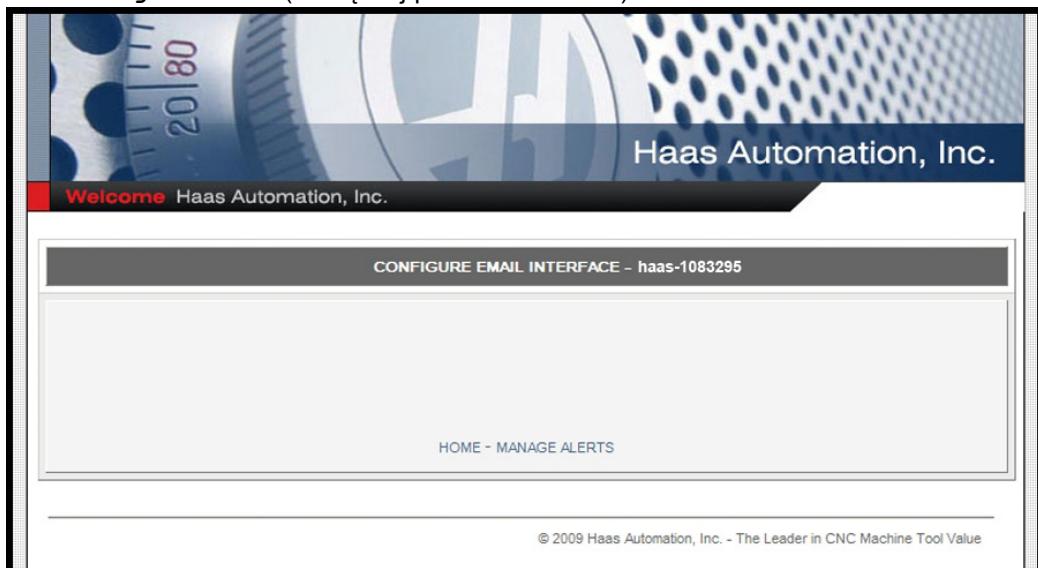
Maszyny Haas są wyposażone w podstawową aplikację, która w razie wystąpienia alarmu przesyła powiadomienie na adres e-mailowy lub na telefon komórkowy. Ustawienie tej aplikacji wymaga pewnej wiedzy o sieci; jeżeli prawidłowe ustawienia nie są znane, to należy skontaktować się z administratorem systemu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

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

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



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



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

Haas Automation, Inc.

Welcome Haas Automation, Inc.

MANAGE ALERTS - haas-1083295

Email alerts to:

Text alert cell number:

Cellular carrier:

SUBMIT CHANGES

HOME - CONFIGURE EMAIL INTERFACE

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



UWAGA:

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

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

The screenshot shows a web interface titled "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295". It contains four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port:" (with the value "25" entered), and "Authorized EMAIL account:". Below these fields is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the form is a link "HOME - MANAGE ALERTS". The footer of the page includes the text "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



UWAGA:

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

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

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

Słupek stanu układu

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

Wyświetlacz położenia

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

T2.20: Punkty odniesienia położenia osi

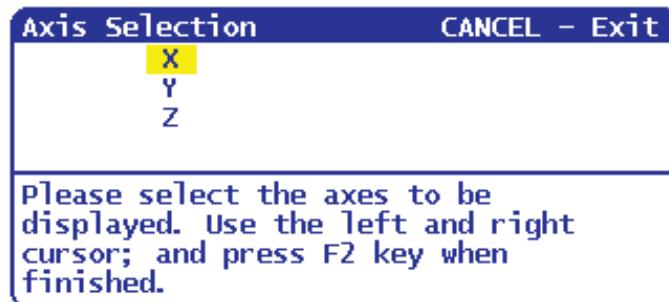
Wyświetlacz współrzędnych	Funkcja
OPERATOR	To położenie pokazuje odległość impulsowania osi. Nie jest to koniecznie faktyczna odległość osi od położenia zerowego maszyny, chyba że po raz pierwszy załączono zasilanie maszyny.
WORK (G54)	Wyświetla położenia osi względem położenia zerowego części. W razie załączenia zasilania, to położenie wykorzystuje korekcję roboczą G54 automatycznie. Następnie zostaną wyświetlane położenia osi względem ostatnio używanej korekcji roboczej.
MASZYNA	Wyświetla położenia osi względem położenia zerowego maszyny.
ODLEGŁOŚĆ DO POKONANIA	Wyświetla odległość, jaka pozostała przed osiągnięciem zadanego położenia przez osie. Będąc w trybie SETUP : JOG , można użyć tego położenia wyświetlacza w celu pokazania odległości ruchu. Zmienić tryby (MEM, MDI), a następnie przełączyć z powrotem do trybu SETUP : JOG w celu wyzerowania tej wartości.

Wyświetlacz położenia wyboru osi

Użyć tej funkcji w celu zmiany położen osi przedstawiających wyświetlacz.

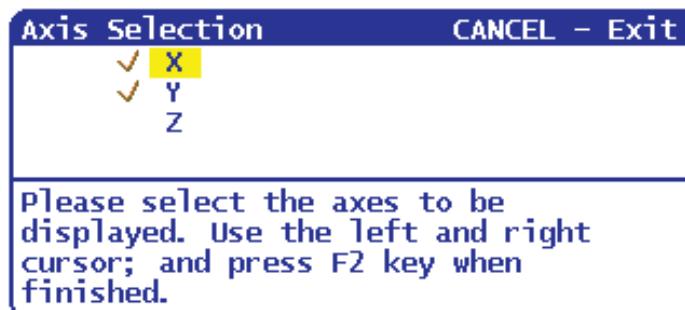
- Gdy wyświetlacz położenia jest aktywny, naciśnąć **[F2]**. Pojawi się menu wyskakujące **Axis Selection** (wybór osi).

F2.25: Menu wyskakujące wyboru osi



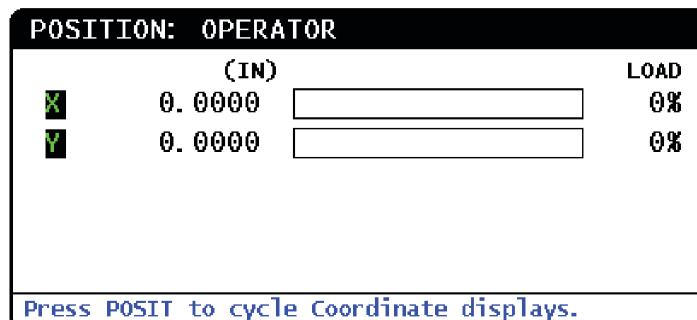
- Nacisnąć klawisze strzałek kurSORA **[LEFT]** (W lewo), **[RIGHT]** (W prawo), **[UP]** (Do góRy) lub **[DOWN]** (Na dół), aby podświetlić literę osi.
- Naciśnąć **[ENTER]** w celu umieszczenia znacznika przy zaznaczonym literze osi. Ten znacznik oznacza, iż litera osi ma znaleźć się na wyświetlaczu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

F2.26: Osie X i Y wybrane w menu wyboru osi



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

F2.27: Zaktualizowany wyświetlacz położenia



Pasek wejścia

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

F2.28: Pasek wejścia



Wprowadzanie symboli specjalnych

Niektórych symboli specjalnych nie ma na klawiaturze.

T2.21: Symbole specjalne

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

W celu wprowadzenia symboli specjalnych należy wykonać następujące czynności:

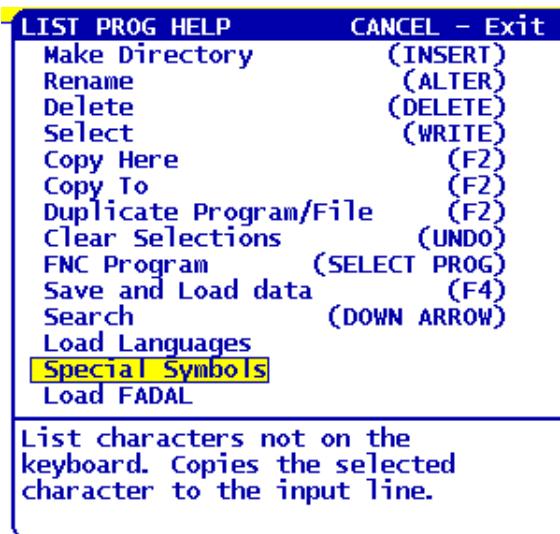


UWAGA:

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

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

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



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

Pojawia się lista wyboru **SYMBOLE SPECJALNE**:



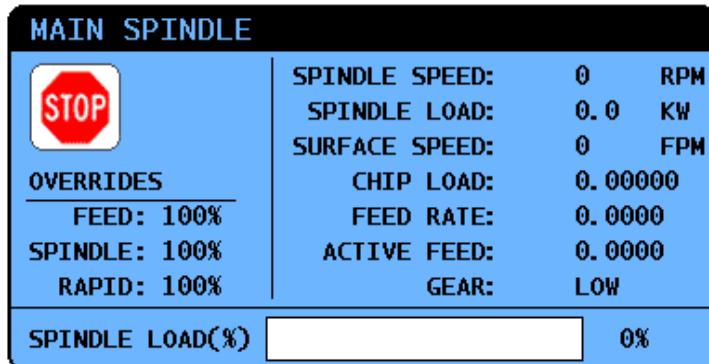
4. Wybrać symbol i nacisnąć **[ENTER]** w celu skopiowania symbolu na pasek **INPUT**:

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

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

Wyświetlacz wrzeciona głównego

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



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

W drugiej kolumnie wyświetlone jest rzeczywiste obciążenie silnika w kW. Ta wartość odzwierciedla rzeczywistą moc wrzeciona doprowadzaną do narzędzia. Wyświetla ona również bieżącą zaprogramowaną i rzeczywistą prędkość wrzeciona, a także zaprogramowaną i rzeczywistą prędkość posuwu.

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

2.3.5 Wykonywanie zrzutu ekranu

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

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



UWAGA:

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

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

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

2.4 Podstawowa nawigacja w menu z zakładkami

Menu z zakładkami są używane w kilku różnych funkcjach sterowania, takich jak Parametry, Ustawienia, Pomoc, Wykaz programów czy IPS. Do nawigacji w tych menu:

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



UWAGA:

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

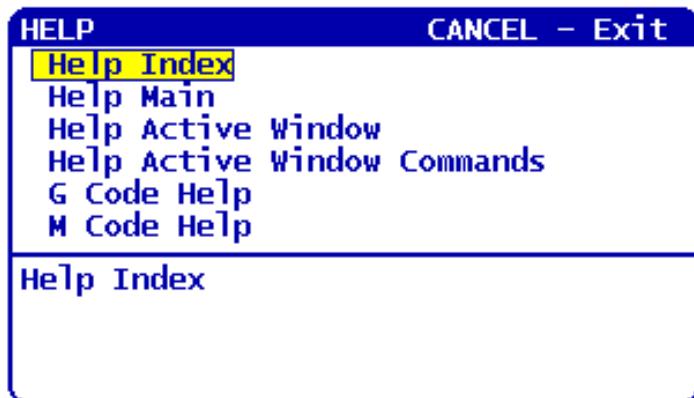
4. Nacisnąć [**CANCEL**] (Anuluj) w celu zamknięcia podzakładki i powrócenia do zakładki wyższego poziomu.

2.5 Pomoc

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

Po naciśnięciu [**HELP**] (Pomoc) pojawi się menu wyskakujące z opcjami dla różnych informacji pomocy. Chcąc uzyskać bezpośredni dostęp do menu pomocy z zakładkami, ponownie nacisnąć [**HELP**] (Pomoc). Patrz strona **58** w celu uzyskania informacji na temat tego menu. Ponownie nacisnąć [**HELP**], aby opuścić funkcję pomocy.

F2.30: Wyskakujące menu pomocy



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

- **Help Index (indeks pomocy)** - Podaje listę dostępnych tematów pomocy, spośród których można dokonać wyboru. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz podrozdział pt. "Indeks pomocy" na stronie 59.
- **Help Main (pomoc główna)** - Podaje spis treści instrukcji obsługi operatora w układzie sterowania. Użyć klawiszy strzałek kurSORA [UP] (Do góry) i [DOWN] (Do dołu) w celu zaznaczenia tematu, a następnie nacisnąć [ENTER] w celu przejrzenia zawartości tego tematu.
- **Help Active Window (pomoc do aktywnego okna)** - Podaje temat pomocy powiązany z aktualnie aktywnym oknem.
- **Help Active Window Commands (pomoc - komendy do aktywnego okna)** - Podaje listę komend dostępnych dla aktywnego okna. Operator może użyć gorących klawiszy podanych w nawiasach lub wybrać komendę z listy.
- **G Code Help (pomoc do kodów G)** - Podaje listę kodów G, spośród których można dokonać wyboru w taki sam sposób, jak w przypadku opcji **Help Main (pomoc główna)**, w celu uzyskania dodatkowych informacji.
- **M Code Help (pomoc do kodów M)** - Podaje listę kodów M, spośród których można dokonać wyboru w taki sam sposób, jak w przypadku opcji **Help Main (pomoc główna)**, w celu uzyskania dodatkowych informacji.

2.5.1 Menu pomocy z zakładkami

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

Z menu z zakładkami można uzyskać dostęp do innych funkcji pomocy; nacisnąć **[CANCEL]** (Anuluj) w celu zamknięcia zakładki **Spis treści instrukcji obsługi operatora** i uzyskania dostępu do pozostałej części menu. W celu uzyskania informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami, patrz strona 57.

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

- **Search (wyszukaj)** -Pozwala operatorowi wprowadzić wyraz hasłowy, który ma być znaleziony w zawartości instrukcji obsługi operatora zapisanej w układzie sterowania.
- **Help Index (indeks pomocy)** -Podaje listę dostępnych tematów pomocy, spośród których można dokonać wyboru. Ta zakładka jest tożsama z opcją menu **Help Index (indeks pomocy)** opisaną na stronie **59**.
- **Drill Table (stół wiertniczy)** -Podaje tabelę wzorcową rozmiarów wiertel i gwintowników z odpowiednikami dziesiętnymi.
- **Calculator (kalkulator)** -To menu z podzakładkami zapewnia opcje dla kilku kalkulatorów geometrycznych i trygonometrycznych. Patrz podrozdział pt. "Zakładka kalkulatora", który zaczyna się na stronie **60**, w celu uzyskania dodatkowych informacji.

2.5.2 Zakładka wyszukiwania

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

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

2.5.3 Indeks pomocy

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

2.5.4 Zakładka stołu wiertniczego

Wyświetla rozmiarowy stół wiertniczy z odpowiednikami dziesiętnymi i wielkościami gwintowników.

1. Wybrać zakładkę stołu wiertniczego. Nacisnąć **[ENTER]**.
2. Użyć **[PAGE UP]** (Strona w góre) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół) i strzałek kurSORA **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Na dół), aby odczytać tabelę.

2.5.5 Zakładka kalkulatora

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

Kalkulator

Wszystkie podzakładki kalkulatora służą do wykonywania prostych operacji dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia. W razie wyboru jednej z podzakładek, pojawi się okienko kalkulatora z dostępnymi operacjami (LOAD, +, -, * oraz /). Liczby do obliczenia wprowadza się z paska wprowadzania po naciśnięciu **[ENTER]**.

1. **LOAD** i okienko kalkulatora są początkowo zaznaczone. Pozostałe opcje można wybrać za pomocą kurSORA **[LEFT]/[RIGHT]** (W lewo/w prawo). Aby wprowadzić liczby, należy je wpisać i nacisnąć **[ENTER]**. W razie wprowadzenia liczby, gdy **LOAD** i okienko kalkulatora są zaznaczone, ta liczba zostaje wprowadzona do okienka kalkulatora.
2. W razie wprowadzenia liczby, gdy wybrana jest jedna z pozostałych funkcji (+, -, *, /), obliczenie zostanie wykonane z nowo wprowadzoną liczbą oraz z liczbą uprzednio wprowadzoną do okienka kalkulatora.
3. Kalkulator przyjmuje również wyrażenia matematyczne na pasku wprowadzania. Na przykład wprowadzić $23*4 - 5.2+6/2$ i nacisnąć **[ENTER]**. Układ sterowania ocenia to wyrażenie przez wykonanie w pierwszej kolejności mnożenia i dzielenia, a następnie odejmowania i dodawania. W oknie zostaje wyświetlony wynik 89.8. Wykładniki nie są dozwolone.



UWAGA:

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

4. **Klawisze funkcyjne:** Klawisze funkcyjne służą do kopирования i wklejania obliczonych wyników do sekcji programu lub do innego obszaru funkcji kalkulatora.
5. **[F3]:** W trybach EDIT i MDI **[F3]** kopiuje zaznaczoną wartość frezowania/gwintowania trójkątnego/kolistego do wiersza wprowadzania danych u dołu ekranu. Jest to przydatne, gdy wyliczone rozwiązanie jest używane w programie.

6. Podczas pracy w funkcji kalkulatora, naciśnięcie **[F3]** kopiuje wartość z okienka kalkulatora do podkreślonego pola wprowadzania danych z obliczeń "trig", "Circular" lub "Milling/Tapping".
7. **[F4]:** W funkcji kalkulatora, ten przycisk wykorzystuje zaznaczone wartości danych dotyczących Trig (frezowanie/gwintowanie trójkątne), Circular (frezowanie/gwintowanie koliste) lub Milling/Tapping (frezowanie/gwintowanie) do załadowania, dodania, odjęcia, pomnożenia lub podzielenia za pomocą kalkulatora.

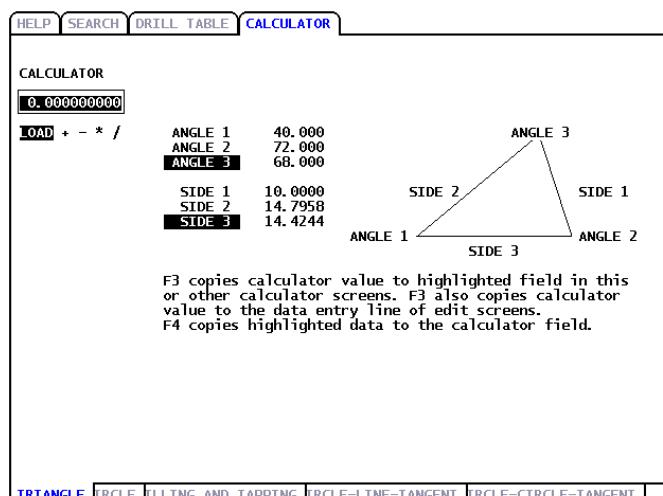
Podzakładka trójkąta

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

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

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

F2.31: Przykład kalkulatora trójkąta



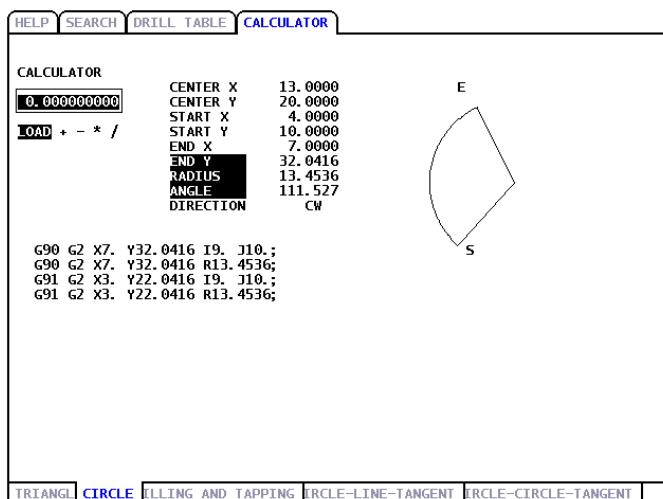
Podzakładka okręgu

Ta strona kalkulatora pomaga rozwiązywać problemy dotyczące okręgów.

- Użyć strzałek kurSORA [UP] (Do góry) i [DOWN] (Na dół) w celu wyboru pola dla wartości, która ma być wprowadzona.
- Wpisać środek, promień, kąty oraz punkty rozpoczęcia i zakończenia. Nacisnąć [ENTER] po każdym wpisie.

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

F2.32: Przykład kalkulatora okręgu



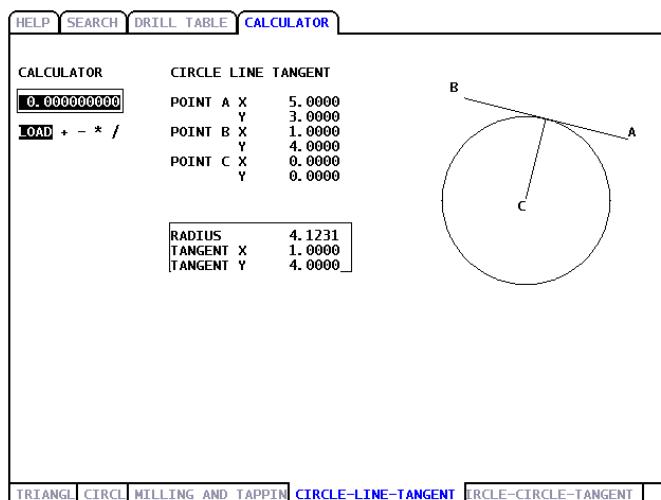
Podzakładka kalkulatora tangensa okręb-prosta

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

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

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

F2.33: Przykład kalkulatora tangensa okrąg-prosta



Podzakładka kalkulatora tangensa okrąg-okręg

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



UWAGA:

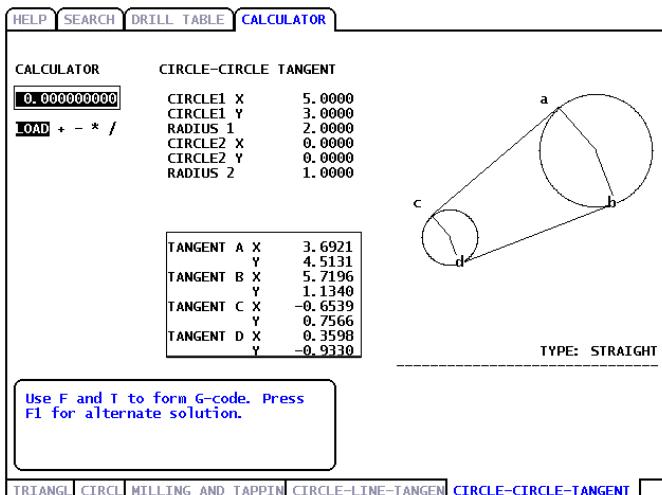
Dla każdego warunku wejścia z dwoma nie uporządkowanymi okręgami istnieje maksymalnie osiem punktów przecięcia. Cztery punkty uzyskuje się poprzez narysowanie prostych tangensów, zaś kolejne cztery poprzez utworzenie tangensów krzyżowych.

1. Użyć strzałek kurSORA "do góry" i "do dołu" w celu zaznaczenia pola danych dla wartości, która ma być wprowadzona.
2. Wpisać wartość i nacisnąć **[ENTER]**.
Po wprowadzeniu wymaganych wartości, układ sterowania wyświetla współrzędne tangensa i powiązany schemat płaski.
3. Nacisnąć **[F1]** w celu przełączenia pomiędzy wynikami dla tangensów prostych i tangensów krzyżowych.
4. W razie naciśnięcia **[F]**, układ sterowania poprosi o podanie punktów "od" oraz "do" (A, B, C itp.), które określają segment schematu. Jeżeli segment jest łukiem, to układ sterowania poprosi o **[C]** lub **[W]** (CW lub CCW). Aby szybko zmienić wybór segmentu, nacisnąć **[T]**; poprzedni punkt "do" stanie się teraz nowym punktem "od", zaś układ sterowania poprosi o nowy punkt "do".

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

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

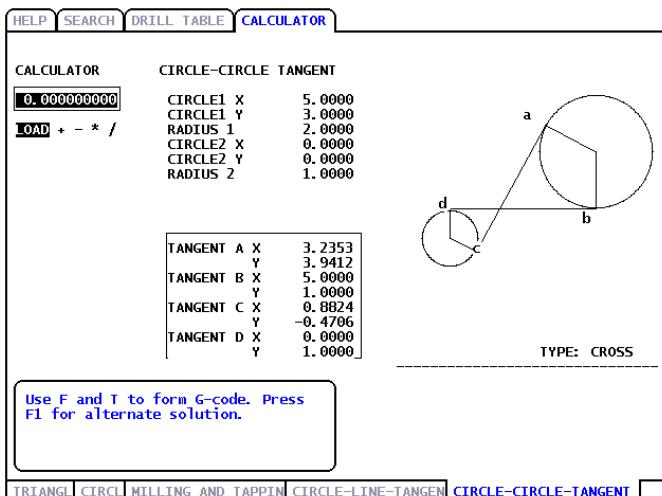
F2.34: Typ kalkulatora tangensa okrąg-okrąg: Przykład prosty



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

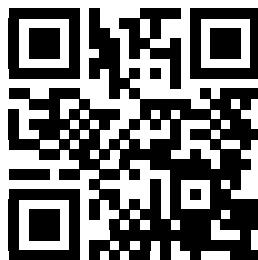
G01 X-4.346 Y-3.7565

F2.35: Typ kalkulatora tangensa okrąg-okrąg: Przykład krzyżowy



2.6 Więcej informacji w trybie online

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



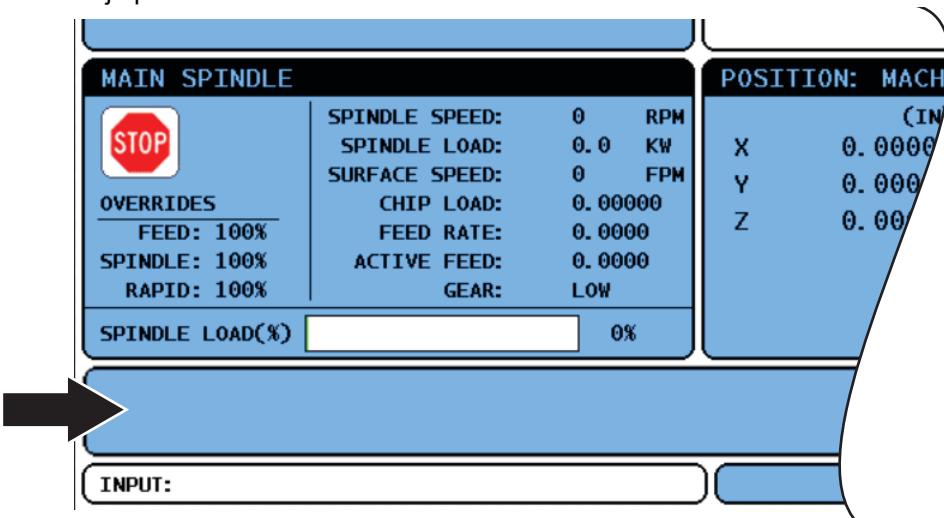
Rozdział 3: Ikony sterowania

3.1 Wprowadzenie

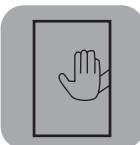
Na ekranie układu sterowania widać ikony, przy użyciu których można szybko uzyskać informacje o stanie maszyny. Ikony informują o aktualnych trybach maszyny, programie, który jest uruchomiony, i stanie konserwacji maszyny.

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

F3.1: Lokalizacja paska ikon

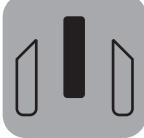


3.2 Instrukcja dotycząca ikon sterowania

Nazwa	Ikona	Znaczenie
KLAWISZ KONFIGURACJI ZABLOKOWANY		Tryb konfiguracji jest zablokowany; układ sterowania jest w trybie "Praca". Większość funkcji maszyny jest wyłączenych lub ograniczonych w czasie, gdy drzwi maszyny są otwarte.
KLAWISZ KONFIGURACJI ODBLOKOWANY		Tryb konfiguracji jest odblokowany; układ sterowania jest w trybie "Konfiguracja". Większość funkcji maszyny jest dostępnych, lecz może być ograniczonych w czasie, gdy drzwi maszyny są otwarte.
WSTRZYMANIE DRZWICZEK		Ruch maszyny zatrzymał się w związku z zasadami określającymi pracę drzwiczek.
WYKONYWANIE		Maszyna wykonuje program.
IMPULSOWANIE		Oś impulsuje z bieżącą prędkością impulsowania.
OSZCZĘDZANIE ENERGII DLA SERW WYŁĄCZONE		Funkcja wyłączenia oszczędzania energii dla serw jest aktywna. Serwa są wyłączone. Nacisnąć klawisz, aby aktywować serwa.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
IMP. POWR.		Ta ikona wyświetla się w czasie, gdy układ sterowania powraca do obrabianego przedmiotu w trakcie operacji praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie.
IMPULSOWANIE WSTRZYMANE		W trakcie części powrotu operacji praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie naciśnięto [FEED HOLD] (Zatrzymaj posuw).
IMP. OD		Ta ikona monituje użytkownika o odejście impulsowe w trakcie praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie.
PONOWNE URUCHOMIENIE		Układ sterowania skanuje program przed ponownym uruchomieniem, jeżeli ustawienie 36 jest ustawione na WL.
POJBLK STOP		Aktywny jest tryb POJ. BLOK, zaś układ sterowania czeka na polecenie, aby kontynuować.
WSTPOSUW		Maszyna znajduje się w stanie wstrzymania posuwu. Ruch osi został zatrzymany, lecz wrzeciono w dalszym ciągu obraca się.
POSUW		Maszyna wykonuje ruch skrawania.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
SZYBKO		Maszyna wykonuje ruch osi nie związany ze skrawaniem (G00) z największą dostępną prędkością.
STEROWANA PRZERWA W RUCHU		Maszyna wykonuje komendę sterowanej przerwy w ruchu (G04).
ZAŁĄCZONA BLOKADA IMPULSOWANIA		Blokada impulsowania jest aktywna. W razie naciśnięcia klawisza osi, przedmiotowa oś porusza się z bieżącą prędkością impulsowania do chwili ponownego naciśnięcia [JOG LOCK] (Blokada impulsowania) lub oś osiągnie swój limit.
IMPULSOWANIE ZDALNE		Opcjonalny zdalny regulator jest aktywny.
IMP. WEKT.		W przypadku kardanowej frezarki wrzeciona narzędzie będzie impulsować wzdłuż wektora zdefiniowanego przez pozycję położen obrotowych wrzeciona.
X MIRROR		Tryb obrazu lustrzanego (G101) jest aktywny w kierunku dodatnim. Komunikat ikony obejmuje aktualnie odzwierciedlane osie.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
OŚ ODBLOKOWANA		Oś obrotowa lub kilka osi obrotowych jest odblokowanych. Komunikat ikony obejmuje osie, które są aktualnie odblokowane.
OSTRZEŻENIE O NISKIM NAPIĘCIU		Napięcie przychodzące modułu PFDM (Power Fault Detect Module) spadło poniżej nominalnego poziomu roboczego.
OSTRZEŻENIE O WYSOKIM NAPIĘCIU		Napięcie przychodzące PFDM jest wyższe niż nominalny poziom roboczy.
ALARM O WYSOKIM NAPIĘCIU		Napięcie przychodzące PFDM jest wyższe niż nominalny poziom roboczy.
ALARM O NISKIM CIŚNIENIU POWIETRZA		Ciśnienie powietrza w systemie jest krytycznie niskie.
OSTRZEŻENIE O NISKIM CIŚNIENIU POWIETRZA		Ciśnienie powietrza w systemie jest niskie.
OSTRZEŻENIE O WYSOKIM CIŚNIENIU POWIETRZA		Ciśnienie powietrza w systemie jest wysokie.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
ALARM O WYSOKIM CIŚNIENIU POWIETRZA		Ciśnienie powietrza w systemie jest krytycznie wysokie.
NISKI PRZEPŁYW OLEJU PRZEKŁADNIOWEGO, NISKI POZIOM OLEJU PRZEKŁADNIOWEGO		Poziom oleju w przekładni wrzeciona jest niski.
SPRAWDŹ POZIOM SMAROWANIA JEDNOSTKI OBROTOWEJ		Zasobnik oleju smarowego stołu obrotowego wymaga serwisu lub płyn hamulcowy stołu obrotowego wymaga serwisu.
ZABRUDZONY FILTR TSC		Filtr chłodziwa wrzeciona wymaga serwisu.
NISKI POZIOM KONCENTRATU CHŁODZIWA		Zasobnik koncentratu systemu uzupełniania chłodzicha wymaga serwisu.
NISKI POZIOM OLEJU WRZECIONA, NISKI POZIOM OLEJU DRUGIEGO WRZECIONA, NISKI POZIOM SMARU		Układ smarowania wrzeciona wykrył niski poziom oleju lub układ smarowania śruby kulistej osi wykrył niski poziom smaru lub niskie ciśnienie. Patrz uwagi pod tą tabelą.
NISKI POZIOM PŁYNU HAMULCOWEGO W JEDNOSTCE OBROTOWEJ		Zasobnik płynu hamulcowego jednostki obrotowej wymaga serwisu.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
TERMIN KONSERWACJI		Nadszedł termin konserwacji, w oparciu o informacje na stronie MAINTENANCE (konserwacja). Strona konserwacji należy do bieżących poleceń.
ZATRZYMANIE AWARYJNE KASETY STEROWNICZEJ		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na kasetce sterowniczej. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
ZATRZYMANIE AWARYJNE PALETY		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na wymieniaczu palet. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
ZATRZYMANIE AWARYJNE KOSZYKA URZĄDZENIA DO WYMIANY NARZĘDZI		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na wymieniaczu narzędzi. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
ZATRZYMANIE AWARYJNE URZĄDZENIA POMOCNICZEGO		Naciśnięto [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne) na urządzeniu pomocniczym. Ta ikona zniknie po zwolnieniu [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
BLOK POJEDYNCZY		Aktywny jest tryb POJ. BLOK (blok pojedynczy). Układ sterowania wykonuje programy po (1) bloku jednocześnie i należy nacisnąć [CYCLE START] (Start cyklu) w celu wykonania następnego bloku.
PRACA NA SUCHO		Aktywny jest tryb DRY RUN (praca na sucho).

Nazwa	Ikona	Znaczenie
STOP OPCJA		Aktywna jest funkcja OPTIONAL STOP (zatrzymanie opcjonalne). Układ sterowania zatrzymuje program przy każdej komendzie M01.
USUŃ BLOK		Polecenie USUŃ BLOK jest aktywne. Układ sterowania pomija bloki programu zaczynające się kreską ukośną (/).
OTWARCIE KOSZYKA		Drzwiczki mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi są otwarte.
WYMIENIACZ NARZĘDZI RĘCZNIE CCW		Karuzela mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi obraca się w lewo zgodnie z komendą wydaną przez przycisk ręcznego ruchu obrotowego karuzeli.
WYMIENIACZ NARZĘDZI RĘCZNIE CW		Karuzela mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi obraca się w prawo zgodnie z komendą wydaną przez przycisk ręcznego ruchu obrotowego karuzeli.
WYMIANA NARZĘDZI		Operacja wymiany narzędzi jest w toku.
NARZĘDZIE ODBLOKOWANE		Narzędzie we wrzecionie jest odblokowane.

Nazwa	Ikona	Znaczenie
PRZENOŚNIK DO PRZODU		Przenośnik jest aktywny i aktualnie przesuwa się do przodu.
PRZENOŚNIK DO TYŁU		Przenośnik jest aktywny i aktualnie przesuwa się do tyłu.
TSC ON (TSC wł.)		Chłodziwo wrzeciona System (TSC) jest aktywny.
ZAKŁ. WŁ.		System nadmuchu powietrza narzędzi (TAB, Tool Air Blast) jest aktywny.
NADMUCH POWIETRZA WŁĄCZONY		Automatyczny pistolet pneumatyczny jest aktywny.
WŁĄCZENIE CHŁODZIWA		Główny układ chłodziwa jest aktywny.
UZUPEŁNIANIE CHŁODZIWA WŁ.		Opcja uzupełniania chłodziwa miesza i dodaje chłodziwo do zbiornika.



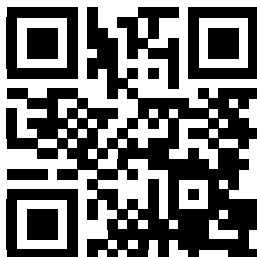
UWAGA:

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

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

3.3 Więcej informacji w trybie online

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



Rozdział 4: Obsługa

4.1 Włączanie zasilania maszyny

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

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

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

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



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

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



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

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

4.2 Rozgrzewanie wrzeciona

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

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

4.3 Menedżer urządzeń

Menedżer urządzeń pokazuje dostępne urządzenia pamięci masowej oraz ich zawartość w menu z zakładkami. W celu uzyskania informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami w układzie sterowania Haas, patrz strona **57**.

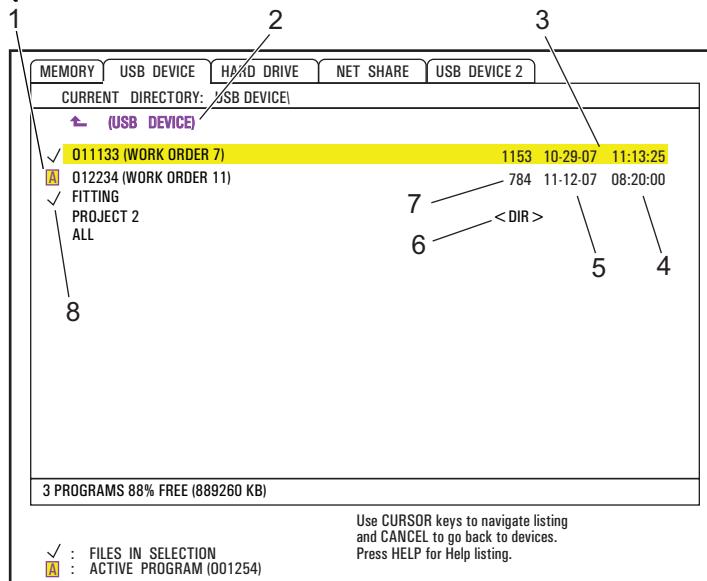


UWAGA:

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

Niniejszy przykład przedstawia katalog dla Urządzenie USB w menedżerze urządzeń.

F4.1: Menu urządzeń USB



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

4.3.1 Systemy katalogów plików

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



UWAGA:

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

Nawigacja w katalogach

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

Tworzenie katalogów

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

1. Przejść do zakładki "urządzenie" oraz do katalogu, w którym ma być umieszczony nowy katalog.
 2. Wpisać nazwę nowego katalogu i nacisnąć [INSERT] (Wstaw).
- Nowy katalog pojawi się na liście plików z oznaczeniem <DIR>.

4.3.2 Wybór programu

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

1. Nacisnąć [**LIST PROGRAM**] (Lista programów) w celu wyświetlenia programów w pamięci. Można również użyć menu z zakładkami w celu wyboru programów z innych urządzeń w menedżerze urządzeń. Patrz strona **57** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat nawigacji w menu z zakładkami.
 2. Zaznaczyć program do wyboru i nacisnąć [**SELECT PROGRAM**]. Można również wpisać nazwę istniejącego programu i nacisnąć [**SELECT PROGRAM**] (Wybierz program).
- Program staje się aktywnym programem.
3. W trybie **OPERACJA: PAM** można wpisać numer istniejącego programu i nacisnąć strzałkę kurSORA [**UP**] (Do góry) lub [**DOWN**] (Na dół) w celu szybkiego przełączenia programów.

4.3.3 Przenoszenie programów

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

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

Konwencja nazewnictwa plików

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

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

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

Kopiowanie plików

1. Zaznaczyć plik i nacisnąć **[ENTER]**, aby go wybrać. Przy nazwie pliku pojawi się znacznik wyboru. W ten sposób można zaznaczyć wiele plików.
2. Aby zmienić nazwę pliku w miejscu docelowym, wprowadzić nową nazwę. Pominąć ten krok, jeżeli nie ma konieczności zmiany nazwy pliku.
3. Nacisnąć **[F2]**.
4. W oknie **KOP.** do użyć strzałek kurSORA w celu wybrania miejsca docelowego.
5. Nacisnąć **[ENTER]** w celu skopiowania programu.

4.3.4 Usuwanie programów



UWAGA:

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

1. Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów) i wybrać zakładkę urządzenia, które zawiera programy przeznaczone do usunięcia.
2. Użyć strzałek kurSORA **[UP]** (W góre) lub **[DOWN]** (W dół) w celu zaznaczenia nazwy programu.
3. Nacisnąć **[ERASE PROGRAM]** (Skasuj program).



UWAGA:

Nie można usunąć aktywnego programu.

4. Gdy pojawi się podpowiedź, nacisnąć **[Y]** w celu usunięcia programu lub **[N]** w celu anulowania procesu.

5. W celu usunięcia wielu programów:
 - a. zaznaczyć każdy program przeznaczony do usunięcia i nacisnąć **[ENTER]**.
Przy każdej nazwie programu pojawi się znacznik wyboru.
 - b. Nacisnąć **[ERASE PROGRAM]** (Skasuj program).
 - c. Gdy pojawi się zapytanie, udzielić odpowiedzi **T/N** dla każdego programu.
6. Aby usunąć wszystkie programy znajdujące się na liście, wybrać **wszys.** na końcu listy i nacisnąć **[ERASE PROGRAM]** (Skasuj program).



UWAGA:

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

4.3.5 Maksymalna liczba programów

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

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

4.3.6 Powielanie plików

W celu powielenia pliku:

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

Menu wyskakujące przedstawi listę urządzeń docelowych.

6. Wybrać urządzenie i nacisnąć **[ENTER]** w celu powielenia pliku.
7. Aby skopiować wiele plików, nacisnąć **[ENTER]** w celu umieszczenia znacznika wyboru przy każdej nazwie pliku.

4.3.7 Zmiana numerów programów

Aby zmienić numer programu:

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

Zmiana numeru programu (w pamięci)

Aby zmienić numer programu w **MEMORY**:

1. Uczynić program aktywnym programem. Patrz strona **80** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat aktywnego programu.
2. Wpisać numer nowego programu w trybie **EDIT**.
3. Nacisnąć **[ALTER]**.

Numer programu zmieni się na nazwę podaną przez użytkownika.

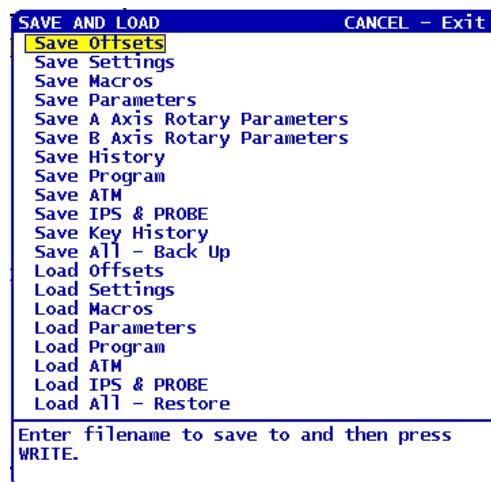
Jeżeli program w pamięci ma już nowy numer programu, układ sterowania wyświetli komunikat **PROG ISTNIEJE**. Numer programu nie zmienia się.

4.4 Wykonywanie kopii zapasowych danych maszyny

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

Pliki kopii zapasowych można tworzyć i ładować za pomocą menu wyskakującego **ZAP. I ZAŁAD..** Aby uzyskać dostęp do menu rozwijanego, naciśnij **[LIST PROG]** (Lista programów), następnie wybierz kartę **USB, SIEĆ** lub **DYSK TWARDY**, a następnie naciśnij **[F4]**.

F4.2: Menu wyskakujące "zapisz i załaduj"



4.4.1 Wykonywanie kopii zapasowych

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

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

Zapisz typ pliku	Rozszerzenie pliku
ATM - Zaawansowane zarządzanie narzędziami	.ATM
IPS i sonda	.IPS
Historia klawiszy	.KEY
Wszystkie - kopia zapasowa	

W celu wykonania kopii zapasowej informacji z maszyny:

1. Włożyć urządzenie pamięci masowej USB do portu USB z prawej strony kasety sterowniczej.
2. Wybrać zakładkę **USB** w Menedżerze urządzeń.
3. Otworzyć katalog docelowy. Aby utworzyć nowy katalog na kopię zapasową danych, patrz instrukcje na stronie **80**.
4. Otworzyć katalog docelowy. Aby utworzyć nowy katalog na kopię zapasową danych, patrz instrukcje w rozdziale Tworzenie katalogów.
5. Nacisnąć **[F4]**.
Pojawi się menu wyskakujące **ZAP. I ZAŁAD.** (Zapisz i załaduj).
6. Zaznaczyć pożądaną opcję.
7. Wprowadzić nazwę dla kopii zapasowej. Ta nazwa zostanie dołączona do unikatowego rozszerzenia każdej wybranej opcji kopii zapasowej. Nacisnąć **[ENTER]**.

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

4.4.2 Przywracanie z kopii zapasowej

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

1. Włożyć urządzenie pamięci masowej USB z plikami kopii zapasowej do portu USB z prawej strony kasety sterowniczej.
2. Wybrać zakładkę **USB** w Menedżerze urządzeń.
3. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).
4. Otworzyć katalog, który zawiera pliki do przywrócenia.
5. Nacisnąć **[F4]**.

Pojawi się menu wyskakujące **Save and Load** (Zapisz i załaduj).

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

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

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

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

4.5

Podstawowe wyszukiwanie programów

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



NOTE:

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

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

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

4.6 RS-232

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

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



UWAGA: *Haas Automation nie dostarcza kabli bezmodemowych.*

4.6.1 Długość przewodu

Poniższa tabela zawiera szybkości transmisji oraz odnośne maksymalne długości przewodów.

T4.1: Długość przewodu

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

4.6.2 Gromadzenie danych maszyny

Gromadzenie danych maszyny pozwala wyodrębnić polecenie Q przez port RS-232 (lub z opcjonalnym pakietem sprzętowym). Ustawienie 143 włącza funkcję. Jest to funkcja oparta na oprogramowaniu, która wymaga użycia dodatkowego komputera w celu zażądania, zinterpretowania i przechowania danych z układu sterowania. Komputer zdalny może również ustawić niektóre makrozmienne.

Gromadzenie danych za pomocą portu RS-232

Układ sterowania reaguje na komendę Q wyłącznie w razie włączenia (ON) ustawienia 143. Układ sterowania korzysta z następującego formatu wyjściowego:

<STX> <CSV response> <ETB> <CR/LF> <0x3E>

- *STX* (0x02) oznacza początek danych. Ten znak sterujący jest przeznaczony dla komputera zdalnego.
- *CSV response* (reakcja CSV) oznacza zmienne oddzielone przecinkami (ang. Comma Separated Variables), tj. jedną lub więcej zmiennych danych oddzielonych przecinkami.
- *ETB* (0x17) oznacza koniec danych. Ten znak sterujący jest przeznaczony dla komputera zdalnego.
- *CR/LF* informuje komputer zdalny, że segment danych dobiegł końca i należy przejść do następnego wiersza.
- *0x3E* Wyświetla odpowiedź >.

Jeżeli układ sterowania jest zajęty, to udziela on odpowiedzi *Status, Busy* (status - zajęty). Jeżeli żądanie nie zostanie rozpoznane, to układ sterowania udziela odpowiedzi *Unknown* (nieznane) i generuje nową odpowiedź >. Dostępne są następujące polecenia:

T4.2: Zdalne komendy Q

Komenda	Definicja	Przykład
Q100	Numer seryjny maszyny	>Q100 SERIAL NUMBER, 3093228
Q101	Wersja oprogramowania sterującego	>Q101 SOFTWARE, VER M18.01
Q102	Numer modelu maszyny	>Q102 MODEL, VF2D
Q104	Tryb (LIST PROG, MDI itp.)	>Q104 MODE, (MEM)
Q200	Wymiany narzędzi (łącznie)	>Q200 TOOL CHANGES, 23
Q201	Numer używanego narzędzia	>Q201 USING TOOL, 1
Q300	Czas (łączny) załączenia zasilania	>Q300 P.O. TIME, 00027:50:59
Q301	Czas (łączny) ruchu	>Q301 C.S. TIME, 00003:02:57
Q303	Czas ostatniego cyklu	>Q303 LAST CYCLE, 000:00:00
Q304	Czas poprzedniego cyklu	>Q304 PREV CYCLE, 000:00:00

Komenda	Definicja	Przykład
Q402	M30 Licznik części nr 1 (resetowalny przy układzie sterowania)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 Licznik części nr 2 (resetowalny przy układzie sterowania)	>Q403 M30 #2, 553
Q500	Trzy w jednym (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxx)	>Q500 STATUS, BUSY
Q600	Makrozmienna lub zmienna systemowa	>Q600 801 MACRO, 801, 333.339996

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



UWAGA: Tego polecenia należy używać tylko wtedy, kiedy nie ma alarmów.

Gromadzenie danych za pomocą opcjonalnego sprzętu

Ta metoda jest używana w celu przekazywania statusu maszyny do komputera zdalnego; jej aktywacja wymaga instalacji płytka przekaźnikowej 8 zapasowych kodów M (wszystkie z nich stają się dedykowane dla poniższych funkcji i nie mogą być używane do normalnej obsługi kodów M), przekaźnika włączenia zasilania, dodatkowego zestawu styczników **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymywanie awaryjne) i zestawu specjalnych przewodów. Informacje na temat cen tych części można uzyskać od dealera.

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

Dostępne są następujące stany maszyny:

- Styki E-STOP. Nastąpi zamknięcie po naciśnięciu klawisza **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymywanie awaryjne).
- Zasilanie włączone (ON) - 115 V (prąd przemienny). Wskazuje, że układ sterowania jest włączony (ON). Należy podłączyć go do cewki przekaźnikowej 115 V (prąd przemienny) w celu ustanowienia połączenia.

- Zapasowy przekaźnik wyjścia 40. Wskazuje, że układ sterowania jest w cyklu (pracuje.)
- Zapasowy przekaźnik wyjścia 41 i 42:
 - 11 = Tryb MEM oraz bez alarmów (tryb AUTO.)
 - 10 = Tryb MDI oraz bez alarmów (tryb ręczny.)
 - 01 = Tryb bloku pojedynczego (tryb pojedynczy)
 - 00 = Inne tryby (zero, DNC, jog, list prog itp.)
- Zapasowy przekaźnik wyjścia 43 i 44:
 - 11 = Zatrzymanie wstrzymania posuwu (wstrzymanie posuwu.)
 - 10 = M00 lub M01 stop
 - 01 = M02 lub M30 stop (zatrzymanie programu)
 - 00 = Żaden z powyższych (może być zatrzymanie bloku pojedynczego lub RESET.)
- Zapasowy przekaźnik wyjścia 45 - Sterowanie ręczne prędkością posuwu jest aktywny (prędkość posuwu NIE wynosi 100%)
- Zapasowy przekaźnik wyjścia 46 - Sterowanie ręczne prędkością wrzeciona jest aktywny (prędkość wrzeciona NIE wynosi 100%)
- Zapasowy przekaźnik wyjścia 47 - Układ sterowania znajduje się w trybie "EDIT" (edykcja)

4.7 sterowanie numeryczne plików (FNC)

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

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

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



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

4.8 Bezpośrednie sterowanie numeryczne (DNC)

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

F4.3: Oczekujący i odebrany program DNC

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

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

T4.3: Zalecane ustawienia RS-232 dla DNC

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



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

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

1. [SETTING/GRAFIC] (Ustawienie/grafika) i przewinąć do ustawień RS-232 (lub wpisać "11" i nacisnąć strzałkę "do góry" lub "do dołu").
2. Użyć strzałek kurSORA [UP] (Do góry) i [DOWN] (Do dołu) w celu zaznaczenia zmiennych oraz strzałki lewej i prawej do zmiany wartości.
3. Nacisnąć [ENTER], aby potwierdzić wybór.
4. W celu wyboru DNC, dwukrotnie nacisnąć [MDI/DNC]. DNC potrzebuje co najmniej 8000 bajtów dostępnej pamięci użytkownika. W tym celu przejść do strony "List Programs" (lista programów) i sprawdzić ilość wolnej pamięci u dołu strony.
5. Program przesłany do układu sterowania musi zaczynać i kończyć się "%". Wybrana szybkość transmisji (ustawienie 11) dla portu RS-232 musi zapewnić nadążanie za szybkością realizacji bloku w programie. Jeżeli szybkość transmisji jest zbyt wolna, to narzędzie może zatrzymać się w nacięciu.
6. Rozpocząć wysyłanie programu do układu sterowania przed naciśnięciem przycisku [CYCLE START] (Start cyklu). Po wyświetleniu komunikatu *Znaleziono program DNC* nacisnąć [CYCLE START] (Start cyklu).

4.8.1 Uwagi dot. DNC

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

DNC obsługuje tryb "dozowania". Układ sterowania wykonuje (1) blok (polecenie) na raz. Każdy blok jest wykonywany natychmiast, bez żadnego antycypowania bloków. Wyjątkiem jest sytuacja, w której wydano komendę Kompensacji frezu. Kompensacja frezu wymaga odczytania trzech bloków komend ruchu przed wykonaniem bloku skompensowanego.

W pełni dupleksowa komunikacja podczas DNC jest możliwa przy użyciu polecenia G102 lub DPRNT aby współrzędne osi zostały wyrowadzone do sterującego komputera osobistego. Patrz strona 313.

4.9 Oprzyrządowanie

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

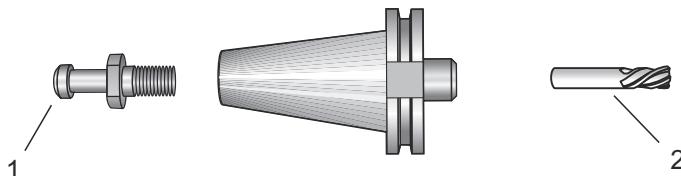
4.9.1 Uchwyty narzędziowe

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

Obchodzenie się z uchwytami narzędziowymi

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

F4.4: Przykład zespołu uchwytu narzędziowego, stożek 40 CT: [1] Śruba dwustronna, [2] Narzędzie (frez walcowo-chołowy).



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

Śruby dwustronne

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



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

4.9.2 Wprowadzenie do Zaawansowanego zarządzania narzędziami

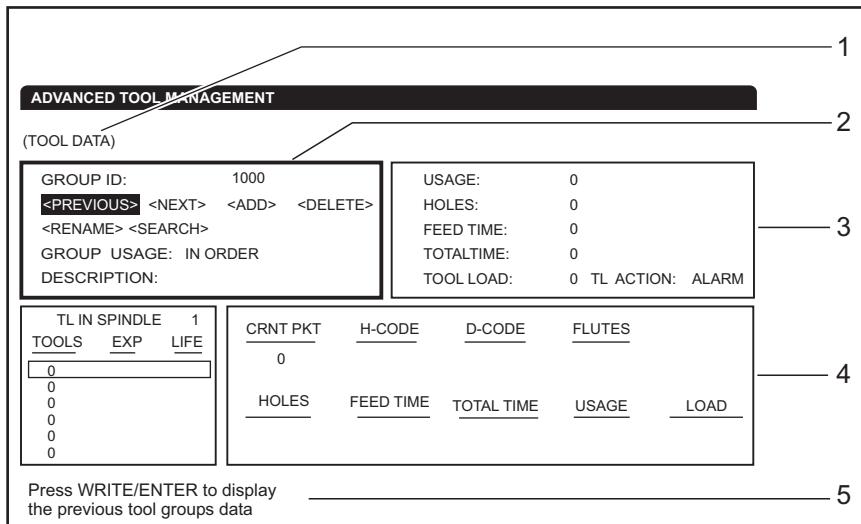
Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM) daje użytkownikowi możliwość konfigurowania grup narzędzi powielonych dla tych samych prac lub dla szeregu prac.

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

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

Strona ATM znajduje się w trybie Komend bieżących. Naciskać [**CURRENT COMMANDS**] (Bieżące polecenia), a następnie [**PAGE UP**] (Strona w góre), aż pojawi się ekran ATM.

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



Grupa narzędzi - W okienku grupy narzędzi operator definiuje grupy narzędzi używane w programach.

Poprzednia – Zaznaczenie **<PREVIOUS>** (poprzednia) i naciśnięcie **[ENTER]** przełącza wyświetlacz na poprzednią grupę.

Następna – Zaznaczenie **<NEXT>** (następna) i naciśnięcie **[ENTER]** przełącza wyświetlacz na następną grupę.

Dodaj – Zaznaczyć **<ADD>** (dodaj), wpisać liczbę z przedziału 1000 - 2999 i następnie nacisnąć **[ENTER]** w celu dodania grupy narzędzi.

Usuń – Użyć **<PREVIOUS>** (poprzednia) lub **<NEXT>** (następna) w celu przewinięcia do grupy, która ma być usunięta. Zaznaczyć **<DELETE>** (usuń) i nacisnąć **[ENTER]**. Potwierdzić usunięcie; udzielenie odpowiedzi **[T]** kończy usuwanie; odpowiedź **[N]** anuluje usunięcie.

Zmień nazwę – Zaznaczyć **<RENAME>** (zmień nazwę), wpisać liczbę z przedziału 1000-2999 i nacisnąć **[ENTER]** w celu przenumerowania identyfikatora grupy.

Szukaj - Aby wyszukać grupę, zaznaczyć **<SEARCH>** (szukaj), wpisać numer grupy i nacisnąć **[ENTER]**.

Identyfikator grupy – Wyświetla numer identyfikatora grupy.

Wykorzystanie grupy – Wprowadzić kolejność, w jakiej narzędzi w grupie będą wywoływane. Użyć prawego i lewego klawisza kurSORA w celu wyboru sposobu użycia narzędzi.

Opis – Wprowadzić nazwę opisową grupy narzędzi.

Dozwolone wartości graniczna - Okienko Dozwolonych wartości granicznych zawiera wartości graniczne zużycia narzędzi, zdefiniowane przez użytkownika. Te zmienne wpływają na wszystkie narzędzia w grupie. Pozostawienie dowolnej zmiennej ustawionej na zero skutkuje ich zignorowaniem.

Czas posuwu – Wprowadzić łączny czas (w minutach) używania narzędzia w posuwie.

Czas łączny – Wprowadzić łączny czas (w minutach) używania narzędzia.

Użycie narzędzia – Wprowadzić łączną liczbę razy użycia narzędzia (liczba wymian narzędzia).

Otwory – Wprowadzić łączną liczbę otworów, jaką narzędzie może nawiercić.

Obciążenie narzędzia – Wprowadzić maksymalne obciążenie (wartość procentowa) dla narzędzi w grupie.

Działanie dla TL* – Wprowadzić działanie automatyczne, jakie ma być podjęte w razie osiągnięcia maksymalnej wartości procentowej obciążenia narzędzia. Klawisze kurSORA "w lewo" i "w prawo" służą do wyboru działania automatycznego.

Dane dot. narzędzi

TL we wrzecionie – Narzędzie we wrzecionie.

Narzędzie – Służy do dodawania lub usuwania narzędzi z grupy. Aby dodać narzędzie, nacisnąć **[F4]** w celu wyboru okienka "Tool Data" (Dane dot. narzędzi). Użyć klawiszy kurSORA w celu zaznaczenia dowolnego obszaru pod nagłówkiem **Tool** (narzędzie) i wprowadzenia numeru narzędzia. Można wprowadzić zero w celu usunięcia narzędzia lub zaznaczyć numer narzędzia i nacisnąć **[ORIGIN]** (Położenie początkowe) w celu zresetowania kodu H, kodu D i dane dotyczące części roboczych do wartości domyślnych.

EXP (Wygaśnięcie) – Służy do ręcznego zaznaczania narzędzia w grupie jako "przestarzałego". Aby zaznaczyć narzędzie jako przestarzałe, należy nacisnąć **[*]** (**[SHIFT]**, a następnie **[1]**). Aby usunąć przestarzałe narzędzie (wskazywane gwiazdką), nacisnąć **[ENTER]**.

Trwałość użytkowa – Procentowa pozostała trwałość użytkowa narzędzia. Jest ona obliczana przez układ sterowania CNC na podstawie rzeczywistych danych dot. narzędzi oraz wartości granicznych wprowadzonych przez operatora dla grupy.

CRNT PKT – Kieszeń urządzenia do wymiany narzędzi, w której znajduje się zaznaczone narzędzie.

Kod H (długość narzędzia) – kodu H nie można edytować, dopóki ustawienie 15 nie jest ustawione na **wys.** Aby zmienić kod H (jeżeli jest to dozwolone), wprowadzić liczbę i nacisnąć **[ENTER]**. Wprowadzony numer odpowiada numerowi narzędzia na ekranie korekcji narzędzi.

Kod D (średnica narzędzia) – aby zmienić kod D, należy wpisać numer i nacisnąć **[ENTER]**.



UWAGA:

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

Części robocze – Liczba części roboczych narzędzi. Aby ją edytować, wprowadzić nową liczbę i nacisnąć **[ENTER]**. Jest ona tożsama z kolumną **ROWKI** na stronie korekcji narzędzi.

Obciążenie – Maksymalne obciążenie (wartość procentowa), jakiemu poddawane jest narzędzie.

Otwory – Liczba otworów, jakie narzędzie wywierciło/nagwintowało/wytoczyło w ramach cykli standardowych grupy 9.

Zaznaczyć pole Otwory lub Obciążenie, a następnie nacisnąć **[ORIGIN]** (Położenie początkowe), aby wyczyścić ich wartości. Aby zmienić wartości, należy zaznaczyć wartość, która ma zostać zmieniona, wprowadzić nowy numer i nacisnąć **[ENTER]**.

Czas posuwu – Czas (w minutach) używania narzędzia w posuwie.

Czas łączny – Łączny czas (w minutach) użytkowania narzędzia.

Użycie – Liczba razy użycia narzędzia.

Ustawianie grup narzędzi

W celu dodania grupy narzędzi:

1. Nacisnąć **[F4]**, dopóki nie uaktywni się okienko Tool Group (grupa narzędzi).
2. Użyć klawiszy kurSORA w celu zaznaczenia **<DOD>** (dodaj).
3. Wprowadzić liczbę z zakresu 1000 - 2999 (będzie to numer identyfikatora grupy).
4. Nacisnąć **[ENTER]**.
5. W celu zmiany numeru identyfikatora grupy, zaznaczyć opcję **<ZMNAZWE>**.
6. Wprowadzić nowy numer.
7. Nacisnąć **[ENTER]**.

Użytowanie grup narzędzi

Przed uruchomieniem programu z ATM należy skonfigurować grupę narzędzi. W celu użycia grupy narzędzi w programie:

1. Ustawić grupę narzędzi.
2. Zastąpić numer narzędzia oraz kody H i kody D w programie numerem identyfikatora grupy narzędzi. Skorzystać z poniższego programu, będącego przykładem nowego formatu programowania. Należy pamiętać o prawidłowym wyregulowaniu korekcji w celu uniknięcia alarmów (316, 317, 318) ze względu na polecenie osi X, Y lub Z przesunięcia się dalej, niż pozwalają na to możliwości maszyny.

```
% ;  
O30001 (Wymiana narzędzia progr. zewn.) ;  
(G54 X0 Y0 jest górnym prawym narożnikiem części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(Grupa 1000 jest wiertłem) ;  
(T1000 BLKI PRZYGOTOWACZE) ;
```

```
T1000 M06 (Wybierz grupę narzędzi 1000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
X0 Y0 (Szybko na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H1000 Z0.1 (Korekcja grupy narzędzi 1000 wł.) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(T1000 BLOKI SKRAWANIA) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Początek G83) ;
X1.115 Y-2.75 (Drugi otwór) ;
X3.365 Y-2.87 (Trzeci otwór) ;
G80 ;
(T1000 BLOKI UKOŃCZENIA) ;
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłączone) ;
M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;
(T2000 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) T2000 M06 (Wybierz) ;
(grupę narzędzi 2000) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0.565 Y-1.875 (Szybko na 4 pozycję) ;
S2500 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H2000 Z0.1 (Korekcja grupy narzędzi 2000 wł.) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(T2000 BLOKI SKRAWANIA) ;
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 (Początek G83) ;
X1.115 Y-2.75 (5 otwór) ;
X3.365 Y-2.875 (6 otwór) ;
(T2000 BLOKI UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłączone) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Makra zaawansowanego zarządzania narzędziami

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

8001 = 1 (narzędzie nr 1 zostanie oznaczone jako wygasłe i nie będzie dalej używane)
8001 = 0 (jeżeli narzędzie 1 oznaczono jako wygasłe ręcznie lub za pomocą makra, to ustawienie makra 8001 na 0 przywróci dostępność narzędzia nr 1)

Makrozmienne 8500-8515 aktywują program kodu G w celu uzyskania informacji 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.

Dodatkowo użytkownik może określić numer grupy ATM za pomocą 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 i zaczynając od 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 i 5901. Tych 8 pierwszych zestawów umożliwia dostęp do danych dla narzędzi 1-200; 6 ostatnich zestawów dostarcza dane dla narzędzi 1-100. Makra 8551--8564 zapewniają dostęp do tych samych danych, ale dla narzędzi 1-200 dla wszystkich pozycji danych.

Zapisywanie i odzyskiwanie tabel Zaawansowanego zarządzania narzędziami

Układ sterowania może zapisywać i przywracać zmienne skojarzone z funkcją Advanced Tool Management (ATM) na dysku USB i RS-232. W tych zmiennych przechowywane są dane wprowadzane na ekranie ATM.

1. Informacje mogą być zapisane, także jako część ogólnego programu wykonywania kopii zapasowych, za pomocą okienka **[LIST PROGRAM]**/ Save/Load window (Lista programów/ Okno Zapisz/Załaduj) (**[F4]**).
Gdy dane zaawansowanego zarządzania narzędziami zostaną zapisane w ramach ogólnego procesu wykonywania kopii zapasowych, system tworzy oddzielny plik o rozszerzeniu .ATM.
2. Dane ATM można zapisać i przywrócić za pośrednictwem portu RS-232 poprzez naciśnięcie przycisków **[SEND]** (Wyślij) i **[RECEIVE]** (Odbierz), gdy wyświetlony jest ekran zaawansowanego zarządzania narzędziami.

4.10 Urządzenia do wymiany narzędzi

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

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

4.10.1 Ładowanie urządzenia do wymiany narzędzi



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



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



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

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



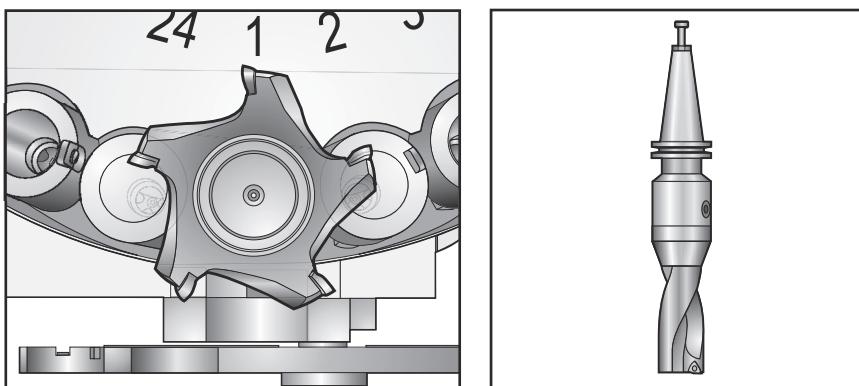
PRZESTROGA: *Jeżeli narzędzie wyda głośny dźwięk podczas zwalniania, to oznacza to wystąpienie problemu; należy dokładnie sprawdzić stan narzędzia, aby zapobiec poważnemu uszkodzeniu urządzenia do wymiany narzędzi.*

Ładowanie narzędzi - mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi

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

1. Sprawdzić, czy uchwyty narzędziowe mają śruby dwustronne pasujące do frezarki.
2. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (komendy bieżące). Nacisnąć **[PAGE UP]** (Strona w górę) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół), dopóki nie pojawi się **TABELA NARZĘDZI KIESZENI**.
3. Wyczyścić oznaczenia narzędzi jako „duże” lub „ciężkie” z tabeli kieszeni narzędzi. Użyć klawiszy kurSORA, aby przejść do dowolnej kieszeni narzędziowej z zaznaczeniem **L** lub **H** obok. Nacisnąć **[SPACE]** (Spacja), następnie **[ENTER]**, aby wyczyścić zaznaczenie. W celu usunięcia wszystkich oznaczeń, nacisnąć **[ORIGIN]** (Źródło) i wybrać opcję **WYCZ . FLAGI KATEGORII**.

F4.6: Narzędzie "duże" i "ciężkie" (po lewej) oraz narzędzie "ciężkie" (nie "duże") (po prawej)



4. Nacisnąć **[ORIGIN]** (Źródło) w celu zresetowania Tabeli kieszeni narzędziowych. Narzędzie nr 1 zostanie umieszczone we wrzecionie, narzędzie nr 2 w kieszeni 1, narzędzie nr 3 w kieszeni 2 itp. Powoduje to usunięcie poprzednich ustawień Tabeli kieszeni narzędziowych, a także resetowanie Tabeli kieszeni narzędziowych dla następnego programu. Można również nacisnąć **[ORIGIN]** (Źródło) i wybrać **SEKW. WSZ. KIESZENIE** w celu zresetowania tabeli kieszeni narzędziowych.



UWAGA:

Numeru narzędzia nie można przypisać do więcej niż jednej kieszeni.

Jeżeli zostanie wprowadzony numer narzędzia, który jest już zdefiniowany w tabeli kieszeni narzędzi, pojawi się błąd **NIEODP.**

LICZBA.

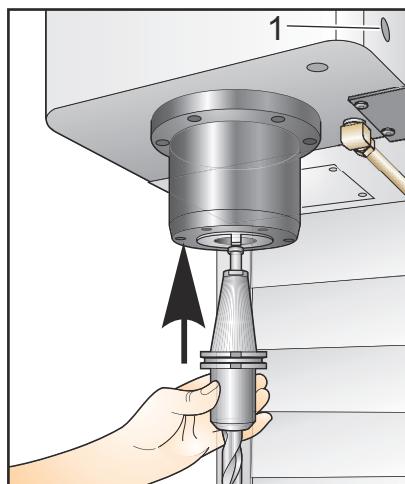
5. Ustalić, czy program będzie wymagać jakichkolwiek dużych narzędzi. Narzędzie duże ma średnicę większą niż 3" dla maszyn ze stożkiem 40 oraz większą niż 4" dla maszyn ze stożkiem 50. Jeżeli w programie nie są wymagane duże narzędzia, przejść do kroku 7.
6. Zorganizować narzędzia w taki sposób, aby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



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

7. Włożyć narzędzie 1 (najpierw śruba dwustronna) do wrzeciona. Obrócić narzędzie w taki sposób, aby dwa nacięcia w uchwycie narzędziowym były ustawione w linii z klapkami wrzeciona. Popchnąć narzędzie do góry i naciśnąć przycisk zwalniania narzędzi. Po zamocowaniu narzędzia we wrzecionie, zwolnić przycisk zwalniania narzędzi.

F4.7: Wkładanie narzędzia do wrzeciona: [1] Przycisk zwalniania narzędzi.



Wysokoobrotowe mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi

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

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

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

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

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

Wszystkie duże narzędzia są traktowane jako ciężkie.

Nie zakłada się, że narzędzia ciężkie są duże.

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

Używanie "0" do oznaczania narzędzi

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

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

Przesuwanie narzędzi w karuzeli

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

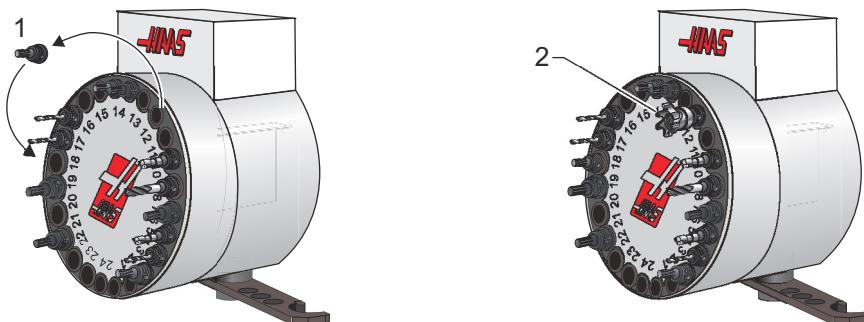


PRZESTROGA: Uprzednio zaplanować reorganizację narzędzi w karuzeli. Aby ograniczyć ryzyko zderzeń urządzenia do wymiany narzędzi, ruch narzędzi należy ograniczyć do minimum. Jeżeli aktualnie w urządzeniu do wymiany narzędzi znajdują się jakiekolwiek narzędzia duże lub ciężkie, to dopilnować, aby ich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

Przesuwanie narzędzi

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

F4.8: Tworzenie miejsca na duże narzędzia: [1] Narzędzie nr 12 do kieszeni nr 18, [2] Duże narzędzie w kieszeni nr 12.



1. Wybrać tryb **MDI**. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia) i przewinąć do ekranu **TABELA NARZĘDZI KIESZENI**. Zidentyfikować numer narzędzia w kieszeni 12.
2. Wprowadzić **Tnn** (gdzie nn jest numerem narzędzia z czynności 1). Nacisnąć **[ATC FWD]**. Spowoduje to umieszczenie narzędzia z kieszeni nr 12 we wrzecionie.
3. Wprowadzić **P18**, a następnie nacisnąć **[ATC FWD]** w celu wprowadzenia narzędzia we wrzecionie do kieszeni 18.
4. Przejść do kieszeni nr 12 w tabeli kieszeni narzędziowych i nacisnąć **L**, **[ENTER]** w celu oznaczenia tej kieszeni jako "Large" (duża).
5. Wprowadzić numer narzędzia do **SPNDL** (wrzeciono) w **tabeli kieszeni narzędziowych**. Włożyć narzędzie do wrzeciona.



UWAGA:

Można również programować narzędzia ekstraduże. Narzędzie "ekstraduże" to takie, które zajmuje trzy kieszenie; średnica narzędzia zajmuje kieszenie narzędziowe z obu stron kieszeni, w której to narzędzie jest zainstalowane. Zlecić HFO zmianę parametru 315:3 na 1, jeżeli wymagane jest narzędzie o takim rozmiarze. Tabela narzędzi musi zostać zaktualizowana, gdyż obecnie pomiędzy narzędziami ekstradużymi wymagane są dwie puste kieszenie.

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

Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego

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

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

4.10.2 Urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego - odzyskiwanie

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



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

1. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** (Zatrzymanie awaryjne).
2. Usunąć przyczynę zacięcia.

3. Nacisnąć **[RESET]** w celu usunięcia alarmów.
4. Nacisnąć **[RECOVER]** i stosować się do wskazówek w celu zresetowania urządzenia do wymiany narzędzi.

4.10.3 Uwagi dotyczące programowania SMTС

Wstępne wywołanie narzędzia

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

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

Polecenia programu, które zatrzymują antycypowanie:

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

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

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

4.10.4 Przywracanie SMTС Recovery

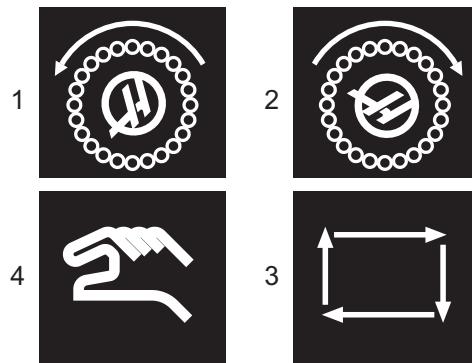
W razie wystąpienia problemu podczas wymiany narzędzi, zachodzi konieczność przeprowadzenia procedury odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi. Przejść do trybu odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi w następujący sposób:

1. Naciśnij [RECOVER] (Odzyskaj). Układ sterowania w pierwszej kolejności podejmie próbę automatycznego odzyskiwania.
2. Na ekranie odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi nacisnąć [A], aby rozpocząć automatyczne odzyskiwanie, bądź [E], aby opuścić. Jeżeli automatyczne odzyskiwanie zakończy się niepowodzeniem, to pojawi się opcja odzyskiwania ręcznego.
3. Nacisnąć [M], aby kontynuować.
4. W trybie ręcznym należy stosować się do instrukcji oraz udzielać odpowiedzi na pytania w celu przeprowadzenia prawidłowego odzyskania urządzenia do wymiany narzędzi. Przed opuszczeniem tego trybu należy przeprowadzić cały proces odzyskiwania urządzenia do wymiany narzędzi. Uruchomić program standardowy od początku w razie jego przedwczesnego opuszczenia.

4.10.5 Drzwiczki oraz tablica rozdzielcza SMT

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

F4.9: Symbole drzwiczek oraz tablicy rozdzielczej urządzenia do wymiany narzędzi: [1] Obrócić karuzelę urządzenia do wymiany narzędzi w lewo, [2] Obrócić karuzelę urządzenia do wymiany narzędzi w prawo, [3] Przełącznik wymiany narzędzia - wybór pracy ręcznej, [4] Przełącznik wymiany narzędzia - praca automatyczna.



Obsługa drzwi SMTC

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

Jeżeli przełącznik zostanie ustawiony na „Manual” podczas operacji wymiany narzędzi, to bieżący ruch urządzenia do wymiany narzędzi zostanie ukończony. Następna operacja wymiany narzędzi zostanie wykonana dopiero po przestawieniu przełącznika do położenia „Auto”. Wszelkie wykonywane operacje obróbki skrawaniem nie zostaną przerwane.

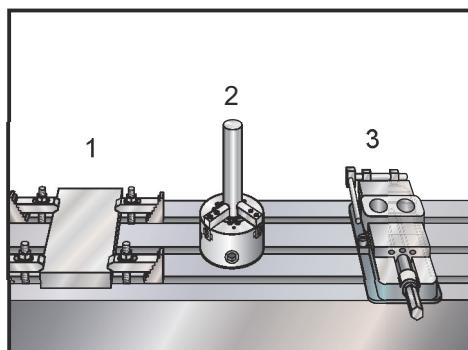
Karuzela obróci się o jedno położenie po każdym naciśnięciu przycisku CW lub CCW, gdy przełącznik jest ustawiony na tryb ręczny.

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

4.11 Ustawianie części

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

F4.10: Przykłady ustawiania części: [1] Zacisk, [2] Uchwyt, [3] Imadło.



4.11.1 Ustawianie korekcji

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

W celu ręcznego wprowadzenia korekcji narzędzi:

1. Wybrać jedną ze stron korekcji.
2. Przestawić kursor do właściwej kolumny.

3. Wpisać wartość korekcji, która ma być zastosowana.
4. Nacisnąć **[ENTER]** lub **[F1]**.
Wartość zostanie wprowadzona do kolumny.
5. Wpisać wartość dodatnią lub ujemną i nacisnąć **[ENTER]** w celu dodania wpisanej wartości do liczby znajdującej się w wybranej kolumnie; nacisnąć **[F1]** w celu zastąpienia liczby w kolumnie.

Tryb impulsowania

Tryb impulsowania umożliwia impulsowanie osi maszyny do pożądanego położenia. Aby impulsowanie osi było możliwe, oś musi mieć określone położenie początkowe. Układ sterowania określa położenie początkowe w momencie włączenia zasilania maszyny. Patrz strona 77 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat procedury załączania zasilania maszyny.

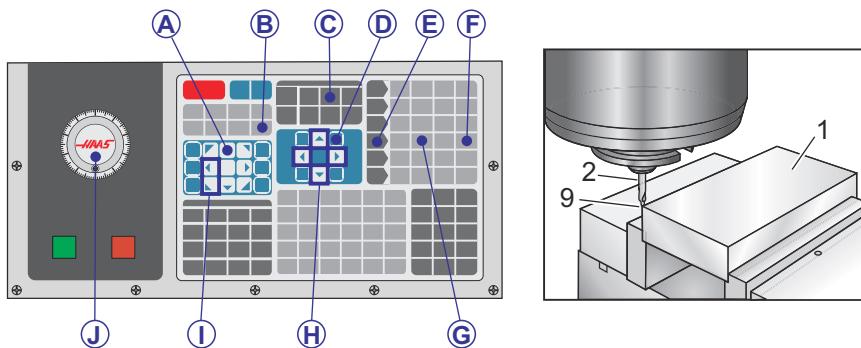
Aby przejść do trybu impulsowania:

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

Ustawianie zerowej korekcji części

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

F4.11: Ustawianie położenia zerowego części



1. Umieścić materiał [1] w imadle i dokręcić.
2. Włożyć narzędzie wskaźnikowe [2] do wrzeciona.
3. Nacisnąć **[HANDLE JOG]** (Impulsowanie zdalnym regulatorem) [E].
4. Nacisnąć **[.1/100.]** [F] (Podczas kręcenia rączką, frezarka porusza się z dużą szybkością).
5. Nacisnąć **[+Z]** [A].
6. Impulsując zdalnym regulatorem [J], przesunąć oś Z do położenia ok. 1" nad częścią.
7. Nacisnąć **[.001/1.]** [G] (Podczas kręcenia rączką, frezarka porusza się z niską szybkością).
8. Impulsując regulatorem automatycznym [J] przesunąć oś Z do położenia ok. 0.2" nad częścią.
9. Wybrać oś X lub Y [I], a następnie impulsując zdalnym regulatorem [J] przesunąć narzędzie do lewego górnego rogu części (patrz ilustracja [9]).
10. NAciskać **[OFFSET]** (Korekcja) [C] aż do uaktywnienia okienka aktywnej korekcji roboczej.
11. Kursor [H] do kolumny G54 osi X.



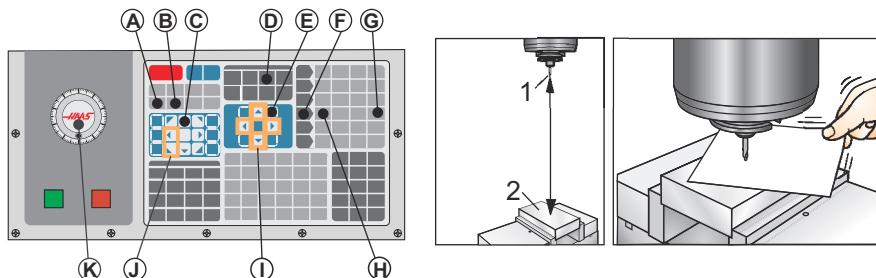
PRZESTROGA: *W kolejnym kroku nie naciskać **[PART ZERO SET]** po raz trzeci; to powoduje załadowanie wartości do kolumny osi Z. Efektem będzie zderzenie lub alarm osi Z po uruchomieniu programu.*

12. Nacisnąć **[PART ZERO SET]** (Ustawianie położenia zerowego części) [B], aby wprowadzić wartość do kolumny osi X. Drugie naciśnięcie **[PART ZERO SET]** (Ustawianie położenia zerowego części) [B] spowoduje wprowadzenie wartości do kolumny osi Y.

Ustawianie korekcji narzędzi

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

- F4.12:** Ustawianie korekcji narzędzi. Przy osi Z w położenie początkowym korekcja długości narzędzia jest mierzona od nakładki noża [1] do górnej powierzchni części [2].



1. Włożyć narzędzie do wrzeciona [1].
2. Nacisnąć **[HANDLE JOG]** (Impulsowanie zdalnym regulatorem) [F].
3. Nacisnąć **[.1/100.]** [G] (Podczas kręcenia rączką frezarka obraca się z dużą szybkością).
4. Wybrać oś X lub Y [J], a następnie impulsując zdalnym regulatorem [K] przesunąć narzędzie ku środkowi części.
5. Nacisnąć **[+Z]** (C).
6. Impulsując zdalnym regulatorem [K], przesunąć oś Z do położenia ok. 1" nad częścią.
7. Nacisnąć **[.0001/.1]** [H] (Podczas kręcenia rączką frezarka obraca się z małą szybkością).
8. Włożyć arkusz papieru pomiędzy narzędzie a obrabiany przedmiot. Ostrożnie opuścić narzędzie jak najbliżej szczytu części, sprawdzając przy tym, czy nie dociska ono arkusza.
9. Nacisnąć **[OFFSET]** (Korekcja) [D].
10. Nacisnąć **[PAGE UP]** [E], aż pojawi się ekran **KOREKCJA NARZĘDZI PROGRAMU**. Przewinąć do narzędzia #1.
11. Ustawić kurSOR [1] na geometrii dla położenia nr 1.
12. Nacisnąć **[TOOL OFFSET MEASURE]** (Pomiar korekcji narzędzi) [A].



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

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

Ustawianie dodatkowego oprzyrządowania

W komendach bieżących znajdują się inne strony ustawień narzędzi.

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia), a następnie użyć **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (Strona w góre/strona w dół), aby przewinąć te strony.
2. Pierwsza strona jest zatytułowana "Tool Load" (obciążenie narzędzi). Można dodać wartość graniczną obciążenia narzędzi. Układ sterowania wzorcuje te wartości, przy czym można ustawić go na wykonanie ścisłe określonej czynności w razie osiągnięcia zadanej wartości granicznej. Patrz ustawienie 84 (strona 391) w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat czynności dla wartości granicznych.
3. Druga strona jest zatytułowana "Tool Life" (trwałość użytkowa narzędzi). Na tej stronie znajduje się kolumna zatytułowana "Alarm". Programista może wprowadzić do tej kolumny wartość, która zatrzyma maszynę po użyciu narzędzia określoną liczbę razy.

4.12 Funkcje

Funkcje operacji Haas:

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

4.12.1 Tryb graficzny

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

Wyświetlacz trybu graficznego obsługuje szereg funkcji:

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



UWAGA:

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

- **Adjusting Zoom** (regulacja powiększenia) Nacisnąć **[F2]** w celu wyświetlenia prostokąta (okienka powiększenia) wskazującego obszar do powiększenia. Użyć klawisza **[PAGE DOWN]** (Strona w dół) w celu zmniejszenia wielkości okienka powiększenia (przybliżanie) lub klawisza **[PAGE UP]** (Strona w górę) w celu zwiększenia wielkości okienka powiększenia (oddalanie). Użyć klawiszy strzałek kurSORA w celu przesunięcia okienka powiększenia do wybranego miejsca i nacisnąć **[ENTER]** w celu zakończenia powiększania oraz zmiany skali okna ścieżki narzędzi. Okienko lokalizatora (mały widok u dołu po prawej) przedstawia cały stół z zarysem określającym powiększony fragment okienka ścieżki narzędzi. W razie powiększenia, okienko ścieżki narzędzi zostaje wyzerowane; aby ponownie zobaczyć ścieżkę narzędzi, należy ponownie uruchomić program. Nacisnąć **[F2]**, a następnie **[HOME]** (położenie początkowe) w celu rozszerzenia okienka ścieżki narzędzi na cały obszar roboczy.
- **Z Axis Part Zero Line** (linia zerowa części w osi Z) Pozioma linia wyświetlona na pasku osi Z w górnym prawym rogu ekranu grafiki, która wskazuje położenie bieżącej korekcji roboczej osi Z wraz z długością bieżącego narzędzia. Gdy program jest wykonywany, zacieniona część paska wskazuje głębokość ruchu w osi Z. Użytkownik może oglądać położenie nakładki noża względem położenia zerowego części w osi Z w trakcie wykonywania programu.
- **Control Status** (status kontroli) Dolna lewa część ekranu wyświetla status kontroli. Jest ona taka sama, jak cztery ostatnie wiersze wszystkich pozostałych wyświetlaczów.
- **Position Pane** (okno położenia) Okno położenia przedstawia lokalizacje osi w taki sam sposób, jak podczas faktycznej pracy z częścią.
- **Simulation Speed** (Prędkość symulacji) **[F3]** zmniejsza prędkość symulacji i **[F4]** zwiększa prędkość symulacji.

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

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

-
3. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu).



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

4.12.2 Praca na sucho



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

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

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



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

4.12.3 Regulator czasowy przeciążenia osi

Gdy obciążenie prądowe wrzeciona lub osi wynosi 180%, załącza się regulator czasowy, który jest widoczny w okienku **POSITION** (położenie). Regulator czasowy odlicza od 1.935 minuty do zera. Wyświetlony zostaje alarm przeciążenia osi **SERVO OVERLOAD** (przeciążenie serwomotoru), gdy czas osiągnie wartość zero.

4.13 Uruchamianie programów

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

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

4.14 Praca-Zatrzymanie-Impulsowanie-Kontynuowanie

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

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



UWAGA:

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

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



PRZESTROGA:

W przypadku ponownego uruchomienia programu układ sterowania używa poprzednich korekcji dla pozycji powrotnej. Dlatego wymiana narzędzi i zmiana korekcji w czasie przerwy w programie jest niebezpieczna i niezalecana.

4. Impulsując przejść do położenia znajdującego się jak najbliżej położenia zapisanego w pamięci, bądź do położenia, które zapewni szybką i niezakłóconą ścieżkę powrotu do położenia zapisanego w pamięci.
5. Nacisnąć **[PAMIEC]** lub **[MDI/DNC]**, aby powrócić do trybu pracy. Układ sterowania będzie kontynuować pracę tylko w razie powrotu do trybu, który był aktywny w chwili zatrzymania programu.

6. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu). Układ sterowania wyświetli komunikat *IMP. POWR.* i ruchem szybkim przesunie X i Y w przyrostach 5% do płożenia, w którym naciśnięto **[FEED HOLD]** (Wstrzymanie posuwu). Następnie przywróci oś Z. Jeżeli w trakcie tego ruchu operator naciśnie **[FEED HOLD]** (Wstrzymanie posuwu), to ruch osi zostanie wstrzymany, a układ sterowania wyświetli komunikat *IMP. POWR. WSTRZYMANE*. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu), aby wznowić ruch impulsowania powrotnego. Po zakończeniu ruchu układ sterowania przejdzie ponownie do stanu wstrzymania posuwu.



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

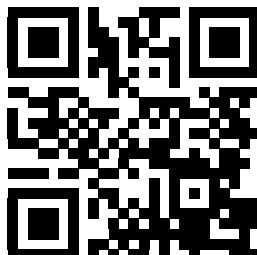
7. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu) ponownie - program wznowi pracę.



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

4.15 Więcej informacji w trybie online

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



Rozdział 5: Programowanie

5.1 Programy ponumerowane

Aby stworzyć nowy program:

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



UWAGA:

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

Jeżeli program istnieje, to układ sterowania ustawia go jako aktywny program (patrz strona **80** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat aktywnego programu). Jeżeli program nie istnieje, to układ sterowania tworzy go i ustawia jako aktywny program.

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

5.2 Edytory programów

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

5.2.1 Podstawowa edycja programów

W niniejszym rozdziale opisano elementy sterujące do podstawowej edycji programów. W celu uzyskania informacji na temat bardziej zaawansowanych funkcji edycji programów, patrz strona 121.

F5.1: Przykład ekranu edycji programów

```

ACTIVE PROGRAM - 099997

099997 ;
(HAAS VQC Mill, English, Inch, V1.4A) ;
(11/14/01) ;
;
N100 ;
(CATEGORY) ;
(NAME G73 HIGH SPEED PECK DRILLING) ;
;
N101 ;
(TEMPLATE) ;
(NAME G73 High Speed Peck Drill Using Q, 1-Hole) ;

```

1. Programy są pisane oraz modyfikowane w aktywnym okienku **EDIT:EDIT** lub **EDIT:MDI**.
 - a. Aby edytować program w MDI, nacisnąć **[MDI/DNC]**. To jest tryb **EDYC: MDI**.
 - b. Aby edytować program numerowany, wybrać go i nacisnąć **[EDIT]** (Edytuj). To jest tryb **EDYC: EDYC**. Patrz strona 80, aby uzyskać informacje na temat sposobu wyboru programu.
2. W celu zaznaczenia kodu w trybie edycji:
 - a. Użyć klawiszy strzałek kurSORA lub elementu sterującego **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) w celu zaznaczenia pojedynczego fragmentu kodu. Ten kod pojawi się z białym tekstem na czarnym tle.
 - b. Chcąc zaznaczyć cały blok lub wiele bloków kodu, należy nacisnąć **[F2]** przy początkowym bloku programu, a następnie użyć klawiszy strzałek kurSORA lub elementu sterującego **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) w celu przesunięcia strzałki kurSORA (>) do pierwszego lub ostatniego wiersza, który ma być zaznaczony. Nacisnąć **[ENTER]** lub **[F2]** celu zaznaczenia całego kodu. Nacisnąć **[CANCEL]** (Anuluj), aby zakończyć zaznaczanie danych.
3. Aby dodać kod do programu w trybie edycji:
 - a. Zaznaczyć kod, przed który zostanie wprowadzony nowy kod.
 - b. Wpisać kod, który ma być dodany do programu.
 - c. Nacisnąć **[INSERT]** (Wstaw). Nowy kod pojawi się przed zaznaczonym blokiem.

4. Aby zastąpić kod w trybie edycji:
 - a. Zaznaczyć kod, który ma być zastąpiony.
 - b. Wpisać kod, który ma zastąpić zaznaczony kod.
 - c. Nacisnąć **[ALTER]**. Nowy kod zajmie miejsce zaznaczonego kodu.

5. Aby usunąć znaki lub polecenia w trybie edycji:
 - a. Zaznaczyć tekst, który ma być usunięty.
 - b. Nacisnąć **[DELETE]** (Usuń). Zaznaczony kod zostanie usunięty z programu.

**NOTE:**

*Element sterujący zapisuje programy w **MEMORY** (pamięć) po wprowadzeniu każdego wiersza. Aby zapisać programy na **USB**, **HD** lub **Net Share**, patrz rozdział pt. "Edytor Haas (FNC)" na stronie **130**.*

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

5.2.2 Edycja w tle

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

1. Nacisnąć **[EDIT]** (Edytuj), dopóki nie uaktywni się okienko edycji w tle (program nieaktywny) z prawej strony ekranu.
2. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz program) w celu wyboru programu do edycji w tle (program musi znajdować się w pamięci) z listy.
3. Nacisnąć **[ENTER]** w celu rozpoczęcia edycji w tle.
4. W celu wyboru innego programu do edycji w tle, nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz program) w okienku edycji w tle i wybrać nowy program z listy.
5. Żadne ze zmian wprowadzonych podczas edycji w tle nie wpłyną ani na uruchomiony program, ani na jego podprogramy. Zmiany wejdą w życie dopiero po następnym uruchomieniu programu. Aby opuścić edycję w tle i powrócić do aktywnego programu, nacisnąć **[PROGRAM]**.
6. Przycisk **[CYCLE START]** (Start cyklu) nie może być używany podczas korzystania z funkcji "Background Edit". Jeżeli program zawiera zatrzymanie zaprogramowane (M00 lub M01), to opuścić „Background Edit” (nacisnąć **[PROGRAM]**), a następnie nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu) w celu wznowienia programu.

**UWAGA:**

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

5.2.3 ręczne wprowadzanie danych (MDI)

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

F5.2: Przykład strony wprowadzania danych MDI

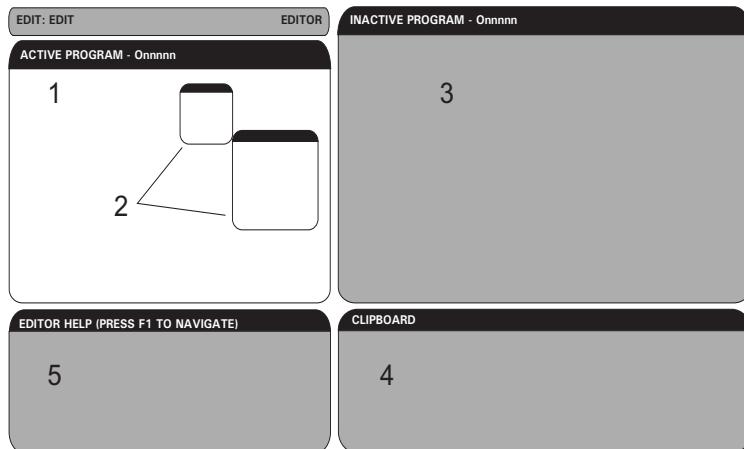


1. Nacisnąć przycisk **[MDI/CNC]** w celu przejścia do trybu **MDI**.
2. Wpisać komendy programu w okienku. Nacisnąć **[CYCLE START]** (Start cyklu) w celu wykonania komendy.
3. W celu zapisania programu utworzonego w MDI jako program ponumerowany:
 - a. Nacisnąć **[HOME]** (Położenie początkowe) w celu ustawienia kurSORA na poczĄtku programu.
 - b. Wpisać nowy numer programu. Numery programów muszą być zgodne ze standardowym formatem numerów programów (**Onnnnn**).
 - c. Nacisnąć **[ALTER]**.
Układ sterowania zapisuje program w pamięci i usuwa zawartość strony wprowadzania danych MDI. Nowy program można znaleźć w zakładce **PAMIEC** (pamięć) w menu menedżera urządzeń (nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów)).
4. Nacisnąć **[ERASE PROGRAM]** (Skasuj program) w celu usunięcia całej zawartości strony wprowadzania danych MDI.

5.2.4 Edytor zaawansowany

Edytor zaawansowany umożliwia edytowanie programów za pomocą menu wyskakujących.

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



1. Nacisnąć klawisz **[EDIT]** w celu przejścia do trybu edycji.
 2. Dostępne są dwa okienka edycji; okienko aktywnego programu i okienko nieaktywnego programu. Nacisnąć **[EDIT]** (Edycja) w celu przełączenia pomiędzy dwoma okienkami.
 3. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz program).
- W aktywnym oknie wyświetlana jest lista programów aktywnych w pamięci, przy tym aktywne programy zaznaczone są znakiem gwiazdki (*) przed nazwą.
4. Aby edytować program, wprowadzić numer programu (Onnnnn) lub wybrać go z listy programów i nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz program).
- Program otworzy się w aktywnym oknie.
5. Nacisnąć **[F4]** w celu otwarcia kolejnej kopii tego programu w okienku nieaktywnego programu, jeżeli nie znajduje się w nim żaden program.
 6. Można również wybrać inny program z okienka nieaktywnego programu. Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz program) w okienku nieaktywnego programu i wybrać program z listy.
 7. Nacisnąć **[F4]** w celu wymiany programów pomiędzy oboma okienkami (dezaktywować program aktywny i na odwrót).
 8. Użyć zdalnego regulatora lub klawiszy kurSORA w celu przewinięcia kodu programu.
 9. Nacisnąć **[F1]** w celu przejścia do menu wyskakującego.

10. Użyć klawisza strzałki kurSORA [**LEFT**] (W lewo) i [**RIGHT**] (W prawo) w celu dokonania wyboru w menu tematycznym (HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM), po czym wybrać funkcję za pomocą klawiszy strzałek [**UP**] (Do góry) i [**DOWN**] (Do dołu) lub zdalnego regulatora.
11. Nacisnąć [**ENTER**] w celu wykonania komendy z menu.



UWAGA:

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

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

Menu wyskakujące edytora zaawansowanego

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

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

Menu programu

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

F5.4: Menu programu edytora zaawansowanego



Utwórz nowy program

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

Wybierz program z listy

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Wybrać polecenie **WYBIERZ PROGRAM Z LISTY** z kategorii menu rozwijanego **PROGRAM**.
W razie wyboru tej pozycji menu pojawi się lista programów w pamięci układu sterowania.
3. Podświetlić program, który ma być zaznaczony.
4. Nacisnąć **[ENTER]**.

Powiel aktywny program

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

Usuń program z listy

1. Wybrać polecenie **USUN PROGRAM Z LISTY** z kategorii menu rozwijanego **PROGRAM**.
W razie wyboru tej pozycji menu pojawi się lista programów w pamięci układu sterowania.
2. Zaznaczyć program lub zaznaczyć **ALL** (wszystkie) w celu wyboru wszystkich programów w pamięci do usunięcia.
3. Nacisnąć **[ENTER]** w celu usunięcia wybranych programów.

Zamień programy edytora

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

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

Przełącz na lewą lub prawą stronę

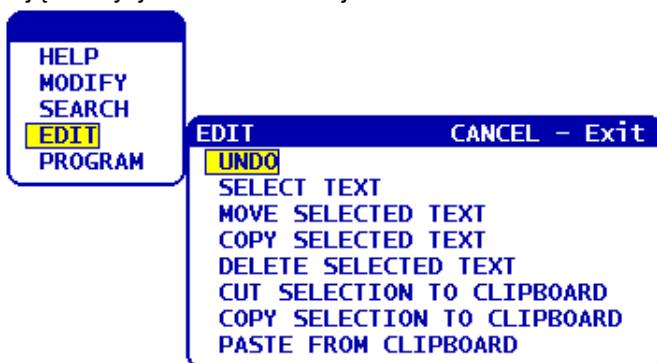
Przełącza sterowanie edycją pomiędzy programem aktywnym i programem nieaktywnym. Program nieaktywny i program aktywny pozostają w swych odnośnych okienkach.

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

Menu edycji

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

F5.5: Menu wyskakujące edycji zaawansowanej



Cofnij

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

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

Zaznacz tekst

Ta pozycja menu służy do zaznaczania wierszy kodu programu:

1. Wybrać komendę **ZAZNACZ TEKST** z kategorii menu wyskakującego **EDYCJA**.
2. Nacisnąć **[ENTER]** lub użyć klawisza szybkiego dostępu - **[F2]** w celu ustawienia punktu rozpoczęcia zaznaczania tekstu.
3. Użyć klawiszy kurSORA **[HOME]** (Położenie początkowe), **[END]** (Koniec), **[PAGE UP]** / **[PAGE DOWN]** (Strona w góre/Strona w dół) lub zdalnego regulatora w celu przewinięcia do ostatniego wiersza kodu do zaznaczenia.

4. Nacisnąć **[F2]** lub **[ENTER]**.
Tekst zostaje zaznaczony - teraz można go przenieść, skopiować lub usunąć.
5. Aby odznaczyć blok, nacisnąć **[UNDO]** (Cofnij).

Przenieś zaznaczony tekst

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

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

Kopiuj zaznaczony tekst

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

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

Usuń zaznaczony tekst

W celu usunięcia zaznaczonego tekstu:

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

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

Wytnij zaznaczenie do schowka

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

1. Wybrać polecenie **WYTNIJ DO SCHOWKA** z kategorii menu wyskakującego **EDIT** (Edycja).
2. Nacisnąć **[F2]** lub **[ENTER]** w celu wycięcia zaznaczonego tekstu.
Zaznaczony tekst zostaje usunięty z bieżącego programu i umieszczony w schowku. Zastępuje on wszelką wcześniejszą zawartość schowka.

Kopiuj zaznaczenie do schowka

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

1. Wybrać polecenie **KOPIUJ DO SCHOWKA** z kategorii menu wyskakującego **EDYCJA**.
2. Nacisnąć **[ENTER]** w celu skopiowania zaznaczonego tekstu do schowka.
Zaznaczony tekst zostanie umieszczony w schowku. Zastępuje on wszelką wcześniejszą zawartość schowka. Tekst nie zostaje usunięty z programu.

Wklej ze schowka

W celu skopiowania zawartości schowka do wiersza za pozycją kurSORA:

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

Menu wyszukiwania

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

F5.6: Okienko wyskakujące wyszukiwania zaawansowanego



Znajdź tekst

W celu wyszukania tekstu lub kodu programu w bieżącym programie:

1. Wybrać komendę **FIND TEXT** (znajdź tekst) z kategorii menu wyskakującego **SEARCH** (wyszukaj).
2. Wpisać tekst, który ma być znaleziony.

3. Nacisnąć **[ENTER]**.
4. Nacisnąć **[F]** w celu wyszukania tekstu poniżej położenia kurSORA. Nacisnąć **[B]** w celu wyszukania powyżej położenia kurSORA.

Układ sterowania przeszuka program we wskazanym kierunku, a następnie podświetli pierwsze znalezione wystąpienie poszukiwanego terminu. Jeżeli nie zostaną znalezione żadne wystąpienia, to w pasku stanu systemu pojawi się komunikat *NIE ZNALEZIONO*.

Znajdź ponownie

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

1. Wybrać komendę **FIND AGAIN** (znajdź ponownie) w kategorii menu wyskakującego **SEARCH** (wyszukaj).
2. Nacisnąć **[ENTER]**.

Układ sterowania ponownie rozpoczęcie wyszukiwanie - od bieżącego położenia kurSORA - ostatniego wyszukiwanego terminu, w kierunku określonym wcześniej przez operatora.

Znajdź i zastąp tekst

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

1. Nacisnąć **[F1]**. Wybrać polecenie **ZNAJDZ I ZAMIEN TEKST** z kategorii menu rozwijanego **SZUKAJ**.
2. Wpisać wyszukiwany termin.
3. Nacisnąć **[ENTER]**.
4. Wpisać tekst, który ma zastąpić wyszukiwany termin.
5. Nacisnąć **[ENTER]**.
6. Nacisnąć **[F]** w celu wyszukania tekstu poniżej położenia kurSORA. Nacisnąć **[B]** w celu wyszukania powyżej położenia kurSORA.
7. Każdorazowo po znalezieniu wystąpienia wyszukiwanego terminu, układ sterowania generuje podpowiedź *Replace (Yes/No/All/Cancel)? (zastąp (tak/nie/wszystkie/anuluj?))*. Wpisać pierwszą literę wyboru, aby kontynuować.

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

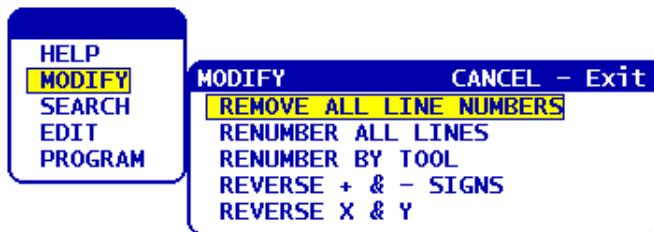
Wybrać **All** (wszystkie), aby automatycznie zastąpić wszystkie wystąpienia wyszukiwanego terminu.

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

Menu modyfikacji

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

F5.7: Okienko wyskakujące modyfikacji zaawansowanej



Usuń wszystkie numery wierszy

Ta komenda automatycznie usuwa wszystkie numery wierszy kodu N nie posiadające wzorcowania z edytowanego programu. Jeżeli wybrano grupę wierszy (patrz strona 124), to przedmiotowa komenda wywiera wpływ tylko na te wiersze.

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

Zmień numerację wszystkich wierszy

Ta komenda skutkuje nadaniem numerów wszystkim blokom w programie. Jeżeli wybrano grupę wierszy (patrz strona 124), to przedmiotowa komenda wywiera wpływ tylko na te wiersze.

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

Zmień numerację według narzędzi

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

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

Odwróć znaki + oraz -

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

1. Wybrać komendę **REVERSE + & - SIGNS** (odwróć znaki + i -) z kategorii menu wyskakującego **MODIFY** (modyfikuj).
2. Wprowadzić literowy kod adresowy wartości, która ma być zmieniona.

X, Y, Z, itd.



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

3. Nacisnąć **[ENTER]**.

Odwróć X i Y

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

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

5.2.5 Edytor sterowania numerycznego plików (FNC)

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

Ogólnie rzecz biorąc, edytor zaawansowany jest używany z programami w MEM, podczas gdy edytor FNC jest używany z programami na napędach innych niż MEM (np. HDD, USB, Net Share). Patrz podrozdział Podstawowa edycja programów (strona 118) oraz Edytor zaawansowany (strona 121) w celu uzyskania informacji na temat tych edytorów.

W celu zapisania programu po przeprowadzeniu edycji w edytorze FNC:

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

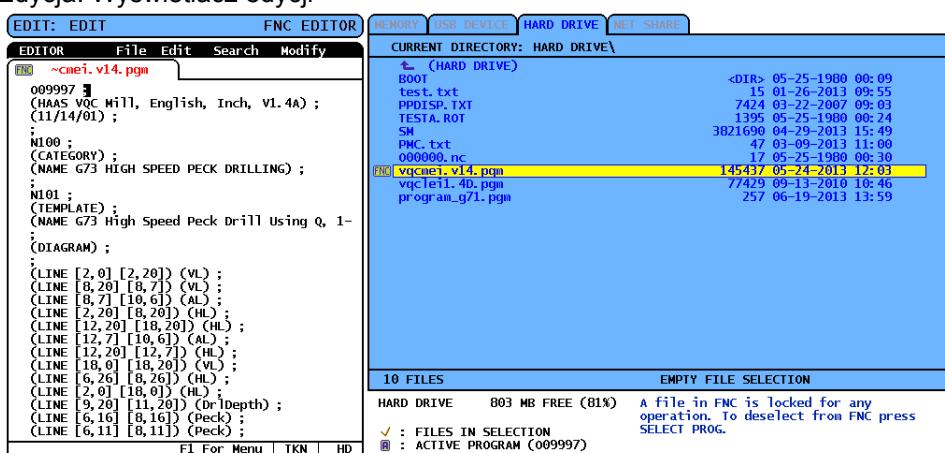
Ładowanie programu (FNC)

W celu załadowania programu:

- Nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów).
- Zaznaczyć program w zakładce **USB, HARD DRIVE** lub **NET SHARE** okienka **LIST PROGRAM**.
- Nacisnąć **[SELECT PROGRAM]** (Wybierz program), aby uczynić go aktywnym programem (w FNC Editor programy otwierają się w FNC, ale mogą być edytowane).
- Po załadowaniu programu nacisnąć **[EDIT]**, aby przejść do okienka edycji programu.

W trybie początkowym, wyświetlacz pokazuje aktywny program z lewej strony oraz listę programów z prawej.

F5.8: Edycja: Wyświetlacz edycji



Nawigacja w menu (FNC)

W celu uzyskania dostępu do menu:

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

Tryby wyświetlacza (FNC)

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

1. Nacisnąć **[F1]** w celu aktywacji menu wyskakującego "File" (plik).
2. Użyć komendy "Change View" (zmień widok).
3. Nacisnąć **[ENTER]**.
4. "List" (lista) wyświetla bieżący program FNC przy zaznaczonym menu LIST PROG.
5. Main (główny) wyświetla jeden program na raz w zaznaczonym okienku (przełączać pomiędzy zakładkami za pomocą komendy "Swap Programs" (zamień programy) w menu "File" (plik) lub poprzez naciśnięcie **[F4]**).
6. "Split" (podziel) wyświetla bieżący program FNC z lewej oraz aktualnie otwarte programy w zaznaczonym okienku po prawej. Przełączyć aktywne okienko za pomocą "Switch to Left or Right Side" (przełącz na stronę lewą lub prawą) w menu "File" (plik) lub poprzez naciśnięcie **[EDIT]** (Edycja). Gdy zaznaczone okienko jest aktywne, przełączyć pomiędzy zakładkami za pomocą komendy "Swap Programs" (zamień programy) w menu "File" (plik) **[F1]** lub poprzez naciśnięcie **[F4]**.

Stopka wyświetlacza (FNC)

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

F5.9: Stopka wyświetlacza programu

```

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

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

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

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

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

Otwieranie wielu programów (FNC)

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

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

Wyświetlanie numerów wierszy (FNC)

W celu wyświetlenia numerów wierszy niezależnie od tekstu programu:

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



UWAGA:

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

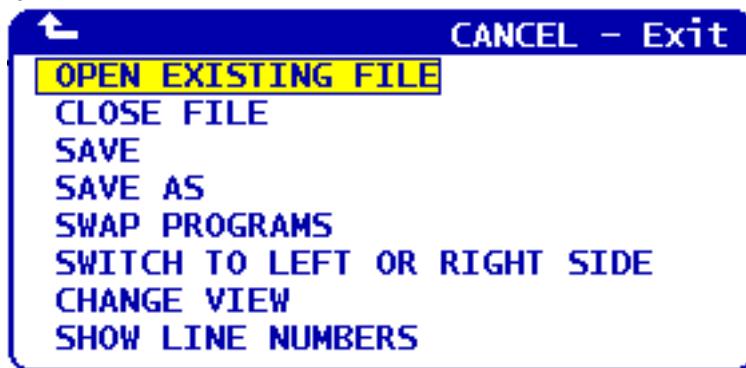
2. Aby ukryć numery wierszy, należy ponownie wybrać opcję w menu "File" (plik).

Menu pliku (FNC)

W celu uzyskania dostępu do menu Pliku:

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

F5.10: Menu Pliku



Otwórz istniejący plik

Będąc w trybie FNC EDITOR,

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

Otwiera plik z menu LIST PROGRAM w nowej zakładce.

Zamknij plik

Będąc w trybie FNC EDITOR,

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

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

Zapisz



UWAGA:

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

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

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

Zapisuje bieżący aktywny plik pod tą samą nazwą pliku.

Zapisz jako

Będąc w trybie FNC EDITOR,

1. Nacisnąć **[F1]** i przejść do menu Plik.
2. Wybrać Zapisz jako.

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

Zamień programy

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

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

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

Przełącz na lewą lub prawą stronę

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

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

Zmień widok

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

1. Nacisnąć **[F1]** w celu przejścia do menu wyskakującego.
2. Wybrać Change View (Zmień widok).

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

Pokaż numery wierszy

Będąc w trybie FNC EDITOR,

1. Nacisnąć **[F1]** w celu przejścia do menu wyskakującego.
2. Wybrać Pokaż numery linii.

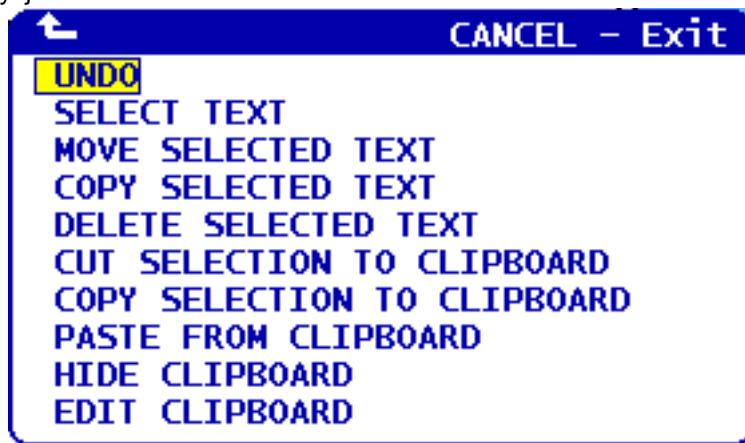
Wyświetla tylko referencyjne numery wierszy niezależne od tekstu programu. Nie są one zapisywane jako część programu, jak na przykład numery Nxx. Wybrać opcję ponownie w celu ukrycia numerów wierszy.

Menu edycji (FNC)

W celu uzyskania dostępu do menu Edycji:

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

F5.11: Menu edycji



Cofnij

Cofa zmiany dokonane w aktywnym programie w trybie FNC EDITOR:



UWAGA: Funkcje bloku i globalne nie mogą być cofnięte.

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

Zaznacz tekst

Zaznacza blok tekstu w trybie FNC EDITOR:

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

4. Użyć strzałek kurSORA lub zdalnego regulatora do zdefiniowania obszaru zaznaczenia.
5. Nacisnąć **[ENTER]** lub **[F2]** w celu zaznaczenia bloku.

Przenieś/kopiuj/usuń zaznaczony tekst

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

1. Przed wyborem tej opcji menu lub użyciem klawiszy szybkiego dostępu: **[ALTER]** (Zmień), **[INSERT]** (Wstaw) lub **[DELETE]** (Usuń) ustawić kurSOR w wierszu nad miejscem, w którym ma być ustawiony wybrany tekst. **[DELETE]** usuwa zaznaczony tekst i zamkna listę programów.
2. Jeżeli nie użyto klawiszy szybkiego dostępu, nacisnąć **[F1]**.
3. Przestawić kurSOR do menu "Edit" (Edycja) i zaznaczyć "Move Selected Text" (przenieś zaznaczony tekst), "Copy Selected Text" (kopiuj zaznaczony tekst) lub "Delete Selected Text" (usuń zaznaczony tekst).

Wytnij/kopiuj zaznaczenie do schowka

Usuwa zaznaczony tekst z bieżącego programu i przenosi go do schowka lub umieszcza zaznaczony tekst w schowku bez usuwania go z programu w trybie FNC EDITOR:



UWAGA:

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

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

Wklej ze schowka

Umieszcza zawartość schowka za lokalizacją kurSORA w trybie FNC EDITOR:



UWAGA:

Nie usuwa zawartości schowka.

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

Ukryj/pokaż schowek

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

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

Edytuj schowek

W celu dokonania korekt zawartości schowka w trybie FNC EDITOR:



UWAGA:

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

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kursor na menu „Edit” (Edycja) i wybrać „Edit Clipboard” (Edytuj schowek).
3. Po zakończeniu nacisnąć **[F1]**, ustawić kursor na menu „Edit” (Edycja) i wybrać „Close Clipboard” (Zamknij schowek).

Menu wyszukiwania (FNC)

Otwiera menu wyszukiwania:

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

F5.12: Menu wyszukiwania



Znajdź tekst

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

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

Znajdź ponownie

Lokalizuje następne wystąpienie wyszukiwanego terminu w trybie FNC EDITOR:

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

Znajdź i zastąp tekst

Definiuje termin do wyszukania, terminu, który ma go zastąpić, kierunek wyszukiwania oraz wybór Tak/Nie/Wszystkie/Anuluj w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Ustawić kurSOR na menu "Search" (wyszukaj) i wybrać "Find and Replace Text" (znajdź i zastąp tekst).
3. Wpisać tekst, który ma być zlokalizowany.
4. Wpisać tekst, który ma go zastąpić.
5. Wprowadź kierunek wyszukiwania. Wybierając kierunek wyszukiwania, nacisnąć F, aby rozpocząć wyszukiwanie terminu poniżej położenia kurSora, bądź nacisnąć B, aby rozpocząć wyszukiwanie nad położeniem kurSora.
6. Po znalezieniu pierwszego wystąpienia wyszukiwanego terminu, układ sterowania generuje podpowiedź *Replace (Yes/No/All/Cancel)?* (zastąp (tak/nie/wszystkie/anuluj?)). Wpisać pierwszą literę wyboru, aby kontynuować. W razie wyboru **TAK** lub **NIE** edytor wykona wybór i przejdzie do następnego wystąpienia wyszukiwanego terminu. Wybrać **All** (wszystkie), aby automatycznie zastąpić wszystkie wystąpienia wyszukiwanego terminu. Wybrać **ANULUJ**, aby opuścić funkcję bez zmian (w razie wyboru tej opcji, tekst już zastąpiony nie zostanie przywrócony).

Znajdź narzędzie

Wyszukuje numery narzędzi w programie w trybie FNC EDITOR:

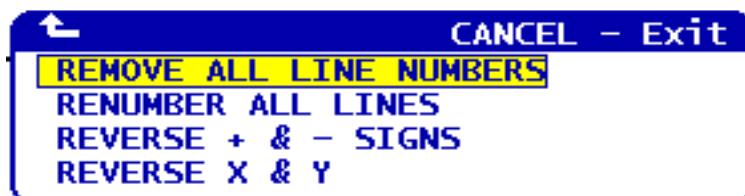
1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przesuwa kursor na menu "Search" (wyszukaj) i wybrać "Find Tool" (znajdź narzędzie).
3. Wybrać ponownie, aby zlokalizować następny numer narzędzia.

Menu modyfikacji (FNC)

Otwiera menu modyfikacji:

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

F5.13: Menu modyfikacji



Usuń wszystkie numery wierszy

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

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

Zmień numerację wszystkich wierszy

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

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

Odwróć znaki + oraz -

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

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

Odwróć X i Y

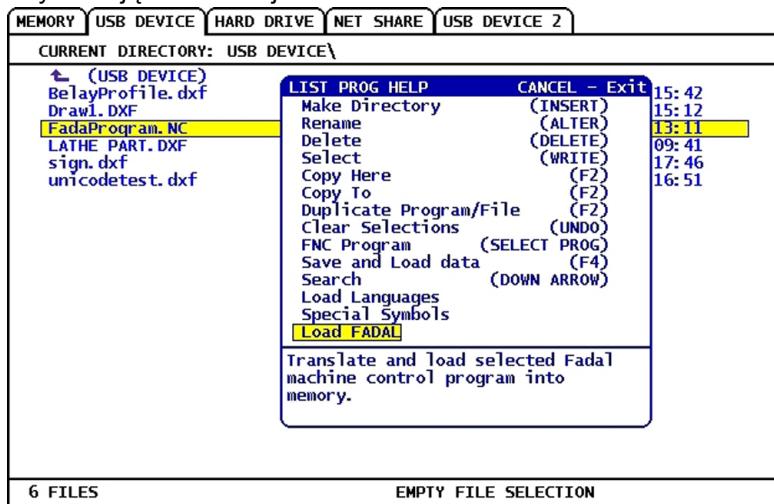
W celu zmiany wszystkich wartości X na wartości Y oraz vice versa w trybie FNC EDITOR:

1. Nacisnąć **[F1]**.
2. Przestawić kursor do menu "Modify" (modyfikuj) i wybrać "Reverse X and Y" (odwróć X i Y).

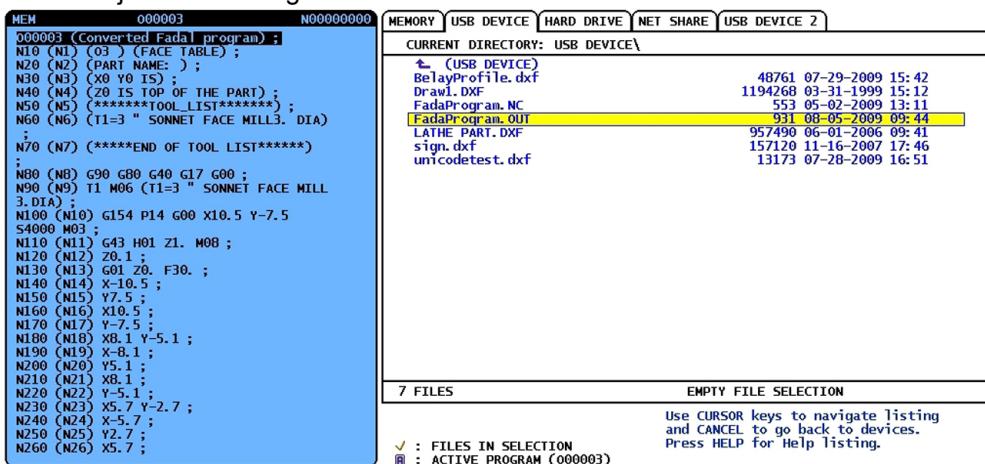
5.3 Konwerter programu Fadal

Aby przekonwertować program z formatu Fadal na Haas, można to zrobić szybko przy użyciu konwertera programu Fadal.

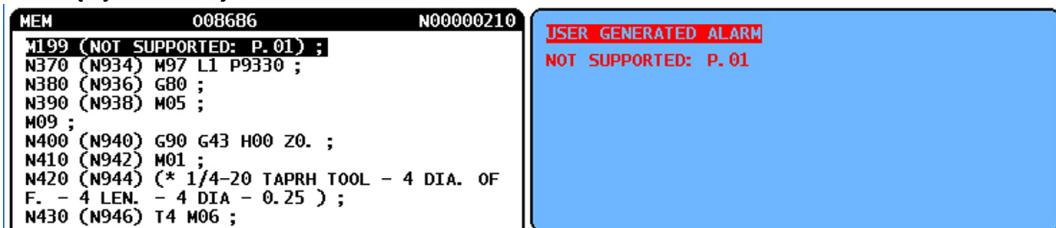
F5.14: Okienko wyskakujące - załaduj FADAL



F5.15: Konwersja Fadal dobiegła końca



F5.16: Błędy konwersji Fadal



1. Nacisnąć [LIST PROGRAM] (Lista programów) w celu uzyskania dostępu do konwertera.
2. Zaznaczyć program Fadal.
3. Nacisnąć [F1].
4. Wybrać Load FADAL (załajduj FADAL) z menu wyskakującego.

Układ sterowania ładuje przekonwertowany program do pamięci. Kopią przekonwertowanego programu zostaje również zapisana na wybranym urządzeniu pamięci masowej z rozszerzeniem „.out”. Ten plik zawiera opis *Converted Fadal Program* (przekształcony program Fadal) u góry w celu potwierdzenia, że jest to program przekonwertowany. Wszelkie wiersze, które nie mogły być przekształcone, są usuwane komentarzami za pomocą *M199*, co skutkuje alarmem wygenerowanym

przez użytkownika po uruchomieniu programu. Należy edytować te wiersze pod kątem zgodności z Haas.



WSKAZÓWKA:: Nieprzekonwertowane wiersze można szybko znaleźć przy użyciu funkcji wyszukiwania w trybie EDIT (Edycja). Gdy przekształcony program znajduje się w aktywnym okienku (nacisnąć [PROGRAM], aby zmienić aktywne okienko), nacisnąć [F1] lub [HELP] (Pomoc) i wybrać SZUKAJ z menu wyskakującego. Użyć M199 jako wyszukiwanego terminu.

5.4 Optymalizator programów

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

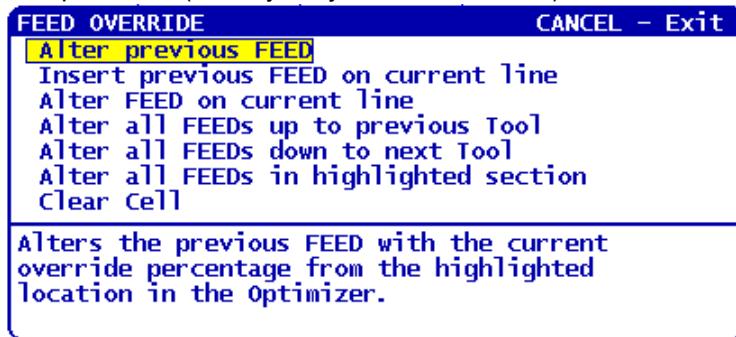
Można również wpisać komendy do wiersza wprowadzania danych i nacisnąć [ENTER], aby zachować wprowadzone dane jako uwagi do programu. W celu wyświetlenia optymalizatora programów podczas wykonywania programu, nacisnąć [F4].

5.4.1 Obsługa optymalizatora programów

W celu przejścia do ekranu optymalizatora programów:

1. Gdy program dobiegnie końca, nacisnąć [MEMORY].
2. Nacisnąć [F4].
3. Użyć strzałek w lewo/w prawo i do góry/do dołu oraz klawiszy [PAGE UP]/[PAGE DOWN] (Strona w góre/strona w dół) i [HOME]/[END] (Początek/koniec), aby przewinąć kolumny **WYM.** **ZM.** i **Notes**.
4. Po osiągnięciu tematu kolumny, który ma być edytowany, nacisnąć [ENTER].
Pojawi się okienko wyskakujące z dostępnymi opcjami dla tej kolumny. Programista może wprowadzić szereg zmian za pomocą komend w menu.

- F5.17:** Ekran optymalizatora programów: Przykład okienka wyskakującego przejęcia sterowania ręcznego nad posuwem (wskazywany ekran frezowania)

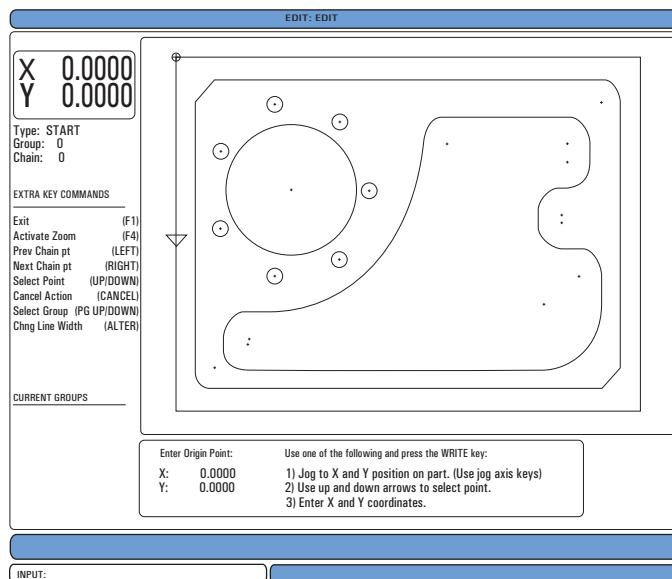


- Ponadto można podświetlić fragment kodu (ustawić cursor przy początku wyboru, nacisnąć [F2], przewinąć do końca wyboru i nacisnąć [F2]). Powrócić do Optymalizatora programu (nacisnąć [EDIT] (Edycja)) i nacisnąć [ENTER], aby zmienić wszystkie posuwy lub prędkości w podświetlonym fragmencie.

5.5 Importer plików DXF

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

- F5.18:** Import plików DXF



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



UWAGA:

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

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

5.5.1 Położenie początkowe części

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

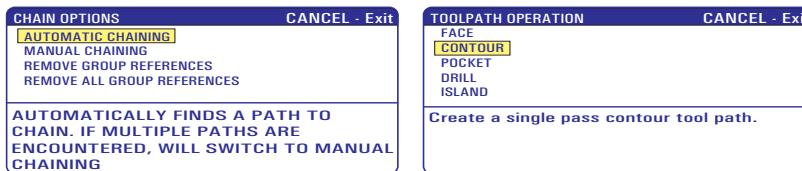
- Wybór punktu
- Impulsowanie
- Wprowadzenie współrzędnych

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

5.5.2 Łańcuch i grupa geometrii części

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

F5.19: Menu importu łańcuch/grupy DXF



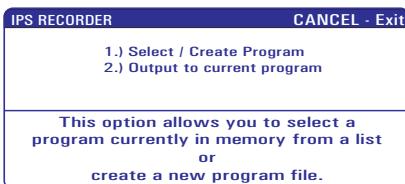
1. Użyć zdalnego regulatora lub strzałek kurSORA do wybrania lokalizacji rozpoczęcia ścieżki narzędzia.
2. Nacisnąć **[F2]** w celu otwarcia okienka dialogowego.

3. Wybrać opcję najlepiej dopasowaną do pożdanego zastosowania. W większości przypadków funkcja automatycznego łączenia łańcuchowego jest najlepszym wyborem, gdyż automatycznie wykreśla ścieżkę narzędzia dla elementu części.
4. Nacisnąć [ENTER]. Spowoduje to zmianę koloru danego elementu części oraz dodanie do rejestru grupy pod **Bieżąca grupa** z lewej strony okienka.

5.5.3 Wybór ścieżki narzędzia

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

F5.20: Menu rejestratora IPS DXF



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

5.6 Programowanie podstawowe

Typowy program CNC składa się z (3) części:

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

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



UWAGA:

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

```
% ;  
O40001 (Program podstawowy) ;  
(G54 X0 Y0 jest górnym prawym narożem części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 to frez walcowo-czołowy 1/2"  
) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G01 F20. Z-0.1 (Posuw na głębokość cięcia) ;  
X-4. Y-4. (Ruch liniowy) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

5.6.1 Czynności przygotowawcze

Są to przygotowawcze bloki kodu w programie przykładowym O40001:

Przygotowawczy blok kodu	Opis
%	Oznacza początek programu napisanego w edytorze tekstu.
O40001 (program podstawowy) ;	O40001 to nazwa programu. Konwencja nazewnictwa programów jest zgodna z formatem Onnnnn: Litera „O” lub „o”, po której następuje 5-cyfrowa liczba.
(G54 X0 Y0 jest górnym prawym narożem części) ;	Komentarz

Przygotowawczy blok kodu	Opis
(Z0 znajduje się na górze części) ;	Komentarz
(T1 jest frezem walcowo-chołowym 1/2") ;	Komentarz
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;	Komentarz
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;	Wybiera narzędzie T1, które ma być użyte. M06 służy do zadawania urządzeniu do wymiany narzędzi komendy załadowania narzędzia 1 (T1) do wrzeciona.
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;	Jest to tzw. wiersz bezpiecznego rozruchu. Zasady dobrej praktyki skrawania wymagają, aby wprowadzić ten blok kodu po każdej wymianie narzędzi. G00 definiuje następujący po nim ruch osi, który jest wykonywany w trybie ruchu szybkiego. G90 definiuje następujące po nim ruchy osi, które są wykonywane w trybie bezwzględnym (patrz strona 149 w celu uzyskania dodatkowych informacji). G17 definiuje płaszczyznę skrawania jako płaszczyznę XY. G40 anuluje kompensację frezu. G49 anuluje kompensację długości narzędzia. G54 definiuje układ współrzędnych, który ma być wycentrowany na korekcji roboczej zapisanej w G54 na wyświetlaczu korekcji.
X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;	X0 Y0 zadaje stołowi komendę przesuwu do położenia X=0.0 oraz Y=0.0 w układzie współrzędnych G54.
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;	M03 włącza wrzeciono w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Pobiera on kod adresowy Snnnn, gdzie nnnn to pożądana prędkość wrzeciona w obr./min. W maszynach ze skrzynką przekładniową, układ sterowania automatycznie wybiera bieg wysoki lub bieg niski, w zależności od zadanej prędkości wrzeciona. Można użyć M41 lub M42 w celu przejęcia sterowania ręcznego nad tą funkcją. Patrz strona 355 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych kodów M.
G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;	G43 H01 włącza kompensację długości narzędzi +. H01 informuje, iż należy użyć długości zapisanej dla narzędzia 1 na wyświetlaczu korekcji narzędzi. Z0.1 Zadaje osi Z komendę przesuwu do Z=0.1.
M08 (Chłodziwo wł.) ;	M08 zadaje komendę włączenia chłodziska.

5.6.2 Skrawanie

Są to bloki kodu skrawania w programie przykładowym O40001:

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

5.6.3 Ukończenie

Są to bloki kodu ukończenia w programie przykładowym O40001:

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

5.6.4 Pozycjonowanie absolutne a inkrementalne (G90, G91)

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

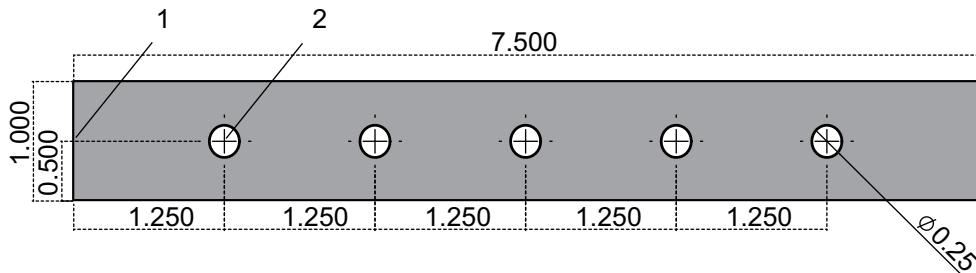
W razie zadania komendy ruchu osi za kodem G90, osie przesuną się do tego położenia względem początku aktualnie używanego układu współrzędnych.

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

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

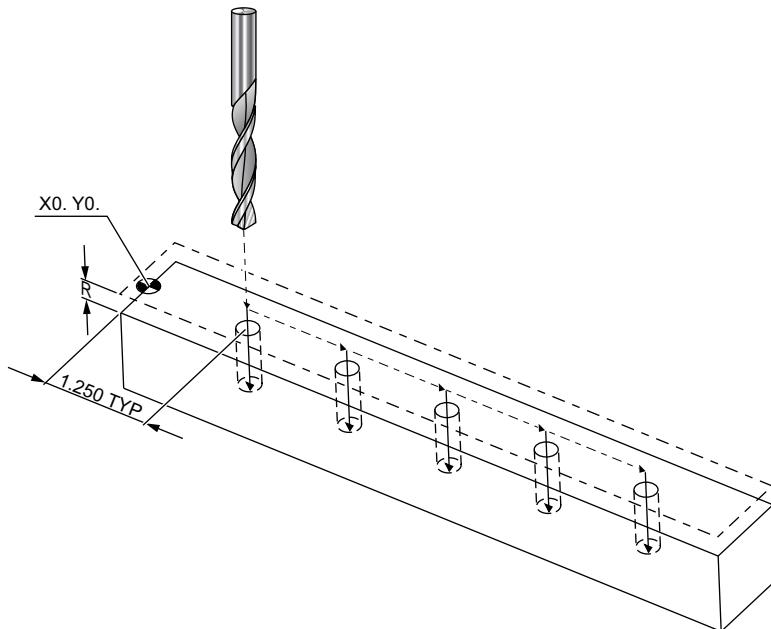
Rysunek F5.21 pokazuje część z 5 równo rozmieszczonymi otworami o średnicy $\varnothing 0.25"$ (13 mm). Głębokość otworu to 1.00" (25.4 mm), zaś rozstaw wynosi 1.250" (31.75 mm).

- F5.21:** Przykładowy program absolutny/inkrementalny G54 X0. Y0. dla ruchu przyrostowego [1], G54 dla ruchu absolutnego [2]



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

F5.22: Przykład pozycjonowania inkrementalnego frezarki.



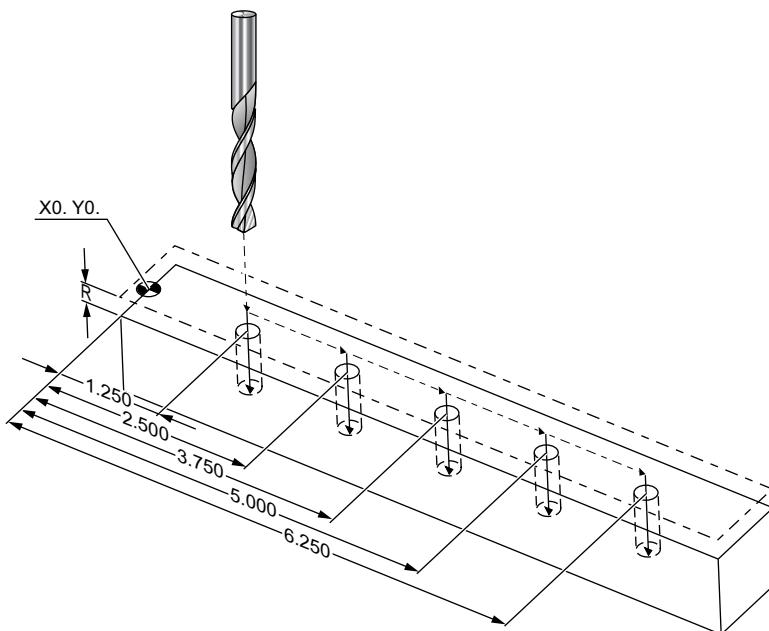
% ;
O40002 (Przyrostowy program zewnętrzny) ;
N1 (G54 X0 Y0 jest na środku po lewej części) ;
N2 (Z0 znajduje się na górze części) ;
N3 (T1 to wiertło do nakiełków) ;
N4 (T2 to wiertło) ;
N5 (T1 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) ;
N6 T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
N7 G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
N8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

```

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

```

F5.23: Przykład pozycjonowania absolutnego frezarki.



```

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

```

```
N10 G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;
N11 M08 (Chłodziwo wł.) ;
N12 (T1 BLOKI SKRAWANIA) ;
N13 G99 G81 F8.15 X1.25 Z-0.2 ;
N14 (Początek G81, 1 otwór) ;
N15 X2.5 (2 otwór) ;
N16 X3.75 (3 otwór) ;
N17 X5. (4 otwór) ;
N18 X6.25 (5 otwór) ;
N19 G80 (Anuluj G81) ;
N20 (T1 BLOK UKOŃCZENIA) ;
N21 G00 G90 G53 Z0. M09 (Szybkie wycofanie, clnt) ;
(wył.) ;
N22 M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;
N23 (T2 BLOKI PRZYGOTOWAWCZE) ;
N24 T2 M06 (Wybierz narzędzie 2) ;
N25 G00 G90 G40 G49 (Bezpieczny rozruch) ;
N26 G54 X1.25 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
N27 S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
N28 G43 H02 Z0.1 (Korekcja narzędzia 2 wł.) ;
N29 M08 (Chłodziwo wł.) ;
N30 (T2 BLOKI SKRAWANIA) ;
N31 G99 G81 F21.4 X1.25 Z-1. (Pierwszy otwór) ;
N32 X2.5 (Drugi otwór) ;
N33 X3.75 (Trzeci otwór) ;
N34 X5. (Czwarty otwór) ;
N35 X6.25 (Piąty otwór) ;
N36 G80 (Anuluj G81) ;
N37 (T2 BLOKI UKOŃCZENIA) ;
N38 G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, Clnt wył.) ;
N39 G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z,) ;
(wrzeciono wył.) ;
N40 G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
N41 M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

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

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

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

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

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

5.7 Wywołania korekcji narzędzi i korekcji roboczych

5.7.1 Korekcja narzędzi G43

Komenda G43 Hnn Tool Length Compensation (kompensacja długości narzędzia) winna być użyta po każdej wymianie narzędzi. Reguluje ona położenie osi Z w celu uwzględnienia długości narzędzia. Argument Hnn określa długość narzędzia, która ma być użyta. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz Setting Tool Offsets (Ustawianie korekcji narzędzi) na stronie 110 w podrozdziale pt. "Obsługa".



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

Ustawienie 15 - H & T Code Agreement (uzgadnianie kodów H i T) ustala, czy wartość nn musi być dopasowana w argumentach Tnn i Hnn. Jeżeli ustawienie 15 jest włączone (ON) oraz Tnni Hnn nie są dopasowane, to układ sterowania wygeneruje Alarm 332 - H and T Not Matched (H i T niedopasowane).

5.7.2 Korekcje robocze G54

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

```
O40005 (Korekcje robocze program zewnętrzny) ;
(G54 X0 Y0 jest na środku po lewej stronie części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 to wiertło) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(Bezpieczny rozruch) ;
X0 Y0 ;
(Ruch na pierwszą pozycję współrzędnych roboczych) ;
(G54) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
M97 P1000 (Wywołaj lokalny podprogram standardowy) ;
G00 Z3. (Szybkie wycofanie) ;
G90 G110 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Ruch na drugą pozycję współrzędnych roboczych G110) ;
M97 P1000 (Wywołaj lokalny podprogram standardowy) ;
G00 Z3. (Szybkie wycofanie) ;
G90 G154 P22 G17 G40 G80 X0. Y0. ;
(Ruch na trzecią pozycję współrzędnych roboczych) ;
(G154 P22) ;
M97 P1000 (Wywołaj lokalny podprogram standardowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
N1000 (Lokalny podprogram standardowy) ;
G81 F41.6 X1. Y2. Z-1.25 R0.1 (Początek G81) ;
(1 otwór) ;
X2. Y2. (2 otwór) ;
G80 (Anuluj G81) ;
M99 ;
% ;
```

5.8 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 345, odnośnie do listy wszystkich kodów M z opisami.

5.8.1 Funkcje narzędzi (Tnn)

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



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

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

5.8.2 Komendy wrzeciona

Występują trzy (3) główne komendy kodów M wrzeciona:

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



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

- M05 zadaje wrzecionu komendę zatrzymania.



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

5.8.3 Komendy zatrzymania programu

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

- M30 - Program End and Rewind (koniec programu i przewijanie) kończy program i wykonuje reset do początku programu. Jest to najczęstszy sposób kończenia programu.
- M02 - Program End (koniec programu) kończy program i pozostaje w lokalizacji bloku kodu M02 w programie.
- M99 - Sub-Program Return or Loop (powrót lub pętla podprogramu standardowego) opuszcza podprogram i wznowia program, który go wywołał.



UWAGA:

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

5.8.4 Komendy chłodziwa

Użyć M08 w celu wydania komendy włączenia chłodziwa standardowego. Użyć M09 w celu wydania komendy wyłączenia chłodziwa standardowego. Patrz strona **351** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych kodów M.

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

5.9 Kody G skrawania

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

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

5.9.1 Ruch interpolacji liniowej

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

Naroża można fazować poprzez użycie opcjonalnego argumentu Cnn.nnnn w celu zdefiniowania fazy. Naroża można zaokrągać poprzez użycie opcjonalnego kodu adresowego Rnn.nnnn w celu zdefiniowania promienia łuku. Patrz strona **249** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat G01.

5.9.2 Ruch interpolacji kolistej

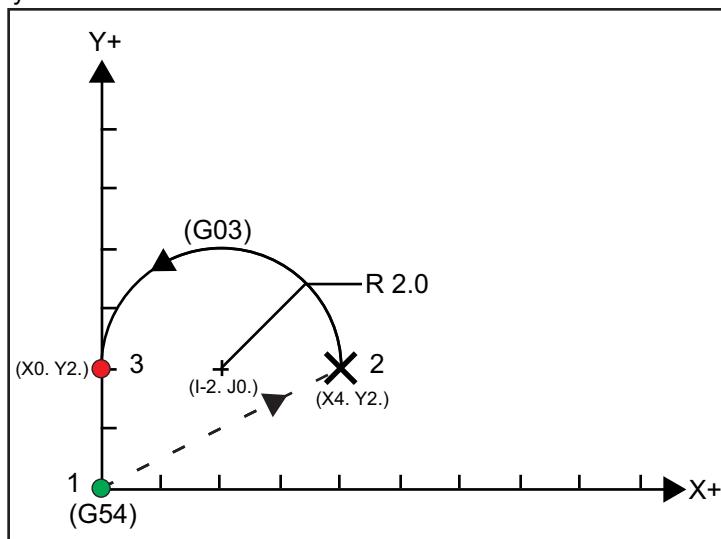
G02 i G03 to kody G obsługujące koliste ruchy skrawające. Ruch interpolacji kolistej dysponuje kilkoma opcjonalnymi kodami adresowymi do definiowania łuku lub okręgu. Wykrawanie łuku lub okręgu zaczyna się od bieżącego położenia frezu [1] do geometrii określonej w komendzie =G02/G03.

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

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

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

F5.24: 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  
;  
% ;
```

5.10 Kompensacja frezu

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

5.10.1 Ogólny opis kompensacji frezu

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

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

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

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

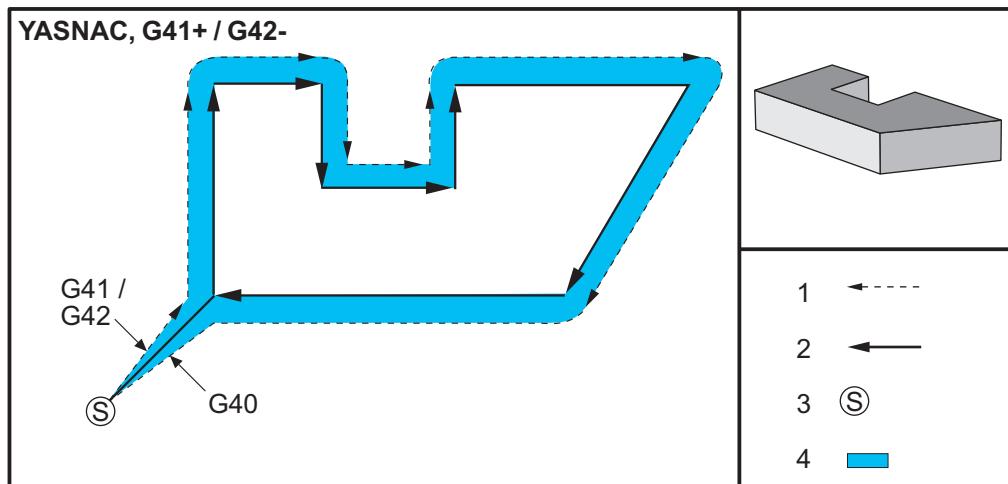
Układ sterowania obsługuje jeden blok ruchu naraz. Jednakże układ sterowania antycypuje następne (2) bloki zawierające ruchy X lub Y. Układ sterowania sprawdza te (3) bloki informacji pod kątem zakłóceń. Ustawienie 58 kontroluje sposób pracy tego elementu kompensacji frezu. Dostępne wartości 58 są firmy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

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

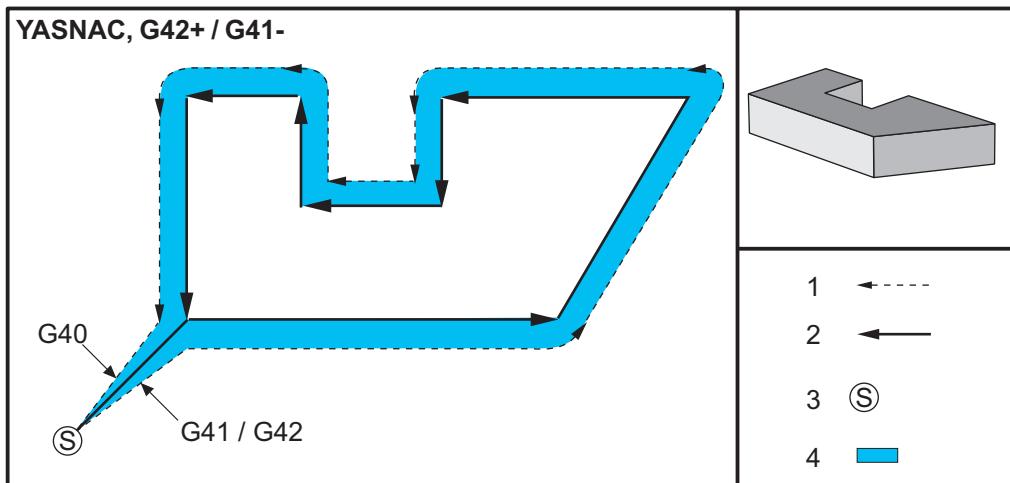
Jeżeli ustawienie 58 jest ustawione na Fanuc, układ sterowania nie wymaga ustawienia krawędzi tnącej narzędzia wzdłuż wszystkich krawędzi zaprogramowanego konturu, co zapobiega nadmiernie głębokiemu cięciu. Układ sterowania wygeneruje jednak alarm, jeżeli ścieżka frezu jest zaprogramowana w taki sposób,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

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

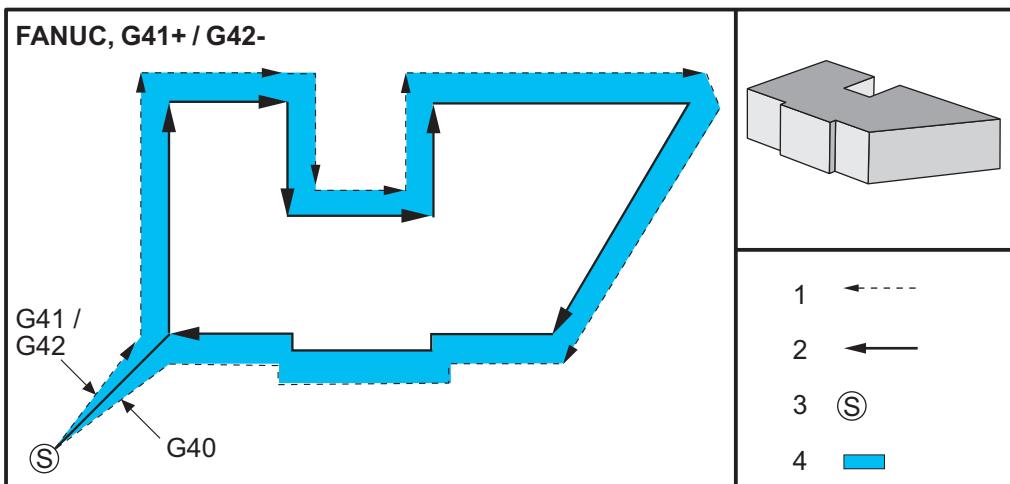
- F5.25:** Kompensacja frezu, typ YASNAC, G41 z dodatnią średnicą narzędzia lub G42 z ujemną średnicą narzędzia: [1] Rzeczywisty środek ścieżki narzędzia, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędzia, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Kompensacja frezu. G41 / G42 i G40 są zlecane na początku i końcu ścieżki narzędzia.



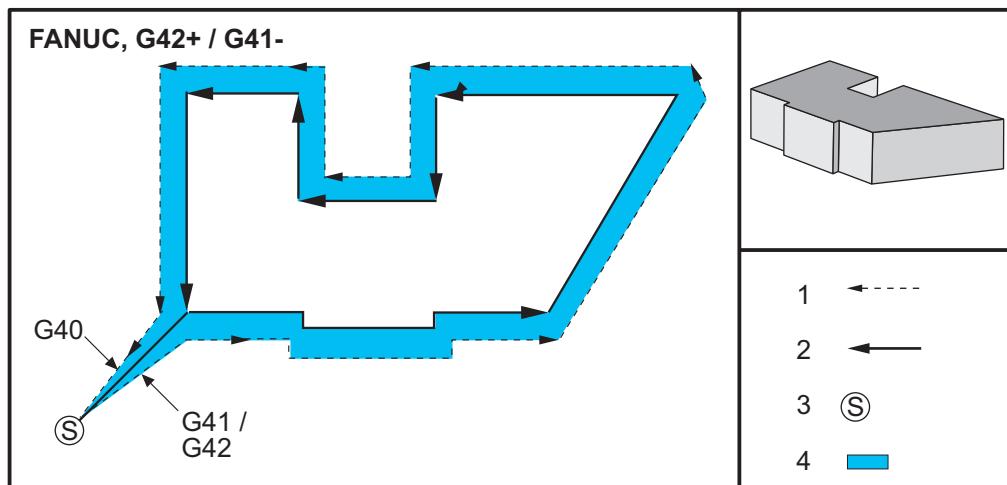
- F5.26:** Kompensacja frezu, typ YASNAC, G42 z dodatnią średnicą narzędzia lub G41 z ujemną średnicą narzędzia: [1] Rzeczywisty środek ścieżki narzędziowej, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędziowa, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Kompensacja frezu. G41 / G42 i G40 są zlecane na początku i końcu ścieżki narzędziowej.



- F5.27:** Kompensacja frezu, typ FANUC, G41 z dodatnią średnicą narzędzia lub G42 z ujemną średnicą narzędzia: [1] Rzeczywisty środek ścieżki narzędziowej, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędziowa, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Kompensacja frezu. G41 / G42 i G40 są zlecane na początku i końcu ścieżki narzędziowej.



- F5.28:** Kompensacja frezu, typ FANUC, G42 z dodatnią średnicą narzędzia lub G41 z ujemną średnicą narzędzia: [1] Rzeczywisty środek ścieżki narzędzia, [2] Zaprogramowana ścieżka narzędzia, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Kompensacja frezu. G41 / G42 i G40 są zlecane na początku i końcu ścieżki narzędzia.



5.10.2 Przechodzenie do oraz opuszczanie kompensacji frezu

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

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

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

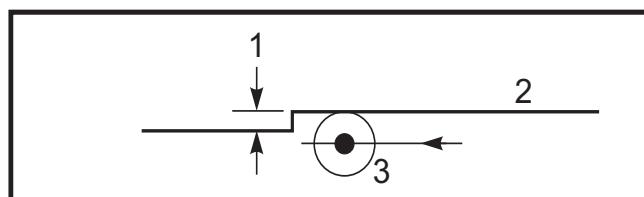
Należy bezwzględnie wyłączyć kompensację frezu w ruchu, który odsuwa narzędzie od ciętej części. Jeżeli program zostanie zakończony, gdy kompensacja frezu jest wciąż aktywna, to wygenerowany zostanie alarm. Ponadto, nie można włączyć lub wyłączyć kompensacji frezu podczas ruchu kolistego (G02 lub G03);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

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

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

Niewłaściwe zastosowanie kompensacji frezu

- F5.29:** Niewłaściwa kompensacja frezu: [1] Ruch jest mniejszy niż promień kompensacji frezu, [2] Obrabiany przedmiot, [3] Narzędzie.



UWAGA:

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

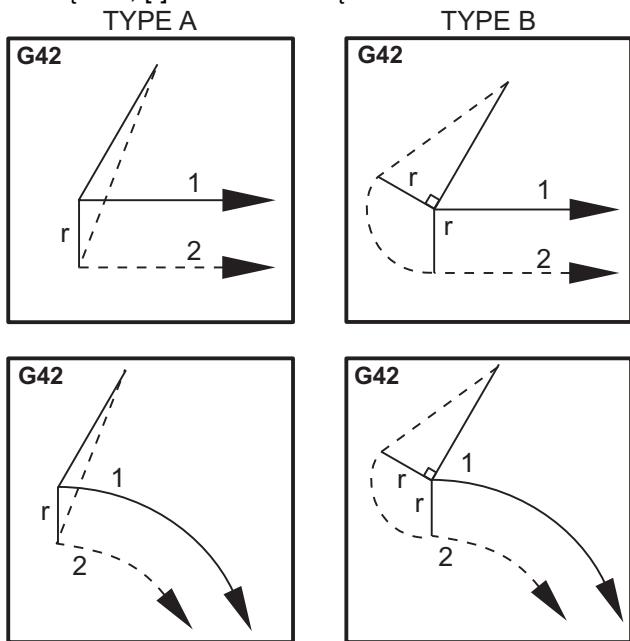
5.10.3 Regulacje posuwu w kompensacji frezu

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

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

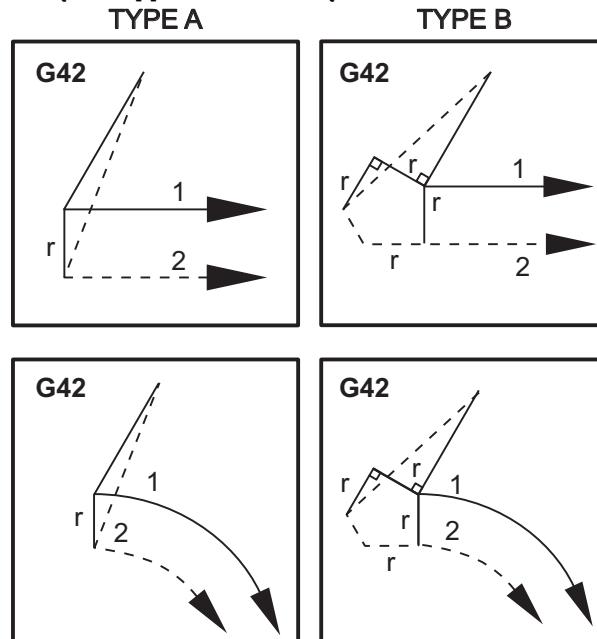
Wprowadzanie kompensacji frezu (Yasnac)

- F5.30:** Wprowadzanie kompensacji frezu (Yasnac) typu A i B: [1] Zaprogramowana ścieżka, [2] Środek ścieżki narzędzia, [r] Promień narzędzia



Wprowadzanie kompensacji frezu (typ Fanuc)

F5.31: Wprowadzanie kompensacji frezu (typ Fanuc) typu A i B: [1] Zaprogramowana ścieżka, [2] Środek ścieżki narzędzia, [r] Promień narzędzia



5.10.4 Interpolacja kolista i kompensacja frezu

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

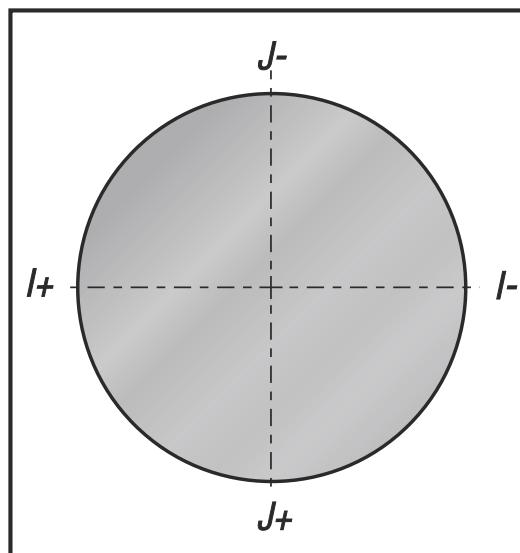
Używając G02 i G03, można zaprogramować maszynę do wykonywania cięć kolistych i promieni. Na ogół, podczas programowania profilu lub konturu, najłatwiejszy sposób opisania promienia pomiędzy dwoma punktami to za pomocą R i wartości. Dla kompletnych ruchów kolistych (360 stopni) konieczne jest określenie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

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

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

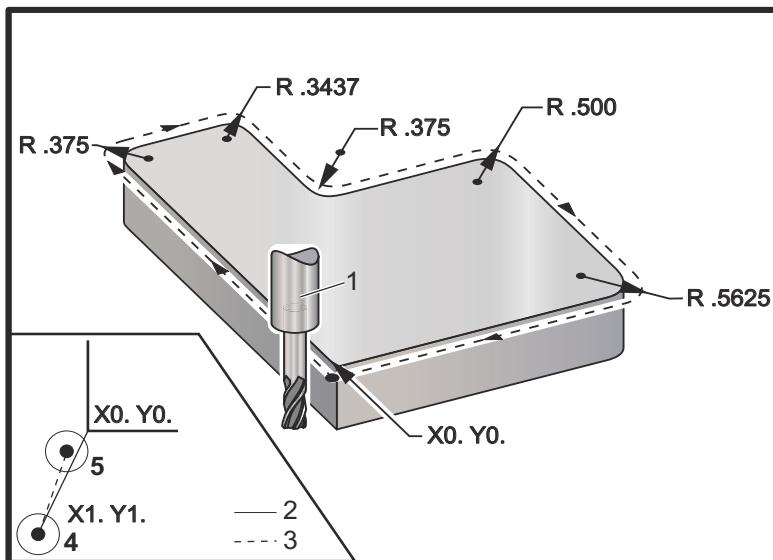
1. Kompensacja frezu musi być włączona (ON) w trakcie ruchu G01 X, Y, który jest równy lub większy od promienia frezu, bądź równy lub większy od wartości kompensacji.
2. Gdy wykonywana jest operacja wykorzystująca kompensację frezu, konieczne będzie wyłączenie (OFF) kompensacji frezu oraz przestrzeganie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

F5.32: Sekcje koliste



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

- F5.33:** Interpolacja kolista G02 i G03: [1] Frez walcowo-czołowy o średnicy 0.250", [2] Zaprogramowana ścieżka, [3] Środek narzędzia, [4] Położenie początkowe, [5] Przesunięta ścieżka narzędzia.



Ćwiczenie programowania przedstawiające ścieżkę narzędzia.

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

```
% ;
O40006 (Kompensacja frezu program zewnętrzny) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;
(naroża części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest frezem walcowo-czołowym o średnicy .250) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
X0 Y0 (Ruch szybki do 1 pozycji) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1(Korekcja narzędzia 1 wł.) ;
M08 (Chłodzivo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-1. F50. (Posuw na głębokość cięcia) ;
G41 G01 X0 Y0 D01 F50. (2D Kompensacja frezu w lewo) ;
Y4.125 (Ruch liniowy) ;
G02 X0.25 Y4.375 R0.375 (Frezowanie naroży) ;
G01 X1.6562 (Ruch liniowy) ;
G02 X2. Y4.0313 R0.3437 (Frezowanie naroży) ;
G01 Y3.125 (Ruch liniowy) ;
```

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

5.11 Cykle standardowe

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

5.11.1 Cykle standardowe nawiercania

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

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

5.11.2 Cykle standardowe gwintowania

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

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

5.11.3 Cykle wytaczania i rozwiercania

Dostępnych jest siedem cykli standardowych wytaczania. Wszystkie cykle standardowe wytaczania można pętlać w G91, tryb programowania inkrementalnego.

- G85 Boring Canned Cycle (cykl standardowy wytaczania) to podstawowy cykl wytaczania. Wytaczanie zostanie wykonane do pożąданej wysokości, po czym nastąpi powrót do określonej wysokości.
- G86 Bore and Stop Canned Cycle (cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie) jest taki sam jak G85 Boring Canned Cycle, ale z tą różnicą, iż wrzeciono zatrzyma się u dołu otworu przed powróceniem do określonej wysokości.
- G87 Bore In and Manual Retract Canned Cycle (cykl standardowy - wytaczania i wycofywanie ręczne) jest również taki sam, ale z tą różnicą, iż wrzeciono zatrzyma się u dołu otworu, narzędzie zostanie wycofane w otworu impulsowaniem ręcznym, zaś program zostanie wznowiony po naciśnięciu "Cycle Start".
- G88 Bore In, Dwell, Manual Retract Canned Cycle (cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne) jest taki sam jak G87, ale z tą różnicą, iż zanim operator będzie mógł wycofać narzędzie z otworu impulsowaniem ręcznym nastąpi sterowana przerwa w ruchu.
- G89 Bore In, Dwell, Bore Out Canned Cycle (cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofanie) jest taki sam jak G85, ale z tą różnicą, iż u dołu otworu następuje sterowana przerwa w ruchu, zaś otwór jest dalej nawiercany z określoną prędkością posuwu, gdy narzędzie powraca do zadanego położenia. Różni się to od innych cykli standardowych wytaczania, w których narzędzie albo wykonuje ruch szybki, albo jest impulsowane ręcznie w celu powrócenia do zadanego położenia powrotu.
- G76 Fine Boring Canned Cycle (cykl standardowy wytaczania precyzyjnego) wytacza otwór na określoną głębokość, a następnie usuwa i wycofuje narzędzie z otworu.
- G77 Back Bore Canned Cycle (cykl standardowy wytaczania zwrotnego) przypomina G76, ale różni się tym, iż przed rozpoczęciem wytaczania otworu narzędzie zostaje odsunięte od otworu, a następnie wsunięte w otwór, po czym odbywa się wytaczanie na określoną głębokość.

5.11.4 Płaszczyzny R

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

5.12 Specjalne kody G

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

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

5.12.1 Grawerowanie

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

Patrz strona 273 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat grawerowania.

5.12.2 Frezowanie gniazd

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

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

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

Patrz strona 261 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów M do frezowania gniazd.

5.12.3 Ruch obrotowy i skalowanie


UWAGA:

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

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

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

Patrz strona **284** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów G obsługujących ruch obrotowy i skalowanie.

5.12.4 Obraz lustrzany

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

Patrz strona **310** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów G obsługujących obrazy lustrzane.

5.13 Podprogramy standardowe

Podprogramy standardowe (podprogramy):

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

Jeżeli używany jest kod M97:

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

Jeżeli używany jest kod M98:

- Kod P (nnnnn) jest tożsamy z numerem podprogramu standardowego (Onnnnn).

- Podprogram musi znajdować się w pamięci układu sterowania lub na dysku twardym (opcjonalnie).

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

5.13.1 Zewnętrzny podprogram standardowy (M98)

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

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

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

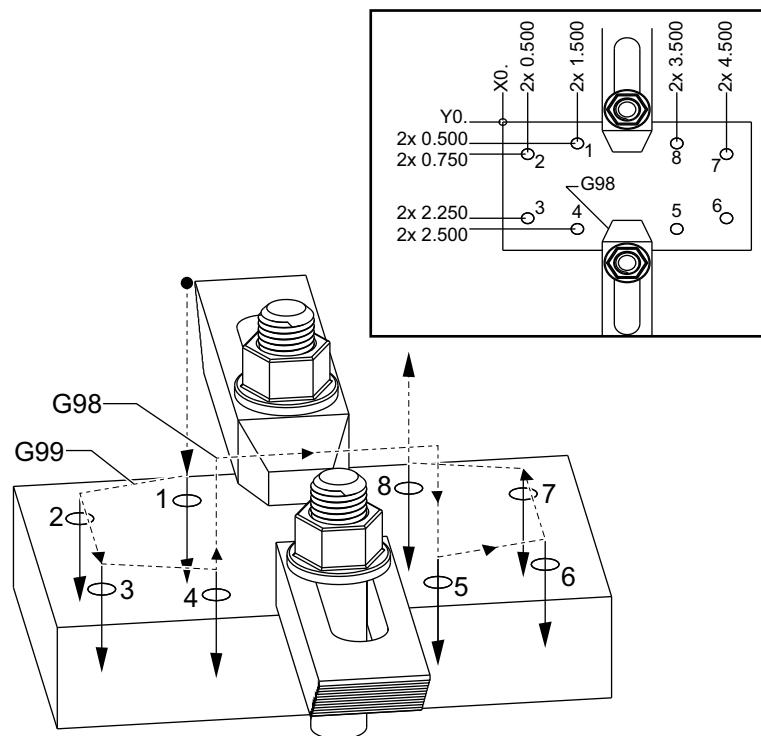
1. G81 Nawiercanie wstępne w każdym położeniu
2. G83 Wiercenie precyzyjne w każdym położeniu
3. G84 Gwintowanie w każdym położeniu

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

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

```
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wyłączone) ;
M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T2 M06 (Wybierz narzędzie 2) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S2082 M03 (Wrzeciono włącz. CW) ;
G43 H02 Z1. (Korekcja narzędzia 1 włącz.) ;
M08 (Chłodziwo włącz.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G83 G99 Z-0.75 Q0.2 R0.1 F12.5 (Początek G83) ;
M98 P40008 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wyłączone) ;
M01 (Opcjonalne zatrzymanie) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T3 M06 (Wybierz narzędzie 3) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X1.5 Y-0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S750 M03 (Wrzeciono włącz. CW) ;
G43 H03 Z1. (Korekcja narzędzia 1 włącz.) ;
M08 (Chłodziwo włącz.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G54 H03 Z1. M08 (Korekcja narzędzia 3 włącz.) ;
G84 G99 Z-0.6 R0.1 F37.5 (Początek G84) ;
M98 P40008 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłączone) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

F5.34: Wzór podprogramu standardowego



Podprogram standardowy

```
% ;
O40008 (Podprogram standardowy) ;
X0.5 Y-0.75 (Druga pozycja) ;
Y-2.25 (Trzecia pozycja) ;
G98 X1.5 Y-2.5 (Czwarta pozycja) ;
(Powrót do położenia początkowego) ;
G99 X3.5 (Piąta pozycja) ;
(Powrót do płaszczyzny R) ;
X4.5 Y-2.25 (Szósta pozycja) ;
Y-0.75 (Siódma pozycja) ;
X3.5 Y-0.5 (Ósma pozycja) ;
M99 (Powrót lub pętla podprogramu) ;
% ;
```

5.13.2 Lokalny podprogram standardowy (M97)

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

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

Przykład lokalnego podprogramu standardowego

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

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

5.13.3 Przykład zewnętrznego podprogramu standardowego w cyklu standardowym (M98)

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

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

```
G80 G00 Z1. M09 (Anuluj cykl standardowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Podprogram standardowy

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

5.13.4 Zewnętrzne podprogramy standardowe z użyciem wielu uchwytów (M98)

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

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

Program główny

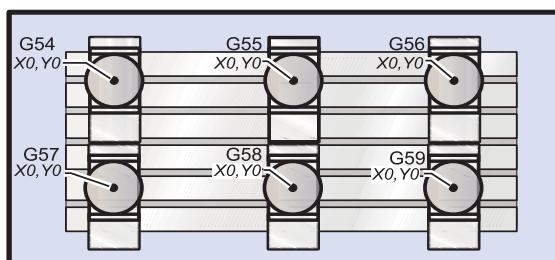
```
% ;
O40012 (M98_Zewnętrzny podprogram standardowy z) ;
(użyciem wielu uchwytów) ;
(G54-G59 X0 Y0 jest środkiem każdej części) ;
(G54-G59 Z0 jest na górze części) ;
(T1 jest wiertłem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54(Bezpieczny rozruch) ;
X0 Y0 (Szybko na 1 pozycję) ;
S1500 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
```

```

G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
G55 (Zmień korekcję roboczą) ;
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
G56 (Zmień korekcję roboczą) ;
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
G57 (Zmień korekcję roboczą) ;
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
G58 (Zmień korekcję roboczą) ;
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
G59 (Zmień korekcję roboczą) ;
M98 P40013 (Wywołaj zewnętrzny podprogram) ;
(standardowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłączone) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

F5.35: Rysunek przedstawiający podprogram standardowy z wieloma uchwytymi



Podprogram standardowy

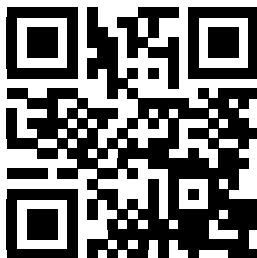
```

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

```

5.14 Więcej informacji w trybie online

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



Rozdział 6: Programowanie opcji

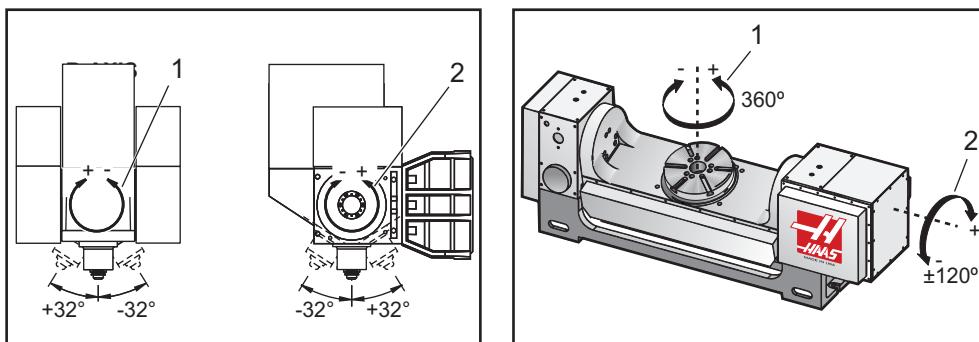
6.1 Wprowadzenie

Oprócz funkcji standardowych, maszyna może posiadać wyposażenie opcjonalne, które wymaga specjalnych procedur programowania. W niniejszym podrozdziale opisano sposoby programowania takich opcji.

Jeżeli maszyna nie posiada tych opcji, to większość z nich można zakupić kontaktując się z HFO.

6.2 Programowanie osi czwartej i piątej

F6.1: Ruch osi na VR-11 i TRT-210: [1] Oś B, [2] Oś A

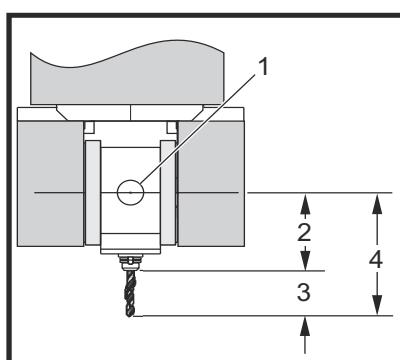


6.2.1 Tworzenie programów pięcioosiowych

Większość programów pięcioosiowych jest raczej skomplikowana; należy je pisać za pomocą pakietu CAD/CAM. Konieczne jest ustalenie i wprowadzenie do tych programów długości osi przegubu oraz długości odcinka pomiarowego maszyny.

Każda maszyna ma własną długość osi przegubu. Jest to odległość od środka obrotu głowicy wrzeciona do dolnej powierzchni głównego uchwytu narzędziowego dostarczanego z maszyną 5-osiową. Długość osi przegubu znajduje się w ustawieniu 116, a ponadto jest wygrawerowana na głównym uchwycie narzędziowym.

F6.2: Schemat długości osi przegubu oraz długości odcinka pomiarowego: [1] Oś obrotu, [2] Długość osi przegubu, [3] Długość odcinka pomiarowego, [4] Łącznie



Podczas ustawiania programu należy ustalić długość odcinka pomiarowego dla każdego narzędzia. Długość odcinka pomiarowego to odległość od dolnego kołnierza uchwytu narzędziowego do końcówki narzędzia. Tę odległość można obliczyć:

1. Ustawić podstawę magnetyczną wskaźnika na stole.
2. Wskazać dolną powierzchnię uchwytu narzędziowego.
3. Ustawić ten punkt jako Z_0 w układzie sterowania.
4. Włożyć wszystkie narzędzia i obliczyć odległość od końcówki narzędzia do Z_0 ; jest to długość odcinka pomiarowego.
5. Długość całkowita to odległość od środka obrotu głowicy wrzeciona do końcówki narzędzia. Aby ją obliczyć, należy dodać długość odcinka pomiarowego i długość osi przegubu. Tę liczbę wprowadza się do programu CAD/CAM, który wykorzystuje ją do własnych obliczeń.

Korekcje

Wyświetlacz korekcji roboczych znajduje się na wyświetlaczu korekcji. Korekcje G54 do G59 lub G110 do G129 włącznie można ustawiać za pomocą przycisku **[PART ZERO SET]** (Ustawianie położenia zerowego części). Ta funkcja jest dostępna tylko w razie wyboru wyświetlacza zerowych korekcji roboczych.

1. Nacisnąć **[OFFSET]** (Korekcja), dopóki na wyświetlaczu nie pojawi się 'Work Zero Offset' (zerowa korekcja robocza) (ze wszystkich trybów z wyjątkiem MEM).
2. Ustawić osie w zerowym punkcie roboczym dla obrabianego przedmiotu.
3. Używając kurSORA, wybrać prawidłową oś i numer roboczy.
4. Nacisnąć **[USTAWIANIE POŁOŻENIA ZEROWEGO CZĘŚCI]**, bieżące położenie maszyny zostanie automatycznie zapisane pod tym adresem.

**UWAGA:**

Wprowadzenie niezerowej korekcji roboczej Z zakłocić pracę automatycznie wprowadzonej korekcji długości narzędzia.

5. Numery współrzędnych roboczych są z reguły wprowadzane jako liczby dodatnie. Współrzędne robocze są wprowadzane do tabeli wyłącznie jako liczby. Aby wprowadzić wartość X rządu X2.00 do G54, ustawić cursor w kolumnie X i wprowadzić 2.0.

Uwagi dot. programowania pięcioosiowego

Użycie przejścia o precyzyjnej synchronizacji wzdłuż rozkładu geometrii w układzie CAD/CAM umożliwia osiągnięcie gładkich, płynnych konturów i większą dokładność obróbki części.

Utworzenie wektora podejścia (przesunięcie ścieżki narzędzia) do obrabianego przedmiotu powinno być przeprowadzone wyłącznie w bezpiecznej odległości nad lub z boku obrabianego przedmiotu. W trybie szybkim osie osiągną zaprogramowane położenie w różnych czasach; oś o najkrótszej odległości od celu dotrze tam pierwsza, zaś ta o największej odległości - ostatnia. Wysoka prędkość posuwu wymusi jednoczesne dotarcie osi do zadanego położenia, tym samym zapobiegając potencjalnemu zderzeniu.

Kody G

Wybór systemu calowego (G20) lub metrycznego (G21) pozostaje bez wpływu na programowanie osi piątej, gdyż osie A i B są zawsze programowane w stopniach.

Dla jednoczesnego ruchu 4- lub 5-osiowego należy uruchomić G93 (czas zwrotny); jeżeli jednak frezarka obsługuje sterowanie punktem centralnym oprzyrządowania (G234), można użyć G94. Patrz "G93" na stronie **306** w celu uzyskania dodatkowych informacji.

Ograniczyć procesor końcowy (oprogramowanie CAD/CAM) do maksymalnej wartości G93 F 45000. Efektem będzie bardziej płynny ruch, co może być wymagane w przypadku ścian nachylonych.

Kody M

WAŻNE:

Zdecydowanie zaleca się załączenie hamulec A/B dla każdego ruchu niepięcioosiowego. Cięcie przy wyłączonych hamulcach może spowodować nadmierne zużycie przekładni.

M10/M11 załącza/zwalnia hamulec osi A

M12/M13 załącza/zwalnia hamulec osi B

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

Ustawienia

Do programowania osi czwartej i piątej służy szereg ustawień.

Dla osi czwartej:

- Ustawienie 30 - Aktywacja osi czwartej
- Ustawienie 34 - Średnica osi czwartej
- Ustawienie 48 - Obraz lustrzany osi A

Dla osi piątej:

- Ustawienie 78 - Aktywacja osi piątej
- Ustawienie 79 - Średnica osi piątej
- Ustawienie 80 - Obraz lustrzany osi B

Ustawienie 85 - do cięcia pięcioosiowego maksymalne frezowanie naroży należy ustawić na .0500. Ustawienia poniżej .0500 przesuną maszynę bliżej zatrzymania dokładnego, powodując nierówny ruch.

Do spowolnienia osi można także użyć G187 Pn Ennnn w programie. G187 tymczasowo przejmuje ustawienie 85.



PRZESTROGA:

Podczas cięcia w trybie pięcioosiowym należy anulować korekcję długości narzędzia (kod H), gdyż w przeciwnym razie może nastąpić niewłaściwe pozycjonowanie i przekroczenie granic ruchu. Aby uniknąć tego programu, użyć G90, G40, H00 i G49 w pierwszych blokach po wymianie narzędzia. Ten problem może wystąpić w razie połączenia programowania trójosiowego i pięcioosiowego, podczas ponownego uruchomienia programu lub w razie rozpoczęcia nowego zadania z obowiązującą korekcją długości narzędzia.

Prędkości posuwu

Operator może zadać posuw w programie za pomocą G01 dla osi przydzielonej do jednostki obrotowej. Na przykład

```
G01 A90. F50. ;  
;
```

obraca oś A o 90 stopni.

Każdy wiersz kodu osi czwartej/piątej musi określać prędkość posuwu. Do nawiercania ograniczyć prędkość posuwu do poniżej 75 IPM. Zalecane prędkości posuwu do obróbki wykańczającej podczas pracy 3-osiowej nie powinny przekraczać 50 - 60 IPM; po obróbce powinno pozostać co najmniej .0.0500" - .0.0750" materiału.

Ruchy szybkie nie są dozwolone; ruchy szybkie oraz wchodzenie do i wychodzenie z otworów (cykl nawiercania precyzyjnego z pełnym wycofaniem) nie są obsługiwane.

Podczas programowania jednocięsnego ruchu 5-osiowego wymagany jest mniejszy naddatek materiału, co umożliwia stosowanie wyższych prędkości posuwu. W zależności od tolerancji wykańczania, długości frezu i rodzaju skrawanego profilu, istnieje możliwość stosowania wyższych prędkości posuwu. Dla przykładu, podczas cięcia linii form lub długich, płynnych konturów, prędkość posuwu może przekraczać 100 IPM.

Impulsowanie osią czwartą i piątą

Wszystkie aspekty impulsowania zdalnym regulatorem dla osi piątej funkcjonują tak samo, jak dla pozostałych osi. Wyjątkiem jest metoda wyboru impulsowania pomiędzy osią A i osią B.

1. Nacisnąć **[+A]** lub **[-A]** w celu wyboru osi A do impulsowania.
2. Nacisnąć **[SHIFT]**, a następnie nacisnąć albo **[+A]**, albo **[-A]** w celu impulsowania osią B.
3. EC-300: Tryb impulsowania pokazuje A1 i A2, nacisnąć **[A]** w celu impulsowania A1 oraz nacisnąć **[SHIFT] [A]** w celu impulsowania A2.

6.2.2 Instalacja opcjonalnej osi czwartej

W razie dodania stołu obrotowego do frezarki Haas, konieczna jest zmiana ustawień 30 i 34. Ustawienie 30 określa model stołu obrotowego, zaś ustawienie 34 określa średnicę części.

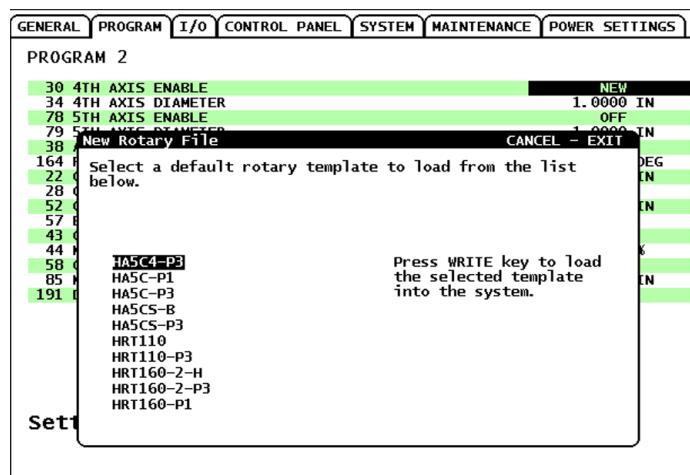
Zmiana ustawienia 30

Ustawienie 30 (oraz ustawienie 78 dla osi piątej) określa zestaw parametrów dla danej jednostki obrotowej. Te ustawienia pozwalają operatorowi wybrać jednostkę obrotową z listy, co powoduje automatyczne ustawienie parametrów wymaganych w celu zapewnienia interakcji frezarki z jednostką obrotową.



OSTRZEŻENIE: W razie niedopasowania ustawienia szczotkowego lub bezszczotkowego dla elementu obrotowego do produktu instalowanego na frezarce, może nastąpić uszkodzenie silnika. "B" w ustawieniach oznacza bezszczotkowy produkt obrotowy. Bezszczotkowe aparaty podziałowe są wyposażone w dwa przewody biegające od stołu oraz w dwa przyłącza przy układzie sterowania frezarki dla każdej osi obrotowej.

F6.3: Menu wyboru pliku nowej jednostki obrotowej



1. Zaznaczyć ustawienie 30 i nacisnąć lewą lub prawą strzałkę kurSORA.
2. Nacisnąć [EMERGENCY STOP] (Zatrzymanie awaryjne).
3. Wybrać **NEW** (nowy), a następnie nacisnąć [**ENTER**].
Pojawi się lista dostępnych zestawów parametrów obrotowych.
4. Nacisnąć kurSOR strzałki [**UP**] (do góry) lub [**DOWN**] (do dołu) w celu wyboru właściwej jednostki obrotowej. Można również zacząć wpisywać nazwę jednostki obrotowej w celu skrócenia listy przed dokonaniem wyboru. Model obrotowy zaznaczony w układzie sterowania musi pasować do danych modelu wyrytych na tabliczce identyfikacyjnej jednostki obrotowej.
5. Nacisnąć [**ENTER**] w celu potwierdzenia wyboru.

Zestaw parametrów zostanie wówczas załadowany do maszyny. Nazwa bieżącego zestawu parametrów pojawi się dla ustawienia 30.

6. Zresetować [**EMERGENCY STOP (ZATRZYMANIE AWARYJNE)**].
7. Jednostki obrotowej można użyć dopiero po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania maszyny.

Parametry

Niekiedy może zajść potrzeba niektórych określonych parametrów w celu zapewnienia ścisłe określonych parametrów pracy aparatu podziałowego. Nie przeprowadzać modyfikacji bez listy parametrów do zmiany.



UWAGA:

NIE ZMIENIAĆ PARAMETRÓW, jeżeli z aparatem podziałowym nie otrzymano listy parametrów. Spowoduje to utratę uprawnień gwarancyjnych.

Rozruch początkowy

W celu włączenia aparatu podziałowego:

1. Włączyć frezarkę (i serwomotor, w stosownym przypadku).
2. Ustawić aparat podziałowy w położeniu początkowym.
3. Wszystkie aparaty podziałowe Haas przywraca się do położenia początkowego w kierunku w prawo, patrząc od przodu. Jeśli aparat podziałowy powraca do położenia początkowego w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskaźówek zegara, to nacisnąć przycisk [**EMERGENCY STOP**] (Zatrzymanie awaryjne) i skontaktować się z dealerem.

6.2.3 Instalacja opcjonalnej osi piątej

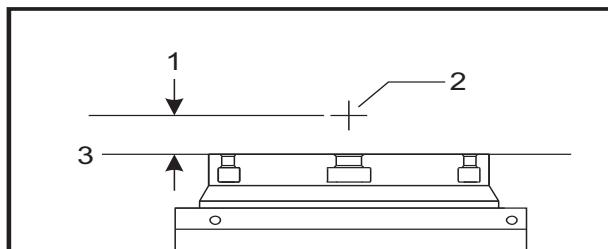
Oś piąta jest instalowana tak samo, jak oś czwarta:

1. Użyć ustawienia 78 w celu określenia modelu stołu obrotowego oraz ustawienia 79 w celu zdefiniowania średnicy osi piątej, która określa kątową prędkość posuwu.
2. Oś piątą należy impulsować i sterować za pomocą adresu B.

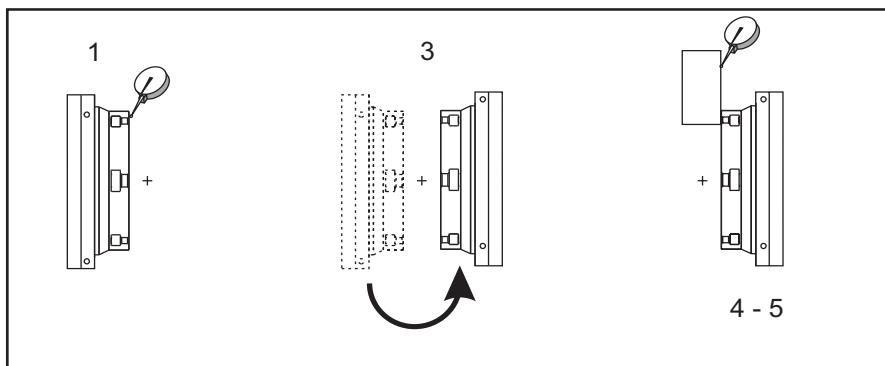
6.2.4 Oś A korekcja środka obrotu (przechylane produkty obrotowe)

Ta procedura określa odległość pomiędzy płaszczyzną płyty osi B oraz linią środkową osi A na przechylanych produktach obrotowych. Niektóre aplikacje oprogramowania CAM wymagają tej wartości korekcji.

F6.4: Schemat korekcji B względem A (widok z boku): [1] Oś A korekcja środka obrotu, [2] Oś A, [3] Płaszczyzna płyty osi B.



F6.5: Oś A środek obrotu — ilustracja procedury



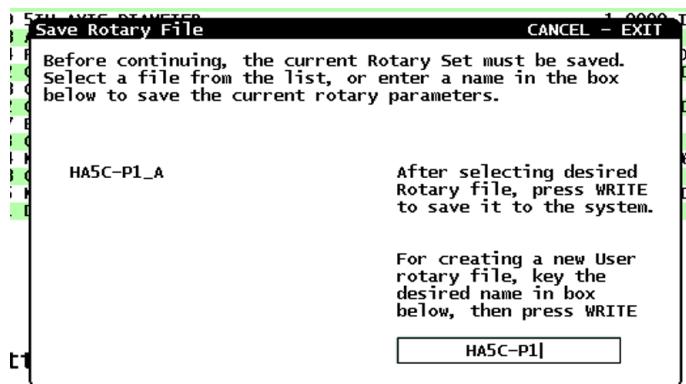
1. Impulsować osią A, dopóki płyta obrotowa nie będzie ustawiona pionowo. Dołączyć wskaźnik zegarowy na wrzecionie maszyny (lub na innej powierzchni niezależnej od ruchu stołu) i wskazać powierzchnię czołową płyty. Ustawić wskaźnik zegarowy na zero.
2. Ustawić położenie operatora osi Y na zero (wybrać położenie i nacisnąć **[ORIGIN]** (Położenie początkowe)).
3. Impulsować osią A o 180° .
4. Wskazać powierzchnię czołową płyty z tego samego kierunku, co w przypadku pierwszego wskazania:
 - a. Trzymać bloczek 1-2-3 przy powierzchni czołowej płyty.
 - b. Wskazać powierzchnię czołową bloczku, która spoczywa przy powierzchni czołowej.

- c. Impulsować oś Y w celu wyzerowania wskaźnika o bloczek.
- 5. Odczytać nowe położenie operatora osi Y. Podzielić tę wartość przez 2 w celu ustalenia wartości korekcji środka obrotu osi A.

6.2.5 Dezaktywacja osi czwartej i piątej

W celu dezaktywacji osi czwartej i piątej:

F6.6: Zapisać zestaw parametrów obrotowych



1. Wyłączyć ustawienie 30 dla osi czwartej i/lub ustawienie 78 dla osi piątej po zdemontowaniu jednostki obrotowej z maszyny.

W razie wyłączenia ustawienia 30 lub 78, pojawi się podpowiedź z pytaniem o zapisanie zestawu parametrów.



PRZESTROGA: Nie podłączać/rozłączać jakichkolwiek przewodów przy włączonym układzie sterowania.

2. Wybrać plik za pomocą strzałki kurSORA "do góry" lub "do dołu", po czym nacisnąć [ENTER] w celu potwierdzenia.

W okienku pojawi się nazwa aktualnie wybranego zestawu parametrów. Tę nazwę pliku można zmienić w celu zapisania indywidualnego zestawu parametrów.

3. Jeżeli ustawienia nie zostaną wyłączone po demontażu jednostki, to maszyna wygeneruje alarm.

6.3 Makra (opcja)

6.3.1 Wprowadzenie do makr



UWAGA:

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

Makra zwiększają możliwości i elastyczność układu sterowania poza zakres dostępny ze standardowym kodem G. Potencjalne zastosowania to rodziny części, specjalne cykle standardowe, ruchy skomplikowane i sterowanie pracą wyposażenia opcjonalnego. Możliwości są niemalże nieograniczone.

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

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

- **Narzędzia do natychmiastowego mocowania na stole** - wiele procedur konfiguracji można częściowo zautomatyzować, aby ułatwić pracę operatora. Narzędzia można zarezerwować do zadań powstających na bieżąco, które nie były przewidziane podczas projektowania aplikacji. Założmy, na przykład, że dana firma używa standardowych zacisków ze standardowym wzorem otworów na śruby. W razie ustalenia po ustawnieniu, że mocowanie będzie wymagać dodatkowego zacisku, zaś do nawiercenia wzoru otworów na śruby zacisku zaprogramowano makropodprogram standardowy 2000, do dodania zacisku do mocowania wymagana jest tylko poniższa procedura dwuetapowa:
 - a) Impulsować maszynę do współrzędnych X, Y i Z oraz kąta, pod którym ma być umieszczony zacisk. Odczytać współrzędne pozycji na wyświetlaczu maszyny.
 - b) Wykonać to polecenie w trybie MDI:

```
G65 P2000 Xnnn Ynnn Znnn Annn ;  
;
```

gdzie nnn to współrzędne ustalone w kroku a). W tym przypadku, zadanie wykonuje makro 2000 (P2000), gdyż zostało zaprojektowane do nawiercenia wzoru otworów na śruby zacisku pod określonym kątem A. Innymi słowy, jest to zindywidualizowany cykl standardowy.
- **Proste wzory, które są powtarzane** - powtarzane wzory można definiować i przechowywać przy użyciu makr. Na przykład:
 - a) Układ otworów na śruby
 - b) Dłutowanie
 - c) Układy kątowe, z dowolną liczbą otworów pod dowolnym kątem oraz w dowolnym rozstawie
 - d) Frezowanie specjalistyczne, np. przy użyciu szczęk miękkich

- e) Wzory matrycowe (np. 12 wszerz oraz 15 w dół)
- f) Frezowanie jednostrzowe powierzchni (np. 12 cali na 5 cali przy użyciu 3-calowego frezu jednostrzowego)
- **Automatyczne ustawianie korekcji na podstawie programu** Makra umożliwiają ustawianie współrzędnych korekcji w każdym programie, dzięki czemu procedury ustawiania stają się łatwiejsze i mniej podatne na błędy (makrozmienne #2001-2800).
- **Sondowanie** Sondowanie zwiększa możliwości maszyny na szereg różnych sposobów, na przykład:
 - a) Profilowanie części w celu określenia nieznanych wymiarów do obróbki.
 - b) Kalibracja narzędzi dla wartości korekcji i zużycia.
 - c) Inspekcja przed obróbką skrawaniem w celu ustalenia naddatku materiału na odlewach.
 - d) Inspekcja po obróbce w celu ustalenia wartości równoległości i płaskości, a także lokalizacji.

Przydatne kody G i M

M00, M01, M30 - Zatrzymanie programu

G04 - Sterowana przerwa w ruchu

G65 Pxx - Wywołanie makropodprogramu. Umożliwia przechodzenie zmiennych.

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 363)

Ustawienia

Występują 3 ustawienia, które wpływają na makroprogramy (programy serii 9000), a mianowicie 9xxx Progs Edit Lock (ustawienie nr 23), 9xxx Progs Trace (ustawienie nr 74) oraz 9xxx Progs Single BLK (ustawienie nr 75).

Zaokrąglanie

Układ sterowania przechowuje liczby dziesiętne jako wartości binarne. W efekcie, liczby przechowywane w zmiennych mogą wymagać zaokrąglenia o 1 cyfrę mniej znaczącą. Dla przykładu, liczba 7 przechowana w makrozmiennej #100 może być później odczytana jako 7.000001, 7.000000 lub 6.999999. Jeżeli w instrukcji podano

```
JEŻELI [#100 EQ 7]... ;
;
```

to odczyt może być błędny. Bezpieczniejszy sposób zaprogramowania to

```
JEŻELI [ROUND [#100] EQ 7]... ;  
;
```

Zasadniczo, jest to problemem tylko w przypadku zapisywania liczb całkowitych w makrozmiennych, gdy nie przewiduje się wystąpienia części ułamkowej w późniejszym czasie.

Antycypowanie

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

```
#1101 = 1 ;  
G04 P1. ;  
#1101 = 0 ;  
;
```

Celem jest włączenie wyjścia, oczekanie 1 sekundy i wyłączenie wyjścia. Jednakże funkcja antycypowania spowoduje włączenie i natychmiastowe wyłączenie wyjścia podczas przetwarzania przerwy w ruchu przez układ sterowania. Można użyć G103 P1 w celu ograniczenia antycypowania do 1 bloku. Aby niniejszy przykład zadziałał prawidłowo, należy zmodyfikować go jak niżej:

```
G103 P1 (patrz rozdział niniejszej instrukcji) ;  
(obsługi dotyczący kodów G w celu uzyskania dodatkowych  
informacji na temat G103) ;  
;  
#1101=1 ;  
G04 P1. ;  
;  
;  
;  
#1101=0 ;  
;
```

Antycypowanie bloku i usuwanie bloku

Układ sterowania Haas korzysta z funkcji antycypowania bloków w celu bloków kodu znajdujących się za aktualnym blokiem kodu. Umożliwia to układowi sterowania swobodne przechodzenie z jednego ruchu do drugiego. G103 ogranicza antycypowanie bloków kodu przez układ sterowania. Kod adresowy Pnn w G103 określa dozwoloną wartość antycypowania dla układu sterowania. Aby uzyskać dodatkowe informacje, zobacz G103 na stronie 313.

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

Użycie

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

przed blokiem z

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

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

6.3.2 Uwagi dot. obsługi

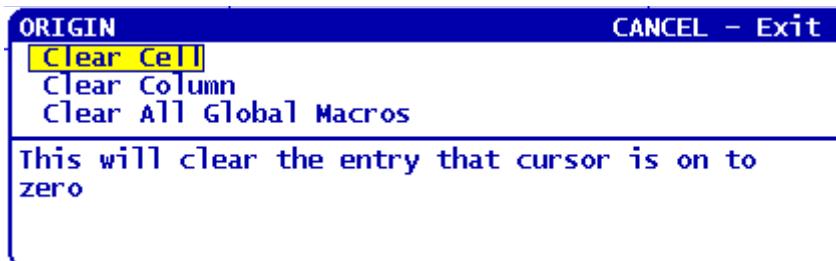
Makrozmienne można zapisywać lub ładować przez port RS-232 lub USB, podobnie jak ustawienia i korekcje.

Strona wyświetlacza zmiennych

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

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

- F6.7: Polecenie wyskakujące czyszczenia [ORIGIN] (Źródło). Opróżnij komórkę - zeruje zaznaczoną komórkę. Opróżnij kolumnę - zeruje aktywne wpisy kolumny kurSORA. Opróżnij wszystkie makra globalne - zeruje wpisy makr globalnych (makro 100-199, makro 500-699 i makro 800-999).



3. Wprowadzenie numeru makrozmiennej i naciśnięcie strzałki "do góry" lub "do dołu" rozpoczęcie wyszukiwanie tej zmiennej.
4. Wyświetlone zmienne przedstawiają wartości zmiennych podczas wykonywania programu. Niekiedy są one wyświetlane z wyprzedzeniem czynności wykonywanych przez maszynę sięgającym 15 bloków. Usuwanie błędów z programów jest łatwiejsze w przypadku wprowadzenia G103 P1 na początku programu w celu ograniczenia buforowania bloków, a następnie usunięcia G103 P1 po zakończeniu usuwania błędów.

Wyświetl zdefiniowane przez użytkownika makra 1 i 2

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



UWAGA:

Nazwy **etykieta makra 1** oraz **etykieta makra 2** można zmienić; wystarczy zaznaczyć nazwę, wprowadzić nową nazwę i nacisnąć **[ENTER]**.

W celu określenia, które dwie makrozmienne będą wyświetlane jako **etykieta makra 1** i **etykieta makra 2** w okienku wyświetlacza **Operation Timers & Setup** (operacyjne regulatory czasowe i konfiguracja):

1. Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (komendy bieżące).
2. Nacisnąć **[PAGE UP]** (Strona w góre) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół) w celu przejścia do strony **REGULATORY CZASOWE I KONFIGURACJA OPERACJI**.
3. Użyć klawiszy strzałek w celu przejścia do pola wprowadzania danych **etykieta makra 1** lub **etykieta makra 2** (na prawo od etykiety).
4. Wprowadzić numer zmiennej (bez #) i nacisnąć **[ENTER]**.

Pole na prawo od wprowadzonego numeru zmiennej pokazuje bieżącą wartość.

Makroargumenty

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

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

Adresowanie alfabetyczne

Adres	Zmienna	Adres	Zmienna
A	1	N	-
B	2	O	-
C	3	P	-
D	7	Q	17
E	8	R	18
F	9	S	19
G	-	T	20
H	11	U	21
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24
L	-	Y	25
M	13	Z	26

Alternatywne adresowanie alfabetyczne

Adres	Zmienna	Adres	Zmienna	Adres	Zmienna
A	1	K	12	J	23
B	2	I	13	K	24
C	3	J	14	I	25
I	4	K	15	J	26
J	5	I	16	K	27
K	6	J	17	I	28
I	7	K	18	J	29
J	8	I	19	K	30
K	9	J	20	I	31
I	10	K	21	J	32
J	11	I	22	K	33

Argumenty przyjmują dowolną wartość zmiennopozycyjną z dokładnością do czterech miejsc dziesiętnych. Jeżeli układ sterowania pracuje w systemie metrycznym, to przyjmuje części tysięczne (.000). W przykładzie poniżej lokalna zmienna #1 przyjmie wartość .0001. Jeżeli liczba dziesiętna nie jest uwzględniona w wartości argumentu, przykładowo:

G65 P9910 A1 B2 C3 ;
;

Te wartości są przekazywane do makropodprogramów standardowych według poniższej tabeli:

Przesyłanie argumentów dot. liczb całkowitych (bez kropki dziesiętnej)

Adres	Zmienna	Adres	Zmienna	Adres	Zmienna
A	.0001	J	.0001	S	1.
B	.0001	K	.0001	T	1.

Adres	Zmienna		Adres	Zmienna		Adres	Zmienna
C	.0001		L	1.		U	.0001
D	1.		M	1.		V	.0001
E	1.		N	-		W	.0001
F	1.		O	-		X	.0001
G	-		P	-		Y	.0001
H	1.		Q	.0001		Z	.0001
I	.0001		R	.0001			

Wszystkim 33 lokalnym makrozmiennym można przypisać wartości z argumentami za pomocą alternatywnej metody adresowania. W poniższym przykładzie przedstawiono sposób przesyłania dwóch zestawów lokalizacji współrzędnych do makropodprogramu standardowego. Lokalne zmienne od #4 do #9 włącznie należałyby ustawić, odpowiednio, na od .0001 do .0006 włącznie.

Przykład:

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

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

Makrozmienne

Istnieją (3) kategorie makrozmiennych: lokalne, globalne i systemowe.

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

Zmienne lokalne

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

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

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

Gdy argument L zostaje użyty do wykonania wielokrotnych powtórzeń makropodprogramu standardowego, argumenty zostają ustawione tylko dla pierwszego powtórzenia. Oznacza to, że jeżeli zmienne lokalne 1-33 zostaną zmodyfikowane w pierwszym powtórzeniu, to następne powtórzenie będzie miało dostęp wyłącznie do wartości zmodyfikowanych. Wartości lokalne są zachowywane od powtórzenia do powtórzenia, gdy adres L jest większy niż 1.

Wywołanie podprogramu standardowego poprzez M97 lub M98 nie powoduje zagnieżdżenia zmiennych lokalnych. Wszelkie zmienne będące przedmiotem odniesienia w podprogramie standardowym wywołanym przez M98 są tymi samymi zmiennymi i wartościami, które istniały przed wywołaniem M97 lub M98.

Zmienne globalne

Zmienne globalne są dostępne nieprzerwanie. Istnieje tylko jedna kopia każdej zmiennej globalnej. Zmienne globalne występują w trzech zakresach: 100-199, 500-699 oraz 800-999. Zmienne globalne pozostają w pamięci nawet po wyłączeniu zasilania.

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



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

Zmienne systemowe

Zmienne systemowe pozwalają wchodzić w interakcję z szerokim wyborem warunków sterowania. Wartości zmiennych systemowych mogą zmienić funkcje układu funkcje sterowania. Jeżeli program odczyta zmienną systemową, może zmodyfikować swoje działanie w zależności od wartości zawartej w zmiennej. Niektóre zmienne systemowe mają status "tylko do odczytu"; oznacza to, że nie mogą być modyfikowane. Poniżej przedstawiono skróconą tabelę zmiennych systemowych, z objaśnieniem ich zastosowań.

Zmienne	Użycie
#0	Nie jest to liczba (tylko do odczytu)
#1-#33	Argumenty makrowyołania
#100-#155	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
156-199	Używane przez sondę (jeżeli zainstalowano)
#500-#549	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#556-#599	Dane kalibracji sondy (jeżeli zainstalowana)
#600-#699	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#700-#749	Zmienne ukryte, przeznaczone wyłącznie do użytku wewnętrznego
#800-#999	Zmienne ogólnego zastosowania, zapisywane po wyłączeniu zasilania
#1000-#1063	64 wejścia dyskretne (tylko do odczytu)

Zmienne	Użycie
#1064-#1068	Maksymalne obciążenia osi dla, odpowiednio, osi X, Y, Z, A oraz B
#1080-#1087	Surowe dane analogowe do wejść cyfrowych (tylko do odczytu)
#1090-#1098	Filtrowane dane analogowe do wejść cyfrowych (tylko do odczytu)
#1094	Poziom chłodziwa
#1098	Obciążenie wrzeciona z napędem wektorowym Haas (tylko do odczytu)
#1100-#1139	40 wyjść dyskretnych
#1140-#1155	16 dodatkowych wyjść przekaźników poprzez wyjście multipleksowe
#1264-#1268	Maksymalne obciążenia osi dla, odpowiednio, osi C, U, V, W i T
#1601-#1800	Liczba części roboczych narzędzi od numeru 1 do 200 włącznie
#1801-#2000	Maksymalne zarejestrowane wibracje narzędzi od 1 do 200
#2001-#2200	Korekcje długości narzędzi
#2201-#2400	Zużycie długości narzędzi
#2401-#2600	Korekcje średnicy/promienia narzędzia
#2601-#2800	Zużycie średnicy/promienia narzędzia
#3000	Alarm programowalny
#3001	Milisekundowy regulator czasowy
#3002	Godzinowy regulator czasowy
#3003	Supresja bloku pojedynczego
#3004	Sterowanie przejmowaniem sterowania ręcznego
#3006	Programowalne zatrzymanie z komunikatem
#3011	Rok, miesiąc, dzień
#3012	Godzina, minuta, sekunda
#3020	Regulator czasowy włączania (tylko do odczytu)

Zmienne	Użycie
#3021	Regulator czasowy rozpoczęcia cyklu
#3022	Regulator czasowy posuwu
#3023	Regulator czasowy części bieżących
#3024	Regulator czasowy ostatniej obrobionej części
#3025	Regulator czasowy części poprzednich
#3026	Narzędzie we wrzecionie (tylko do odczytu)
#3027	Obr./min. wrzeciona (tylko do odczytu)
#3028	Liczba palet załadowanych na odbiornik
#3030	Blok pojedynczy
#3031	Praca na sucho
#3032	Usuń blok
#3033	Zatrzymanie opcjonalne
#3201-#3400	Średnica rzeczywista dla narzędzi od 1 do 200 włącznie
#3401-#3600	Programowalne położenia chłodziwa dla narzędzi od 1 do 200 włącznie
#3901	M30 zliczanie 1
#3902	M30 zliczanie 2
#4000-#4021	Poprzednie kody G grupy bloku
#4101-#4126	Poprzednie kody adresowe bloku

**UWAGA:**

Mapowanie 4101 do 4126 przebiega tak samo, jak alfabetyczne adresowanie w podrozdziale pt. "Makroargumenty"; np. instrukcja X1.3 ustawia zmienną #4124 na 1.3.

ZMIENNE	UŻYCIE
#5001-#5005	Położenie końcowe poprzedniego bloku
#5021-#5025	Współrzędna obecnego położenia maszyny
#5041-#5045	Współrzędna obecnego położenia roboczego
#5061-#5069	Aktualne położenie sygnału pominięcia - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
#5081-#5085	Obecna korekcja narzędzia
#5201-#5205	Korekcje robocze G52
#5221-#5225	Korekcje robocze G54
#5241-#5245	Korekcje robocze G55
#5261-#5265	Korekcje robocze G56
#5281-#5285	Korekcje robocze G57
#5301-#5305	Korekcje robocze G58
#5321-#5325	Korekcje robocze G59
#5401-#5500	Regulatory czasowe posuwu do narzędzia (w sekundach)
#5501-#5600	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi (w sekundach)
#5601-#5699	Limit monitora trwałości użytkowej narzędzi
#5701-#5800	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#5801-#5900	Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne dotąd wykryte obciążenie)
#5901-#6000	Limit monitora obciążenia narzędzi

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

ZMIENNE	UŻYCIE
#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) dodatkowe korekcie robocze
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) dodatkowe korekcie robocze
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) dodatkowe korekcie robocze
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) dodatkowe korekcie robocze
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) dodatkowe korekcie robocze
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) dodatkowe korekcie robocze
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) dodatkowe korekcie robocze
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) dodatkowe korekcie robocze
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) dodatkowe korekcie robocze
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) dodatkowe korekcie robocze
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) dodatkowe korekcie robocze
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) dodatkowe korekcie robocze
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) dodatkowe korekcie robocze
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) dodatkowe korekcie robocze

ZMIENNE	UŻYCIE
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) dodatkowe korekcie robocze
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) dodatkowe korekcie robocze
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) dodatkowe korekcie robocze
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) dodatkowe korekcie robocze
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) dodatkowe korekcie robocze
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) dodatkowe korekcie robocze
#7501-#7506	Priorytet palet
#7601-#7606	Status palet
#7701-#7706	Numery programu części przydzielone paletom
#7801-#7806	Licznik użycia palet
#8500	Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM). Identyfikator grupy
#8501	ATM. Procent łącznej dostępnej trwałości użytkowej narzędzi dla wszystkich narzędzi w grupie.
#8502	ATM. Łączne dostępne zliczanie zużycia narzędzi w grupie.
#8503	ATM. Łączne dostępne zliczanie otworów narzędzi w grupie.
#8504	ATM. Łączny dostępny czas posuwu narzędzi (w sekundach) w grupie.
#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).

ZMIENNE	UŻYCIE
#8550	Średnica wewnętrzna pojedynczego narzędzia
#855	Liczba części roboczych narzędzi
#8552	Maksymalne zarejestrowane wibracje
#8553	Korekcje długości narzędzi
#8554	Zużycie długości narzędzi
#8555	Korekcje średnicy narzędzi
#8556	Zużycie średnicy narzędzia
#8557	Faktyczna średnica
#8558	Programowalne położenie chłodziwa
#8559	Regulator czasowy posuwu do narzędzia (w sekundach)
#8560	Regulatory czasowe pracy całkowitej narzędzi (w sekundach)
#8561	Limit monitora trwałości użytkowej narzędzi
#8562	Licznik monitora trwałości użytkowej narzędzi
#8563	Monitor obciążenia narzędzi (maksymalne dotąd wykryte obciążenie)
#8564	Limit monitora obciążenia narzędzi
#14401-#14406	G154 P21 dodatkowe korekcje robocze
#14421-#14426	G154 P22 dodatkowe korekcje robocze
#14441-#14446	G154 P23 dodatkowe korekcje robocze
#14461-#14466	G154 P24 dodatkowe korekcje robocze
#14481-#14486	G154 P25 dodatkowe korekcje robocze
#14501-#14506	G154 P26 dodatkowe korekcje robocze
#14521-#14526	G154 P27 dodatkowe korekcje robocze
#14541-#14546	G154 P28 dodatkowe korekcje robocze

ZMIENNE	UŻYCIE
#14561-#14566	G154 P29 dodatkowe korekcje robocze
#14581-#14586	G154 P30 dodatkowe korekcje robocze
.	
⋮	
#14781 - #14786	G154 P40 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#14981 - #14986	G154 P50 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#15181 - #15186	G154 P60 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#15381 - #15386	G154 P70 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#15581 - #15586	G154 P80 dodatkowe korekcje robocze
⋮	
#15781 - #15786	G154 P90 dodatkowe korekcje robocze
⋮	

ZMIENNE	UŻYCIE
#15881 - #15886	G154 P95 dodatkowe korekcie robocze
#15901 - #15906	G154 P96 dodatkowe korekcie robocze
#15921 - #15926	G154 P97 dodatkowe korekcie robocze
#15941 - #15946	G154 P98 dodatkowe korekcie robocze
#15961-#15966	G154 P99 dodatkowe korekcie robocze

6.3.3 Dogłębna prezentacja zmiennych systemowych

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

Zmienne od numeru 550 do numeru 580 włącznie

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

1-bitowe wejścia dyskretne

Wejścia oznaczone jako zapasowe mogą być podłączane od urządzeń zewnętrznych.

1-bitowe wyjścia dyskretne

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

Maksymalne obciążenia osi

Poniższe zmienne zawierają maksymalne obciążenie osiągnięte przez oś od czasu ostatniego włączenia zasilania maszyny lub ostatniego usunięcia wartości z danej makrozmiennej. Maksymalne obciążenie osi to największe obciążenie (100.0 = 100%), jakiego doświadczyła oś; nie jest to obciążenie osi w chwili odczytu zmiennej przez układ sterowania.

#1064 = oś X	#1264 = oś C
#1065 = oś Y	#1265 = oś U
#1066 = oś Z	#1266 = oś V

#1067 = oś A	#1267 = oś W
#1068 = oś B	#1268 = oś T

Korekcje narzędzi

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

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

Komunikaty programowalne

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

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

Po wykonaniu tej czynności, u dołu wyświetlacza zaczyna błyskać napis *Alarm*, zaś tekst w kolejnym komentarzu zostaje wprowadzony do listy alarmów. Numer alarmu (w tym przykładzie 15) zostaje dodany do 1000 i użyty jako numer alarmu. W razie wygenerowania alarmu w ten sposób, następuje zatrzymanie całego ruchu, zaś program należy zresetować, aby można było kontynuować pracę. Programowalne alarmy mają zawsze numery z zakresu od 1000 do 1999. Pierwsze 34 znaki komentarza są używane w komunikatach alarmowych.

Regulatory czasowe

Dwa regulatory czasowe mogą być ustawione na daną wartość poprzez przydzielanie numeru do odnośnej zmiennej. Program może następnie odczytać zmienną i określić czas, jaki upłynął od chwili ustawienia regulatora czasowego. Regulatory czasowe mogą być używane do symulowania cykli sterowanych przerw w ruchu, określania czasu pomiędzy częściami oraz wszędzie tam, gdzie wymagane jest zachowanie zależne od czasu.

- #3001 Milisekundowy regulator czasu - Milisekundowy regulator czasu jest aktualizowany co 20 milisekund, w związku z czym wykonywane czynności mogą być odmierzane z dokładnością wynoszącą zaledwie 20 milisekund. W chwili włączenia zasilania, milisekundowy regulator czasowy jest resetowany. Limit tego regulatora wynosi 497 dni. Cała liczba zwrócona po przejściu do #3001 przedstawia liczbę milisekund.
- #3002 Godzinowy regulator czasowy - Godzinowy regulator czasowy jest podobny do milisekundowego regulatora czasowego, jednakże z tym wyjątkiem, iż liczba zwrócona po przejściu do #3002 jest podana w godzinach. Godzinowy i milisekundowy regulator czasowy są niezależne od siebie i mogą być ustawiane oddziennie.

Systemowe funkcje sterowania ręcznego

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

```
% ;
#3003=1 ;
G54 G00 G90 X0 Y0 ;
S2000 M03 ;
G43 H01 Z.1 ;
G81 R.1 Z-0.1 F20. ;
#3003=0 ;
T02 M06 ;
G43 H02 Z.1 ;
S1800 M03 ;
G83 R.1 Z-1. Q.25 F10. ;
X0. Y0. ;
% ;
```

Zmienna nr 3004

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

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

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

Zatrzymanie programowe nr 3006

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

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

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

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

Jeżeli makroprogram odczyta kod grupy, to program może zmienić zachowanie kodu G. Jeżeli #4003 zawiera 91, to makroprogram może ustalić, czy wszystkie ruchy powinny być inkrementalne, czy też absolutne. Nie ma żadnej zmiennej skojarzonej dla grupy zero; kody G grupy zero są ni/modalne.

Dane adresowe ostatniego bloku (modalne) nr 4101 - nr 4126

Kody adresowe A-Z (z wyłączeniem G) są utrzymywane jako wartości modalne. Informacje przedstawione przez ostatni wiersz kody interpretowany przez proces antycypowania znajdują się w zmiennych od #4101 do #4126 włącznie. Numeryczne mapowanie liczb zmiennych do adresów alfabetycznych odpowiada mapowaniu pod adresami alfabetycznymi. Dla przykładu, wartość uprzednio zinterpretowanego adresu D znajduje się w #4107, zaś ostatnia zinterpretowana wartość I - w #4104. W razie aliasowania makra do kodu M, użytkownik nie może przesyłać zmiennych do makra za pomocą zmiennych #1-#33; zamiast tego należy użyć wartości #4101-#4126 w makrze.

Ostatnie położenie docelowe nr 5001 - nr 5006

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

Zmienne położenia osi

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

Współrzędne bieżącego położenia maszyny nr 5021 - nr 5026

Aby uzyskać aktualne położenie osi maszyny, należy wywołać makrozmiennę #5021-#5026 odpowiadające osi X, Y, Z, A, B i C.



UWAGA:

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

Względem wartości nr #5023 (Z) zastosowano kompensację długości narzędzia.

Współrzędne bieżącego położenia roboczego nr 5041 - nr 5046

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



UWAGA:

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

Względem wartości nr #5043 (Z) zastosowano kompensację długości narzędziwa.

Bieżące położenie sygnału pominięcia nr 5061 - nr 5069

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

Względem wartości nr #5063 (Z) zastosowano kompensację długości narzędziwa.

Kompensacja długości narzędziwa nr 5081 - nr 5086

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

Dostęp do parametrów #6996-#6999 za pomocą makrozmiennych

Te makrozmienne mogą uzyskiwać dostęp do parametrów od 1 do 1000 oraz do dowolnego bitu parametru w następujący sposób:

#6996: Numer parametru

#6997: Numer bitu (opcja)

#6998: Zawiera wartość numeru parametru określoną w zmiennej #6996.

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



UWAGA:

Zmienne #6998 i #6999 są tylko do odczytu.

Użycie

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

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

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

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


UWAGA:

Bitы параметров są ponumerowane od 0 до 31. Parametry 32-bitowe są formatowane na ekranie z bitem 0 w lewym górnym rogu i bitem 31 w prawym dolnym rogu.

Zmienne zmieniacza palet

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

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

Korekcje robocze

Makrowyrażenia mogą odczytywać i ustawać wszystkie korekcje robocze. Pozwala to wstępnie ustawić współrzędne na przybliżone lokalizacje, bądź ustawić współrzędne na wartości oparte na wynikach lokalizacji sygnału pominięcia i obliczeniach. W razie odczytania dowolnej korekcji, kolejka antycypowania interpretacji zostaje zatrzymana do czasu wykonania danego bloku.

#5201- #5206	WARTOŚCI KOREKCJI G52 X, Y, Z, A, B, C
#5221- #5226	WARTOŚCI KOREKCJI G54 X, Y, Z, A, B, C
#5241- #5246	WARTOŚCI KOREKCJI G55X, Y, Z, A, B, C
#5261- #5266	WARTOŚCI KOREKCJI G56X, Y, Z, A, B, C
#5281- #5286	WARTOŚCI KOREKCJI G57 X, Y, Z, A, B, C
#5301- #5306	WARTOŚCI KOREKCJI G58 X, Y, Z, A, B, C
#5321- #5326	WARTOŚCI KOREKCJI G59X, Y, Z, A, B, C
#7001- #7006	WARTOŚCI KOREKCJI G110 X, Y, Z, A, B, C
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) dodatkowe korekcje robocze
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) dodatkowe korekcje robocze
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) dodatkowe korekcje robocze
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) dodatkowe korekcje robocze
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) dodatkowe korekcje robocze
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) dodatkowe korekcje robocze
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) dodatkowe korekcje robocze
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) dodatkowe korekcje robocze

#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) dodatkowe korekcje robocze
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) dodatkowe korekcje robocze
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) dodatkowe korekcje robocze
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) dodatkowe korekcje robocze
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) dodatkowe korekcje robocze
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) dodatkowe korekcje robocze
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) dodatkowe korekcje robocze
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) dodatkowe korekcje robocze
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) dodatkowe korekcje robocze
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) dodatkowe korekcje robocze
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) dodatkowe korekcje robocze
#7381- #7386	WARTOŚCI KOREKCJI G129 X, Y, Z, A, B, C

nr 8550 - nr 8567 Oprzyrządowanie

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



UWAGA:

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

6.3.4 Używanie zmiennych

Wszystkie zmienne są oznaczone znakiem numeru (#), po którym następuje liczba dodatnia: #1, #101, i #501.

Zmienne są wartościami dziesiętnymi przedstawionymi jako liczby zmiennopozycyjne. Jeżeli zmienna nie była nigdy używana, to może przybrać specjalną wartość **nieokreślona**. Wskazuje to, iż nie była używana. Zmienną można ustawić na wartość **nieokreślona** za pomocą specjalnej zmiennej #0. #0 ma wartość niezdefiniowaną lub 0.0, w zależności od kontekstu. Pośrednie odniesienia do zmiennych można realizować poprzez zawarcie numeru zmiennej w nawiasach: # [<Wyrażenie>]

Wyrażenie zostaje ocenione, zaś wynik staje się udostępnioną zmienną. Na przykład:

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

Ustawia to zmienną nr 3 na wartość 6.5.

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

W bloku:

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

zmienne można ustawić na następujące wartości:

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

i zastąpić:

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

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

6.3.5 Zastępowanie adresów

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

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

ustawia adresy G, X, Y i F na - odpowiednio - 1, 1.5, 3.7 i 20.0, przez co układ sterowania otrzymuje instrukcję wykonania ruchu liniowego, G01, do położenia X = 1.5 Z = 3.7 z prędkością posuwu wynoszącą 20 cali na minutę. Makro syntaktyka umożliwia zastępowanie wartości adresu dowolną zmienną lub wyrażeniem.

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;
;
```

ustawia adresy G, X, Y i F na - odpowiednio - 1, 1.5, 3.7 i 0.02, przez co układ sterowania otrzymuje instrukcję wykonania ruchu liniowego, G01, do położenia X = 1.5 Z = 3.7 z prędkością posuwu wynoszącą 0.02 cala na obrót. Makro syntaktyka umożliwia zastąpienie wartości adresu dowolną zmienną lub wyrażeniem.

Poprzednia instrukcja może być zastąpiona następującym kodem:

```
% ;
#1=1 ;
#2=1.5 ;
#3=3.7 ;
#4=20 ;
G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
%
```

Dopuszczalna syntaktyka dla adresów A-Z (z wyłączeniem N lub O) wygląda następująco:

<adres><-><zmienna>	A-#101
<adres>[<wyrażenie>]	Z[#5041+3.5]
<adres><->[<wyrażenie>]	Z-[SIN[#1]]

Jeżeli wartość zmiennej jest niezgodna z zakresem adresu, to wygenerowany zostanie alarm układu sterowania. Na przykład ten kod wywołuje alarm błędu zakresu, ponieważ numery średnicy narzędzia wynoszą od 0 do 200.

```
% ;
#1=250 ;
D#1 ;
%
```

W razie użycia zmiennej lub wyrażenia zamiast wartości adresu, wartość zostanie zaokrąglona do cyfry najmniej znaczącej. Jeżeli nr 1 = .123456, to G01 X#1 spowoduje przesunięcie obrabiarki do .1235 na osi X. Jeżeli układ sterowania pracuje w trybie metrycznym, to maszyna zostanie przesunięte do .123 na osi X.

W razie zastąpienia wartości adresu zmienną nieokreślona, odniesienie do tego adresu zostanie zignorowane. Dla przykładu, jeżeli nr 1 jest nieokreślony, to blok

```
G00 X1.0 Y#1 ;
```

;

staje się

```
G00 X1.0 ;  
;
```

i nie dochodzi do żadnego ruchu Y.

Makroinstrukcje

Makroinstrukcje są wierszami kodu, które pozwalają programiście manipulować układem sterowania za pomocą funkcji podobnych do dowolnego standardowego języka programowania. Obejmuje to funkcje, operatory, wyrażenia warunkowe i arytmetyczne, instrukcje przypisania oraz instrukcje sterujące.

Funkcje i operatory są używane w wyrażeniach do modyfikacji zmiennych lub wartości. Operatory mają kluczowe znaczenie dla wyrażeń, podczas gdy funkcje ułatwiają pracę programisty.

Funkcje

Funkcje są wbudowanymi programami standardowymi, które są dostępne dla programisty. Wszystkie funkcje mają postać <nazwa_funkcji> [argument] zwracając zmiennopozycyjne wartości dziesiętne. W układzie sterowania Haas dostępne są następujące funkcje:

Funkcja	Argument	Zwraca	Uwagi
SIN[]	Stopnie	Dziesiętne	Sinus
COS[]	Stopnie	Dziesiętne	Cosinus
TAN[]	Stopnie	Dziesiętne	Tangens
ATAN[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus tangens taki sam jak FANUC ATAN[]/[1]
SQRT[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Pierwiastek kwadratowy
ABS[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Wartość absolutna
ROUND[]	Dziesiętne	Dziesiętne	Zaokrąglenie wartości dziesiętnej
FIX[]	Dziesiętne	Liczba całkowita	Obciążć ułamek
ACOS[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus cosinus

Funkcja	Argument	Zwraca	Uwagi
ASIN[]	Dziesiętne	Stopnie	Arcus sinus
#[]	Liczba całkowita	Liczba całkowita	Kierunek zmiennej
DPRNT[]	Tekst ASCII	Wyjście zewnętrzne	

Uwagi dot. funkcji

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

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

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

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

Położenie ustalone a zaokrąglenie

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

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

Operatory

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

Operatory Boole'a

Operatory Boole'a zawsze wyliczają do 1.0 (PRAWDA) lub 0.0 (FAŁSZ). Istnieje sześć operatorów Boole'a. Te operatory nie są ograniczone do wyrażeń warunkowych, ale najczęściej są stosowane właśnie w wyrażeniach warunkowych. Są to:

EQ - Równy

NE - Nie równy

GT - Większy niż

LT - Mniejszy niż

GE - Większy niż lub równy

LE - Mniejszy niż lub równy

Poniżej podano cztery przykłady użycia operatorów Boole'a oraz operatorów logicznych:

Przykład	Wyjaśnienie
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100 ;	Przejść do bloku 100, jeżeli wartość w zmiennej nr 1 jest równa 0.0.
WHILE [#101 LT 10] DO1 ;	Gdy zmienna nr 101 jest mniejsza niż 10, powtórzyć pętlę DO1..END1.
#1=[1.0 LT 5.0] ;	Zmienna nr 1 jest ustawiona na 1.0 (PRAWDA).
JEŻELI [#1 ORAZ #2 EQ #3] GOTO1	Jeżeli zmienne nr 1 ORAZ zmienne nr 2 są równe wartości w nr 3, to układ sterowania przeskakuje do bloku 1.

Operatory arytmetyczne

Operatory arytmetyczne składają się z operatorów jednoskładnikowych i binarnych. Są to:

+	- Jednoskładnikowy plus	+1.23
-	- Jednoskładnikowy minus	-[COS[30]]
+	- Dodatek binarny	#1=#1+5
-	- Odejmowanie binarne	#1=#1-1
*	- Mnożenie	#1=#2*#3
/	- Dzielenie	#1=#2/4
MOD	- Reszta	#1=27 MOD 20 (nr 1 zawiera 7)

Operatory logiczne

Operatory logiczne są operatorami, które pracują na binarnych wartościach bitowych. Makrozmienne są liczbami zmiennopozycyjnymi. W razie użycia operatorów logicznych w makrozmiennych, zastosowana zostanie tylko część liczby zmiennopozycyjnej będąca liczą całkowitą. Operatory logiczne to:

OR (lub) - logicznie LUB dwie wartości razem

XOR (Xlub) - Wyłącznie LUB dwie wartości razem

AND (oraz) - Logicznie ORAZ dwie wartości razem

Przykłady:

```
% ;
#1=1.0 ;
#2=2.0 ;
#3=#1 OR #2 ;
%
```

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

```
% ;
#1=5.0 ;
#2=3.0 ;
IF [[#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1 ;
%
```

W tym miejscu układ sterowania przejdzie do bloku 1, gdyż #1 GT 3.0 wylicza na 1.0, zaś #2 LT 10 wylicza na 1.0, w związku z czym 1.0 AND (oraz) 1.0 jest 1.0 "TRUE" (prawda) - następuje GOTO.



UWAGA:

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

Wyrażenia

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

Wyrażenia arytmetyczne

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

Przykłady wyrażeń arytmetycznych:

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

Wyrażenia warunkowe

W układzie sterowania Haas wszystkie wyrażenia ustawiają wartość warunkową. Ta wartość jest albo 0.0 (FAŁSYWA), albo niezerowa (PRAWDZIWA). Kontekst, w jakim wyrażenie jest użyte, określa czy wyrażenie jest wyrażeniem warunkowym. Wyrażenia warunkowe są używane w instrukcjach JEŻELI oraz GDY, a także w komendzie M99. Wyrażenia warunkowe mogą korzystać z operatorów Boole'a, aby pomóc ocenić sytuację TRUE (Prawda) lub FALSE (Fałsz).

Konstrukcja warunkowa M99 jest unikalna dla układu sterowania Haas. Bez makr, M99 w układzie sterowania Haas może rozgałęzić się bezwarunkowo do dowolnego wiersza w bieżącym podprogramie standardowym poprzez umieszczenie kodu P w tym samym wierszu. Na przykład:

```
N50 M99 P10 ;  
;
```

rozgałęzia się do wiersza N10. Nie zwraca sterowania do wywołującego podprogramu standardowego. Gdy makra są aktywne, M99 można użyć z wyrażeniem warunkowym do rozgałęziania warunkowego. Aby wykonać rozgałzienie, gdy zmienna #100 jest mniejsza niż 10, należałoby zakodować powyższy wiersz następująco:

```
N50 [#100 LT 10] M99 P10 ;
;
```

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

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

Instrukcje przypisania

Instrukcje przypisania umożliwiają edycję zmiennych. Format komendy przypisania to:

```
<
wyrażenie>
=<
wyrażenie>
;
```

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

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

Powyższe makro może być użyte do inicjowania trzech zestawów zmiennych w następujący sposób:

```
% ;
G65 P300 B101. S20 (INIT 101..120 TO #0) ;
G65 P300 B501. S5 V1. (INIT 501..505 TO 1.0) ;
G65 P300 B550. S5 V0 (INIT 550..554 TO 0.0) ;
% ;
```

Wymagana byłaby kropka dziesiętna w B101. itp.

Instrukcje sterujące

Instrukcje sterujące pozwalają programiście wykonywać rozgałęzienia, zarówno warunkowe, jak i bezwarunkowe. Dają także możliwość powtórzenia odcinka kodu opartego na warunku.

Rozgałęzienie bezwarunkowe (GOTO_{0nnn} oraz M99 P_{nnnn})

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

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

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

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

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

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

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

```
G65 P9200 D5 ;
;
```

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

```
% ;
GOTO [ [#1030*2]+#1031 ] ;
NO (1030=0, 1031=0) ;
...M99 ;
N1 (1030=0, 1031=1) ;
...M99 ;
N2 (1030=1, 1031=0) ;
...M99 ;
N3 (1030=1, 1031=1) ;
...M99 ;
%
```

#1030 i #1031.

Rozgałęzienie warunkowe (JEŻELI oraz M99 Pnnnn)

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

```
JEŻELI [<
wyrażenie warunkowe>
] GOTOn ;
```

Jak już opisano, <wyrażenie warunkowe> jest dowolny wyrażeniem wykorzystującym którykolwiek z sześciu operatorów Boole'a EQ, NE, GT, LT, GE lub LE. Nawias otaczający wyrażenie jest obowiązkowy. Nie ma potrzeby uwzględnienia tych operatorów w układzie sterowania Haas. Na przykład:

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

mogłyby również mieć postać:

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

W tej instrukcji, jeżeli zmienna #1 zawiera dowolną wartość inną niż 0.0, bądź wartość nieokreślona #0, to nastąpi rozgałęzienie do bloku 5; w przeciwnym razie wykonany zostanie następny blok.

W układzie sterowania Haas, <wyrażenie warunkowe> może również być użyte z formatem M99 Pnnnn. Dla przykładu:

```
G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5 ;  
;
```

W tym przypadku, element warunkowy dotyczy tylko części instrukcji odnoszącej się do M99. Obrabiarka otrzymuje instrukcję przejścia do X0, Y0 niezależnie od tego, czy wyrażenie dokona oceny "Prawda" czy "Fałsz". Tylko rozgałęzienie, M99, zostaje wykonane w oparciu o wartość wyrażenia. Zaleca się użycie wersji IF GOTO, jeżeli wymagana jest przenośność.

Wykonanie warunkowe (JEŻELI, TO)

Instrukcje sterujące mogą również być wykonywane za pomocą konstrukcji JEŻELI, TO.
Format :

```
JEŻELI [<  
wyrażenie warunkowe>  
>, TO <  
instrukcja>  
;  
;
```



UWAGA:

Aby zachować kompatybilność z syntaktyką FANUC, TO nie może być użyte z GOTOn.

Ten format jest tradycyjnie stosowany do warunkowych instrukcji przypisania, takich jak:

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;  
;
```

Zmienna #590 jest ustawiona na zero, gdy wartość #590 przekracza 100.0. W układzie sterowania Haas, jeżeli element warunkowy oceni na FAŁSZ (0.0), to pozostała część bloku JEŻELI jest ignorowana. Oznacza to, że instrukcje sterujące mogą również być uwarunkowane, w związku z czym można je napisać, przykładowo:

```
JEŻELI [#1 NE #0], TO G01 X#24 Y#26 F#9 ;  
;
```

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

```
JEŻELI [#1 GE 180], TO #101=0.0 M99 ;
```

;

Oznacza to, że jeżeli #1 (adres A) jest większa niż lub równa 180, to należy ustawić zmienną #101 na zero i powrócić od podprogramu standardowego.

Poniżej podano przykład instrukcji JEŻELI, która rozgałęzia się, jeżeli zmienna została zainicjowana do zawarcia dowolnej wartości. W przeciwnym razie przetwarzanie jest kontynuowane i system generuje alarm. Należy pamiętać, że w razie wygenerowania alarmu, wykonywanie programu zostaje zatrzymane.

```
% ;
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (TESTUJ NA WARTOŚĆ F) ;
N2 #3000=11(BEZ PRĘDKOŚCI POSUWU) ;
N3 (KONTYNUUJ) ;
%
```

Powtórzenie/pętlowanie (WHILE DO END)

Kluczowe znaczenie dla wszystkich języków programowania ma zdolność wykonywania sekwencji instrukcji określoną liczbę razy lub pętlowanie przez sekwencję instrukcji aż do spełnienia określonego warunku. Umożliwia to tradycyjne kodowanie G przy użyciu adresu L. Podprogram standardowy może być wykonany dowolną liczbę razy za pomocą adresu L.

```
M98 P2000 L5 ;
;
```

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

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

Powoduje to wykonanie instrukcji pomiędzy DOn i ENDn, dopóki wyrażenie warunkowe wylicza na "Prawda". Nawiąsy w wyrażeniu są niezbędne. Jeżeli wyrażenie wyliczy na "Fałsz", to blok za ENDn zostanie wykonany w następnej kolejności. WHILE można skrócić do WH. Część DOn-ENDn instrukcji jest parą spasowaną. Wartość n to 1-3. Oznacza to, że na jeden podprogram standardowy mogą przypaść co najwyżej trzy zagnieżdżone pętle. Gniazdo jest pętlą w pętli.

Chociaż zagnieżdżanie instrukcji WHILE może odbywać się tylko do trzech poziomów, faktycznie nie ma żadnego ograniczenia, gdyż każdy podprogram standardowy może mieć do trzech poziomów zagnieżdżania. Jeżeli zachodzi potrzeba zagnieżdżenia w poziomie większym niż 3, to segment zawierający trzy najniższe poziomy zagnieżdżania może być przekształcony w podprogram standardowy, tym samym pokonując ograniczenie.

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

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

Można użyć GOTO w celu wyskoczenia z obszaru objętego DO-END, ale do wykonania samego skoku nie można użyć GOTO. Skoki wykonywane w obszarze DO-END za pomocą GOTO są dozwolone.

Pętlę nieskończoną można wykonać poprzez wyeliminowanie WHILE oraz wyrażenia. Tak więc

```
% ;
D01 ;
<
instrukcje>
END1 ;
% ;
```

wykonuje do czasu naciśnięcia klawisza RESET.



PRZESTROGA: Następujący kod może być mylący:

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

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

6.3.6 G65 Opcja wywołania makropodprogramu standardowego (grupa 00)

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

```
G65 Pnnnn [Lnnnn] [argumenty] ;  
;
```

Argumenty napisane kursywą w nawiasach kwadratowych są opcjonalne. Patrz rozdział pt. "Programowanie" w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat makroargumentów.

Komenda G65 wymaga adresu P odpowiadającego numerowi programu aktualnie znajdującego się w pamięci układu sterowania. W razie użycia adresu L, makrowywołanie zostaje powtórzone określona liczbę razy.

W przykładzie 1, podprogram standardowy 1000 zostaje wywołany raz bez przekazania warunków do podprogramu standardowego. Wywołania G65 są podobne do wywołań M98 (ale nie identyczne). Wywołania G65 mogą być zagnieżdżane maksymalnie dziewięciokrotnie, co oznacza, że program 1 może wywołać program 2, program 2 może wywołać program 3, zaś program 3 może wywołać program 4.

Przykład 1:

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

W przykładzie 2, podprogram standardowy 9010 ma na celu nawarcenie ciągu otworów wzdłuż linii, której nachylenie jest określone przez argumenty X i Y przekazane do niej w wierszu komendy G65. Głębokość nawiercania Z zostaje przekazana jako Z, prędkość posuwu zostaje przekazana jako F, zaś liczba otworów do nawiercenia zostaje przekazana jako T. Linia otworów jest nawierczana zaczynając od bieżącego położenia narzędzia w chwili wywołania makropodprogramu standardowego.

Przykład 2:

```
% ;  
G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03 (Pozycjonuj) ;  
(narzędzie) ;  
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 (Wywołaj 9010) ;  
G28 ;  
M30 ;  
O09010 (Przekątny układ otworów) ;  
F#9 (F=Prędkość posuwu) ;  
WHILE [#20 GT 0] DO1 (Powtórz T razy) ;
```

```
G91 G81 Z#26 (Nawiercanie na głębokość Z) ;
#20=#20-1 (Licznik ubytków) ;
IF [#20 EQ 0] GOTO5 (Wszystkie otwory nawiercone) ;
G00 X#24 Y#25 (Ruch wzduż nachylenia) ;
N5 END1 ;
M99 (Powrót do wywołującego) ;
% ;
```

Aliasing

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

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

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

Podczas aliasowania zmienne można przepuszczać z kodem G; zmiennych nie można przepuszczać z kodem M.

W tym przypadku nieużywany kod G, G06, zastąpił G65 P9010. Aby powyższy blok mógł funkcjonować, należy ustawić parametr skojarzony z podprogramem standardowym 9010 na 06 (parametr 91).

**UWAGA:**

G00, G65, G66 i G67 nie można aliasować. Wszystkie pozostałe kody pomiędzy 1 i 255 mogą być zastosowane do aliasowania.

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

F6.8: Aliasowanie kodów G i M

Haas	Parameter	O	Code
81		9000	9010
82		9001	9011
83		9002	9012
84		9003	9013
85		9004	9014
86		9005	9015
87		9006	9016
88		9007	9017
89		9008	9018
90		9009	9019

Ustawienie parametru aliasowania na 0 dezaktywuje aliasowanie dla skojarzonego podprogramu standardowego. Jeżeli parametr aliasowania jest ustawiony na kod G i skojarzony podprogram standardowy nie znajduje się w pamięci, to zostanie wygenerowany alarm. W razie wywołania makra G65 z aliasowanym kodem M lub aliasowanym kodem G, układ sterowania w pierwszej kolejności poszukuje podprogramu w **MEM**. Jeżeli nie zostanie on znaleziony w **MEM**, to układ sterowania wyszukuje go na aktywnym napędzie (**USB, HDD**). Jeżeli podprogram nie zostanie znaleziony, to układ generuje alarm.

W razie wywołania makra G65 z aliasowanym kodem M lub aliasowanym kodem G, układ sterowania poszukuje podprogramu w pamięci, a w następnej kolejności - jeżeli nie można zlokalizować podprogramu - na każdym aktywnym napędzie. Aktywnym napędem może być pamięć, napęd przenośny USB lub dysk twardy. Jeżeli układ sterowania nie znajdzie podprogramu w pamięci lub na aktywnym napędzie, to generowany jest alarm.

6.3.7 Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi - DPRNT[]

Makra zapewniają dodatkowe możliwości komunikacji z urządzeniami peryferyjnymi. Urządzenia zapewnione przez użytkownika umożliwiają digitalizację części, generowanie raportów z inspekcji w czasie przebiegu, a także synchronizowanie układów sterowania. Odnośnie komendy to POPEN, DPRNT[] i PCLOS.

Komendy przygotowawcze komunikacji

POOPEN i PCLOS nie są wymagane w maszynach Haas. Dodano je, aby można było przesyłać programy z różnych układów sterowania do układu sterowania Haas.

Wyjście sformatowane

Instrukcja DPRNT pozwala programistę przesyłać sformatowany tekst do portu szeregowego. Wszelki tekst oraz dowolne zmienne można drukować do portu szeregowego. Postać instrukcji DPRNT to:

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

DPRNT musi być jedną komendą w bloku. W poprzednim przykładzie, <tekst> to dowolny znak od A do Z lub litery (+, -, /, * oraz spacja). Jeżeli wyjściem jest gwiazdka, to zostaje ona przekształcona na spację. <#nnnn[wf]> jest zmienną, po której następuje format. Liczba zmienna może być dowolną makrozmienną. Format [wf] jest wymagany i składa się z dwóch cyfr w nawiasie kwadratowym. Należy pamiętać, że makrozmienne są liczbami rzeczywistymi z częścią całkowitą i częścią ułamkową. Pierwsza cyfra w formacie oznaczałączną liczbę miejsc zarezerwowanych w wyjściu dla części całkowitej. Druga cyfra oznaczałączną liczbę miejsc zarezerwowanych dla części ułamkowej. Łączna liczba miejsc zarezerwowanych dla wyjścia nie może być równa zeru lub większa niż osiem. Te formaty są niedozwolone: [00] [54] [45] [36] /* formaty niedozwolone */

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

Po każdym bloku DPRNT zostaje wysłany powrót sań.

DPRNT[] Przykłady

Kod	Wyjście
N1 #1= 1.5436 ; ;	
N2 DPRNT [X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ; ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
N3 DPRNT [***ZMIERZONA*ŚREDNICA*WEWNĘTRZNA ZNA***] ; ;	ZMIERZONA ŚREDNICA WEWNĘTRZNA
N4 DPRNT [] ; ;	(bez tekstu, tylko powrót sań)

Kod	Wyjście
N5 #1=123.456789 ; ;	
N6 DPRNT [X-#1 [35]] ; ;	X-123.45679 ;

Wykonanie

Instrukcje `DPRNT` są wykonywane w czasie interpretacji bloku. Oznacza to, że programista musi zachować ostrożność co do miejsc pojawienia się instrukcji `DPRNT` w programie, zwłaszcza jeżeli zamierza wykonać wydruk.

`G103` jest przydatna do ograniczania antycypacji. Jeżeli operator chce ograniczyć interpretację antycypowania do jednego bloku, to powinien dodać poniższe polecenie na początku programu: To powoduje, że układ sterowania antycypuje (2) bloki.

```
G103 P1 ;
;
```

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

Edycja

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

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

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

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

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

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

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

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



UWAGA:

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

6.3.8 Makra typu Fanuc niedostępne

W niniejszym rozdziale szczegółowo wyjaśniono funkcje makro FANUC, które nie są dostępne w układzie sterowania Haas.

Aliasowanie M, zastąpienie G65 Pnnnn Mnn PROGS 9020–9029.

G66	Wywołanie modalne w każdym bloku ruchu
G66.1	Wywołanie modalne w każdym bloku ruchu
G67	Anulowanie modalne
M98	Aliasowanie, kod T PROG 9000, ZMIENNA numer 149, aktywować bit
M98	Aliasowanie, Kod B PROG 9028, ZMIENNA numer 146, aktywować bit
SKIP/N	N=1..9
#3007	Obraz lustrzany na znaczniku każdej osi
#4201-#4320	Dane modalne bieżącego bloku
#5101-#5106	Bieżące odchylenie serwomotoru

Nazwy dla zmiennych do celów wyświetlania:

ATAN []/[]	Arcus tangens, wersja FANUC
BIN []	Konwersja z BCD na BIN
BCD []	Konwersja z BIN na BCD
FUP []	Obciąż ułamek do góry
LN []	Logarytm naturalny
EXP []	Eksponent podstawy E
ADP []	Zmiana skali zmiennej na całą liczbę
BPRNT []	

GOTO-nnnn

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

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

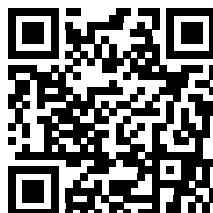
6.4 Więcej informacji w trybie online

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

- Programowalny kurek czerpalny chłodziwa (P-Cool)
- Chłodz wo wrzeciona 300 i 1000 psi (TSC)
- System programowania intuicyjnego (IPS)
- Bezprzewodowy intuicyjny układ sondujący (WIPS)

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

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



Rozdział 7: Kody G

7.1 Wprowadzenie

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



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



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

7.1.1 Lista kodów G

Kod	Opis	Grupa	Strona
G00	Ustawianie w ruchu szybkim	01	248
G01	Ruch interpolacji liniowej	01	249
G02	Ruch interpolacji liniowej CW	01	251
G03	Ruch interpolacji liniowej CCW	01	251
G04	Sterowana przerwa w ruchu	00	259
G09	Dokładne zatrzymanie	00	260

Kod	Opis	Grupa	Strona
G10	Ustawianie korekcji	00	260
G12	Frezowanie gniazd okrągłych CW	00	261
G13	Frezowanie gniazd okrągłych CCW	00	261
G17	Wybór płaszczyzny XY	02	264
G18	Wybór płaszczyzny XZ	02	264
G19	Wybór płaszczyzny YZ	02	264
G20	Wybierz cale	06	264
G21	Wybierz jednostki metryczne	06	264
G28	Powrót do punktu zerowego maszyny	00	264
G29	Powrót od punktu odniesienia	00	265
G31	Posuw do pominięcia	00	265
G35	Automatyczny pomiar średnicy narzędzi	00	267
G36	Automatyczny pomiar korekcji roboczych	00	269
G37	Automatyczny pomiar korekcji narzędzi	00	270
G40	Anuluj kompensację frezu	07	272
G41	Kompensacja frezu 2D lewa	07	272
G42	Kompensacja frezu 2D lewa	07	272
G43	Kompensacja długości narzędzia + (dodaj)	08	272
G44	Kompensacja długości narzędzia + (odejmij)	08	272
G47	Grawerowanie tekstu	00	273
G49	G43/G44/G143 Anuluj	08	278
G50	Anuluj skalowanie	11	278
G51	Skalowanie	11	278

Kod	Opis	Grupa	Strona
G52	Ustawianie układu współrzędnych roboczych	00 lub 12	283
G53	Wybór niemodalnego układu współrzędnych maszyny	00	283
G54	Wybór układu współrzędnych roboczych #1	12	284
G55	Wybór układu współrzędnych roboczych #2	12	284
G56	Wybór układu współrzędnych roboczych #3	12	284
G57	Wybór układu współrzędnych roboczych #4	12	284
G58	Wybór układu współrzędnych roboczych #5	12	284
G59	Wybór układu współrzędnych roboczych #6	12	284
G60	Pozycjonowanie jednokierunkowe	00	284
G61	Tryb zatrzymania dokładnego	15	284
G64	G61 Anuluj	15	284
G65	Opcja wywołania makropodprogramu standardowego	00	284
G68	Ruch obrotowy	16	284
G69	Anuluj G68 ruch obrotowy	16	288
G70	Koło otworu na śrubę	00	288
G71	Łuk otworów na śruby	00	289
G72	Otwory na śrubę wzdłuż kąta	00	289
G73	Wysokoobrotowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	291
G74	Cykl standardowy gwintowania nawrotnego	09	292
G76	Cykl standardowy wytaczania dokładnego	09	293
G77	Cykl standardowy wytaczania wstecznego	09	293
G80	Anulowanie cyklu standardowego	09	296
G81	Cykl standardowy wiercenia	09	296

Kod	Opis	Grupa	Strona
G82	Cykl standardowy nawiercania wstępnego	09	297
G83	Normalny cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	298
G84	Cykl standardowy gwintowania	09	301
G85	Cykl standardowy wytaczania	09	302
G86	Cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie	09	303
G87	Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne	09	303
G88	Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne	09	304
G89	Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie	09	305
G90	Polecenie pozycji względnej	03	305
G91	Polecenie położenia inkrementalnego	03	305
G92	Wartość przesunięcia układów współrzędnych roboczych	00	305
G93	Tryb posuwu w czasie zwrotnym	05	306
G94	Tryb posuwu na minutę	05	307
G95	Posuw na obrót	05	307
G98	Cykl standardowy - powrót do położenia początkowego	10	302
G99	Cykl standardowy - powrót do płaszczyzny R	10	309
G100	Anuluj odbicie lustrzane	00	310
G101	Odblokuj odbicie lustrzane	00	310
G102	Wyjście programowe do RS-232	00	313
G103	Ograniczenie buforowania bloków	00	313
G107	Odwzorowanie walcowe	00	314
G110	#7 Układ współrzędnych	12	316

Kod	Opis	Grupa	Strona
G111	#8 Układ współrzędnych	12	316
G112	#9 Układ współrzędnych	12	316
G113	#10 Układ współrzędnych	12	316
G114	#11 Układ współrzędnych	12	316
G115	#12 Układ współrzędnych	12	316
G116	#13 Układ współrzędnych	12	316
G117	#14 Układ współrzędnych	12	316
G118	#15 Układ współrzędnych	12	316
G119	#16 Układ współrzędnych	12	316
G120	#17 Układ współrzędnych	12	316
G121	#18 Układ współrzędnych	12	316
G122	#19 Układ współrzędnych	12	316
G123	#20 Układ współrzędnych	12	316
G124	#21 Układ współrzędnych	12	316
G125	#22 Układ współrzędnych	12	316
G126	#23 Układ współrzędnych	12	316
G127	#24 Układ współrzędnych	12	316
G128	#25 Układ współrzędnych	12	316
G129	#26 Układ współrzędnych	12	316
G136	Automatyczny pomiar środkowy korekcji roboczych	00	316
G141	Kompensacja frezu 3D+	07	318
G143	Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzia +	08	321
G150	Wielocelowe frezowanie gniazda	00	322

Kod	Opis	Grupa	Strona
G153	Wysokoobrotowy, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego	09	331
G154	Wybierz współrzędne robocze P1-P99	12	332
G155	5-osiowy cykl standardowy gwintowania zwotnego	09	333
G161	Pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania	09	334
G162	5-osiowy cykl standardowy nawiercania wstępne	09	335
G163	Normalny, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego:	09	336
G164	5-osiowy cykl standardowy gwintowania	09	338
G165	Pięcioosiowy cykl standardowy wytaczania	09	339
G166	5-osiowy cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie	09	340
G169	5-osiowy cykl standardowy wytaczania i sterowanej przerwy w ruchu	09	341
G174	Gwintowanie sztywne niepionowe CCW	00	342
G184	Gwintowanie sztywne niepionowe CW	00	342
G187	Ustawianie poziomu gładkości	00	342
G188	Pobierz program z PST	00	343
G234	Sterowanie punktem centralnym oprzewodowania (TCPC) (UMC)	08	343
G254	Dynamiczna korekcja robocza (DWO) (UMC)	23	343
G255	Anulowanie dynamicznej korekcji roboczej (DWO) (UMC)	23	343

Kody G — informacje

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

- Ruchach szybkich
- Ruchu w linii prostej lub po łuku

- Ustawianiu informacji dot. narzędzi
- Używaniu adresowania literami
- Definiowaniu osi oraz o położeniach początkowych i końcowych
- Wstępnie ustalone serie ruchów standardowych, które wytaczają otwór czy też skrawają określony wymiar lub kontur (cykle standardowe)

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

Opis podstawowego programowania, patrz podrozdział pt. „Programowanie podstawowe” w rozdziale „Programowanie”, który zaczyna się na stronie **145**.



UWAGA:

System Programowania Intuicyjnego (IPS, Intuitive Programming System) to opcjonalny tryb programowania, który umożliwia programowanie funkcji bez kodu G.



UWAGA:

Blok programu może zawierać więcej niż jeden kod G, lecz dwóch kodów G tej samej grupy nie można umieścić w tym samym bloku programu.

Cykle standardowe

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

Korzystanie z cykli standardowych

Operator może zaprogramować położenia X i Y cyklu standardowego albo absolutnie (G90), albo inkrementalnie (G91).

Przykład:

```
% ;
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (Powoduje nawiercenie) ;
(jednego otworu) ;
(w aktualnie wybranym miejscu) ;
G91 X-0.5625 L9 (Powoduje nawiercenie 9 kolejnych) ;
(otworów) ;
(o równych odstępach 0.5625 w kierunku ujemnym X) ;
% ;
```

Są (3) możliwe sposoby zachowania cyklu standardowego w bloku, w którym zostanie wstawiony:

- Jeżeli użytkownik zleci pozycję X/Y w tym samym bloku, co kod G cyklu standardowego, cykl standardowy zostanie wykonany. Jeżeli ustawienie 28 jest **wŁ**, cykl standardowy ostanie wykonany w tym samym bloku tylko wtedy, kiedy użytkownik zleci pozycję X/Y w tym bloku.
- Jeżeli ustawienie 28 jest **wŁ**, a użytkownik zleci kod G cykli standardowego z pozycją X/Y lub bez w tym samym bloku, cykl standardowy zostanie wykonany w tym bloku — w pozycji, w której został zlecony lub w nowej pozycji X/Y.
- W przypadku dołączenia liczby pętli (**L0**) w tym samym bloku co kod G cyklu standardowego, cykl standardowy nie będzie wykonywany w tym bloku. Cykl standardowy nie jest wykonywany niezależnie od ustawienia 28 i niezależnie od tego, czy blok również zawiera pozycję X/Y.

**UWAGA:**

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

Jeżeli cykl standardowy jest aktywny, jest powtarzany w każdej nowej pozycji X/Y w programie. W powyższym przykładzie wraz z każdym ruchem przyrostowym -0.5625 na osi X cykl standardowy (G81) wykonuje wiercenie otworu o głębokości 0.5". Kod adresowy **L** w poleceniu pozycji przyrostowej (G91) jest powtarzany w tej operacji (9) razy.

Cykle standardowe działają różnie w zależności od tego, czy aktywne jest pozycjonowanie przyrostowe (G91), czy bezwzględnie (G90). Ruch inkrementalny w cyklu standardowym jest na ogół przydatny, ponieważ używa zliczania pętli (**L**) do powtórzenia operacji z ruchem inkrementalnym X lub Y pomiędzy cyklami.

Przykład:

```
% ;  
X1.25 Y-0.75 (Środkowe położenie wzoru otworów na) ;  
(śruby) ;  
G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0 ;  
(L0 w wierszu G81 nie spowoduje nawiercenia otworu) ;  
G70 I0.75 J10. L6 (6-otworowy okrąg otworów na śruby) ;  
% ;
```

Wartość płaszczyzny R i wartość głębokości Z są ważnymi kodami adresowymi cyklu standardowego. Jeżeli te adresy zostaną określone w bloku z poleceniami XY, układ sterowania wykona ruch XY i wykona wszystkie kolejne cykl standardowe z nową wartością R lub Z.

Pozycjonowanie X i Y w cyklu standardowym jest wykonywane ruchami szybkimi.

G98 i G99 zmieniają sposób funkcjonowania cykli standardowych. Po uaktywnieniu G98, oś Z powraca do pierwotnej płaszczyzny początkowej po zakończeniu każdego otworu w cyklu standardowym. Umożliwia to pozycjonowanie wokół obszarów części i/lub zacisków i mocowań.

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

Adres P jest komendą opcjonalną dla niektórych cykli standardowych. Jest to zaprogramowana przerwa u dołu otworu, która pomaga rozdrabniać wióry, osiągnąć bardziej gładkie wykończenie i zwolnić docisk narzędzi w celu zapewnienia bardziej precyzyjnej tolerancji.



UWAGA:

Adres P użyty do jednego cyklu standardowego będzie używany w innych cyklach aż do anulowania (G00, G01, G80 lub przycisk [RESET]).

Polecenie S (prędkość wrzeciona) należy zdefiniować w lub przed blokiem kodu G cyklu standardowego.

Gwintowanie w cyklu standardowym wymaga obliczenia prędkości posuwu. Wzór posuwu to:

Prędkość wrzeciona podzielona przez gwinty na cal w gwincie = prędkość posuwu w calach na minutę

Wersja metryczna wzoru posuwu to:

Obr./min. razy skok metryczny = prędkość posuwu w mm na minutę

Cykle standardowe również korzystają z ustawienia 57. Jeżeli to ustawienie jest włączane, maszyna zatrzymuje się po ruchach szybkich X/Y przed poruszeniem osi Z. Pomaga to zapobiec uderzaniu o część podczas opuszczania otworu, zwłaszcza jeżeli płaszczyzna R znajduje się blisko powierzchni części.



UWAGA:

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

Anulowanie cyklu standardowego

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

Pętlowanie cykli standardowych

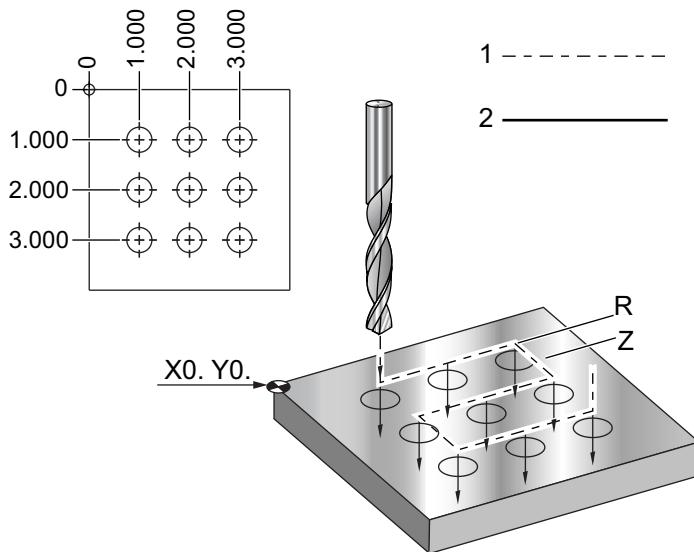
Jest to przykład programu wykorzystującego cykl standardowy nawiercania, który jest pętlowany przyrostowo.



UWAGA:

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

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



```
% ;
O60810 (Nawiercanie płytki kratowej otwory 3x3) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u góry po lewej stronie) ;
(części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest wiertłem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X1.0 Y-1.0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodzivo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G81 Z-1.5 F15. R.1 (Początek G81 i nawiercenie) ;
(pierwszego otworu) ;
```

```

G91 X1.0 L2 (Nawiercenie pierwszego rzędu otworów) ;
G90 Y-2.0 (Pierwszy otwór z drugiego rzędu) ;
G91 X-1.0 L2 (Drugi rząd otworów) ;
G90 Y-3.0 (Pierwszy otwór z trzeciego rzędu) ;
G91 X1.0 L2 (Trzeci rząd otworów) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

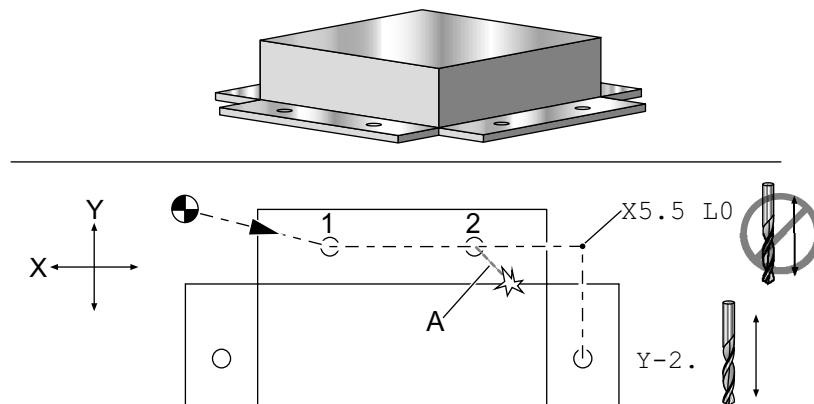
```

Unikanie przeszkód w płaszczyźnie X/Y w trakcie cyklu standardowego

W przypadku wstawienia `L0` w wierszu cyku standardowego można wykonać ruch X, Y bez operacji standardowej osi Z. Jest to dobry sposób na wymijanie przeszkód na płaszczyźnie X/Y.

Operator ma sześciocalowy kwadratowy bloczek aluminiowy, z kołnierzem o głębokości jednego cala na jeden cal z każdej strony. Nadruk wymaga dwóch otworów wycentrowanych po obu stronach kołnierza. Do wykonania otworów należy użyć cyku standardowego G81. Jeżeli po prostu użytkownik zleci pozycje otworów w cyku standardowym wiercenia, układ sterowania wykona najkrótszą ścieżkę do pozycji następnego otworu, co spowoduje przesunięcie narzędzia przez naroże obrabianego przedmiotu. Aby temu zapobiec, należy zlecić pozycję za narożem, tak aby ruch do pozycji następnego otworu nie przechodził przez naroże. Jeżeli cykl standardowy wiercenia jest aktywny, lecz cykl wiercenia nie jest pożądany w tej pozycji, w tym bloku należy użyć `L0`.

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



```
% ;  
O60811 (UNIKANIE PRZESZKODY X Y) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się w górnej lewej stronie) ;  
(części) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X2. Y-0.5(Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
(Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G81 Z-2. R-0.9 F15. (Początek G81 i nawiercenie 1) ;  
(otworu) ;  
X4. (Nawiercenie 2 otworu) ;  
X5.5 L0 (Unikanie naroży) ;  
Y-2. (3 otwór) ;  
Y-4. (4 otwór) ;  
Y-5.5 L0 (Unikanie naroży) ;  
X4. (5 otwór) ;  
X2. (6 otwór) ;  
X0.5 L0 (Unikanie naroży) ;  
Y-4. (7 otwór) ;  
Y-2. (8 otwór) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początkl. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G00 Ustawianie w ruchu szybkim (grupa 01)

***X** - Opcjonalna komenda ruchu osi X

***Y** - Opcjonalna komenda ruchu osi Y

***Z** - Opcjonalna komenda ruchu osi Z

***A** - Opcjonalna komenda ruchu osi A

***B** - Opcjonalna komenda ruchu osi B

***C** - Opcjonalna komenda ruchu osi C

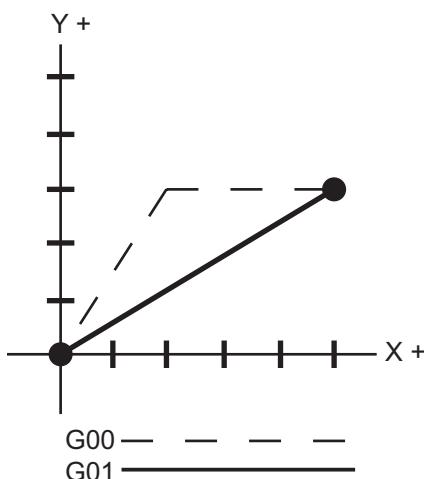
* wskazuje opcję

G00 służy do poruszania osi maszyny z maksymalną prędkością. Jest on używany głównie do szybkiego ustawiania maszyny w danym punkcie przed każdą komendą posuwu (skrawania). Ten kod G jest modalny, tak więc blok z **G00** spowoduje, że wszystkie bloki następujące będą wykonywane w ruchu szybkim do czasu określenia innego kodu grupy 01.

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


UWAGA:

Na ogół ruch szybki nie odbywa się w jednej linii prostej. Każda określona osł jest przesuwana z tą samą prędkością, ale wszystkie osie niekoniecznie zakończą ruch w tym samym czasie. Maszyna poczeka na zakończenie ruchu przez wszystkie osie przed uruchomieniem następnej komendy.

F7.3: G00 Wieloliniowy ruch szybki


Ustawienie 57 (Dokładne zatrzymanie cyku standardowego X-Y) może zmienić precyzję, z jaką maszyna oczekuje na dokładne zatrzymanie przed oraz po ruchu szybkim.

G01 Ruch interpolacji liniowej (grupa 01)

F - Prędkość posuwu

***X** - Komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Komenda ruchu osi Z

***A** - Komenda ruchu osi A

***B** - Komenda ruchu osi B

***C** - Komenda ruchu osi C

***R** - Promień łuku

***C** - Odległość ukosowania

* wskazuje opcję

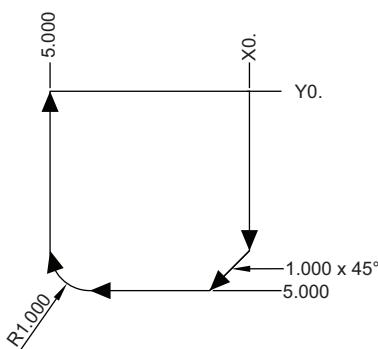
G01 przesuwa osie z zadaną prędkością posuwu. Jest on używany głównie do cięcia obrabianego przedmiotu. Posuw G01 może być ruchem jednoosiowym lub ruchem połączonym osi. Prędkość ruchu osi jest sterowana przez wartość prędkości posuwu (F). Wartość F może być w jednostkach (system calowy lub metryczny) na minutę (G94) lub na obrót wrzeciona (G95), bądź jako czas potrzebny do ukończenia ruchu (G93). Wartość prędkości posuwu (F) może znajdować się w bieżącym wierszu programu lub we wcześniejszym wierszu. Układ sterowania zawsze korzysta z najnowszej wartości F do czasu zadania kolejnej wartości F. W razie użycia G93, w każdym wierszu jest stosowana wartość F. Patrz G93.

G01 jest komendą modalną, co oznacza, że obowiązuje do czasu anulowania przez komendę ruchu szybkiego, np. G00, lub komendę ruchu kolistego, np. G02 lub G03.

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

Przykład ukosowania i frezowania naroży

F7.4: Przykład ukosowania i frezowania naroży nr 1



```
% ;
O60011 (G01 UKOSOWANIE I FREZOWANIE NAROŻY) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się na górze części po prawej) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest frezem walcowo-chołowym) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodz wo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.5 F20. (Posuw na głębokość cięcia) ;
Y-5. ,C1. (faza) ;
X-5. ,R1. (Frezowanie naroży) ;
Y0 (Posuw do Y0.) ;
```

```
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

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

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

Ruch interpolacji kolistej G02 CW/G03 CCW (grupa 01)

F - Prędkość posuwu

***I** - Odległość wzduż osi X do środka koła

***J** - Odległość wzduż osi Y do środka koła

***K** - Odległość wzduż osi Z do środka koła

***R** - Promień okręgi

***X** - Komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Komenda ruchu osi Z

***A** - Komenda ruchu osi A

* wskazuje opcję



UWAGA:

Używanie I, J i K to preferowana metoda programowania promienia. R jest odpowiednia dla promieni ogólnych.

Te kody G są używane do określania ruchu kolistego. Do wykonania ruchu kolistego są wymagane dwie osie, a ponadto należy użyć prawidłowej płaszczyzny, G17-G19. G02 lub G03 można zadać na dwa różne sposoby: pierwszy polega na użyciu adresów **I**, **J**, **K**, zaś drugi na użyciu adresu **R**.

Funkcję fazowania lub frezowania naroży można dodać do programu poprzez określenie $, C$ (fazowanie) lub $, R$ (frezowanie naroży), zgodnie z opisem w definicji G01.

Używanie adresów I, J, K

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

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

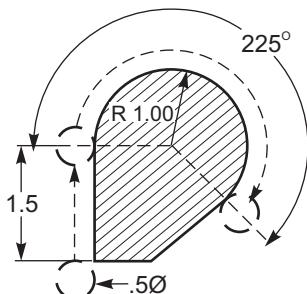
```
G02 I3.0 J4.0 (zakładając G17 ;
plaszczyzna XY) ;
;
```

Używanie adresu R

Wartość R definiuje odległość od punktu rozpoczęcia do środka koła. Użyć dodatniej wartości R dla promieni 180° i mniejszych oraz ujemnej wartości R dla promieni powyżej 180° .

Przykłady programowania

F7.5: Dodatnie R Przykład programowania adresu



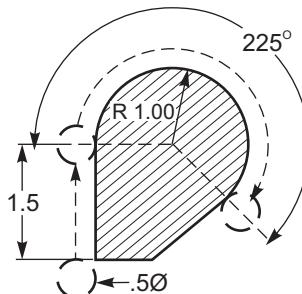
```
% ;
O60021 (G02 DODATNI ADRES R) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się na dole części po lewej) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest frezem walcowo-kołowy o średnicy .5 in) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
```

```

(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.5 F20. (Posuw na głębokość cięcia) ;
G01 Y1.5 F12. (Posuw do Y1.5) ;
G02 X1.884 Y2.384 R1.25 (Ruch kolisty CW) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłąc.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wyłąc.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

F7.6: Ujemny R Przykład programowania adresu



```

% ;
O60022 (G02 UJEMNY ADRES R) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się na dole części po lewej) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest frezem walcowo-kołowym o średnicy .5 in) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X-0.25 Y-0.25 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono włąc. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo włąc.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.5 F20. (Posuw na głębokość cięcia) ;
G01 Y1.5 F12. (Posuw do Y1.5) ;
G02 X1.884 Y0.616 R-1.25 (Ruch kolisty CW) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłąc.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wyłąc.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;

```

% ;

Frezowanie z gwintowaniem

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

```
N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (generuje promień 1 cala) ;
(dla gwintu o
skoku 20) ;
;
```

Uwagi dotyczące frezowania z gwintowaniem:

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

Użyć G03 w celu wykonania gwintów na średnicy wewnętrznej lub G02 w celu wykonania gwintów na średnicy zewnętrznej. Gwint prawy na średnicy wewnętrznej zostanie przesunięty w górę na osi Z o jeden skok gwintu. Gwint prawy na średnicy zewnętrznej zostanie przesunięty w dół na osi Z o jeden skok gwintu. SKOK = 1/Gwinty na cal (Przykład - 1.0 podzielone przez 8 TPI = .125)

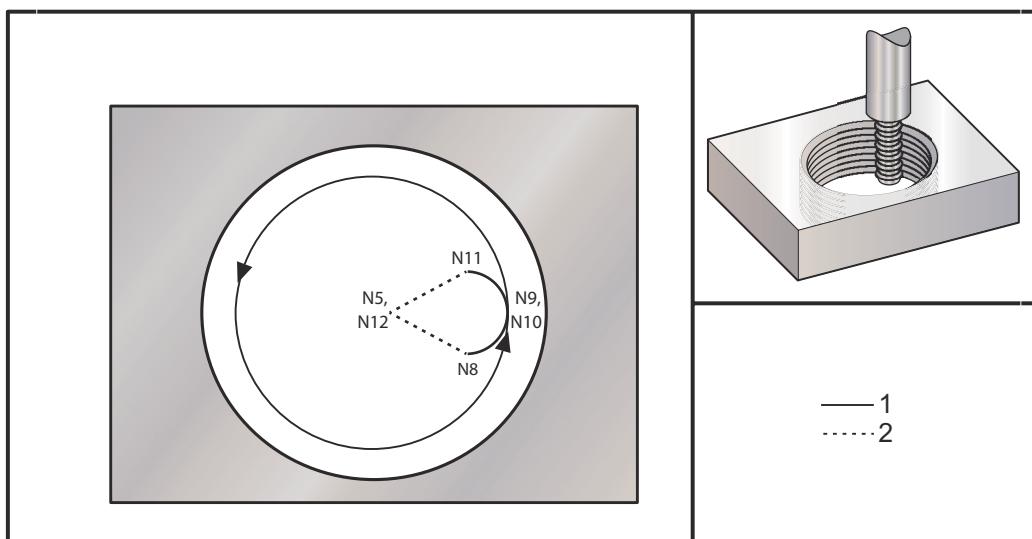
Przykład frezowania z gwintowaniem:

Ten program wykonuje gwint na średnicy wewnętrznej z otworem 1.5 x 8 TPI przy użyciu średnicy 0.750" x frez ślimakowy 1.0".

1. Aby rozpocząć, wziąć średnicę otworu (1.500). Odjąć średnicę frezu .750, a następnie podzielić przez 2. $(1.500 - .75) / 2 = .375$
Wynik (.375) jest odlegością od średnicy wewnętrznej części, w jakiej frez rozpocznie pracę.
2. Po początkowym pozycjonowaniu, następnym krokiem programu jest włączenie kompensacji frezu i przejście do średnicy wewnętrznej okręgu.
3. Kolejnym krokiem jest zaprogramowanie pełnego okręgu (G02 lub G03) za pomocą komendy osi Z z zastosowaniem jednego pełnego skoku gwintu (jest to tzw. "interpolacja spiralna").
4. Ostatnią czynnością jest odejście od średnicy wewnętrznej okręgu i wyłączenie kompensacji frezu.

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

F7.7: Przykład frezowania z gwintowaniem, średnica 1.5 X 8 TPI: [1] Ścieżka narzędziowa, [2] Włączyć i wyłączyć kompensację frezu.



UWAGA:

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

```
% ;
O60023 (G03 FREZOWANIE Z GWINTOWANIEM 1.5-8 UNC) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się pośrodku otworu) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 znajduje się w miejscu .5 na średnicy frezarki) ;
(gwintującej) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybko do 1 pozycji) ;
S1000 M03 (Wrzeciono w kierunku CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywacja korekcji narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.5156 F50. (Posuw na głębokość początkową) ;
(Z-0.5 minus 1/8th skoku = Z-0.5156) ;
G41 X0.25 Y-0.25 F10. D01 (włączyć kompensację frezu) ;
G03 X0.5 Y0 I0 J0.25 Z-0.5 (wejście łukowe w gwint) ;
(Zwiększenie o 1/8th skoku) ;
I-0.5 J0 Z-0.375 F20. (Frezowanie pełnego gwintu) ;
```

```
(Z porusza się do góry o wartość skoku do Z-0.375) ;  
X0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z-0.3594 (Wyjście łukowe z) ;  
(gwintu) ;  
(Zwiększenie o 1/8 skoku) ;  
G40 G01 X0 Y1 (Kompensacja frezu wył.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

N5 = XY pośrodku otworu

N7 = Głębokość gwintu, minus 1/8 skoku

N8 = Aktywuj kompensację frezu

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

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

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

N12 = Anuluj kompensację frezu

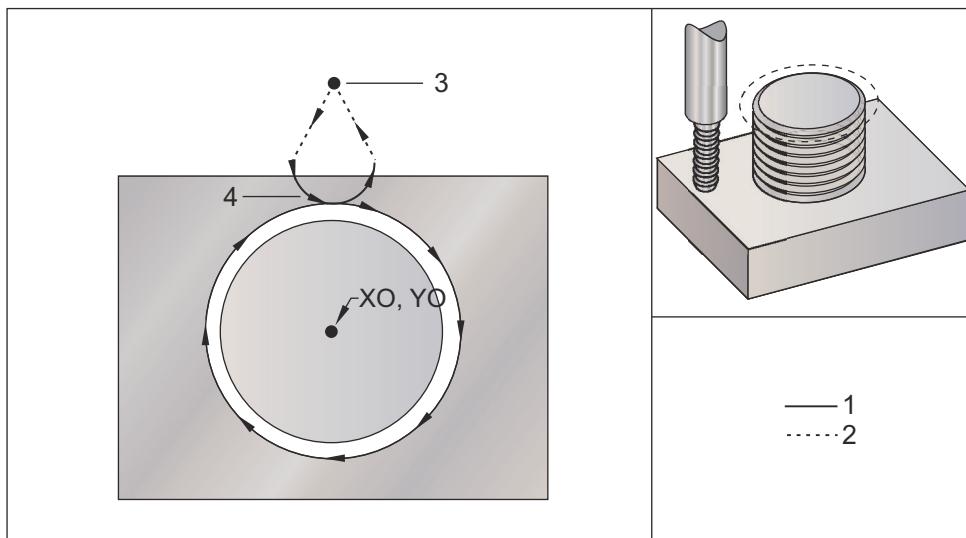


UWAGA:

Maksymalny zakres regulacji kompensacji frezu to .175.

Średnica zewnętrzna Frezowanie z gwintowaniem

- F7.8:** Średnica zewnętrzna Przykład frezowania z gwintowaniem pręta o średnicy 2.0 x 16 TPI: [1] Ścieżka narzędzia [2] Szybkie ustawianie, włączyć i wyłączyć kompensację frezu, [3] Punkt rozpoczęcia, [4] Łuk z Z.



```
% ;
O60024 (G02 G03 FREZOWANIE Z GWINTOWANIEM 2.0-16 UNC) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się pośrodku stanowiska) ;
(Z0 znajduje się na górze stanowiska) ;
(T1 znajduje się w miejscu .5 na średnicy frezarki) ;
(gwintującej) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y2.4 (Ruch szybko do 1 pozycji) ;
S1000 M03 (Wrzeciono w kierunku CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywacja korekcji narzędzia 1) ;
M08 (Chłodzivo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G00 Z-1. (Ruch szybki do Z-1.) ;
G01 G41 D01 X-0.5 Y1.4 F20. (Ruch liniowy) ;
(Kompensacja frezu wł.) ;
G03 X0 Y0.962 R0.5 F25. (Wejście łukowe w gwint) ;
G02 J-0.962 Z-1.0625 (Wycina gwinty, obniżając Z) ;
G03 X0.5 Y1.4 R0.5 (Wyjście łukowe z gwintu) ;
G01 G40 X0 Y2.4 F20. (Ruch liniowy) ;
(Kompensacja frezu wył.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
```

```
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```



UWAGA:

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

Przykład jednopunktowego frezowania z gwintowaniem

Ten program opracowano dla otworu o średnicy 1.0", ze średnicą frezu .500" oraz skokiem gwintu .125 (8TPI). Program ustawia się w absolutnym G90, a następnie przełącza na tryb inkrementalny G91 w wierszu N7.

Użycie wartości Lxx w wierszu N10 umożliwia wielokrotne powtórzenie łuku frezowania gwintu za pomocą frezu do frezowania jednopunktowego z gwintowaniem.

```
% ;  
O60025 (G03 JEDN.PKT FREZOWANIE Z GWINTOWANIEM) ;  
(1.5-8 UNC) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się pośrodku otworu) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 znajduje się w miejscu .5 na średnicy frezarki) ;  
(gwintującej) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybko do 1 pozycji) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono w kierunku CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywacja korekcji narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G91 G01 Z-0.5156 F50. (Posuw na głębokość początkową) ;  
(Z-0.5 minus 1/8th skoku = Z-0.5156) ;  
G41 X0.25 Y-0.25 F20. D01 (Kompensacja frezu wł.) ;  
G03 X0.25 Y0.25 I0 J0.25 Z0.0156 (Wejście łukowe w) ;  
(gwint) ;  
(Zwiększenie o 1/8 skoku) ;  
I-0.5 J0 Z0.125 L5 (Cięcie gwintu, powtórz 5 razy) ;  
X-0.25 Y0.25 I-0.25 J0 Z0.0156 (Wyjście łukowe z) ;  
(gwintu) ;  
(Zwiększenie o 1/8 skoku) ;  
G40 G01 X-0.25 Y-0.25 (Kompensacja frezu wył.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
```

```
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Poł. początek. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Poł. początek. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
%
```

Opis ściśle określonego wiersza:

N5 = XY pośrodku otworu

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

N8 = Aktywuj kompensację frezu

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

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

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

N12 = Anuluj kompensację frezu

N13 = Przełącza z powrotem na pozycjonowanie absolutne G90

Ruch spiralny

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

G04 Sterowana przerwa w ruchu (grupa 00)

P - Czas sterowanej przerwy w ruchu w sekundach lub milisekundach

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

```
G04 P10.0. ;
;
```

Opóźnia program o 10 sekund.



UWAGA:

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

G09 Dokładne zatrzymanie (grupa 00)

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

G10 Ustawianie korekcji (grupa 00)

G10 umożliwia ustawienie korekcji w programie. G10 zastępuje ręczne wprowadzanie korekcji (np. długości i średnicy narzędzia, a także korekcji współrzędnych roboczych).

L – Wybiera kategorię korekcji.

L2 Pochodzenie współrzędnych roboczych dla G52 i G54-G59

L10 Wartość korekcji długości (dla kodu H)

L11 Wartość korekcji zużycia narzędzia (dla kodu H)

L12 Wartość korekcji średnicy (dla kodu D)

L13 Wartość korekcji zużycia średnicy (dla kodu D)

L20 Pochodzenie dodatkowej współrzędnej roboczej dla G110-G129

P – Wybiera scisłe określona korekcję.

P1-P100 Używany do wzorcowania korekcji kodu D lub H (L10-L13)

P0 G52 wzorcuje współrzędną roboczą (L2)

P1-P6 G54-G59 wzorcuje współrzędne robocze (L2)

P1-P20 G110-G129 wzorcuje współrzędne pomocnicze (L20)

P1-P99 G154

P1-P99 wzorcuje współrzędną pomocniczą (L20)

***R** Wartość korekcji lub inkrement dla długości lub średnicy.

***X** Lokalizacja zerowa osi X.

***Y** Lokalizacja zerowa osi Y.

***Z** Lokalizacja zerowa osi Z.

***A** Lokalizacja zerowa osi A.

***B** Lokalizacja zerowa osi B.

***C** Lokalizacja zerowa osi C.

* wskazuje opcję

```
% ;
O60100 (G10 USTAWIENIE KOREKCJI) ;
G10 L2 P1 G91 X6.0 ;
(Przesunąć współrzędne G54 6.0 w prawo) ;
;
G10 L20 P2 G90 X10. Y8. ;
(Ustaw współrzędna roboczą G111 na X10.0 Y8.0) ;
;
G10 L10 G90 P5 R2.5 ;
(Ustaw korekcję dla narzędzia #5 na 2.5) ;
;
G10 L12 G90 P5 R.375 ;
(Ustaw średnicę dla narzędzia #5 na .375") ;
```

```

;  

G10 L20 P50 G90 X10. Y20. ;  

(Ustawić współrzędną roboczą G154 P50 na X10. Y20.) ;  

% ;

```

G12 Koliste frezowanie gniazda CW / G13 Koliste frezowanie gniazda CCW (grupa 00)

Te kody G frezują kształty koliste. Różnią się od siebie tylko tym, że G12 stosuje kierunek zgodny z ruchem wskazówek zegara, a kod G13 stosuje ruch przeciwny. Oba kody G wykorzystują domyślną płaszczyznę kolistą XY (G17) i zakładają zastosowanie G42 (kompensacja frezu) względem G12 i G41 dla G13. G12 i G13 są niemodalne.

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

F - Prędkość posuwu

I - Promień I pierwszego okręgu (lub zakończyć w razie braku K). Wartość I musi być większa od Promienia narzędzia, ale mniejsza od wartości K .

***K** Promień gotowego okręgu (jeżeli został określony)

***L** Zliczanie pętli do powtarzania głębszych cięć

***Q** Inkrement lub przejście promienia (musi być użyte z K)

Z Głębokość cięcia lub inkrementu

* wskazuje opcję

**Aby uzyskać zaprogramowaną średnicę okręgu, układ sterowania stosuje wybrany rozmiar narzędzia kodu D. W celu zaprogramowania linii środkowej narzędzia należy wybrać D0.



UWAGA:

Określić D00, jeżeli kompensacja frezu ma nie być używana. Jeżeli wartość D nie zostanie określona w bloku G12/G13, układ sterowania zastosuje ostatnią zadaną wartość D, nawet jeżeli została wcześniej anulowana przy użyciu kodu G40.

Szybko ustawić narzędzie na środek okręgu. W celu usunięcia całego materiału z wnętrza okręgu, należy użyć wartości I i Q mniejszych niż średnica narzędzia oraz wartości K równej promieniowi okręgu. Aby wyciąć tylko promień okręgu, użyć wartości I ustawionej na promień, bez żadnej wartości K lub Q.

```

% ;  

O60121(PRZYKŁAD G12 I G13) ;  

(G54 X0 Y0 znajduje się na środku pierwszej kieszeni) ;  

(Z0 znajduje się na górze części) ;  

(T1 znajduje się w miejscu 25 na średnicy frezu) ;  

(walcowo-czołowego) ;  

(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  

T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  

G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;

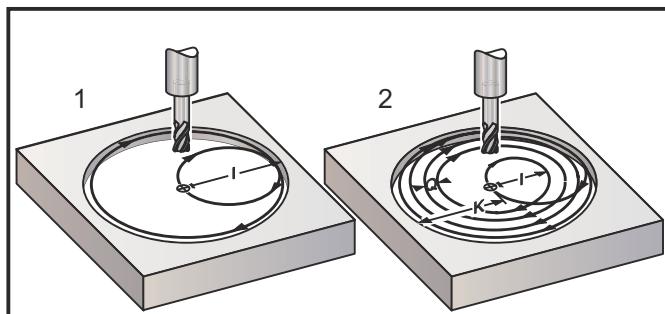
```

```

G00 G54 X0 Y0 (Szybko na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKU SKRAWANIA) ;
G12 I0.75 F10. Z-1.2 D01 (Wykończyć gniazdo CW) ;
G00 Z0.1 (Wycofaj) ;
X5.(Przejdź do środka następnej kieszeni) ;
G12 I0.3 K1.5 Q1. F10. Z-1.2 D01 ;
(Obróbka zgrubna i wykończenie CW) ;
G00 Z0.1 (Wycofaj) ;
X10.(Przejdź do środka następnej kieszeni) ;
G13 I1.5 F10. Z-1.2 D01 (Wykończenie CCW) ;
G00 Z0.1 (Wycofanie) ;
X15. (Przejdź do środka ostatniej kieszeni) ;
G13 I0.3 K1.5 Q0.3 F10. Z-1.2 D01 ;
(Obróbka zgrubna i wykończenie CCW) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

- F7.9:** Koliste frezowanie gniazda (na ilustracji pokazano G12 w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara): [1] Tylko I, [2] Tylko I, K i Q.



Te kody G zakładają kompensację frezu, dlatego programowanie G41 lub G42 nie jest potrzebne w bloku programu. Jednakże liczba korekcji D dla promienia lub średnicy frezu jest wymagana w celu wyregulowania średnicy okręgu.

W tych przykładach programów zostały zaprezentowane formaty G12 i G13, oraz inne sposoby zapisania tych programów.

Przejście pojedyncze: Użyć tylko I.

Zastosowania: Jednoprzeyściowe pogłębianie walcowe; obróbka zgrubna i wykańczająca mniejszych gniazd, skrawanie średnicewnętrznych rowków pierścieni uszczelniających typu "O".

Przejście wielokrotne: Użyć I, K oraz Q.

Zastosowania: Pogłębianie walcowe z przejściami wielokrotnymi; obróbka zgrubna i wykańczająca większych gniazd z zakładką frezu.

Wielokrotne przejścia na głębokość Z: Użyć tylko I lub I, K i Q (można również użyć G91 i L).

Zastosowania: Głęboka obróbka zgrubna i wykańczająca gniazd.

Na poprzednich rysunkach przedstawiono ścieżkę narzędzia dla kodów G frezowania gniazd.

Przykład G13 przejście wielokrotne przy użyciu I, K, Q, L i G91:

Ten program używa G91 i wartości L rzędu 4, w związku z czym ten cykl zostanie wykonany łącznie cztery razy. Inkrement głębokości Z to 0.500. Zostaje on pomnożony przez wartość L, dając łączną głębokość tego otworu 2.000.

G91 i wartość L można również użyć w G13 i z samym wierszem.

```
% ;
O60131 (PRZYKŁAD G13 G91 CCW) ;
(G54 X0 Y0 jest środkiem 1 kieszeni) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 to frez walcowo-czołowy o średnicy 0.5 in) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuje korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4 D01 F20. ;
(Obróbka zgrubna i wykończenie CCW) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G90 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G17 XY / G18 XZ / G19 YZ wybór płaszczyzny (grupa 02)

Aby na powierzchni czołowej obrabianego przedmiotu móc wykonać frezowanie koliste (G02, G03, G12, G13), należy wybrać dla niej dwie z trzech głównych osi (X, Y i Z). Jeden z trzech kodów G będzie użyty do wyboru płaszczyzny, G17 dla XY, G18 dla XZ i G19 dla YZ. Wszystkie są modalne i mają zastosowanie względem wszystkich kolejnych ruchów kolistych. Domyślnie wybrana płaszczyzna to G17, co oznacza, że ruch kolisty w płaszczyźnie XY może być zaprogramowany bez wyboru G17. Wybór płaszczyzny dotyczy także G12 oraz G13, kolistego frezowania gniazda (zawsze w płaszczyźnie XY).

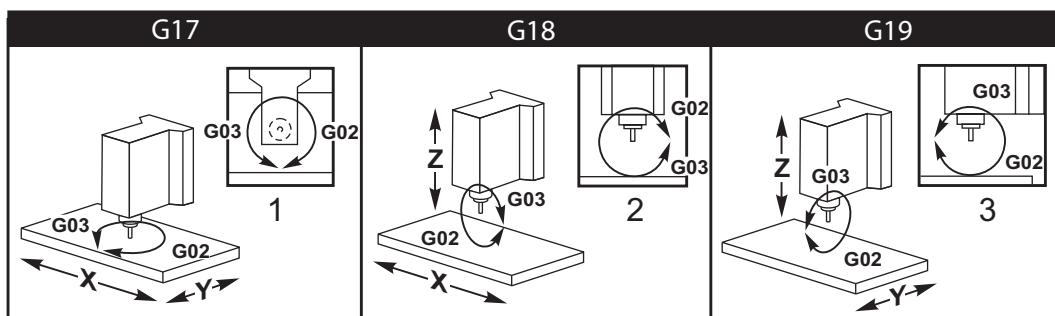
W razie wyboru kompensacji promienia frezu (G41 lub G42), płaszczyzny XY (G17) należy użyć tylko do ruchu kolistego.

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

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

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

F7.10: G17, G18 i G19 Schematy ruchu kolistego: [1] Widok z góry, [2] Widok z przodu, [3] Widok z prawej.



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

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

G28 Powrót do położenia zerowego maszyny (grupa 00)

Kod G28 przywraca wszystkie osie (X, Y, Z, A i B) jednocześnie do położenia zerowego maszyny, gdy żadna oś nie jest określona w wierszu G28.

Alternatywnie, gdy w wierszu G28 określono jedną lub więcej lokalizacji osi, G28 przejdzie do wskazanych lokalizacji, a następnie do położenia zerowego maszyny. Jest to tzw. punkt odniesienia G29; jest on zapisywany automatycznie do opcjonalnego wykorzystania w G29.

G28 anuluje także korekcje długości narzędzi.

Ustawienie 108 wpływa na sposób, w jaki osie obrotowe powracają w razie wydania komendy G28. Patrz strona **394**, aby uzyskać więcej informacji.

```
% ;
G28 G90 X0 Y0 Z0 (przesuwa do X0 Y0 Z0) ;
G28 G90 X1. Y1. Z1. (przesuwa do X1. Y1. Z1.) ;
G28 G91 X0 Y0 Z0 (przesuwa bezpośrednio do) ;
(położenia zerowego maszyny) ;
G28 G91 X-1. Y-1. Z-1 (przechodzi przyrostowo -1.) ;
% ;
```

G29 Powrót od punktu odniesienia (grupa 00)

G29 przesuwa osie na określoną pozycję. Osie wybrane w tym bloku zostają przesunięte do punktu odniesienia G29 zapisanego w G28, a następnie do lokalizacji określonej w komendzie G29.

G31 Posuw do pominięcia (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

Ten kod G służy do zapisania sondowanej lokalizacji w makrozmiennnej.

F - Prędkość posuwu

- ***X** - Komenda ruchu absolutnego osi X
- ***Y** - Komenda ruchu absolutnego osi Y
- ***Z** - Komenda ruchu absolutnego osi Z
- ***A** - Komenda ruchu absolutnego osi A
- ***B** - Komenda ruchu absolutnego osi B
- ***C** - Komenda ruchu absolutnego osi C (UMC)

* wskazuje opcję

Ten kod G przesuwa zaprogramowane osie, jednocześnie wyszukując sygnału od sondy (sygnału pominięcia). Zadany ruch zostaje rozpoczęty i trwa do osiągnięcia położenia lub do chwili otrzymania sygnału pominięcia przez sondę. Jeżeli sonda odbierze sygnał pominięcia podczas ruchu G31, 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 koniec zaprogramowanego ruchu. Program będzie kontynuowany.

Makrozmienne od #5061 do #5066 włącznie służą do przechowywania położzeń sygnału pominięcia dla każdej osi. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat tych zmiennych sygnału pominięcia, patrz rozdział niniejszej instrukcji pt. "Makra".

Uwagi:

Ten kod jest niemodalny i ma zastosowanie wyłącznie względem bloku kodu, w którym określono G31.

Nie stosować kompensacji frezu (G41, G42) z G31.

Wiersz G31 musi mieć komendę "Feed" (posuw). Aby nie doszło do uszkodzenia sondy, użyć prędkości posuwu poniżej F100. (cale) lub F2500. (metryczny).

Włączyć sondę przed użyciem G31.

Jeżeli frezarka jest wyposażona w standardowy układ sondujący Renishaw, to użyć poniższych komend w celu włączenia sondy wrzeciona.

Użyć poniższego kodu w celu włączenia sondy wrzeciona.

```
M59 P1134 ;  
;
```

Użyć poniższego kodu w celu włączenia sondy do ustawiania narzędzi.

```
% ;  
M59 P1133 ;  
G04 P1.0 ;  
M59 P1134 ;  
% ;
```

Użyć poniższego kodu w celu wyłączenia każdąkolejne z sond.

```
M69 P1134 ;  
;
```

Patrz także M75, M78 i M79 ;

Program przykładowy:

Ten przykładowy program mierzy powierzchnię górną części z sondą wrzeciona poruszającą się w kierunku ujemnym Z. W celu użycia tego programu, lokalizacja części G54 musi być ustalona na lub w pobliżu mierzonej powierzchni.

```
% ;  
O60311 (G31 SONDA WRZECIONA) ;  
(G54 X0. Y0. znajduje się na środku części) ;  
(Z0. jest przy lub blisko powierzchni) ;  
(T1 jest sondą wrzeciona) ;  
(PRZYGOTOWANIE) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G54 X0 Y0 (Ruch szybki do X0. Y0.) ;  
M59 P1134 (Sonda wrzeciona włączena) ;  
G43 H1 Z1. (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
(SONDOWANIE) ;  
G31 Z-0.25 F50. (Pomiar górnej powierzchni) ;  
Z1. (Wycofanie do Z1.) ;  
M69 P1134 (Sonda wrzeciona wyłączona) ;  
(UKOŃCZENIE) ;  
G00 G53 Z0. (Szybki wycofanie do położenia) ;  
(początkowego Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G35 Automatyczny pomiar średnicy narzędzi (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

Ten kod G służy do ustawiania korekcji średnicy narzędzi.

F - Prędkość posuwu

***D** - Numer korekcji średnicy narzędzi

***X** - Komenda osi X

***Y** - Komenda osi Y

* wskazuje opcję

Funkcja automatycznego pomiaru średnicy narzędzi (G35) jest używana do ustawiania średnicy (lub promienia) narzędzi za pomocą dwóch dotknięć sondy, po jednym z każdej strony narzędzi. Pierwszy punkt jest ustawiany za pomocą bloku G31 z wykorzystaniem M75, zaś drugi punkt jest ustawiany za pomocą bloku G35. Odległość pomiędzy tymi dwoma punktami jest ustawiana w wybranej korekcji (niezerowej) Dnnn.

Ustawienie 63 (Szerokość sondy narzędziowej) służy do zmniejszenia pomiaru narzędzi o szerokość sondy narzędziowej. Patrz rozdział niniejszej instrukcji pt. "Ustawienia" w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat ustawienia 63.

Ten kod G przesuwa osie do zaprogramowanego położenia. Zadany ruch zostaje rozpoczęty i trwa do osiągnięcia położenia lub do chwili wysłania sygnału (sygnału pominięcia) przez sondę.

UWAGI:

Ten kod jest niemodalny i ma zastosowanie wyłącznie względem bloku kodu, w którym określono G35.

Nie stosować kompensacji frezu (G41, G42) z G35.

Aby nie doszło do uszkodzenia sondy, użyć prędkości posuwu poniżej F100. (cale) lub F2500. (metryczny).

Włączyć sondę do ustawiania narzędzi przed użyciem G35.

Jeżeli frezarka jest wyposażona w standardowy układ sondujący Renishaw, to użyć poniższych komend w celu włączenia sondy do ustawiania narzędzi.

```
% ;
M59 P1133 ;
G04 P1.0 ;
M59 P1134 ;
%
```

Użyć poniższych komend w celu wyłączenia sondy do ustawiania narzędzi.

```
M69 P1134 ;
;
```

Włączyć wrzeciono w trybie wstecznym (M04) dla frezu prawostronnego.

Patrz także M75, M78 i M79.

Patrz także G31.

Program przykładowy:

Ten przykładowy program mierzy średnicę narzędzi i zapisuje zmierzoną wartość na stronie korekcji narzędzi. W celu użycia tego programu, lokalizacja korekcji roboczej G59 musi być ustawiona na lokalizację sondy do ustawiania narzędzi.

```
% ;
O60351 (G35 ZMIERZ I ZAREJESTRUJ KOREKCJĘ ŚREDNICY) ;
(NARZĘDZIA) ;
(G59 X0 Y0 jest lokalizacją sondy do ustawiania) ;
(narzędzi) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni sondy do ustawiania) ;
(narzędzi) ;
(T1 jest sondą wrzeciona) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G59 X0 Y-1. (Ruch szybki narzędzia obok) ;
(sondy) ;
M59 P1133 (Wybierz sondę do ustawiania narzędzi) ;
G04 P1. (Przerwa na 1 sekundę) ;
M59 P1134 (Sonda w.l.) ;
G43 H01 Z1. (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
S200 M04 (Wrzeciono w.l. CCW) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SONADOWANIA) ;
G01 Z-0.25 F50. (Posuw narzędzia poniżej) ;
(powierzchni sondy) ;
G31 Y-0.25 F10. M75 (Ustaw punkt odniesienia) ;
G01 Y-1. F25. (Posuw od sondy) ;
Z0.5 (Wycofanie nad sondę) ;
Y1. (Przesunięcie nad sondą na osi Y) ;
Z-0.25 (Przesunięcie narzędzia poniżej powierzchni) ;
(sondy) ;
G35 Y0.205 D01 F10. ;
(Zmierz i zarejestruj średnicę narzędzia) ;
(Rejestruje w korekcji narzędzia 1) ;
G01 Y1. F25. (Posuw od sondy) ;
Z1. (Wycofanie nad sondę) ;
M69 P1134 (Sonda wy.l.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G53 Z0. (Szybki wycofanie do położenia) ;
(początkowego Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G36 Automatyczny pomiar korekcji roboczych (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

Ten kod G służy do ustawiania korekcji roboczych z użyciem sondy.

F - Prędkość posuwu

***I** - Odległość korekcji wzdłuż osi X

***J** - Odległość korekcji wzdłuż osi Y

***K** - Odległość korekcji wzdłuż osi Z

***X** - Komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Komenda ruchu osi Z

* wskazuje opcję

Automatyczny pomiar korekcji roboczej (G36) służy do wydawania sondzie komend ustawiania korekcji współrzędnych roboczych. G36 wykona posuw do osi maszyny w celu przeprowadzenia sondowania obrabianego przedmiotu dla sondy zamontowanej na wrzecionie. Oś lub osie poruszą się do chwili odebrania sygnału od sondy lub osiągnięcia końca zaprogramowanego ruchu. Kompensacja narzędzi (G41, G42, G43 lub G44) nie może być aktywna podczas wykonywania tej funkcji. Punkt, w którym odebrany zostanie sygnał pominienia, stanie się położeniem zerowym dla aktualnie aktywnego układu współrzędnych roboczych każdej zaprogramowanej osi.

W razie określenia I, J lub K, odnośna korekcja robocza osi zostanie przesunięta o wartość podaną w komendzie I, J lub K. Dzięki temu można odsunąć korekcję roboczą od miejsca faktycznego zetknięcia się sondy z częścią.

UWAGI:

Ten kod jest niemodalny i ma zastosowanie wyłącznie względem bloku kodu, w którym określono G36.

Sondowane punkty są korygowane o wartości określone w ustawieniach od 59 do 62 włącznie. Patrz rozdział "Ustawienia" w niniejszej instrukcji w celu uzyskania dalszych informacji.

Nie stosować kompensacji frezu (G41, G42) z G36.

Nie stosować kompensacji długości narzędzi (G43, G44) z G36.

Aby nie doszło do uszkodzenia sondy, użyć prędkości posuwu poniżej F100. (cale) lub F2500. (metryczny).

Włączyć sondę wrzeciona przed użyciem G36.

Jeżeli frezarka jest wyposażona w standardowy układ sondujący Renishaw, to użyć poniższych komend w celu włączenia sondy wrzeciona.

```
M59 P1134 ;
;
```

Użyć poniższych komend w celu wyłączenia sondy wrzeciona.

```
M69 P1134 ;
;
```

Patrz także M78 i M79.

```
% ;
O60361 (G36 AUTOMATYCZNY POMIAR KOREKCJI ROBOCZYCH) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u góry na środku części) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni części) ;
(T1 jest sondą wrzeciona) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 20) ;
G00 G90 G54 X0 Y1. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SONDOWANIA) ;
M59 P1134 (Sonda wrzeciona wł.) ;
Z-.5 (Przesunięcie sondy poniżej powierzchni części) ;
G01 G91 Y-0.5 F50. (Posuw w kierunku części) ;
G36 Y-0.7 F10. (Zmierz i zarejestruj korekcję Y) ;
G91 Y0.25 F50. (Odsunięcie przyrostowe od części) ;
G00 Z1. (Szybkie wycofanie nad część) ;
M69 P1134 (Sonda wrzeciona wył.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G90 G53 Z0. (Szybki wycofanie do położenia) ;
(początkowego Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G37 Automatyczny pomiar korekcji narzędzi (grupa 00)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy)

Ten kod G służy do ustawiania korekcji długości narzędzi.

F - Prędkość posuwu

H - Numer korekcji narzędzia

Z - Wymagana korekcja osi Z

Automatyczny pomiar korekcji długości narzędzi (G37) służy do wydawania sondzie komendy ustawiania korekcji długości narzędzi. G37 wykona posuw do osi Z w celu przeprowadzenia sondowania narzędzia z sondą do ustawiania narzędzi. Oś Z będzie przesuwać się do chwili odebrania sygnału od sondy lub osiągnięcia granicy zakresu ruchu. Musi być aktywny niezerowy kod H oraz G43 lub G44. W chwili odebrania sygnału od czujnika (sygnał pominięcia), położenie Z zostanie użyte w celu ustawienia określonej korekcji narzędzia (Hnnn). Wynikła stąd korekcja narzędzia jest odlegością pomiędzy bieżącym punktem zerowym współrzędnej roboczej a punktem, w którym sonda zostaje dotknięta. Jeżeli w wierszu kodu G37 znajduje się niezerowa wartość Z, to wynikła korekcja narzędzi zostanie przesunięta o wartość niezerową. Określić Z0 dla braku korekcji.

Układ współrzędnych roboczych (G54, G55 itp.) oraz korekcje długości narzędzi (H01-H200) można wybrać w tym bloku lub w poprzednim bloku.

UWAGI:

Ten kod jest niemodalny i ma zastosowanie wyłącznie względem bloku kodu, w którym określono G37.

Musi być aktywny niezerowy kod H oraz G43 lub G44.

Aby nie doszło do uszkodzenia sondy, użyć prędkości posuwu poniżej F100. (cale) lub F2500. (metryczny).

Włączyć sondę do ustawiania narzędzi przed użyciem G37.

Jeżeli frezarka jest wyposażona w standardowy układ sondujący Renishaw, to użyć poniższych komend w celu włączenia sondy do ustawiania narzędzi.

```
% ;
M59 P1133 ;
G04 P1. ;
M59 P1134 ;
% ;
```

Użyć poniższej komendy w celu wyłączenia sondy do ustawiania narzędzi.

```
M69 P1134 ;
;
```

Patrz także M78 i M79.

Program przykładowy:

Ten przykładowy program mierzy długość narzędzi i zapisuje zmierzoną wartość na stronie korekcji narzędzi. W celu użycia tego programu, lokalizacja korekcji roboczej G59 musi być ustawiona na lokalizację sondy do ustawiania narzędzi.

```
% ;
O60371 (G37 AUTOMATYCZNA POMIAR KOREKCJI NARZĘDZI) ;
(G59 X0 Y0 jest środkiem sondy do ustawiania) ;
(narzędzi) ;
(Z0 znajduje się na powierzchni sondy do ustawiania) ;
(narzędzi) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G59 X0 Y0 (Ruch szybki na środek sondy) ;
G00 G43 H01 Z5. (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SONADOWANIA) ;
M59 P1133 (Wybierz sondę do ustawiania narzędzi) ;
G04 P1. (Przerwa na 1 sekundę) ;
M59 P1134 (Sonda wł.) ;
G37 H01 Z0 F30. (Zmierz i zarejestruj korekcję) ;
(narzędzia) ;
M69 P1134 (Sonda wrzeciona wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G53 Z0. (Szybki wycofanie do położenia) ;
(początkowego Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
```

% ;

G40 Anuluj kompensację frezu (grupa 07)

G40 anuluje kompensację frezu G41 lub G42.

G41 Kompensacja frezu 2D w lewo/ G42 Kompensacja frezu 2D w prawo (grupa 07)

G41 wybiera kompensację frezu w lewo; innymi słowy, narzędzie zostaje przesunięte na lewo od zaprogramowanej ścieżki w celu skompensowania rozmiaru narzędzia. Należy zaprogramować adres D w celu wyboru prawidłowej korekcji promienia lub średnicy narzędzia. Jeżeli wybrana korekcja zawiera wartość ujemną, to kompensacja frezu funkcjonuje w taki sposób, jak gdyby określono G42 (Kompensacja frezu w prawo).

Prawa lub lewa strona zaprogramowanej ścieżki jest określana poprzez obserwowanie narzędzia, gdy odsuwa się ono od operatora. Jeżeli narzędzie musi znajdować się na lewo od zaprogramowanej ścieżki, gdy odsuwa się od operatora, to użyć G41. Jeżeli zaś narzędzie musi znajdować się na prawo od zaprogramowanej ścieżki, gdy odsuwa się od operatora, to użyć G42. W celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz rozdział pt. "Kompensacja frezu".

G43 Kompensacja długości narzędzia + (Dodać) / G44 Kompensacja długości narzędzi - (Odjąć) (grupa 08)

Kod G43 wybiera kompensację długości narzędzia w kierunku dodatnim; długość narzędzia ze strony korekcji zostaje dodana do zadanego położenia osi. Kod G44 wybiera kompensację długości narzędzia w kierunku ujemnym; długość narzędzia ze strony korekcji zostaje odjęta od zadanego położenia osi. Należy wprowadzić niezerowy adres H w celu wyboru prawidłowego wpisu ze strony korekcji.

G47 Grawerowanie tekstu (grupa 00)

G47 pozwala operatorowi wygraverować wiersz tekstu lub sekwencyjne numery seryjne za pomocą jednego kodu G. Aby użycie G47 było możliwe, ustawienia 29 (Niemonalny G91) i 73 (Kąt inkrementalny G68) muszą być ustawione na **WYZ.**



UWAGA: *Grawerowanie po łuku nie jest obsługiwane.*

***E** - Prędkość posuwu do szlifowania węglowego (jedn./min.)

F - Prędkość posuwu grawerowania (jedn./min.)

***I** - Kąt obrotu (-360. do +360.); wartość domyślna to 0

***J** - Wysokość tekstu w calach/mm (minimum = 0.001 cala); ustawienie domyślne to 1.0 cal

P - 0 do grawerowania tekstu

- 1 do sekwencyjnego grawerowania numerów seryjnych

- 32-126 dla znaków ASCII

***R** - Płaszczyzna powrotna

***X** - Początek grawerowania X

***Y** - Początek grawerowania Y

***Z** - Głębokość cięcia

* wskazuje opcję

Grawerowanie ciągu liter (G47 P0)

Ta metoda jest używana do grawerowania tekstu na części. Tekst powinien być w formie komentarza w tym samym wierszu, co komenda G47. Dla przykładu, G47 P0 (TEXT TO ENGRAVE) (tekst do wygraverowania) spowoduje wygraverowanie TEXT TO ENGRAVE (tekstu do wygraverowania) na części.



UWAGA: *Grawerowanie po łuku nie jest obsługiwane.*

Znaki, jakie można wygraverować przy użyciu tej metody, to:

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

Nie wszystkie te znaki są dostępne z układu sterowania. Patrz następny podrozdział, pt. "Grawerowanie znaków specjalnych", odnośnie do programowania z bloku klawiszy frezarki lub grawerowania nawiasów ()).

Ten przykład stworzy przedstawiony rysunek.

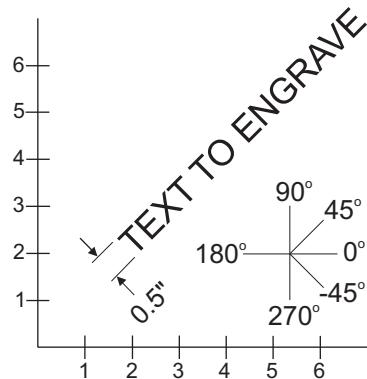
```
% ;
O60471 (G47 GRAWEROWANIE TEKSTU) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;
(części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
```

```

T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X2. Y2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G47 P0 (TEKST DO WYGRAWEROWANIA) X2. Y2. I45. J0.5) ;
(R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;
(Zaczyna się przy X2. Y2., graweruje tekst pod) ;
(kątem 45 stopni) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G80 Z0.1 (Anuluj cykl standardowy) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wyłączenie) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

F7.11: Przykładowy program grawerowania



W tym przykładzie G47 P0 wybiera grawerowanie ciągu liter. X2.0 Y2.0 ustawia punkt rozpoczęcia tekstu w dolnym lewym rogu pierwszej litery. I45. umieszcza tekst pod dodatnim kątem 45°. J.5 ustawia wysokość tekstu na 0.5 jednostki - cale/mm. R.05 wycofuje frez o 0.05 jednostki nad część po wygrawerowaniu. Z-.005 ustawia głębokość grawerowania rzędu -.005 jednostki. F15.0 ustawia prędkość posuwu do grawerowania, ruch XY, rzędu 15 jednostek na minutę. E10.0 ustawia prędkość posuwu do wgłębiania, ruch -Z, rzędu 10 jednostek na minutę.

Grawerowanie znaków specjalnych

Grawerowanie znaków specjalnych wiąże się z użyciem G47 ze ścisłe określonymi wartościami P (G47 P32-126).

P- wartości do grawerowania ścisłe określonych znaków

T7.1: G47 Wartości P dla znaków specjalnych

32		spacja	59	;	średnik
33	!	wykrzyknik	60	<	mniejsze niż
34	"	podwójny cudzysłów	61	=	znak równości
35	#	znak numeru	62	>	większe niż
36	\$	znak dolara	63	?	znak zapytania
37	%	znak procenta	64	@	znak at
38	&	ampersand	65-90	A-Z	wielkie litery
39	,	cudzysłów zamykający pojedynczy	91	[nawias kwadratowy otwierający
40	(nawias otwarty	92	\	ukośnik
41)	nawias zamykający	93]	nawias kwadratowy zamykający
42	*	gwiazdka	94	^	karetka
43	+	znak plusa	95	—	podkreślenie
44	,	przecinek	96	'	cudzysłów otwierający pojedynczy
45	-	znak minus	97-122	a-z	małe litery
46	.	kropka	123	{	nawias klamrowy otwierający
47	/	kreska	124		kreska pionowa
48-57	0-9	liczby	125	}	nawias klamrowy zamykający
58	:	dwukropiek	126	~	tylda

Przykład:

Do wygrawerowania \$2.00 potrzebne są (2) bloki kodu. Pierwszy blok używa P36 w celu wygrawerowania znaku dolara (\$), zaś drugi używa P0 (2.00).



UWAGA:

Przesunąć lokalizację rozpoczęcia XY pomiędzy pierwszym i drugim wierszem kodu w celu wprowadzenia spacji pomiędzy znakiem dolara i cyfrą 2.

Jest to jedyna metoda umożliwiająca grawerowanie nawiasów () .

Ustawianie początkowego numeru seryjnego do grawerowania

Początkowy numer seryjny do wygrawerowania można ustawić na jeden z dwóch sposobów. Pierwszy wiąże się z koniecznością zastąpienia symboli # w nawiasach pierwszym numerem, który ma być wygrawerowany. W razie użycia tej metody, nic nie zostaje wygrawerowane podczas wykonywania wiersza G47 (następuje jedynie ustawianie początkowego numeru seryjnego). Wykonać to raz, a następnie zamienić wartość w nawiasach z powrotem na symbole # w celu umożliwienia normalnego grawerowania.

W poniższym przykładzie początkowy numer seryjny do wygrawerowania zostanie ustawiony na 0001. Wykonać ten kod raz, a następnie zmienić (0001) na #####.

```
G47 P1 (0001) ;  
;
```

Druga metoda ustawiania początkowego numeru seryjnego do wygrawerowania polega na zmianie makrozmiennej, w której ta wartość jest zapisana (makrozmienna 599). Nie ma potrzeby aktywowania opcji Makr.

Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia), następnie odpowiednio **[PAGE UP]** (Strona w góre) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół), aby wyświetlić stronę **ZMIENNE MAKRO**. W tym ekranie wprowadzić 599 i nacisnąć kursor do dołu.

Gdy liczba 599 zostanie zaznaczona na ekranie, wpisać początkowy numer seryjny do wygrawerowania, przykładowo, **[1]**, i nacisnąć **[ENTER]**.

Ten sam numer seryjny można wygrawerować wiele razy na tej samej części za pomocą makroinstrukcji. Opcja Makr musi być aktywna. Pomiędzy dwa cykle grawerowania G47 można wprowadzić makroinstrukcję (przykładową podano poniżej), aby numer seryjny nie wzrastał inkrementalnie. Patrz podrozdział niniejszej instrukcji pt. "Makra" w celu uzyskania szczegółowych informacji.

Makroinstrukcja: #599=[#599-1]

Sekwencyjne grawerowanie numerów seryjnych (G47 P1)

Ta metoda jest używana do grawerowania numerów na grupie części, z każdorazowym zwiększeniem numeru o jeden. Symbol "#" służy do ustawiania liczby cyfr w numerze seryjnym. Dla przykładu, G47 P1 (####) ograniczy numer do czterech cyfr, zaś (##) ograniczy numer seryjny do dwóch cyfr.



UWAGA:

Grawerowanie po łuku nie jest obsługiwane.

Ten program umożliwia wygrawerowanie numeru seryjnego składającego się z czterech cyfr.

```
% ;
O00037 (GRAWEROWANIE NUMERU SERYJNEGO) ;
T1 M06 ;
G00 G90 G98 G54 X0. Y0. ;
S7500 M03 ;
G43 H01 Z0.1 ;
G47 P1 (###) X2. Y2. I0. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15.) ;
(E10. ;
G00 G80 Z0.1 ;
M05 ;
G28 G91 Z0 ;
M30 ;
% ;
```

Grawerowanie po zewnętrznej średnicy części obrotowej (G47, G107)

Układ sterowania Haas pozwala połączyć cykl grawerowania G47 z cyklem mapowania cylindrycznego G107 w celu wygrawerowania tekstu (lub numeru seryjnego) po zewnętrznej średnicy części obrotowej.

Ten kod powoduje wygrawerowanie czterocyfrowego numeru seryjnego wzdłuż średnicy zewnętrznej części obrotowej.

```
% ;
O60472 (G47 GRAWEROWANIE NUMERU SERYJNEGO) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;
(części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X2. Y2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
```

```
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G47 P1 (###) X2. Y2. J0.5 R0.05 Z-0.005 F15. E10. ;
(Graveruje numer seryjny) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat tego cyklu, patrz rozdział G107.

G49 G43/G44/G143 Anuluj (grupa 08)

Ten kod G anuluje kompensację długości narzędzi.



UWAGA:

H0, G28, M30 i [RESET] także anulują kompensację długości narzędzia.

G50 Anuluj skalowanie (grupa 11)

G50 anuluje opcjonalną funkcję skalowania. Dowolna oś skalowana przez poprzednią komendę G51 przestaje obowiązywać.

G51 Skalowanie (grupa 11)



UWAGA:

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

- ***X** - Środek skalowania dla osi X
- ***Y** - Środek skalowania dla osi Y
- ***Z** - Środek skalowania dla osi Z
- ***P** - Współczynnik skalowania dla wszystkich osi; kropka dziesiętna do trzech miejsc po przecinku od 0.001 do 8383.000.
- * wskazuje opcję

```
G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...] ;
;
```

Układ sterowania zawsze używa środka skalowania do określenia skalowanej pozycji. Jeżeli środek skalowania nie zostanie określony w bloku polecenia G51, układ sterowania użycie ostatniej zadanej pozycji jako środka skalowania.

Przy użyciu polecenia skalowania (G51) układ sterowania mnoży wszystkie wartości X, Y, Z, I, J, K lub R przez współczynnik skalowania i przesuwa pozycje względem środka skalowania.

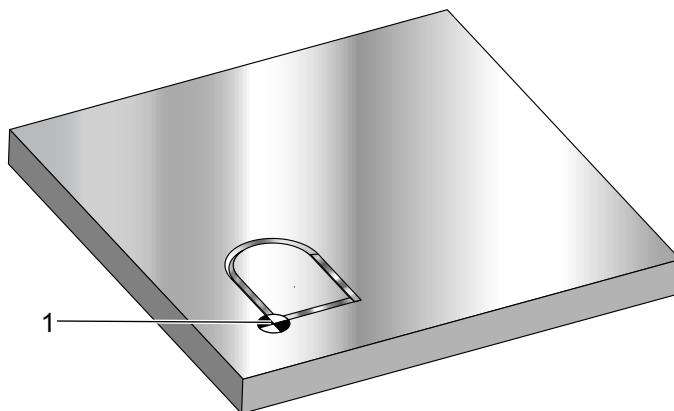
Są (3) sposoby określania współczynnika skalowania:

- Kod adresowy P w bloku G51 stosuje określony współczynnik skalowania dla wszystkich osi.
- Ustawienie 71 stosuje swoją wartość jako współczynnik skalowania dla wszystkich osi, jeżeli ma wartość niezerową i nie jest używany kod adresowy P.
- Ustawienia 188, 189 i 190 stosują swoje wartości jako współczynniki skalowania dla osi X, Y i Z niezależnie od tego, czy wartość P nie została określona i czy ustawienie 71 ma wartość zero. Te ustawienia muszą mieć równe wartości, aby można było używać ich z poleceniami G02 lub G03.

G51 wywiera wpływ na wszystkie odnośne wartości pozycjonowania w blokach następujących po komendzie G51.

Te programy przykładowe przedstawiają, w jaki sposób różne środki skalowania mają wpływ na polecenie skalowania.

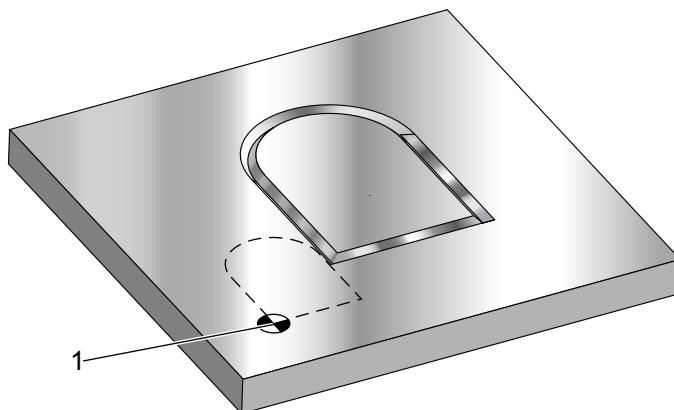
F7.12: G51 Bez skalowania okienka gotyckiego: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych.



```
% ;
O60511 (G51 PODPROGRAM SKALOWANIA) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w dolnej lewej części okna) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(Uruchom z głównym programem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 X2. ;
Y2. ;
G03 X1. R0.5 ;
G01 Y1. ;
M99 ;
% ;
```

Pierwszy przykład ilustruje sposób wykorzystania przez układ sterowania lokalizacji bieżącej współrzędnej roboczej jako środka skalowania. W tym przypadku jest to X0 Y0 Z0.

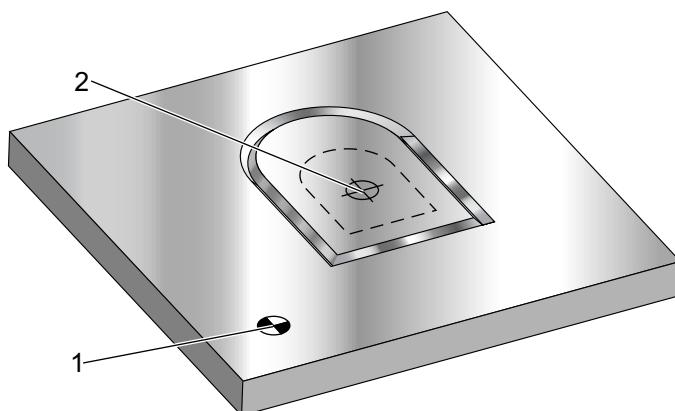
- F7.13:** G51 Skalowanie bieżących współrzędnych roboczych: Położenie początkowe [1] jest ustawieniem roboczym i środkiem skalowania.



```
% ;
o60512 (G51 SKALOWANIE OD POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;
(części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
(Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.1 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;
M98 P60511 (Wycina kształt bez skalowania) ;
G00 Z0.1 (Szybkie wycofanie) ;
G00 X2. Y2. (Ruch szybki do nowego położenia skali) ;
G01 Z-.1 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;
G51 X0 Y0 P2. (Skaluj 2x od położenia początkowego) ;
M98 P60511 (Uruchom podprogram) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłąc.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłąc.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Następny przykład określa środek okienka jako środek skalowania.

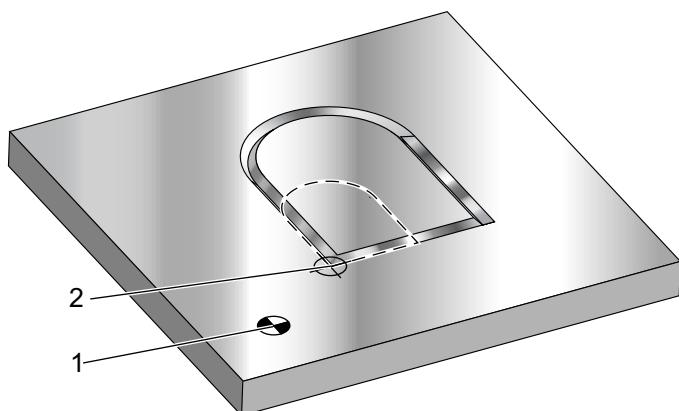
F7.14: G51 Środek skalowania okienka: [1] Położenie początkowe współrzędnej roboczej, [2] Środek skalowania.



```
% ;
o60513 (G51 SKALOWANIE OD ŚRODKA OKNA) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;
(części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
(Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.1 F25. (Posuw na głębokość skrawania) ;
M98 P60511 (Wycina kształt bez skalowania) ;
G00 Z0.1 (Szybkie wycofanie) ;
G00 X0.5 Y0.5 (Ruch szybki na nową pozycję) ;
(skalowania) ;
G01 Z-.1 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;
G51 X1.5 Y1.5 P2. (2x skalowanie od środka okna) ;
M98 P60511 (Uruchom podprogram) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Ostatni przykład ilustruje umieszczanie skalowania na krawędzi ścieżek narzędziowych, tak jakby część była przystawiana do kołków ustalających.

F7.15: G51 Skalowanie na krawędzi ścieżki narzędziowej: [1] Położenie początkowe współrzędnej roboczej, [2] Środek skalowania.



% ;
o60514 (G51 SKALOWANIE OD KRAWĘDZI ŚCIEŻKI NARZĘDZIA) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej stronie) ;
(części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
(Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.1 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;
M98 P60511 (Wycina kształt bez skalowania) ;
G00 Z0.1 (Szybkie wycofanie) ;
G00 X1. Y1. (Ruch szybki do nowego położenia skali) ;
G01 Z-.1 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;
G51 X1. Y1. P2. (Skaluj 2x od krawędzi ścieżki) ;
(narzędzia) ;
M98 P60511 (Uruchom podprogram) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

Uwagi dotyczące programowania:

Skalowanie pozostaje bez wpływu na korekcie narzędzi i wartości kompensacji frezu.

Skalowanie nie wpływa na ruchy osi Z w cyklach standardowych, takie jak płaszczyzny prześwitu czy wartości inkrementalne.

Wynik końcowy skalowania jest zaokrąglany do najniższej wartości ułamkowej skalowanej zmiennej.

G52 Ustawianie układu współrzędnych roboczych (grupa 00 lub 12)

G52 działa różnie w zależności od wartości ustawienia 33. Ustawienie 33 wybiera styl Fanuc, Haas lub Yasnac dla współrzędnych.

W razie wyboru **YASNAC**, G52 jest kodem G z grupy 12. G52 funkcjonuje tak samo jak G54, G55 itp. Wszystkie wartości G52 nie zostaną ustawione na zero (0) w chwili włączenia zasilania, naciśnięcia reset, na koniec programu, czy też za pomocą M30. W razie użycia G92 (Ustawianie wartości przesunięcia układów współrzędnych roboczych) w formacie Yasnac, wartości X, Y, Z, A i B zostają odjęte od bieżącego położenia roboczego oraz wprowadzone automatycznie do korekcji roboczej G52.

W razie wyboru **FANUC**, G52 jest kodem G grupy 00. Jest to globalne przesunięcie współrzędnych roboczych. Wartości wprowadzone do wiersza G52 strony korekcji roboczych zostają dodane do wszystkich korekcji roboczych. Wszystkie wartości G52 na stronie korekcji roboczych zostaną ustawione na zero (0) w chwili włączenia zasilania, naciśnięcia reset, zmiany trybów, na koniec programu lub przez M30, G92 lub G52 X0 Y0 Z0 A0 B0. W razie użycia G92 (Ustawianie wartości przesunięcia układów współrzędnych roboczych) w formacie Fanuc, bieżące położenie w aktualnym układzie współrzędnych roboczych zostaje przesunięte o wartości G92 (X, Y, Z, A i B). Wartości korekcji roboczej G92 są różnicą pomiędzy bieżącą korekcją roboczą a wartością przesunięcia zadana przez G92.

W razie wyboru **HAAS**, G52 jest kodem G grupy 00. Jest to globalne przesunięcie współrzędnych roboczych. Wartości wprowadzone do wiersza G52 strony korekcji roboczych zostają dodane do wszystkich korekcji roboczych. Wszystkie wartości G52 zostaną ustawione na zero (0) przez G92. W razie użycia G92 (Ustawianie wartości przesunięcia układów współrzędnych roboczych) w formacie Haas, bieżące położenie w aktualnym układzie współrzędnych roboczych zostaje przesunięte o wartości G92 (X, Y, Z, A i B). Wartości korekcji roboczej G92 są różnicą pomiędzy bieżącą korekcją roboczą a wartością przesunięcia zadana przez G92 (Ustawianie wartości przesunięcia układów współrzędnych roboczych).

G53 Wybór niemodalnego układu współrzędnych maszyny (grupa 00)

Ten kod tymczasowo anuluje korekcje współrzędnych roboczych i korzysta z układu współrzędnych maszyny. W układzie współrzędnych maszyny, punkt zerowe dla każdej osi jest położeniem, do którego maszyna przechodzi w razie przeprowadzenia zerowania. G53 powróci do tego układu dla bloku, w którym jest zadany.

G54-59 Wybór układu współrzędnych roboczych nr 1 - nr 6 (grupa 12)

Te kody służą do wyboru jednego lub więcej z sześciu układów współrzędnych użytkownika. Wszystkie przyszłe odniesienia do położen osi są interpretowane za pomocą nowego (G54 G59) układu współrzędnych. Patrz także G154 odnośnie do dodatkowych korekci roboczych.

G60 Pozycjonowanie jednokierunkowe (grupa 00)

Ten kod G jest używany do pozycjonowania wyłącznie z kierunku dodatniego. Jego rolą jest tylko zapewnienie kompatybilności ze starszymi systemami. Jest on niemodalny, w związku z czym nie wywiera wpływu na bloki następujące po nim. Patrz także ustawienie 35.

G61 Tryb zatrzymania dokładnego (grupa 15)

Kod G61 służy do określania zatrzymania dokładnego. Jest on modalny, i przez to wywiera wpływ na bloki następujące po nim. Osie maszyny wykonują dokładne zatrzymanie na końcu każdego zadanego ruchu.

G64 G61 Anuluj (grupa 15)

Kod G64 anuluje dokładne zatrzymanie (G61).

G65 Opcja wywołania makropodprogramu standardowego (grupa 00)

Kod G65 jest opisany w sekcji Programowanie makr.

G68 Ruch obrotowy (grupa 16)



UWAGA:

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

***G17, G18, G19** - Płaszczyzna obrotu, domyślną jest aktualna

***X/Y, X/Z, Y/Z** - Środek współrzędnych obrotu na wybranej płaszczyźnie**

***R** - Kąt obrotu, podany w stopniach. Kropki dziesiętne do trzech miejsc po przecinku
-360.000 do 360.000.

* wskazuje opcję

**Przypisanie osi używane dla tych kodów adresowych odpowiada osiom aktualnej płaszczyzny. Na przykład w kodzie G17 (płaszczyzna XY) należy użyć X i Y do określenia środka obrotu.

Jeżeli zostanie zadany kod G68, układ sterowania obraca wszystkie wartości X, Y, Z, I, J i K wokół środka obrotu do określonego kąta (R).

Płaszczyznę można oznaczyć przy użyciu G17, G18 lub G19 przed kodem G68, aby ustawić płaszczyznę osi do obrócenia. Dla przykładu:

G17 G68 Xnnn Ynnn Rnnn ;

;

W przypadku nieoznaczenia płaszczyzny w bloku G68, układ sterowania używa aktualnie aktywnej płaszczyzny.

Układ sterowania zawsze stosuje środek obrotu do określenia wartości pozycyjnych po obrocie. W przypadku nieokreślenia środka obrotu sterownik używa bieżącej lokalizacji.

G68 wywiera wpływ na wszystkie odnośne wartości pozycyjne w blokach następujących po komendzie G68. Wartości w wierszu zawierającym G68 nie są obracane. Tylko wartości w płaszczyźnie obrotu są obracane; jeżeli więc G17 jest aktualną płaszczyzną obrotu, to wywiera to wpływ tylko na wartości X i Y.

Liczba dodatnia (kąta) w adresie R spowoduje obrót tej funkcji w lewo.

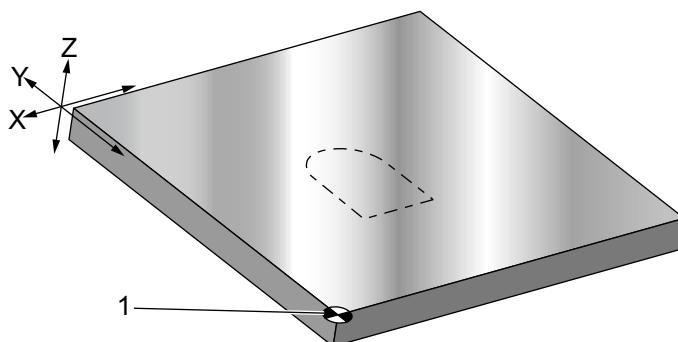
W przypadku nieokreślenia kąta obrotu (R) układ sterowania używa wartości z ustawienia 72.

W trybie G91 (inkrementalny) złączonym ustawieniem 73 (WŁ), kąt obrotu zostanie zmieniony o wartość w R. Innymi słowy, każda komenda G68 zmieni kąt obrotu o wartość określoną w R.

Kąt obrotowy jest ustawiony na zero na początku programu, przy czym można ustawić go na ścisłe określoną wartość za pomocą G68 w trybie G90.

Ten przykład ilustruje ruch obrotowy z wykorzystaniem G68. Pierwszy program definiuje kształt okienka gotyckiego do wycięcia. Pozostała część programu korzysta z tego programu jako podprogramu standardowego.

F7.16: G68 Rozpocząć okienko gotyckie, bez ruchu obrotowego: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych.



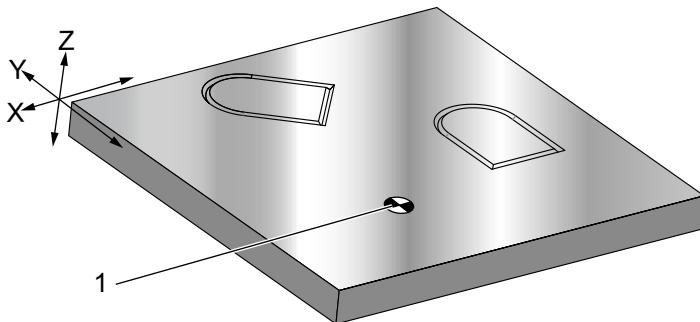
```
% ;
O60681 (PODPROGRAM STANDARDOWY OKIENKA GOTYCKIEGO) ;
F20 S500 (USTAW POSUW I PRĘDKOŚĆ WRZECIONA) ;
G00 X1. Y1. (RUCH SZYBKИ DO DOLNEGO LEWEGO) ;
(NAROŻNIKA OKIENKA) ;
G01 X2. (DÓŁ OKIENKA) ;
Y2. (PRAWY BOK OKIENKA) ;
G03 X1. R0.5 (GÓRA OKIENKA) ;
G01 Y1. (WYKOŃCZ OKIENKO) ;
M99 ;
```

&

;

Pierwszy przykład ilustruje sposób wykorzystania lokalizacji bieżącej współrzędnej roboczej przez układ sterowania jako środka obrotu ($X_0 Y_0 Z_0$).

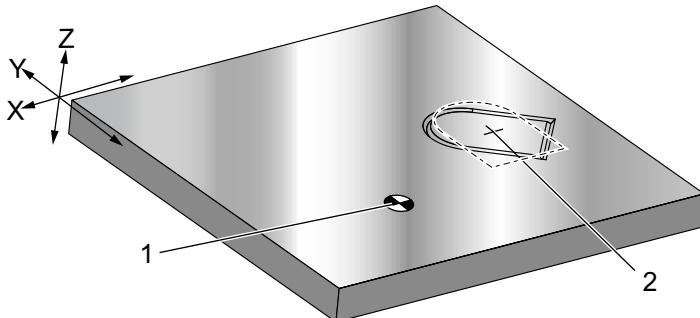
- F7.17:** G68 Obrót bieżącej współrzędnej roboczej: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych i środek obrotu.



```
O60682 (OBRÓT WOKÓŁ WSPÓŁRZĘDNEJ ROBOCZEJ) ;  
G59 (KOREKCJA) ;  
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (POŁOŻENIE POCZĄTKOWE) ;  
(WSPÓŁRZĘDNEJ ROBOCZEJ) ;  
M98 P60681 (WYWOŁAJ PODPROGRAM STANDARDOWY) ;  
G90 G00 X0 Y0 (OSTATNIA ZADANA POZYCJA) ;  
G68 R60. (OBRÓĆ O 60 STOPNI) ;  
M98 P60681 (WYWOŁAJ PODPROGRAM STANDARDOWY) ;  
G69 G90 X0 Y0 (ANULUJ G68) ;  
M30 % ;
```

Następny przykład określa środek okienka jako środek obrotu.

- F7.18:** G68 Środek obrotu okienka: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych, [2] Środek obrotu.



```
% ;  
O60683 (OBRÓT WOKÓŁ ŚRODKA OKIENKA) ;  
G59 (KOREKCJA) ;
```

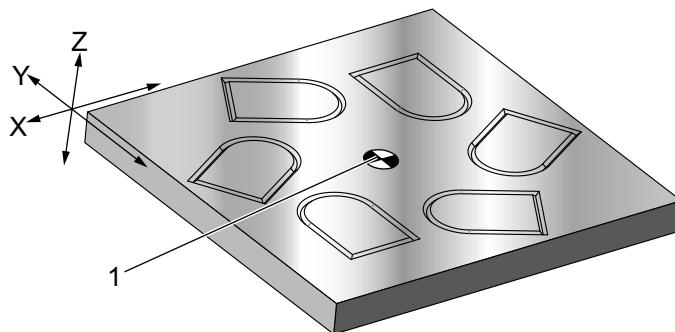
```

G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (POCHODZENIE WSPÓŁRZĘDNEJ) ;
(ROBOCZEJ) ;
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;
(OBRÓĆ KSZTAŁT O 60 STOPNI WOKÓŁ ŚRODKA) ;
M98 P60681 (WYWOŁAJ PODPROGRAM STANDARDOWY) ;
G69 G90 G00 X0 Y0 ;
(ANULUJ G68, OSTATNIA ZADANA POZYCJA) ;
M30 ;
% ;

```

Kolejny przykład przedstawia sposób użycia trybu G91 do obracania wzorów wokół środka. Jest to częstokroć przydatne podczas wytwarzania części, które są symetryczne wokół danego punktu.

- F7.19:** G68 Obrócić wzory wokół środka: [1] Położenie początkowe współrzędnych roboczych i środek obrotu.



```

% ;
O60684 (OBRÓĆ WZÓR WOKÓŁ ŚRODKA) ;
G59 (KOREKCJA) ;
G00 G90 X0 Y0 Z-0.1 (POŁOŻENIE POCZĄTKOWE) ;
(WSPÓŁRZĘDNEJ ROBOCZEJ) ;
M98 P1000 L6 (WYWOŁAJ PODPROGRAM STANDARDOWY, PĘTLA) ;
(6 RAZY) ;
M30 (KONIEC PO PĘTLI PODPROGRAMU STANDARDOWEGO) ;
N1000 (POCZĄTEK LOKALNEGO PODPROGRAMU STANDARDOWEGO) ;
G91 G68 R60. (OBRÓĆ O 60 STOPNI) ;
G90 M98 P60681 (WYWOŁAJ PODPROGRAM STANDARDOWY) ;
(OKIENKA) ;
G90 G00 X0 Y0 (OSTATNIA ZADANA POZYCJA) ;
M99 ;
% ;

```

Nie zmieniać płaszczyzny obrotu, gdy G68 jest aktywny.

Ruch obrotowy ze skalowaniem:

Jeżeli skalowanie i obroty są stosowane w tym samym czasie, skalowanie należy włączyć przed obrotami, i użyć oddzielnych bloków. Należy użyć następującego szablonu:

```
% ;  
G51 ... (SKALOWANIE) ;  
... ;  
G68 ... (RUCH OBROTOWY) ;  
... program ;  
G69 ... (RUCH OBROTOWY WYŁĄCZONY) ;  
... ;  
G50 ... (SKALOWANIE WYŁĄCZONE) ;  
% ;
```

Ruch obrotowy z kompensacją frezu:

Włączyć kompensację frezu po poleceniu ruchu obrotowego. Wyłączyć kompensację frezu przed wyłączeniem ruchu obrotowego.

G69 Anuluj ruch obrotowy G68 (grupa 16)

(Ten kod G jest opcjonalny i wymaga ruchu obrotowego i skalowania.)

G69 anuluje tryb ruchu obrotowego.

G70 Okrąg otworów na śruby (grupa 00)

I - Promień

***J** - Kąt rozpoczęcia (0 do 360.0 stopni CCW od poziomu; lub położenie na godzinę 3:00)

L - Liczba otworów równo rozmieszczonych wokół okręgu

* wskazuje opcję

Ten niemodalny kod G musi być użyty z jednym z cykli standardowych G73, G74, G76, G77 lub G81-G89. Cykl standardowy musi być aktywny, aby przy każdym położeniu została wykonana czynność nawiercania lub gwintowania. Patrz rozdział pt. Cykle standardowe z kodami G.

```
% ;  
O60701 (G70 OKREG OTWORÓW NA ŚRUBY) ;  
(G54 X0 Y0 jest środkiem okręgu) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 jest wiertłem) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki do 1 pozycji) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono w kierunku CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywacja korekcji narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodz wo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G81 G98 Z-1. R0.1 F15. L0 (Początek G81) ;  
(L0 pomiń wiercenie położenie X0 Y0) ;
```

```
G70 I5. J15. L12 (Początek G70) ;  
(Wierci 12 otworów na okręgu o średnicy 10.0) ;  
G80 (Cykle standardowe wył.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G71 Łuk otworów na śruby (grupa 00)

I - Promień

*J - Kąt rozpoczęcia (stopnie CCW od poziomu)

K - Kątowe rozmieszczenie otworów (+ lub -)

L - Liczba otworów

* wskazuje opcję

Ten niemodalny kod G jest podobny do G70, ale z tą różnicą, iż nie jest ograniczony do pełnego okręgu. G71 należy do grupy 00 i tym samym jest niemodalny. Cykl standardowy musi być aktywny, aby przy każdym położeniu została wykonana czynność nawiercania lub gwintowania.

G72 Otwory na śrubę wzdłuż kąta (grupa 00)

I - Odległość pomiędzy otworami

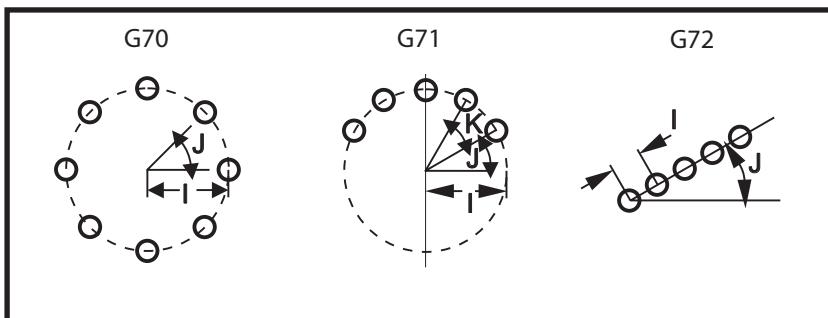
*J - Kąt linii (stopnie CCW od poziomu)

L - Liczba otworów

* wskazuje opcję

Ten niemodalny kod G nawierca liczbę otworów L w prostej linii pod określonym kątem. Funkcjonuje on podobnie jak G70. Aby G72 funkcjonował prawidłowo, musi być aktywny cykl standardowy, aby przy każdym położeniu została wykonana funkcja nawiercania lub gwintowania.

F7.20: G70, G71 i G72 Otwory na śruby: [I] Promień otworu na śrubę (G70, G71) lub odległość pomiędzy otworami (G72), [J] Kąt rozpoczęcia z położenia na godzinę 3:00, [K] Rozstaw kątowy pomiędzy otworami, [L] Liczba otworów.



Zasady dot. cykli standardowych z wzorem otworów śrub

1. Umieścić narzędzie pośrodku układu otworów śrub (dla G70 lub G71) lub przy otworze początkowym (dla G72) przed wykonaniem cyklu standardowego.
2. Kod *J* jest kątowym położeniem początkowym i zawsze wynosi od 0 do 360 stopni w lewo od położenia na godzinę 3:00.
3. Umieszczenie *L0* w początkowym wierszu cyklu standardowego przed *L0* użyтыm z cyklem układu otworów śrub w celu pominięcia początkowej lokalizacji X/Y. Można również wyłączyć ustawienie 28, aby otwór nie został wywiercony w początkowej lokalizacji X/Y. Patrz strona 380 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat ustawienia 28.



UWAGA:

Używanie L0 to preferowana metoda.

G73 Wysokoobrotowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***I** - Głębokość pierwszego ruchu precyzyjnego

***J** - Wartość zmniejszająca głębokość nawiercania precyzyjnego dla przejścia

***K** - Minimalna głębokość ruchu precyzyjnego (układ sterowania oblicza liczbę ruchów precyzyjnych)

***L** - Liczba pętli (liczba otworów do nawiercenia) w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

***P** - Przerwa u dołu otworu (w sekundach)

***Q** - Głębokość ruchu precyzyjnego (zawsze inkrementalna)

***R** - Położenie płaszczyzny R (odległość nad powierzchnią części)

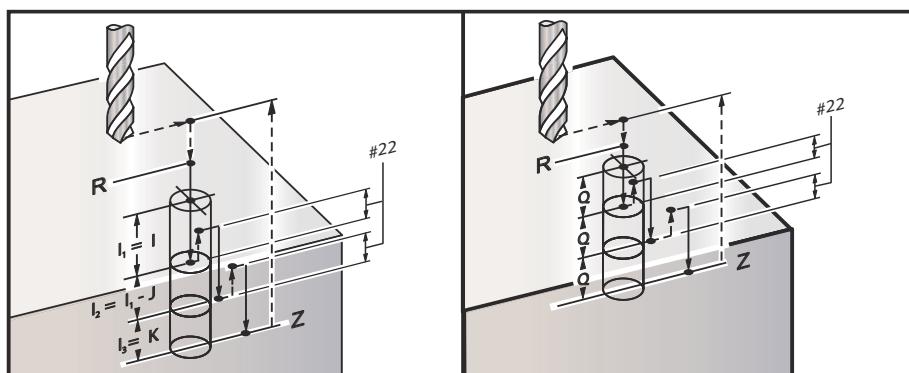
***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.21: G73 Nawiercanie precyzyjne. W lewo: Używając adresów I, J i K. W prawo: Używając tylko adresu Q. [#22] ustawienie 22.



I, J, K oraz Q są zawsze liczbami dodatnimi.

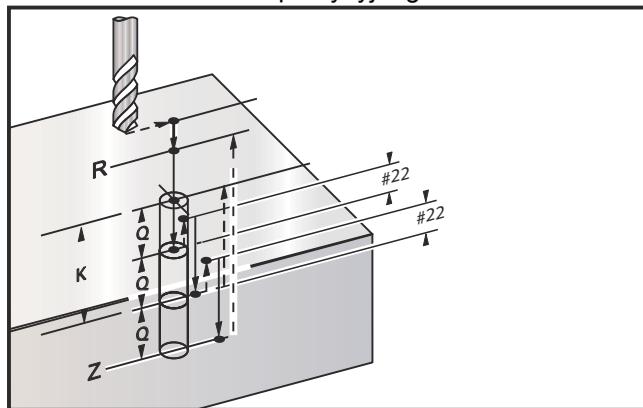
Dostępne są trzy metody programowania G73: używając adresów I, J, K, używając adresów K oraz Q, a także używając tylko adresu Q.

W razie wskazania I, J oraz K, pierwsze przejście wykona wcięcie o wartości I, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość J, zaś minimalna głębokość cięcia to K. W razie określenia P, narzędzie zatrzyma się u dołu otworu na ten czas.

W razie określenia K i Q, dla tego cyklu standardowego zostanie wybrany inny tryb roboczy. W tym trybie narzędzie zostanie przywrócone do płaszczyzny R, gdy liczba wykonanych przejść osiągnie liczbę zadaną w K.

W razie określenia tylko Q, tego cyklu standardowego zostanie wybrany inny tryb roboczy. W tym trybie narzędzie zostanie przywrócone do płaszczyzny R po zakończeniu wszystkich ruchów precyzyjnych, zaś liczba wszystkich ruchów precyzyjnych będzie odpowiadać wartości Q.

F7.22: G73 Cykle standardowe nawiercania precyzyjnego z adresami K oraz Q: [#22] ustawienie 22.



G74 Cykl standardowy gwintowania zwrotnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu. Użyć wzoru opisanego we wprowadzeniu do cyklu standardowego w celu obliczenia prędkości posuwu i prędkości wrzeciona.

***J** - Wycofanie wielokrotne (z jaką prędkością wycofać - patrz ustawienie 130)

***L** - Liczba pętli (ile otworów nagwintować) w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

***R** - Położenie płaszczyzny R (położenie nad częścią), w którym zaczyna się gwintowanie

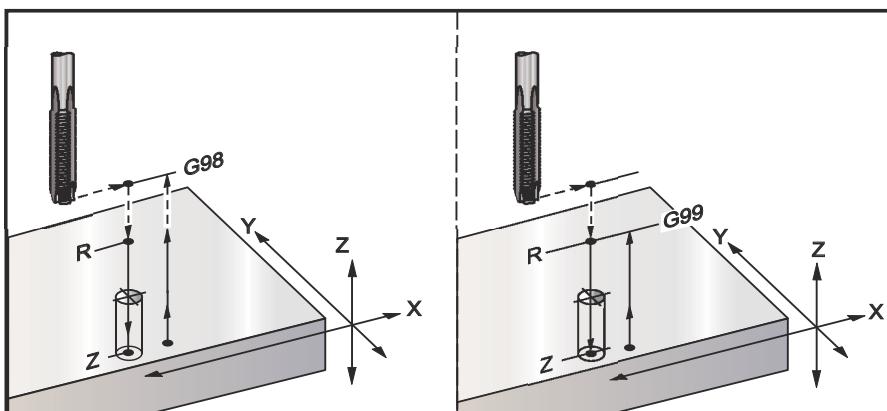
***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

Z - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.23: G74 Cykl standardowy gwintowania



G76 Cykl standardowy wytaczania precyzyjnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***I** - Wartość przesunięcia wzdłuż osi X przed wycofaniem, jeżeli nie określono **Q**

***J** - Wartość przesunięcia wzdłuż osi Y przed wycofaniem, jeżeli nie określono **Q**

***L** - Liczba otworów do wytoczenia w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

***P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

***Q** - Wartość przesunięcia, zawsze inkrementalna

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

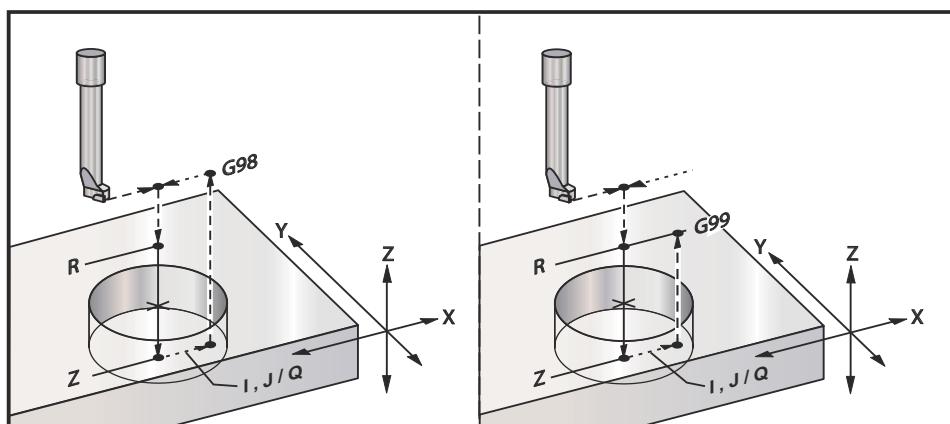
***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.24: G76 Cykl standardowy nawiercania precyzyjnego



Oprócz wytoczenia otworu, ten cykl przesunie oś X i/lub Y przed wycofaniem w celu zabezpieczenia narzędzia podczas wychodzenia z części. W razie użycia **Q**, ustalenie 27 określi kierunek przesunięcia. Jeżeli **Q** nie zostanie wskazane, to do ustalenia kierunku i odległości przesunięcia użyte zostaną opcjonalne wartości **I** oraz **J**.

G77 Cykl standardowy wytaczania zwrotnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***I** - Wartość przesunięcia wzdłuż osi X przed wycofaniem, jeżeli nie określono **Q**

***J** - Wartość przesunięcia wzdłuż osi Y przed wycofaniem, jeżeli nie określono **Q**

***L** - Liczba otworów do wytoczenia w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

***Q** - Wartość przesunięcia, zawsze inkrementalna

***R** - Położenie płaszczyzny R

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

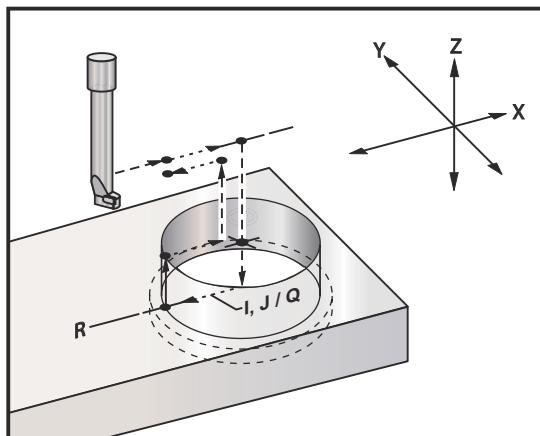
***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Lokalizacja odcięcia na osi Z

* wskazuje opcję

Oprócz wytoczenia otworu, ten cykl wykona przesunięcie na osi X i Y przed i po skrawaniu, aby zabezpieczyć narzędzie podczas wchodzenia w oraz opuszczania obrabianego przedmiotu (patrz G76 odnośnie do przykładu ruchu przesuwającej). Ustawienie 27 określa kierunek przesunięcia. W przypadku nieokreślenia wartości Q sterownik używa opcjonalnie wartości I i J, aby określić kierunek przesunięcia i odległość.

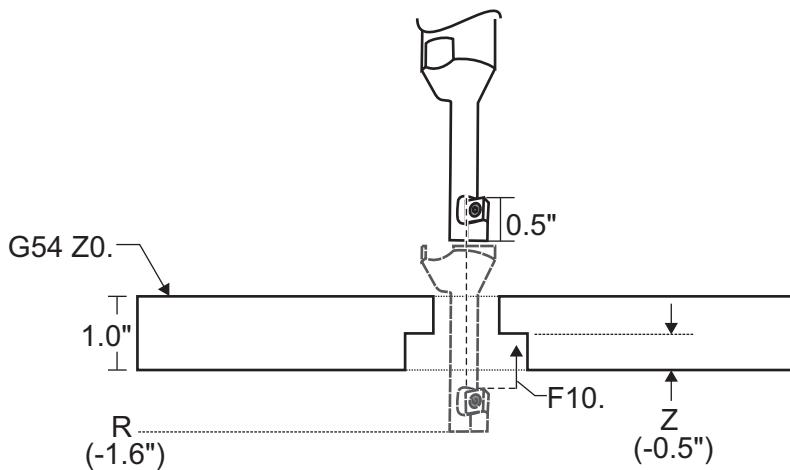
F7.25: G77 Przykład cyklu standardowego wytaczania wstecznego



Przykładowy program

```
% ;
O60077 (OBRABIANY PRZEDMIOT CYKLU G77 MA GRUBOŚĆ) ;
(1.0") ;
T5 M06 (NARZĘDZIE DO OTWORÓW WALCOWYCH WSTECZNYCH) ;
G90 G54 G00 X0 Y0 (POZYCJA POCZĄTKOWA) ;
S1200 M03 (WŁĄCZENIE WRZECIONA) ;
G43 H05 Z.1 (KOMPENSACJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA) ;
G77 Z-1. R-1.6 Q0.1 F10. (PIERWSZY OTWÓR) ;
X-2. (DRUGI OTWÓR) ;
G80 G00 Z.1 M09 (ANULUJ CYKL STANDARDOWY) ;
G28 G91 Z0. M05 ;
M30 ;
% ;
```

F7.26: G77 Przykład przeciętej ścieżki narzędzia. Niniejszy przykład przedstawia tylko ruch wejściowy. Wymiary nie zachowują skali.



UWAGA:

W tym przykładzie „góra” obrabianego przedmiotu jest powierzchnią zdefiniowaną jako Z0. w bieżącej korekcji roboczej. „Dół” obrabianego przedmiotu jest powierzchnią naprzeciwległą.

W tym przykładzie, kiedy narzędzie osiąga głębokość R , następnie przesuwa się o 0.1" na X (wartość Q i ustawienie 27 określają ten ruch; w tym przykładzie, ustawienie 27 to x+). Następnie narzędzie przesuwa się do wartości Z z podaną prędkością posuwu. Po zakończeniu skrawania narzędzie powraca do środka otworu i wycofuje się z niego. Cykl powtarza się przy kolejnej zadanej pozycji aż do polecenia G80.



UWAGA:

Wartość R jest ujemna i musi przechodzić za dół części, aby był dostępny prześwit.



UWAGA:

Wartość Z jest zadawana z aktywnej korekcji roboczej Z.



UWAGA:

Nie należy zadawać powrotu do położenia początkowego (G98) po cyklu G77; sterownik przyjmuje takie założenie automatycznie.

G80 Anuluj cykl standardowy (grupa 09)

G80 anuluje wszystkie aktywne cykle standardowe.



UWAGA:

Kod *G00 lub G01* również anuluje cykle standardowe.

G81 Cykl standardowy nawiercania (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

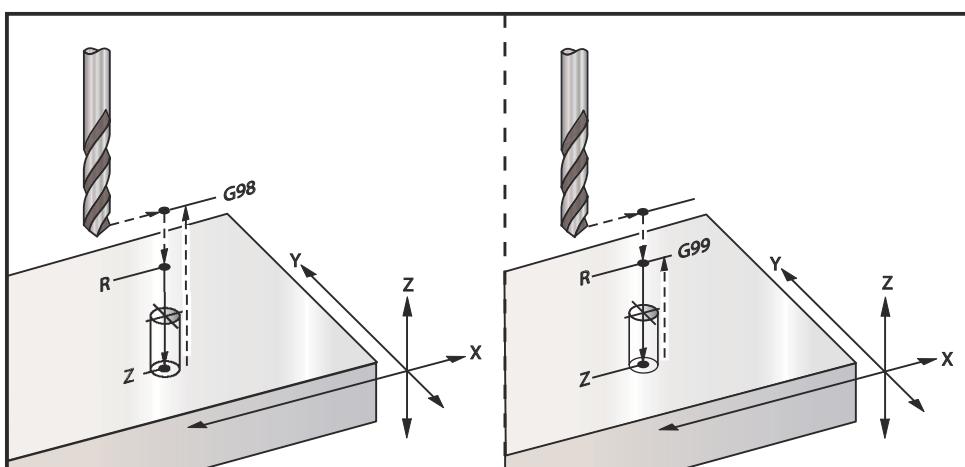
***X** - Komenda ruchu osi X

***Y** - Komenda ruchu osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.27: G81 Cykl standardowy nawiercania



Poniżej przedstawiono program do przewiercania płyty aluminiowej:

```
% ;  
O60811 (G81 CYKL STANDARDOWY NAWIERCANIA) ;  
(G54 X0 Y0 znajduje się na górze części po lewej) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(T1 to wiertło .5 in) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X2. Y-2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;
```

(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
 G81 Z-0.720 R0.1 F15.(Początek G81) ;
 (Nawierć pierwszy otwór w bieżącym położeniu X Y) ;
 X2. Y-4. (Drugi otwór) ;
 X4. Y-4. (Trzeci otwór) ;
 X4. Y-2. (Czwarty otwór) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
 G00 G90 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyłączone) ;
 G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyłączone) ;
 G53 Y0 (Położ. początkl. Y) ;
 M30 (Koniec programu) ;
 % ;

G82 Cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny).

***P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Położenie u dołu otworu

* wskazuje opcję



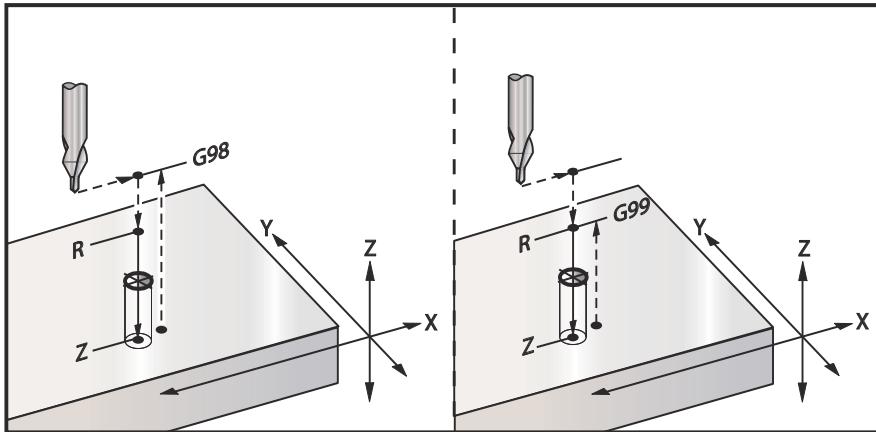
UWAGA:

G82 jest podobny do G81, ale z tą różnicą, że można opcjonalnie zaprogramować sterowaną przerwę w ruchu (P).

% ;
 060821 (G82 CYKL STANDARDOWY NAWIERCANIA WSTĘPNEGO) ;
 (G54 X0 Y0 znajduje się na górze części po lewej) ;
 (Z0 znajduje się na górze części) ;
 (T1 to wiertło 0.5 in do nawiercania wstępnego pod) ;
 (kątem 90 stopni) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
 T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
 G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
 G00 G54 X2. Y-2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
 S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
 G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
 M08 (Chłodziwo wł.) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
 G82 Z-0.720 P0.3 R0.1 F15.(Początek G82) ;
 (Nawierć pierwszy otwór w bieżącym położeniu X Y) ;
 X2. Y-4. (Drugi otwór) ;

X4. Y-4. (Trzeci otwór) ;
 X4. Y-2. (Czwarty otwór) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
 G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
 G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
 G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
 M30 (Koniec programu) ;
 % ;

F7.28: G82 Przykład nawiercania wstępnego



G83 Cykl standardowy normalnego nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

- ***I** - Wielkość pierwszej głębokości nawiercania precyzyjnego
- ***J** - Wartość zmniejszająca głębokość nawiercania precyzyjnego z każdym przejściem
- ***K** - Minimalna głębokość nawiercania precyzyjnego
- ***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny), także od G81 do G89 włącznie.
- ***P** - Przerwa pod koniec ostatniego ruchu nawiercania precyzyjnego, w sekundach (sterowana przerwa w ruchu)
- ***Q** - Głębokość nawiercania precyzyjnego, zawsze inkrementalna
- ***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)
- ***X** - Lokalizacja otworu na osi X
- ***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y
- ***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu
- * wskazuje opcję

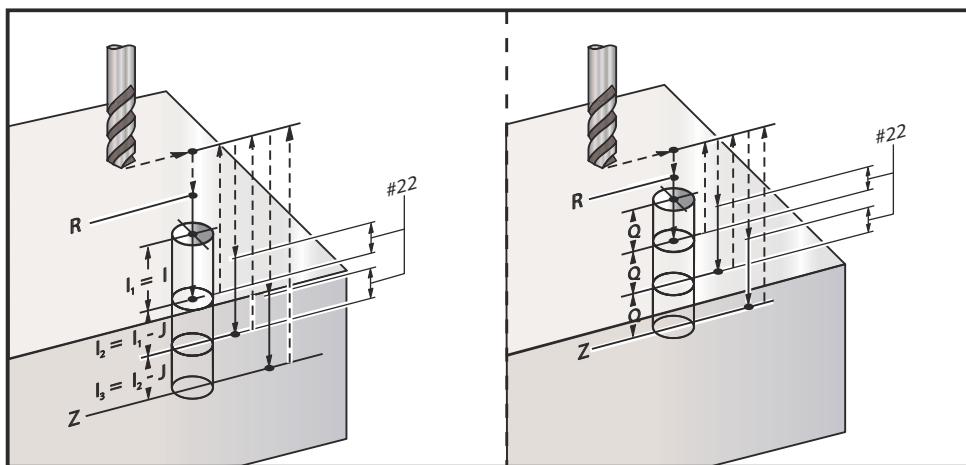
W razie wskazania I, J i K, pierwsze przejście wykona wcięcie o wartości I, zaś każde następne przejście zostanie zmniejszone o wartość J, przy czym minimalna głębokość cięcia to K. Nie używać wartości Q podczas programowania z I, J i K.

W razie określenia P, narzędzie zatrzyma się u dołu otworu na ten czas. Poniższy przykład wykona kilka ruchów precyzyjnych i wprowadzi sterowaną przerwę w ruchu wynoszącą 1,5 sekundy:

```
G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5 ;  
;
```

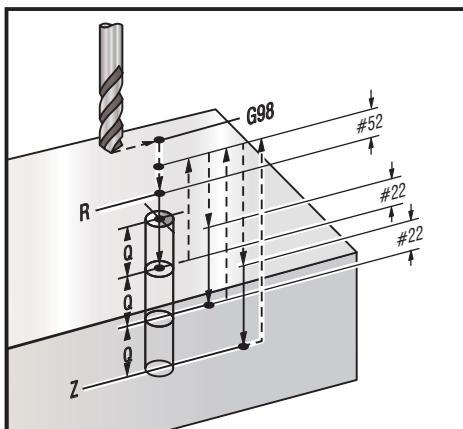
Ten sam czas sterowanej przerwy w ruchu będzie miał zastosowanie względem wszystkich kolejnych bloków, dla których nie określono czasu sterowanej przerwy w ruchu.

F7.29: G83 Nawiercanie precyzyjne z I, J, K oraz normalne nawiercanie precyzyjne: [#22] ustawienie 22.



Ustawienie 52 zmienia sposób pracy G83 w chwili powrotu do płaszczyzny R. Płaszczyzna R jest z reguły ustawiana znacznie powyżej nacięcia w celu zapewnienia, żeby ruch nawiercania precyzyjnego umożliwiał usuwanie wiórów z otworu. Powoduje to jednak stratę czasu, gdyż wiertło zaczyna od nawiercania "pustej" przestrzeni. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to płaszczyzna R może być ustawiona znacznie bliżej części. Gdy zachodzi ruch usuwania wiórów do R, ustawienie 52 określa odległość osi Z nad R.

F7.30: G83 Cykl standardowy nawiercania precyzyjnego z ustawieniem 52 [nr 52]



```

% ;
O60831 (G83 CYKL STANDARDOWY NAWIERCANIA) ;
(PRECZYJNEGO) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się na górze części po lewej) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest wiertłem ze skróconą częścią roboczą) ;
(0.3125"
) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X2. Y-2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15. (Początek G83) ;
(Nawierć pierwszy otwór w bieżącym położeniu X Y) ;
X2. Y-4. (Drugi otwór) ;
X4. Y-4. (Trzeci otwór) ;
X4. Y-2. (Czwarty otwór) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z1. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

G84 Cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***J** - Wycofanie wielokrotne (przykład: J2 wycofa się z szybkością dwukrotnie większą niż szybkość skrawania, patrz także ustawienie 130)

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny).

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

***S** - Prędkość wrzeciona

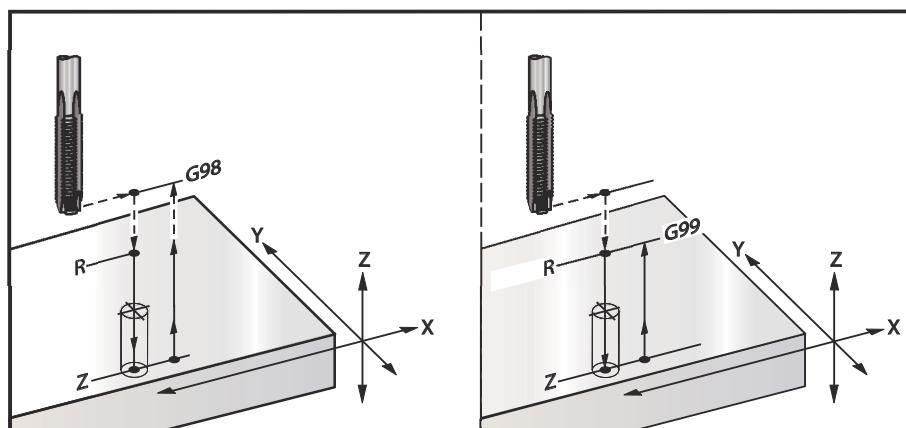
* wskazuje opcję



UWAGA:

Nie ma potrzeby wydania komendy włączenia wrzeciona (M03 / M04) przed G84. Cykl standardowy włącza i wyłącza wrzeciono w zależności od potrzeb.

F7.31: G84 Cykl standardowy gwintowania



% ;

060841 (G84 CYKL STANDARDOWY NAWIERCANIA) ;

(PRECYZYJNEGO) ;

(G54 X0 Y0 znajduje się na górze części po lewej) ;

(Z0 znajduje się na górze części) ;

(T1 jest gwintownikiem 3/8-16) ;

(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;

T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;

G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;

G00 G54 X2. Y-2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;

G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;

M08 (Chłodziwo wł.) ;

(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;

```
G84 Z-0.600 R0.1 F56.25 S900 (Początek G84) ;  
(900 obr./min podzielonych przez 16 tpi = 56.25 ipm) ;  
(Nawierć pierwszy otwór w bieżącym położeniu X Y) ;  
X2. Y-4. (Drugi otwór) ;  
X4. Y-4. (Trzeci otwór) ;  
X4. Y-2. (Czwarty otwór) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Cykl standardowy wył., szybkie) ;  
(wycofanie) ;  
(Chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 (Położenie początkowe Z) ;  
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G85 Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie narzędzi (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny).

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

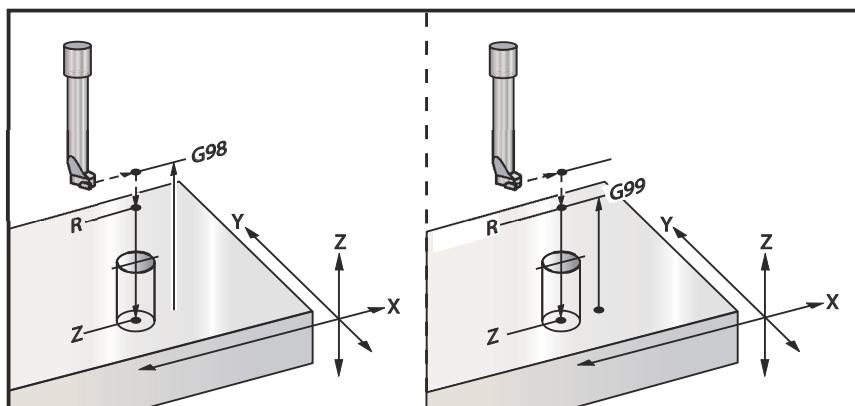
***X** - Lokalizacja otworów na osi X

***Y** - Lokalizacja otworów na osi X

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.32: G85 Cykl standardowy wytaczania



G86 Cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny).

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

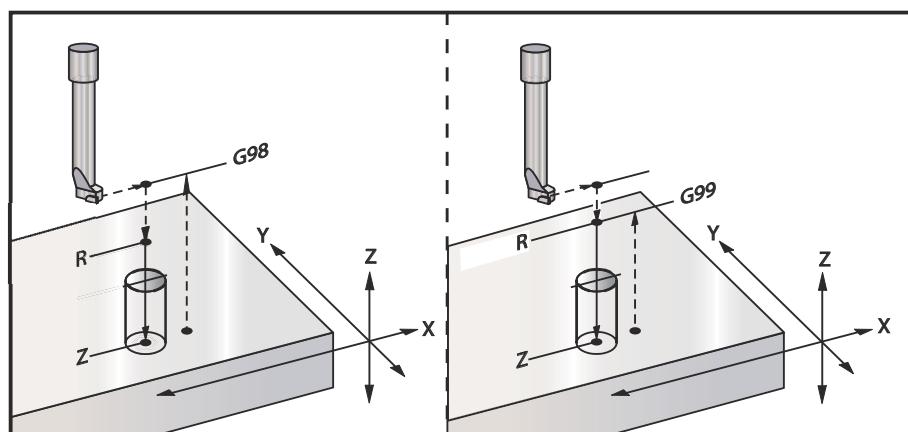
***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma wrzeciono, gdy narzędzie osiągnie spód otworu. Narzędzie zostanie wycofane po zatrzymaniu się wrzeciona.

F7.33: G86 Cykle standardowe - wytaczanie i zatrzymanie



G87 Cykl standardowy - wytaczanie i wycofywanie ręczne (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny).

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

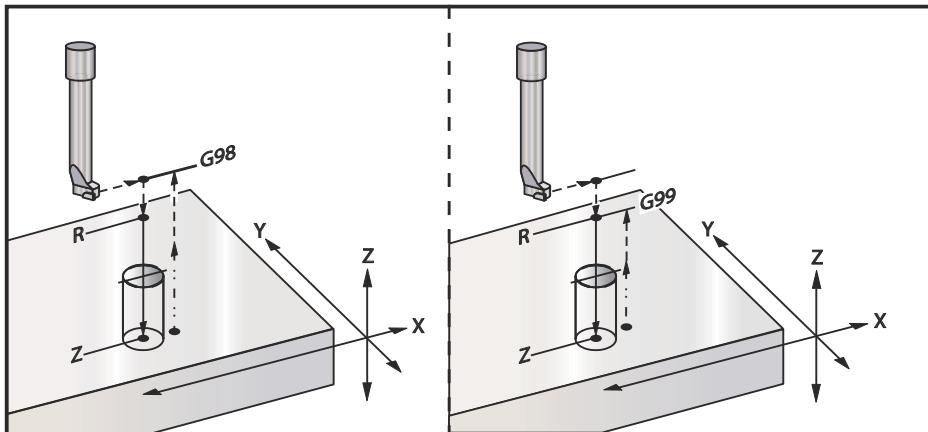
***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

Ten kod G zatrzyma wrzeciono u dołu otworu. Następnie należy ręcznie impulsować narzędzie na zewnątrz. Program kontynuuje pracę po naciśnięciu [CYCLE START] (Start cyklu).

F7.34: G87 Wytaczanie, zatrzymanie i wycofanie ręczne



G88 Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie ręczne (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

***L** - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny).

***P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

***X** - Lokalizacja otworu na osi X

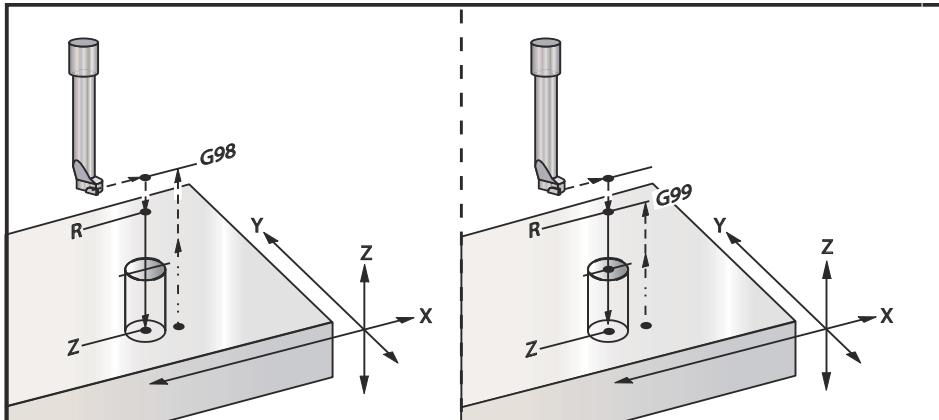
***Y** - Lokalizacja otworu na osi Y

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* 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. Maszyna wznowi pracę po naciśnięciu [CYCLE START] (Start cyku).

F7.35: G88 Wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofanie ręczne



G89 Cykl standardowy - wytaczanie, sterowana przerwa w ruchu i wycofywanie (grupa 09)

F - Prędkość posuwu

L - Liczba otworów w razie użycia G91 (tryb inkrementalny)

P - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

***R** - Położenie płaszczyzny R (nad obrabianą częścią)

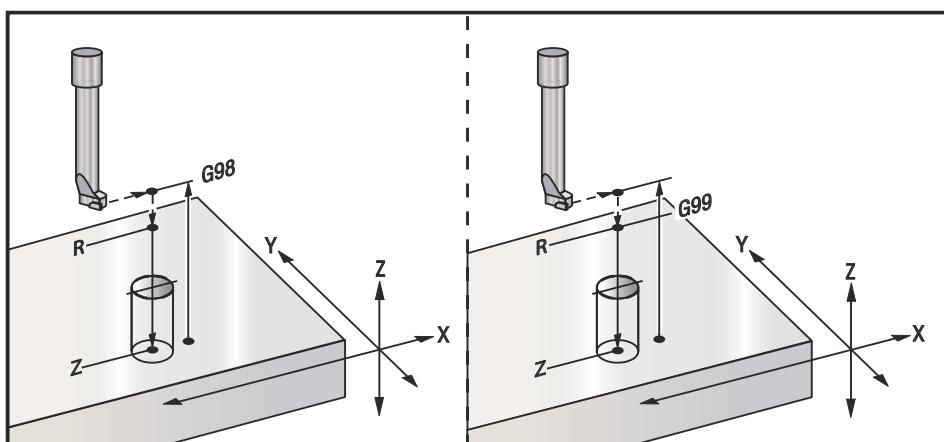
X - Lokalizacja otworów na osi X

Y - Lokalizacja otworów na osi X

***Z** - Pozycja osi Z u dołu otworu

* wskazuje opcję

F7.36: G89 Cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu



Komendy położenia absolutnego G90/położenia inkrementalnego G91 (grupa 03)

Te kody G zmieniają sposób interpretacji komend osi. Komendy osi następujące po G90 przesuną osie do współrzędnych maszyny. Komendy osi następujące po G91 przesuną osi o odległość od bieżącego punktu. G91 nie jest kompatybilny z G143 (5-osiowa kompensacja długości narzędzia).

Rozdział niniejszej instrukcji pt. "Programowanie podstawowe", zaczynający się na stronie 149, zawiera dyskusję na temat programowania absolutnego względem inkrementalnego.

G92 Wartość przesunięcia układów współrzędnych roboczych (grupa 00)

Ten kod G nie przesuwa żadnej z osi; zmienia tylko wartości zapisane jako korekcie robocze użytkownika. G92 funkcjonuje inaczej, w zależności od ustawienia 33, które wybiera układ współrzędnych FANUC, HAAS lub YASNAC.

FANUC lub HAAS

Jeżeli dla ustawienia 33 wybrano **FANUC** lub **HAAS**, to komenda G92 przesunie wszystkie układy współrzędnych roboczych (G54-G59, G110-G129) w taki sposób, iż zadane położenie stanie się bieżącym położeniem w aktywnym układzie roboczym. G92 jest niemodalny.

Komenda G92 anuluje każdy G52 obowiązujący dla zadanych osi. Przykład: G92 X1.4 anuluje G52 dla osi X. Pozostaje to bez wpływu na pozostałe osie.

Wartość przesunięcia G92 jest wyświetlana u dołu strony korekcji roboczych i w razie potrzeby może być usunięta. Ponadto, jest ona usuwana automatycznie po załączeniu zasilania, a także każdorazowo po użyciu [**ZERO RETURN**] (Zerowanie) i [**ALL**] (Wszystkie) lub [**ZERO RETURN**] (Zerowanie) i [**SINGLE**] (Pojedynczy).

G92 Usunięcie wartości przesunięcia z wewnętrz programu

Przesunięcia G92 można anulować poprzez zaprogramowanie kolejnego przesunięcia G92 w celu przestawienia bieżącej korekcji roboczej na wartość pierwotną.

```
% ;
O60921 (G92 PRZESUŃ KOREKCJE ROBOCZE) ;
(G54 X0 Y0 Z0 znajduje się na środku drogi frezu) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Ruch szybki do położenia) ;
(początkowego G54) ;
G92 X2. Y2. (Przesuwa aktualny kod G54) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Ruch szybki do położenia) ;
(początkowego G54) ;
G92 X-2. Y-2. (Przesuwa aktualny kod G54 z powrotem) ;
(do położenia początkowego) ;
G00 G90 G54 X0 Y0 (Ruch szybki do położenia) ;
(początkowego G54) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

YASNAC

Jeżeli dla ustawienia 33 wybrano **YASNAC**, to komenda G92 ustawia układ współrzędnych roboczych G52 w taki sposób, iż zadane położenie staje się bieżącym położeniem w aktywnym układzie roboczym. Układ roboczy G52 staje się wówczas automatycznie aktywny do czasu wyboru innego układu roboczego.

G93 Tryb posuwu w czasie zwrotnym (grupa 05)

F - Prędkość posuwu (skoki na minutę)

Ten kod G określa, że wszystkie wartości F (prędkości posuwu) są interpretowane jako skoki na minutę. Innymi słowy, czas (w sekundach) potrzebny do ukończenia zaprogramowanego ruchu z użyciem G93 wynosi 60 (sekund) podzielonych przez wartość F.

G93 służy zasadniczo do pracy w trybie 4 i 5 osi, gdy program jest generowany przy użyciu systemu CAM. G93 to sposób tłumaczenia liniowej prędkości posuwu (cale/min.) na wartość uwzględniającą ruch obrotowy. W razie użycia G93, wartość F informuje o tym, ile razy na minutę można powtórzyć skok (ruch narzędzia).

W razie użycia G93, prędkość posuwu (F) jest obowiązkowa dla wszystkich interpolowanych bloków ruchu. Tak więc każdy blok ruchu nieszybkiego musi mieć własną specyfikację prędkości posuwu (F).

**NOTE:**

Naciśnięcie przycisku [RESET] powoduje zresetowanie maszyny do trybu G94 (posuw na minutę). Ustawienia 34 i 79 (średnica osi czwartej i piątej) nie są konieczne w razie użycia G93.

G94 Tryb posuwu na minutę (grupa 05)

Ten kod dezaktywuje G93 (Tryb posuwu w czasie zwrotnym) i przywraca układ sterowania do trybu posuwu na minutę.

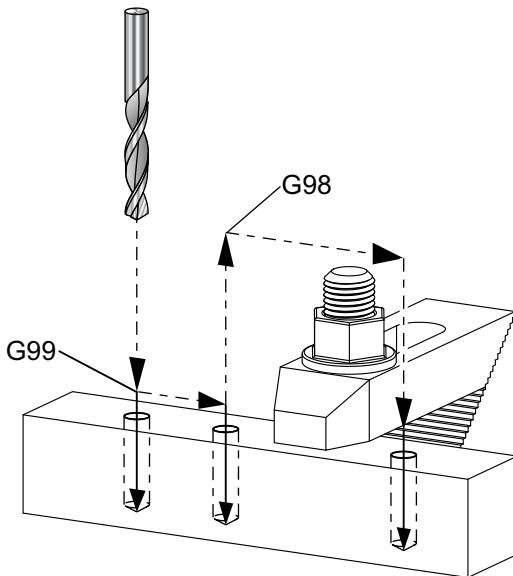
G95 Posuw na obrót (grupa 05)

Gdy G95 jest aktywny, obrót wrzeciona wywoła ruch na odległość określona przez wartość posuwu. Jeżeli dla ustawienia 9 wybrano **INCH** (cale), to wartość posuwu F będzie interpretowana jako cale/obrót (po wybraniu **MM**, posuw będzie interpretowany jako mm/obrót). "Feed Override" (Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem) oraz "Spindle Override" (Przejęcie sterowania ręcznego nad wrzecionem) wywarą wpływ na działanie maszyny, gdy G95 jest aktywny. W razie wyboru "Spindle Override", każda zmiana prędkości wrzeciona spowoduje odpowiednią zmianę posuwu w celu zapewnienia jednolitego obciążenia wiórami. Jeżeli jednak wybrane zostanie "Feed Override", to każda zmiana "Feed Override" wywrze wpływ jedynie na prędkość posuwu, nie zaś na wrzeciono.

G98 Cykl standardowy - powrót do położenia początkowego (grupa 10)

W razie użycia G98, oś Z powraca do pierwotnego punktu rozpoczęcia (pozycja Z w bloku przed cyklem standardowym) pomiędzy każdą pozycją X/Y. Umożliwia to programowanie wokół obszarów części, zacisków i mocowań.

- F7.37:** G98 Powrót do punktu rozpoczęcia. Po drugim otworze oś Z powraca do pozycji początkowej [G98], aby przejść przez zacisk do położenia następnego otworu.



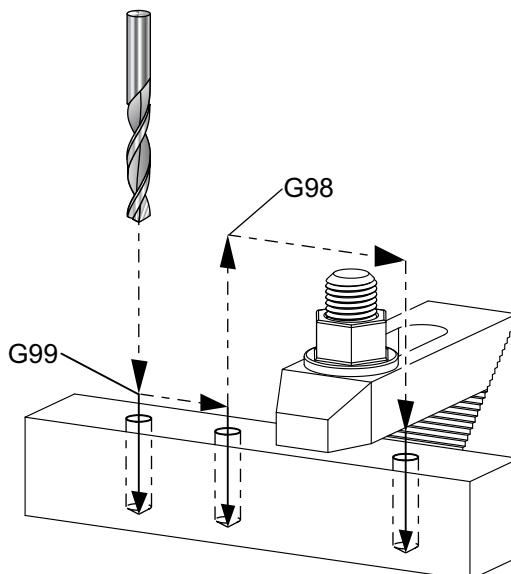
```
% ;
O69899 (G98/G99 POWRÓT DO POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO I) ;
(PŁASZCZYZNY R) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w górnym prawym rogu części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest wiertłem) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X1. Y-0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z2. (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Początek G81 przy) ;
(użyciu G99) ;
G98 X2. (Drugi otwór, a następnie usuń zacisk przy) ;
(użyciu G98) ;
X4. (Nawierć trzeci otwór) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z2. M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;
```

G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wyl.) ;
 G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
 M30 (Koniec programu) ;
 % ;

G99 Cykl standardowy - powrót do płaszczyzny R (grupa 10)

W razie użycia G99, oś Z pozostanie przy płaszczyźnie R dla każdej lokalizacji X i/lub Y. Jeżeli w ścieżce narzędzia nie ma żadnych przeszkód, to G99 pozwala skrócić czas obróbki.

- F7.38:** G99 Powrót do płaszczyzny R. Po pierwszym otworze oś Z powraca do pozycji płaszczyzny R [G99] i przesuwa się do pozycji drugiego otworu. W tym przypadku jest to bezpieczny ruch, ponieważ nie ma przeszkód.



% ;
 069899 (G98/G99 POWRÓT DO POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO I) ;
 (PŁASZCZYZNY R) ;
 (G54 X0 Y0 znajduje się w górnym prawym rogu części) ;
 (Z0 znajduje się na górze części) ;
 (T1 jest wiertłem) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
 T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
 G00 G90 G17 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
 G00 G54 X1. Y-0.5 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
 S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
 G43 H01 Z2. (Korekcja narzędzia 1 wł.) ;
 M08 (Chłodziwo wł.) ;
 (POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;

```
G81 G99 X1. Z-0.5 F10. R0.1 (Początek G81 przy) ;
(użyciu G99) ;
G98 X2. (Drugi otwór, a następnie usuń zacisk przy) ;
(użyciu G98) ;
X4. (Nawierć trzeci otwór) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z2. M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G100/G101 Dezaktywacja/aktywacja obrazu lustrzanego (grupa 00)

***X** - Komenda osi X

***Y** - Komenda osi Y

***Z** - Komenda osi Z

***A** - Komenda osi A

***B** - Komenda osi B

***C** - Komenda osi C

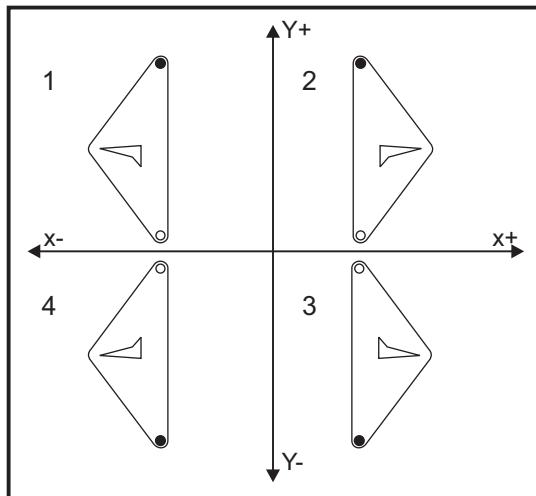
* wskazuje opcję

Programowe obrazowanie lustrzane służy do włączania lub wyłączania dowolnej osi. Gdy jedna jest włączone (on), ruch osi może być obrazowany (lub odwracany) wokół zerowego punktu roboczego. Te kody G powinny być stosowane w bloku komendy bez żadnych innych kodów G. Nie powodują one żadnego ruchu osi. Informacja o wykonaniu obrazu lustrzanego osi jest podawana u dołu ekranu. Zobacz również ustawienia 45, 46, 47, 48, 80 i 250, aby uzyskać informacje na temat obrazu lustrzanego.

Formatem do włączania i wyłączania obrazu lustrzanego jest:

```
G101 X0. (Włącza funkcję obrazu lustrzanego osi X) ;
G100 X0. (Wyłącza funkcję obrazu lustrzanego osi X) ;
;
```

F7.39: X-Y Obraz lustrzany

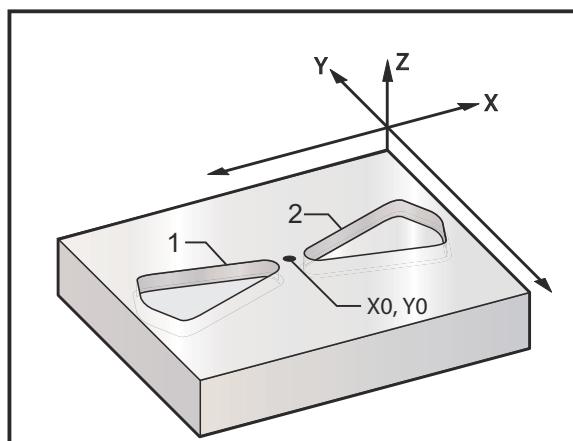


Obraz lustrzany i kompensacja frezu

Włączenie funkcji obrazu lustrzanego tylko dla osi X lub Y spowoduje przesunięcie frezu wzdłuż przeciwległej strony nacięcia. Układ sterowania automatycznie zmieni kierunek kompensacji frezu (G41, G42) i odpowiednio odwróci komendy ruchu kolistego (G02, G03).

Frezujeając kształty z ruchami XY, włączenie obrazu lustrzanego tylko dla osi X lub Y zmieni frezowanie współbieżne (G41) na frezowanie konwencjonalne (G42) i/lub frezowanie konwencjonalne na frezowanie współbieżne. W rezultacie cięcie lub wykończenie może być nieodpowiednie. Obraz lustrzany obu osi X i Y wyeliminuje ten problem.

F7.40: Obraz lustrzany i frezowanie gniazda



Kod programu obrazu lustrzanego w osi X:

% ;

O61011 (G101 OBRAZ LUSTRZANY WOKÓŁ OSI X) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się na środku części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest frezem walcowo-czołowym o średnicy 0.250 in) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X-.4653 Y.052 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S5000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z.1 (Aktywacja korekcji narzędzia 1) ;
M08 (Chłodz wo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-.25 F5. (Posuw na głębokość cięcia) ;
M98 P61012 F20. (Wywołaj podprogram standardowy) ;
(konturu) ;
G00 Z.1 (Szybkie wycofanie nad część) ;
G101 X0. (Obrazowanie lustrzane wł. dla osi X) ;
X-.4653 Y.052 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
G01 Z-.25 F5. (Posuw na głębokość cięcia) ;
M98 P61012 F20. (Wywołaj podprogram standardowy) ;
(konturu) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;
G100 X0. (Obrazowanie lustrzane wył. dla osi X) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% % O61012 (G101 PODPROGRAM STANDARDOWY KONTURU) ;
(Podprogram standardowy dla kieszeni w O61011) ;
(Musí mieť prędkość posuwu w M98) ;
G01 X-1.2153 Y.552 (Ruch liniowy) ;
G03 X-1.3059 Y.528 R.0625 (Łuk CCW) ;
G01 X-1.5559 Y.028 (Ruch liniowy) ;
G03 X-1.5559 Y-.028 R.0625 (Łuk CCW) ;
G01 X-1.3059 Y-.528 (Ruch liniowy) ;
G03 X-1.2153 Y-.552 R.0625 (Łuk CCW) ;
G01 X-.4653 Y-.052 (Ruch liniowy) ;
G03 X-.4653 Y.052 R.0625 (Łuk CCW) ;
M99 (Wyjście do programu głównego) ;
% ;

G102 Wyjście programowe do RS-232 (grupa 00)

***X** - Komenda osi X

***Y** - Komenda osi Y

***Z** - Komenda osi Z

***A** - Komenda osi A

* wskazuje opcję

Zadanie G102 spowoduje przesłanie bieżących współrzędnych roboczych osi do pierwszego portu RS-232, skąd zostaną zapisane przez komputer. Każda oś wymieniona w bloku komendy G102 zostaje wprowadzona do portu RS-232 w tym samym formacie, co wartości wyświetlane przez program. Kod G102 powinien być użyty w bloku komendy bez żadnych innych kodów G. Nie spowoduje one żadnego ruchu osi; wartość dla osi nie będzie miała żadnego skutku.

Zobacz również ustawienie 41 i 25. Wysyłane wartości są zawsze bieżącymi położeniami osi odniesionymi do bieżącego układu współrzędnych roboczych.

Ten kod G jest pomocny przy sondowaniu części (patrz także G31). Gdy sonda dotknie części, następny wiersz kodu może być G102 w celu przesłania położenia osi do komputera, który przechowa współrzędne. Jest to tzw. digitalizacja części, czyli wzięcie konkretnej części i wykonanie jej elektronicznej kopii. Do wykorzystania tej funkcji wymagane jest dodatkowe oprogramowanie dla komputerów osobistych.

G103 Ograniczenie antycypowania bloku (grupa 00)

G103 określa maksymalną liczbę bloków antycypowaną przez układ sterowania (zakres 0-15), dla przykładu:

```
G103 [P..] ;  
;
```

W trakcie ruchów maszyny układ sterowania przygotowuje przyszłe bloki (wiersze kodu) z pewnym wyprzedzeniem. Zazwyczaj takie zachowanie jest nazywane „wyprzedzaniem bloku.” W czasie, gdy układ sterowania wykonuje aktualny blok, jest już zinterpretowany i przygotowany kolejny blok w celu zapewnienia ciągłego ruchu.

Polecenie programu G103 P0 lub po prostu G103 wyłącza ograniczenie bloku. Polecenie programu G103 Pn ogranicza antycypowanie do n bloków.

G103 jest przydatny do usuwania błędów z makroprogramów. Układ sterowania interpretuje wyrażenia makro w czasie antycypowania. W przypadku wprowadzenia G103 P1 do programu, układ sterowania interpretuje makrowyrażenia z wyprzedzeniem (1) bloku względem aktualnie wykonywanego bloku.

Zaleca się dodanie kilku pustych wierszy po wywołaniu G103 P1. Zapewnia to, że żadne wiersze kodu po G103 P1 nie są interpretowane przed ich osiągnięciem.

G107 Mapowanie cylindryczne (grupa 00)

- ***X** - Komenda osi X
- ***Y** - Komenda osi Y
- ***Z** - Komenda osi Z
- ***A** - Komenda osi A
- ***B** - Komenda osi B
- C** - Komenda osi C
- ***Q** - Średnica powierzchni cylindrycznej
- ***R** - Promień osi obrotowej
- * wskazuje opcję

Ten kod G tłumaczy wszystkie zaprogramowane ruchy występujące w określonej osi liniowej na równorzędny ruch wzdłuż powierzchni cylindra (dołączony do osi obrotowej); patrz rysunek poniżej. Jest to kod G grupy 0, ale jego domyślne działanie podlega ustawieniu 56 (M30 przywraca domyślny G). Komenda G107 służy do aktywacji lub dezaktywacji mapowania cylindrycznego.

- Każdy liniowy program osi można mapować cylindrycznie do dowolnej osi obrotowej (jeden na raz).
- Istniejący program kodu G osi liniowej można mapować cylindrycznie wstawiając komendę G107 na początku programu.
- Promień (lub średnicę) powierzchni cylindrycznej można zdefiniować na nowo, co umożliwia mapowanie cylindryczne wzdłuż powierzchni o różnych średnicach bez konieczności zmiany programu.
- Promień (lub średnicę) powierzchni cylindrycznej można zsynchronizować z lub ustawić niezależnie od średnicy (lub średnic) osi obrotowej określonej w ustawieniach 34 i 79.
- G107 może również być użyty do ustawienia domyślnej średnicy powierzchni cylindrycznej niezależnie od aktualnie obowiązującego mapowania cylindrycznego.

G107 Opis

Trzy kody adresowe mogą pojawić się po G107: X, Y lub Z; A B, lub C; i Q lub R.

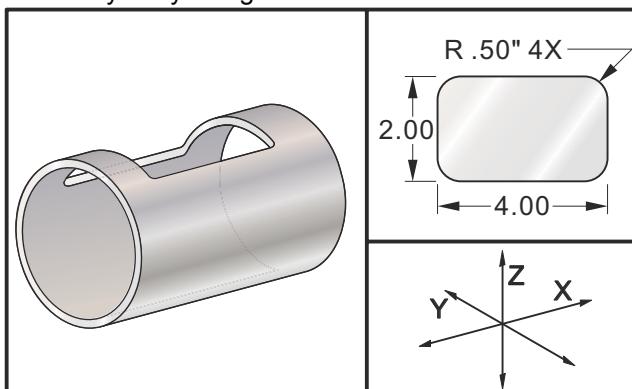
X, Y lub Z: Adres X, Y lub Z określa osią liniową, która będzie mapowana do określonej osi obrotowej (A lub B). Po określeniu jednej z tych osi liniowej, należy również określić osią obrotową.

A lub B: Adres A lub B określa, która osią obrotowa utrzymuje powierzchnię cylindryczną.

Q lub R: Q określa średnicę powierzchni cylindrycznej, podczas gdy R określa promień. W razie użycia Q lub R, należy również określić osią obrotową. Jeżeli nie jest stosowana ani Q, ani R, to użytą zostanie ostatnia średnica G107. Jeśli od czasu włączenia zasilania nie zadano żadnej komendy G107 lub jeśli ostatnią określoną wartością było zero, to średnicą będzie wartość podana w ustawieniu 34 i/lub 79 dla tej osi obrotowej. W razie określenia Q lub R, ta wartość stanie się nową wartością G107 dla określonej osi obrotowej.

Mapowanie cylindryczne zostanie również automatycznie wyłączone każdorazowo po zakończeniu programu kodu G, ale tylko wtedy, gdy ustawienie 56 jest włączone (on). Klawisz [RESET] wyłączy wszystkie aktualnie obowiązujące mapowania cylindryczne, niezależnie od statusu ustawienia 56.

F7.41: Przykład mapowania cylindrycznego



Podczas gdy R jest odpowiednie do definiowania promienia, zaleca się użycie I, J oraz K do bardziej złożonego programowania G02 i G03.

```
% ;
O61071 (G107 MAPOWANIE CYLINDRYCZNE) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się na środku szczeliny) ;
(prostokątnej) ;
(Z0 znajduje się w najwyższym punkcie powierzchni) ;
(cylindrycznej) ;
(T1 jest frezem walcowo-kołowym o średnicy 625 in.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G28 G91 A0 (Położenie początkowe osi A) ;
G00 G90 G54 X1.5 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S5000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G107 A0 Y0 R2. (Mapowanie cylindryczne wł.) ;
(Ruch na A0 Y0, promień części to 2 cale) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z-0.25 F25. (Posuw na głębokość cięcia) ;
G41 D01 X2. Y0.5 (Kompensacja frezu wł.) ;
G03 X1.5 Y1. R0.5 (Ruch skrawania CCW) ;
G01 X-1.5 (Ruch skrawania liniowego) ;
G03 X-2. Y0.5 R0.5 (Ruch skrawania CCW) ;
G01 Y-0.5 (Ruch skrawania liniowego) ;
G03 X-1.5 Y-1. R0.5 (Ruch skrawania CCW) ;
G01 X1.5 (Ruch skrawania liniowego) ;
G03 X2. Y-0.5 R0.5 (Ruch skrawania CCW) ;
```

```
G01 Y0. (Liniowy ruch skrawania) ;
G40 X1.5 (Kompensacja frezu wył.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wył.) ;
G91 G28 A0. (Położenie początkowe oś A) ;
G107 (Mapowanie cylindryczne wył.) ;
G90 G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z,) ;
(wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G110-G129 Układy współrzędnych nr 7-26 (grupa 12)

Te kody służą do wyboru jednego z dodatkowych układów współrzędnych roboczych. Wszystkie późniejsze odniesienia do położeń osi są interpretowane w nowym układzie współrzędnych. Obsługa G110 do G129 jest taka sama, jak G54 do G59.

G136 Automatyczny pomiar środkowy korekcji roboczych (grupa 00)

Ten kod G jest opcjonalny i wymaga sondy. Należy go użyć do ustawiania korekcji roboczych pośrodku obrabianego przedmiotu przy użyciu sondy roboczej.

F - Prędkość posuwu

- ***I** - Opcjonalna odległość korekcji wzduż osi X
- ***J** - Opcjonalna odległość korekcji wzduż osi Y
- ***K** - Opcjonalna odległość korekcji wzduż osi Z
- ***X** - Opcjonalna komenda ruchu osi X
- ***Y** - Opcjonalna komenda ruchu osi Y
- ***Z** - Opcjonalna komenda ruchu osi Z

* wskazuje opcję

Automatyczny pomiar środkowy korekcji roboczej (G136) służy do wydawania sondzie wrzeciona komend ustawiania korekcji roboczych. G136 wykona posuw do osi maszyny w celu przeprowadzenia sondowania obrabianego przedmiotu dla sondy zamontowanej na wrzecionie. Oś lub osie poruszają się do chwili odebrania sygnału (sygnału pominięcia) od sondy lub osiągnięcia końca zaprogramowanego ruchu. Kompensacja narzędzi (G41, G42, G43 lub G44) nie może być aktywna podczas wykonywania tej funkcji. Aktualnie aktywny układ współrzędnych roboczych zostaje ustawiony dla każdej zaprogramowanej osi. Użyć cyklu G31 z M75 w celu ustawienia pierwszego punktu. G136 ustawia współrzędne robocze do punktu pośrodku linii pomiędzy punktem sondowania a punktem określonym przez M75. Ta funkcja pozwala określić środek części za pomocą dwóch oddzielnych sondowanych punktów.

W razie określenia I, J lub K, odnośna korekcja robocza osi zostanie przesunięta o wartość podaną w komendzie I, J lub K. Pozwala to odsunąć korekcję roboczą od zmierzonego środka dwóch sondowanych punktów.

Uwagi:

Ten kod jest niemodalny i ma zastosowanie wyłącznie względem bloku kodu, w którym określono G136.

Sondowane punkty są korygowane o wartości określone w ustawieniach od 59 do 62 włącznie. Patrz rozdział "Ustawienia" w niniejszej instrukcji w celu uzyskania dalszych informacji.

Nie stosować kompensacji frezu (G41, G42) z G136.

Nie stosować kompensacji długości narzędzi (G43, G44) z G136.

Aby nie doszło do uszkodzenia sondy, użyć prędkości posuwu poniżej F100. (cale) lub F2500. (metryczny).

Włączyć sondę wrzeciona przed użyciem G136.

Jeżeli frezarka jest wyposażona w standardowy układ sondujący Renishaw, to użyć poniższych komend w celu włączenia sondy wrzeciona:

```
M59 P1134 ;
;
```

Użyć poniższych komend w celu wyłączenia sondy wrzeciona:

```
M69 P1134 ;
;
```

Patrz także M75, M78 i M79.

Patrz także G31.

Ten przykładowy program mierzy środek części w osi Y i zapisuje zmierzoną wartość w korekcji roboczej G58 osi Y. W celu użycia tego programu, lokalizacja korekcji roboczej G58 musi być ustawiona na lub w pobliżu środka mierzonej części.

```
% ;
O61361 (G136 AUTOMATYCZNA KOREKCJA ROBOCZA - ŚRODEK) ;
(CZEŚCI) ;
(G58 X0 Y0 znajduje się w środku obrotu) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest sondą wrzeciona) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G58 X0. Y1. (Szybko na 1 pozycję) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SONDOWANIA) ;
M59 P1134 (Sonda wrzeciona wł.) ;
Z-10. (Ruch szybki wrzeciona w dół na pozycję) ;
G91 G01 Z-1. F20. (Posuw przyrostowy o Z-1.) ;
G31 Y-1. F10. M75 (Mierzy i rejestruje odniesienie Y) ;
G01 Y0.25 F20. (Posuw od powierzchni) ;
G00 Z2. (Szybkie wycofanie) ;
Y-2. (Ruch na przeciwną stronę części) ;
G01 Z-2. F20. (Posuw o Z-2.) ;
G136 Y1. F10. ;
```

```
(Zmierz i zarejestruj środek na osi Y) ;
G01 Y-0.25 (Posuw od powierzchni) ;
G00 Z1. (Szybkie wycofanie) ;
M69 P1134 (Sonda wrzeciona wył.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 G90 G53 Z0. (Szybki wycofanie do położenia) ;
(początkowego Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

G141 Kompensacja frezu 3D+ (grupa 07)

X - Komenda osi X

Y - Komenda osi Y

Z - Komenda osi Z

***A** - Komenda osi A (opcjonalna)

***B** - Komenda osi B (opcjonalna)

***D** - Wybór rozmiaru frezu (modalny)

I - Kierunek kompensacji frezu w osi X od ścieżki programu

J - Kierunek kompensacji frezu w osi Y od ścieżki programu

K - Kierunek kompensacji frezu w osi Z od ścieżki programu

F - Prędkość posuwu

* wskazuje opcję

Ta funkcja wykonuje trójwymiarową kompensację frezu.

Prawidłowa postać to:

```
G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm Fnmm Dnnn
```

Kolejne wiersze mogą mieć postać:

```
G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm Fnmm ;
;
```

lub

```
G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knmm ;
;
```

Niektóre układu CAM mogą wyprowadzić X, Y i Z z wartościami dla I, J, K. Wartości I, J i K informują układ sterowania o kierunku, w jakim należy zastosować kompensację przy maszynie. Podobnie jak w innych zastosowaniach I, J i K, są to inkrementalne odległości od punktu X, Y i Z będącego przedmiotem wywołania.

I, J i K określają normalny kierunek - względem środka narzędzia - do punktu styczności narzędzia w układzie CAM. Wektory I, J i K są wymagane przez układ sterowania, aby możliwe było przesunięcie ścieżki narzędzia w prawidłowym kierunku. Wartość kompensacji może mieć kierunek dodatni lub ujemny.

Wartość korekcji wpisana do promienia lub średnicy (ustawienie 40) narzędzia skompensuje ścieżkę o tę liczbę, nawet jeżeli ruchy narzędzia są 2- lub 3-osiowe. Tylko G00 i G01 mogą używać G141. Zachodzi konieczność zaprogramowania Dnn; kod D wybiera korekcję zużycia narzędzia do zastosowania. W trybie G93 Posuw w czasie zwrotnym należy zaprogramować prędkość posuwu w każdym wierszu.

W przypadku wektora jednostkowego długość linii wektora musi być zawsze równa 1. Tak samo, jak w matematyce koło jednostkowe jest kołem o promieniu 1, wektor jednostkowy jest linią wskazującą kierunek o długości 1. Należy pamiętać, że linia wektora nie informuje układu sterowania o odległości, na jaką należy przesunąć narzędzie po wprowadzeniu wartości zużycia, a jedynie o kierunku ruchu.

Tylko punkt końcowy zadanego bloku jest kompensowany w kierunku I, J i K. Z tego powodu kompensacja jest zalecana wyłącznie dla powierzchniowych ścieżek narzędzi z precyzyjną tolerancją (niewielki ruch pomiędzy blokami kodu). Kompensacja G141 nie zakazuje, aby ścieżka narzędzia przecięła siebie samą w razie wprowadzenia nadmiernej kompensacji frezu. Korekcja narzędzia zostanie wprowadzona w kierunku linii wektora jako suma wartości geometrii korekcji narzędzia i korekcji zużycia narzędzia. Jeżeli wartości kompensacji są w trybie średnicy (ustawienie 40), to ruch będzie połową wartości wprowadzonej w tych polach.

W celu uzyskania najlepszych wyników, należy zaprogramować od środka narzędzia wykorzystując frez walcowo-czołowo kulisty.

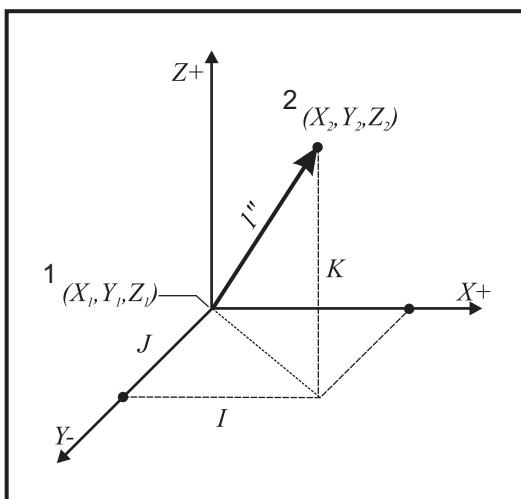
```
% ;
O61411 (G141 3D KOMPENSACJA FREZU) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest frezem walcowo-czołowym kulistym) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(Szybko na pozycję z kompensacją frezu 3D+) ;
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. ;
(Posuw w czasie zwrotnym wł., pierwszy ruch liniowy) ;
N1 X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300. (Drugi ruch) ;
X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300. (Trzeci ruch) ;
X.2345 Y.1234 Z.-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. ;
(Ostatni ruch) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G94 F50. (Tryb posuwu w czasie zwrotnym wł.) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Kompensacja frezu wł.) ;
(Szybkie wycofanie, chłodziwo wł.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
```

```
(wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
%
```

W powyższym przykładzie możemy ustalić pochodzenie I, J i K poprzez podstawienie punktów do poniższego wzoru:

$AB = [(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2]$, trójwymiarowa wersja wzoru odległości. Patrząc na wiersz N1, użyjemy 0.15 dla x_2 , 0.25 dla y_2 oraz 0.9566 dla Z_2 . Ponieważ I, J i K są inkrementalne, użyjemy 0 dla x_1 , y_1 oraz z_1 .

- F7.42:** Przykład wektora jednostkowego: Zadany punkt końcowy linii [1] jest skompensowany w kierunku linii wektora [2](I, J, K) o wartość korekcji zużycia narzędzia.



```
% AB=[ (.15)^2 + (.25)^2 + (.9566)^2 ] AB=[ .0225 + .0625 + .9150 ]
AB=1 %
```

Poniżej podano uproszczony przykład:

```
% ;
O61412 (G141 3D PROSTA KOMPENSACJA FREZU) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest frezem walcowo-czołowym kulistym) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
```

```

G141 D01 X0. Y0. Z0. ;
(Szybko na pozycję z kompensacją frezu 3D+) ;
N1 G01 G93 X5. Y0. I0. J-1. K0. F300. ;
(Posuw w czasie zwrotnym wł. i ruch liniowy) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
G94 F50. (Tryb posuwu w czasie zwrotnym wył.) ;
G00 G90 G40 Z0.1 M09 (Kompensacja frezu wył.) ;
(Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

W tym przypadku wartość zużycia (DIA) dla T01 jest ustawiona na -.02. Wiersz N1 przesuwa narzędzie z (X0., Y0., Z0.) na (X5., Y0., Z0.). Wartość J poinformowała układ sterowania o konieczności skompensowania punktu końcowego zaprogramowanego wiersza tylko w osi Y.

Wiersz N1 można było napisać używając tylko J-1. (nie używając I0. lub K0.), ale należy wprowadzić wartość Y, jeżeli w tej osi ma być przeprowadzona kompensacja (użyta wartość J).

G143 Pięcioosiowa kompensacja długości narzędzia + (grupa 08)

(Ten kod G jest opcjonalny; dotyczy on tylko maszyn, w których cały ruch obrotowy jest ruchem frezu, przykładowo frezarek serii VR).

Ten kod G pozwala użytkownikowi korygować odchylenia długości frezów bez konieczności użycia procesora CAD/CAM. Kod H jest potrzebny do wyboru długości narzędzia z istniejących tabel kompensacji długości. Komenda G49 lub H00 służy do anulowania kompensacji pięcioosiowej. Dla prawidłowej pracy G143 potrzebne są dwie osie obrotowe, A i B. G90, tryb pozycjonowania absolutnego, musi być aktywny (nie można stosować G91). Pozycja robocza 0,0 dla osi A i B musi zapewnić równoległość narzędzia względem ruchu osi Z.

G143 ma za zadanie kompensować różnicę pomiędzy długością narzędzią pierwotnie przydzielonego a długością narzędzią zastępczego. Użycie G143 pozwala na uruchomienie programu bez potrzeby ponownego określania długości narzędzi.

G143 kompensacja długości narzędzi jest dostępny tylko dla ruchu posuwu szybkiego (G00) i liniowego (G01); nie można użyć żadnych innych funkcji posuwu (G02 lub G03) lub cykli standardowych (nawiercanie, gwintowanie itp.). Dla długości dodatniej narzędzi, oś Z przesuwa się w góre (w kierunku +). Jeśli jedna z osi X, Y lub Z nie jest zaprogramowana, to nie wykona ona żadnego ruchu, nawet jeśli ruch A lub B generuje nowy wektor długości narzędzi. Tak więc typowy program wykorzysta 5 osi w jednym bloku danych. G143 może wpływać na zadany ruch wszystkich osi w celu skompensowania osi A i B.

Zalecany jest tryb posuwu zwrotnego (G93) w razie użycia G143.

```

% ;
061431 (G143 5-OSIOWA DŁUGOŚĆ NARZĘDZIA) ;

```

```
(G54 X0 Y0 znajduje się u góry po prawej) ;  
(Z0 znajduje się na górze części) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  
G00 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;  
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. ;  
(Ruch szybki na pozycję z/bez kompensacji długości) ;  
(narzędzia 5 osi) ;  
M08 (Chłodziwo wł.) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. ;  
(Posuw w czasie zwrotnym wł., pierwszy ruch liniowy) ;  
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300. (Drugi ruch) ;  
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300. (Trzeci ruch) ;  
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. ;  
(Ostatni ruch) ;  
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  
G94 F50. (Tryb posuwu w czasie zwrotnym wył.) ;  
G00 G90 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Kompensacja długości narzędzia wył.) ;  
(Położenie początkowe Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

G150 Uniwersalne frezowanie gniazda (grupa 00)

D - Wybór korekcji promienia/średnicy narzędzia

F - Prędkość posuwu

I - Inkrement cięcia osi X (wartość dodatnia)

J - Inkrement cięcia osi Y (wartość dodatnia)

K - Wartość przejścia wykańczającego (wartość dodatnia)

P - Numer podprogramu, który definiuje geometrię kieszeni

Q - Inkrementalna głębokość cięcia w osi Z na przejście (wartość dodatnia)

***R** - Położenie płaszczyzny R ruchu szybkiego

***S** - Prędkość wrzeciona

X - Położenie początkowe X

Y - Położenie początkowe Y

Z - Głębokość końcowa kieszeni

* wskazuje opcję

G150 rozpoczyna od ustawienia frezu w punkcie rozpoczęcia wewnętrz kieszeni, po czym następuje zarys; zakończeniem jest cięcie wykańczające. Frez walcowo-czołowy opadnie w dół w osi Z. Następnie zostaje wywołany podprogram P##, który definiuje geometrię kieszeni zamkniętego obszaru za pomocą ruchów G01, G02 i G03 w osiach X i Y na kieszeni. Komenda G150 skutkuje wyszukiwaniem wewnętrznego podprogramu o numerze N, określonym przez kod P. Jeżeli nie zostanie on wykryty, to układ sterowania wyszukuje podprogram zewnętrzny. Jeżeli żaden nie zostanie wykryty, to wygenerowany zostanie alarm 314 "Subprogram Not In Memory" (brak podprogramu w pamięci).


UWAGA:

W razie definiowania geometrii kieszeni G150 w podprogramie, nie należy przesuwać się z powrotem do otworu początkowego po zamknięciu kształtu kieszeni.

Wartość I lub J definiuje ruch przejścia zgrubnego wykonywany przez frez w każdym inkremencie skrawania. W razie użycia I, kieszeń jest wykonywana zgrubnie na podstawie serii cięć inkrementalnych w osi X. W razie użycia J, inkremente skrawania są w osi Y.

Komenda K definiuje wartość przejścia wykańczającego dla kieszeni. W razie określenia wartości K, przejście wykańczające jest wykonywane przez wartość K wokół wnętrza geometrii kieszeni dla ostatniego przejścia, na końcową głębokość Z. Dla głębokości Z nie ma komendy przejścia końcowego.

Wartość R należy określić nawet wówczas, gdy jest zerem (R0); w przeciwnym razie użyta zostanie ostatnia określona wartość R.

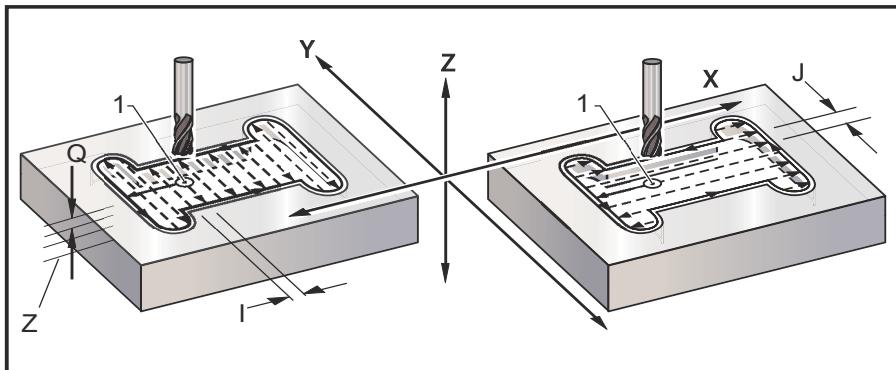
Wielokrotne przejścia w obszarze kieszeni są wykonywane, zaczynając od płaszczyzny R, z każdym przejściem Q (głębokość osi Z) na końcową głębokość. Komenda G150 najpierw wykonuje przejście wokół geometrii kieszeni, pozostawiając materiał z K, a następnie wykonuje przejścia I lub J, przeprowadzając obróbkę zgrubną wnętrza kieszeni po zapewnieniu posuwu o wartości Q aż do osiągnięcia głębokości Z.

Komenda Q musi znajdować się w wierszu G150, nawet jeżeli wymagane jest tylko jedno przejście na głębokość Z. Komenda Q zaczyna się od płaszczyzny R.

Uwagi: Podprogram (P) nie może składać się z więcej niż 40 ruchów geometrii kieszeni.

Mögże zajść potrzeba nawiercenia punktu rozpoczęcia dla frezu G150 w celu osiągnięcia głębokości końcowej (Z). Następnie ustawić frez walcowo-czołowy w położeniu początkowym w osiach XY wewnętrz kieszeni dla komendy G150.

F7.43: G150 Ogólne frezowanie gniazd: [1] Punkt rozpoczęcia, [Z] Głębokość końcowa.



```

%;  

O61501 (G150 OGÓLNE FREZOWANIE GNIAZD) ;  

(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej) ;  

(Z0 znajduje się na górze części) ;  

(T1 jest frezem walcowo-chołowym .5"  

) ;  

(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;  

T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;  

G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;  

G00 G54 X3.25 Y4.5 (Ruch szybko na 1 pozycję) ;  

S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;  

G43 H01 Z1.0 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;  

M08 (Chłodzivo wł.) ;  

(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;  

G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 K.01 Q0.25 R.1) ;  

(P61502 D01 F15. ;  

(Sekwencja frezowania kieszeni, wywołaj podprogram) ;  

(standardowy kieszeni) ;  

(Kompensacja frezu wł.) ;  

(Przejście wykańczające 0.01" (K) po bokach) ;  

G40 X3.25 Y4.5 (Kompensacja frezu wł.) ;  

(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;  

G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodzivo wł.) ;  

G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;  

(wł.) ;  

G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;  

M30 (Koniec programu) ;  

% % O61502 (G150 OGÓLNE PODPROGRAM STANDARDOWY) ;  

(FREZOWANIA KIESZENI) ;  

(Podprogram kieszeni w O61501) ;  

(Musi mieć prędkość posuwu na G150) ;  

G01 Y7. (Pierwszy ruch liniowy na geometrię kieszeni) ;  

X1.5 (Ruch liniowy) ;

```

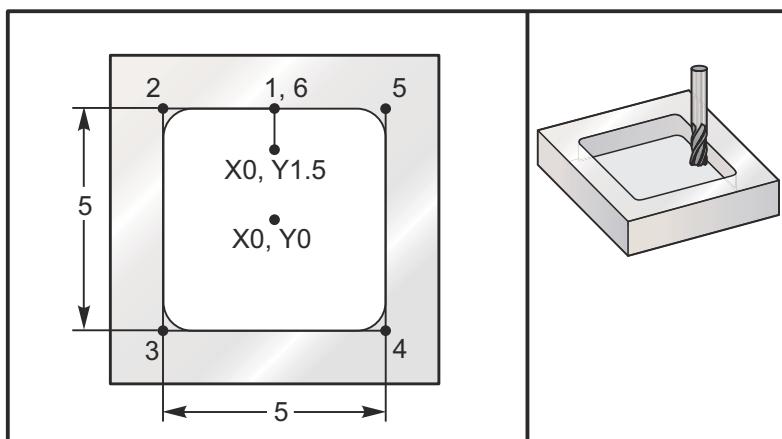
```

G03 Y5.25 R0.875 (Łuk CCW) ;
G01 Y2.25 (Ruch liniowy) ;
G03 Y0.5 R0.875 (Łuk CCW) ;
G01 X5. (Ruch liniowy) ;
G03 Y2.25 R0.875 (Łuk CCW) ;
G01 Y5.25 (Ruch liniowy) ;
G03 Y7. R0.875 (Łuk CCW) ;
G01 X3.25 (Zamknięcie geometrii kieszeni) ;
M99 (Wyjście do programu głównego) ;
% ;

```

Gniazdo kwadratowe

F7.44: G150 Uniwersalne frezowanie gniazda: frez walcowo-czołowy o średnicy 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Gniazdo kwadratowe

Program główny

```

% ;
O61503 (G150 FREZOWANIE KIESZENI KWADRATOWEJ) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się w środku części) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest frezem walcowo-czołowym .5")
) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y1.5 (Szybko na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z1.0 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodzivo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z0.1 F10. (Posuw bezpośrednio nad powierzchnią) ;

```

```
G150 P61504 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01 F10. ;
(Sekwencja frezowania kieszeni, wywołaj podprogram) ;
(standardowy kieszeni) ;
(Kompensacja frezu wł.) ;
(Przejście wykańczające 0.01" (K) po bokach) ;
G40 G01 X0. Y1.5 (Kompensacja frezu wył.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położenie początkowe Z, wrzeciono) ;
(wył.) ;
G53 Y0 (Położenie początkowe Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Podprogram

```
% ;
O61505 (G150 PODPROGRAM STANDARDOWY PRZYROSTOWEGO) ;
(FREZOWANIA KIESZENI) ;
(Podprogram standardowy kieszeni w O61503) ;
(Musi mieć prędkość posuwu w G150) ;
G91 G01 Y0.5 (Ruch liniowy na 1 pozycję) ;
X-2.5 (Ruch liniowy na 2 pozycję) ;
Y-5. (Ruch liniowy na pozycję 3) ;
X5. (Ruch liniowy na pozycję 4) ;
Y5. (Ruch liniowy na pozycję 5) ;
X-2.5 (Ruch liniowy na pozycję 6, zamknięcie pętli) ;
(kieszeni) ;
G90 (Wyłącz tryb przyrostowy, włącz bezwzględny) ;
M99 (Wyjdź do programu głównego) ;
% ;
```

Absolutne i inkrementalne przykłady podprogramu wywołanego przez komendę P#### w wierszu G150:

Podprogram absolutny

```
% ;
O61504 (G150 PODPROGRAM STANDARDOWY BEZWZGLEDNEGO) ;
(FREZOWANIA KIESZENI) ;
(Podprogram standardowy dla kieszeni w O61503) ;
(Musi mieć prędkość posuwu w G150) ;
G90 G01 Y2.5 (Ruch liniowy na 1 pozycję) ;
X-2.5 (Ruch liniowy na 2 pozycję) ;
Y-2.5 (Ruch liniowy na 3 pozycję) ;
X2.5 (Ruch liniowy na 4 pozycję) ;
Y2.5 (Ruch liniowy na 5 pozycję) ;
X0. (Ruch liniowy na pozycję 6, zamknij pętlę) ;
(kieszeni) ;
```

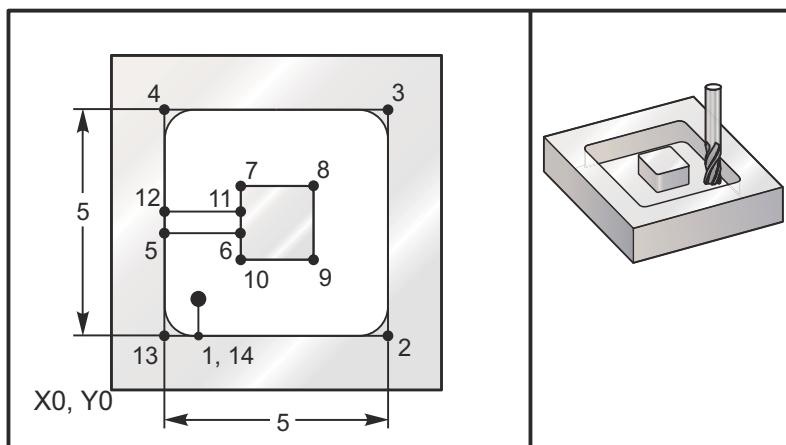
M99 (Wyjdź do programu głównego) ;
 % ;

Podprogram inkrementalny

```
% ;
O61505 (G150 PODPROGRAM STANDARDOWY PRZYROSTOWEGO) ;
(FREZOWANIA KIESZENI) ;
(Podprogram standardowy kieszeni w O61503) ;
(Musi mieć prędkość posuwu w G150) ;
G91 G01 Y0.5 (Ruch liniowy na 1 pozycję) ;
X-2.5 (Ruch liniowy na 2 pozycję) ;
Y-5. (Ruch liniowy na pozycję 3) ;
X5. (Ruch liniowy na pozycję 4) ;
Y5. (Ruch liniowy na pozycję 5) ;
X-2.5 (Ruch liniowy na pozycję 6, zamknięcie pętli) ;
(kieszeni) ;
G90 (Wyłącz tryb przyrostowy, włącz bezwzględny) ;
M99 (Wyjdź do programu głównego) ;
% ;
```

Wyspa kwadratowa

F7.45: G150 Frezowanie gniazda (wyspa kwadratowa): frez walcowo-czołowy o średnicy 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Gniazdo kwadratowe z wyspą kwadratową

Program główny

```
% ;
O61506 (G150 FREZOWANIE GNIAZDA - WYSPA KWADRATOWA) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest frezem walcowo-czołowym .5"
) ;
```

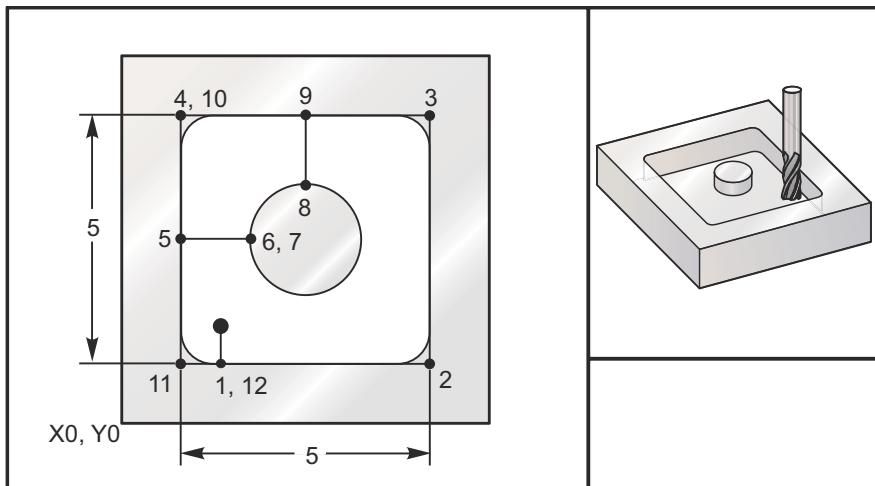
```
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X2. Y2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z1.0 (Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
M08 (Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z0.01 F30. (Posuw bezpośrednio nad powierzchnią) ;
G150 P61507 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01 G41) ;
(D01 F10. ;
(Sekwencja frezowania kieszeni, wywołaj podprogram) ;
(standardowy kieszeni) ;
(Kompensacja frezu wyl.) ;
(Przejście wykańczające 0.01" (K) po bokach) ;
G40 G01 X2.Y2. (Kompensacja frezu wyl.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wyl.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono) ;
G53 Y0 (Położ. początkl. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Podprogram

```
% ;
O61507 (G150 PODPROGRAM STANDARDOWY FREZOWANIE) ;
(GNIAZDA - WYSPA KWADRATOWA) ;
(Podprogram standardowy dla kieszeni 061503) ;
(Musi mieć prędkość posuwu w G150) ;
G01 Y1. (Ruch liniowy na pozycję 1) ;
X6. (Ruch liniowy na pozycję 2) ;
Y6. (Ruch liniowy na pozycję 3) ;
X1. (Ruch liniowy na pozycję 4) ;
Y3.2 (Ruch liniowy na pozycję 5) ;
X2.75 (Ruch liniowy na pozycję 6) ;
Y4.25 (Ruch liniowy na pozycję 7) ;
X4.25 (Ruch liniowy na pozycję 8) ;
Y2.75 (Ruch liniowy na pozycję 9) ;
X2.75 (Ruch liniowy na pozycję 10) ;
Y3.8 (Ruch liniowy na pozycję 11) ;
X1. (Ruch liniowy na pozycję 12) ;
Y1. (Ruch liniowy na pozycję 13) ;
X2. (Ruch liniowy na pozycję 14, zamknij pętlę) ;
(kieszeni) ;
M99 (Wyjdź do programu głównego) ;
% ;
```

Zaokrąglanie wyspy

F7.46: G150 Frezowanie gniazda (wyspa okrągła): frez walcowo-czołowy o średnicy 0.500.



5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Gniazdo kwadratowe z wyspą okrągłą

Program główny

```
% ;
O61508 (G150 KIESZEŃ KWADRATOWA Z/BEZ FREZOWANIA) ;
(WYSPY OKRĄGLEJ) ;
(G54 X0 Y0 znajduje się u dołu po lewej) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 jest frezem walcowo-czołowym .5")
) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X2. Y2. (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z1.0 M08(Aktywuj korekcję narzędzia 1) ;
(Chłodziwo wł.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
G01 Z0.01 F30. (Posuw bezpośrednio nad powierzchnią) ;
G150 P61509 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 K0.01 G41) ;
(D01 F10. ;
(Sekwencja frezowania kieszeni, wywołaj podprogram) ;
(standardowy kieszeni) ;
(Kompensacja frezu wł.) ;
(Przejście wykańczające 0.01" (K) po bokach) ;
G40 G01 X2.Y2. (Kompensacja frezu wył.) ;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
```

```
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodziwo wył.) ;  
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono wył.) ;  
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

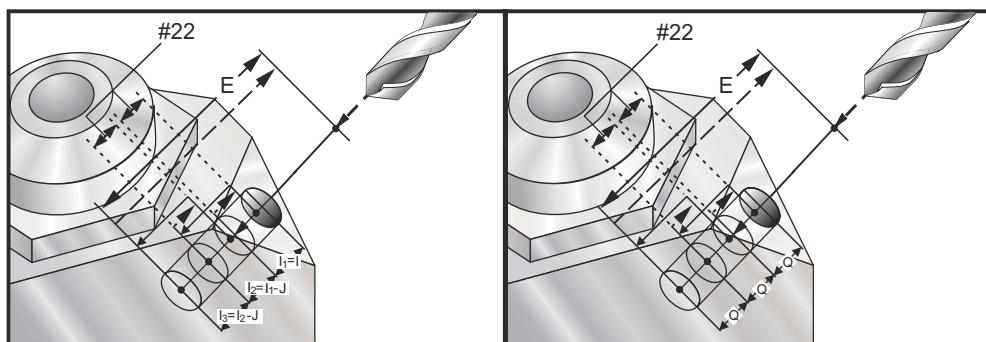
Podprogram

```
% ;  
O61509 (G150 KIESZEŃ KWADRATOWA Z/BEZ FREZOWANIA) ;  
(WYSPIY OKRĄGLEJ) ;  
(Podprogram standardowy dla kieszeni 061503) ;  
(Musí mít prędkość posunu w G150) ;  
G01 Y1. (Ruch liniowy na pozycję 1) ;  
X6. (Ruch liniowy na pozycję 2) ;  
Y6. (Ruch liniowy na pozycję 3) ;  
X1. (Ruch liniowy na pozycję 4) ;  
Y3.5 (Ruch liniowy na pozycje 5) ;  
X2.5 (Ruch liniowy na pozycję 6) ;  
G02 I1. (Okrąg CW wzdłuż osi X w położeniu 7) ;  
G02 X3.5 Y4.5 R1. (Łuk CW na pozycję 8) ;  
G01 Y6. (Ruch liniowy na pozycję 9) ;  
X1. (Ruch liniowy na pozycję 10) ;  
Y1. (Ruch liniowy na pozycję 11) ;  
X2. (Ruch liniowy na pozycję 12, zamknij pętlę) ;  
(kieszeni) ;  
M99 (Wyjdź do programu głównego) ;  
% ;
```

G153 Wysokoobrotowy, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

- E** - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu (musi być wartością dodatnią)
- F** - Prędkość posuwu
- I** - Rozmiar pierwszej głębokości cięcia (musi być wartością dodatnią)
- J** - Wartość redukcji głębokości cięcia z każdym przejściem (musi być wartością dodatnią)
- K** - Minimalna głębokość cięcia (musi być wartością dodatnią)
- L** - Liczba powtórzeń
- P** - Przerwa pod koniec ostatniego precyzyjnego ruchu, w sekundach
- Q** - Wartość wcięcia (musi być wartością dodatnią)
- A** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A
- B** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B
- X** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X
- Y** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y
- Z** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

F7.47: G153 5-osiowe, wysokoobrotowe nawiercanie precyzyjne: [#22] ustawienie 22.



Jest to superszybki cykl precyzyjny, w którym odległość wycofania jest określona przez ustawienie 22.

W razie określenia **I**, **J** oraz **K**, wybierany jest inny tryb pracy. Pierwsze przejście wykoną wcięcie o wartość **I**, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość **J**, zaś minimalna głębokość cięcia to **K**. W razie użycia **P**, narzędzie zatrzyma się u dołu otworu przez ten okres.



UWAGA:

Ten sam czas sterowanej przerwy w ruchu będzie miał zastosowanie względem wszystkich kolejnych bloków, dla których nie określono czasu sterowanej przerwy w ruchu.

G154 Wybór współrzędnych roboczych P1-P99 (grupa 12)

Ta funkcja zapewnia 99 dodatkowych korekcji roboczych. G154 z wartością P od 1 do 99 aktywuje dodatkowe korekcje robocze. Dla przykładu, G154 P10 wybiera korekcję roboczą 10 z listy dodatkowych korekcji roboczych.

**UWAGA:**

G110 do G129 odnoszą się do tych samych korekcji roboczych, co G154 P1 do P20 włącznie; można je wybrać za pomocą dowolnej z metod.

W razie uaktywnienia korekcji roboczej G154, nagłówek w górnej prawej korekcji roboczej przedstawia wartość G154 P.

Format korekcji roboczych G154

```
#14001-#14006 G154 P1 (również #7001-#7006 i G110)
#14021-#14026 G154 P2 (również #7021-#7026 i G111)
#14041-#14046 G154 P3 (również #7041-#7046 i G112)
#14061-#14066 G154 P4 (również #7061-#7066 i G113)
#14081-#14086 G154 P5 (również #7081-#7086 i G114)
#14101-#14106 G154 P6 (również #7101-#7106 i G115)
#14121-#14126 G154 P7 (również #7121-#7126 i G116)
#14141-#14146 G154 P8 (również #7141-#7146 i G117)
#14161-#14166 G154 P9 (również #7161-#7166 i G118)
#14181-#14186 G154 P10 (również #7181-#7186 i G119)
#14201-#14206 G154 P11 (również #7201-#7206 i G120)
#14221-#14221 G154 P12 (również #7221-#7226 i G121)
#14241-#14246 G154 P13 (również #7241-#7246 i G122)
#14261-#14266 G154 P14 (również #7261-#7266 i G123)
#14281-#14286 G154 P15 (również #7281-#7286 i G124)
#14301-#14306 G154 P16 (również #7301-#7306 i G125)
#14321-#14326 G154 P17 (również #7321-#7326 i G126)
#14341-#14346 G154 P18 (również #7341-#7346 i G127)
#14361-#14366 G154 P19 (również #7361-#7366 i G128)
#14381-#14386 G154 P20 (również #7381-#7386 i G129)
#14401-#14406 G154 P21 #14421-#14426 G154 P22 #14441-#14446
G154 P23 #14461-#14466 G154 P24 #14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26 #14521-#14526 G154 P27 #14541-#14546
G154 P28 #14561-#14566 G154 P29 #14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40 #14981-#14986 G154 P50 #15181-#15186
G154 P60 #15381-#15386 G154 P70 #15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90 #15881-#15886 G154 P95 #15901-#15906
G154 P96 #15921-#15926 G154 P97 #15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99
```

G155 Pięcioosiowy cykl standardowy gwintowania zwrotnego (grupa 09)

G155 wykonuje tylko gwintowanie posuwiste. G174 jest dostępny dla 5-osiowego gwintowania sztywnego.

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu (musi być wartością dodatnią)

F - Prędkość posuwu

L - Liczba powtórzeń

A - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

B - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

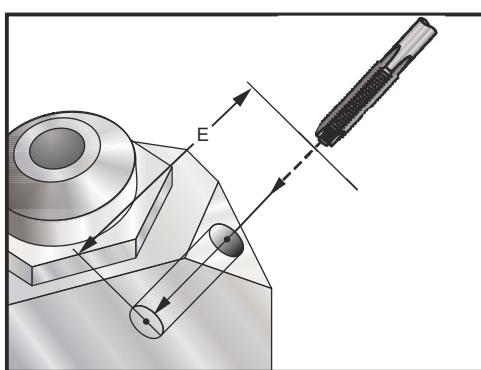
Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

S - Prędkość wrzeciona

Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyku standardowego. To położenie jest używane jako pierwotne położenie początkowe. Układ sterowania automatycznie uruchomi wrzeciono w lewo przed tym cyklem standardowym.

F7.48: G155 5-osiowy cykl standardowy gwintowania zwrotnego



G161 Pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania (grupa 09)

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu (musi być wartością dodatnią)

F - Prędkość posuwu

A - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

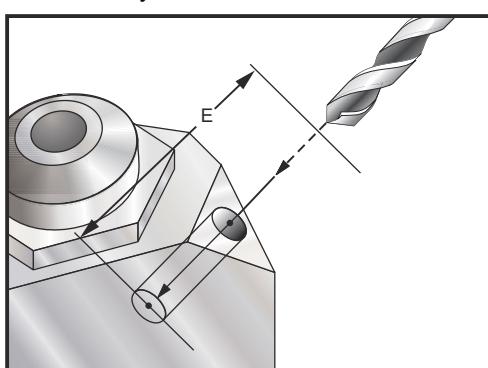
B - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

F7.49: G161 5-osiowy cykl standardowy nawiercania



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

```
% ;
(G54 X0 Y0 to) ;
(Z0 znajduje się na górze części) ;
(T1 - nd. ) ;
;
(POCZĄTEK BLOKÓW PRZYGOTOWAWCZYCH) ;
T1 M06 (Wybierz narzędzie 1) ;
G00 G90 G40 G49 G54 (Bezpieczny rozruch) ;
G00 G54 X0 Y0 (Ruch szybki na 1 pozycję) ;
S1000 M03 (Wrzeciono wł. CW) ;
G43 H01 Z0.1 M08 (Aktywuj korekcję narzędzia 1,) ;
(chłodz wo wł.) ;
;
(POCZĄTEK BLOKÓW SKRAWANIA) ;
(WIERCENIE W PRAWO, PRZÓD) ;
G01 G54 G90 X8. Y-8. B23. A22. F360. (Położenie) ;
(prześwitu) ;
G143 H01 Z15. M8 ;
G01 X7. Y-7. Z11. F360. (Początkowe położenie startu) ;
G161 E.52 F7. (Początek G161) ;
G80 ;
```

```
X8. Y-8. B23. A22. Z15. (Położenie prześwitu) ;
;
(POCZĄTEK BLOKÓW UKOŃCZENIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Szybkie wycofanie, chłodz wo wył.) ;
G53 G49 Z0 M05 (Położ. początk. Z, wrzeciono) ;
G53 Y0 (Położ. początk. Y) ;
M30 (Koniec programu) ;
%
```

G162 Pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania wstępnego (grupa 09)

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu (musi być wartością dodatnią)

F - Prędkość posuwu

P - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu

A - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

B - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

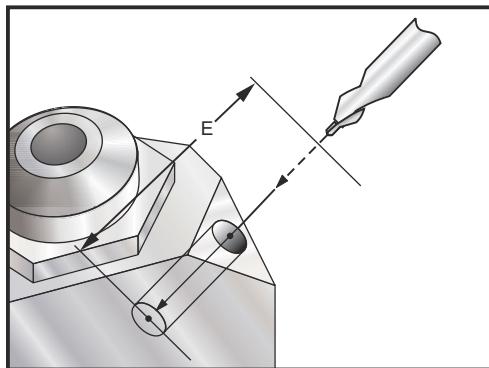
Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

```
% ;
(NAWIERCANIE STOŽKOWE W PRAWO, PRZÓD) ;
T2 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Położenie prześwitu) ;
G143 H2 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;
(położenie startu) ;
G162 E.52 P2.0 F7. (Cykl standardowy) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;
(prześwitu) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

F7.50: G162 Cykl standardowy nawiercania wstępnego



G163 Normalny, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego (grupa 09)

- E** - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu (musi być wartością dodatnią)
- F** - Prędkość posuwu
- I** - Opcjonalna wielkość pierwszej głębokości cięcia
- J** - Opcjonalna wartość zmniejszająca głębokość cięcia z każdym przejściem
- K** - Opcjonalna minimalna głębokość cięcia
- P** - Opcjonalna przerwa pod koniec ostatniego precyzyjnego ruchu, w sekundach
- Q** - Wartość wcięcia, zawsze inkrementalna
- A** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A
- B** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B
- X** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X
- Y** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y
- Z** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

W razie wskazania I, J oraz K, pierwsze przejście wykona wcięcie o wartości I, zaś każde następne cięcie zostanie zmniejszone o wartość J, zaś minimalna głębokość cięcia to K.

W razie użycia wartości P, narzędzie zatrzyma się u dołu otworu po ostatnim ruchu precyzyjnym przez zadany czasu. Poniższy przykład wykona kilka ruchów precyzyjnych, a na koniec nastąpi 1.5-sekundowa sterowana przerwa w ruchu:

G163 E0.62 F15. Q0.175

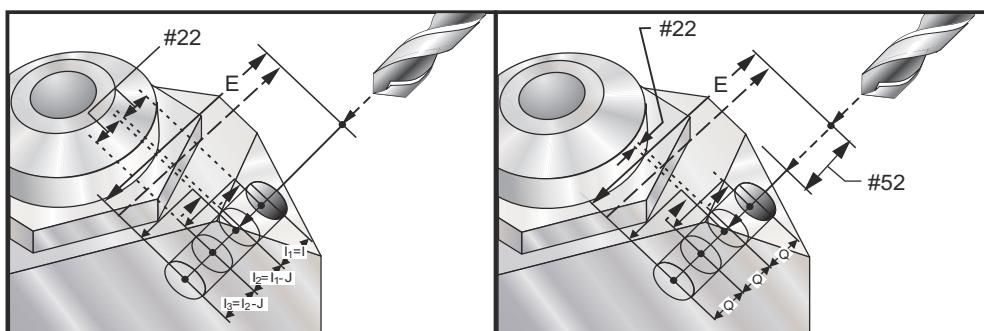
P1.5. ;



UWAGA:

Ten sam czas sterowanej przerwy w ruchu będzie miał zastosowanie względem wszystkich kolejnych bloków, dla których nie określono czasu sterowanej przerwy w ruchu.

F7.51: G163 Normalny, pięcioosiowy cykl standardowy nawiercania precyzyjnego: [nr 22] ustawienie 22, [nr 52] ustawienie 52.



Ustawienie 52 zmienia także sposób pracy G163 w chwili powrotu do położenia początkowego. Płaszczyzna R jest z reguły ustawiana znacznie powyżej nacięcia w celu zapewnienia, żeby ruch nawiercania precyzyjnego umożliwiał usuwanie wiórów z otworu. Powoduje to jednak stratę czasu, gdyż wiertło zaczyna od nawiercania "pustej" przestrzeni. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to położenie początkowe może być umieszczone znacznie bliżej nawiercanej części. W chwili wystąpienia ruchu usuwającego wióry do położenia początkowego, oś Z zostanie przesunięta nad położenie początkowe o wartość tego ustawienia.

```
% ;
(WIERCENIE PRECYZYJNE W PRAWO, PRZÓD) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Położenie prześwitu) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;
(położenie startu) ;
G163 E1.0 Q.15 F12. (Cykl standardowy) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;
(prześwitu) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

G164 Pięcioosiowy cykl standardowy gwintowania (grupa 09)

G164 wykonuje tylko gwintowanie posuwiste. G174/G184 są dostępne dla 5-osiowego gwintowania sztywnego.

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu (musi być wartością dodatnią)

F - Prędkość posuwu

A - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

B - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

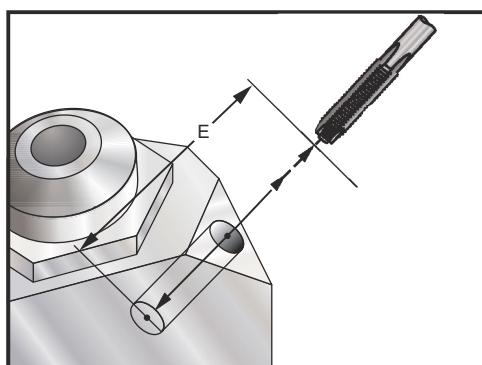
X - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

S - Prędkość wrzeciona

F7.52: G164 5-osiowy cykl standardowy gwintowania



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed komendą cyklu standardowego. Układ sterowania automatycznie uruchomi wrzeciono w lewo przed tym cyklem standardowym.

```
% ;
(1/2-13 GWINTOWNIK) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3) ;
(F360. (Położenie prześwitu) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;
(położenie startu) ;
G164 E1.0 F38.46 (Cykl standardowy) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;
(prześwitu) ;
M5 ;
G1 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;
```

G165 Pięcioosiowy cykl standardowy wytaczania (grupa 09)

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu (musi być wartością dodatnią)

F - Prędkość posuwu

A - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

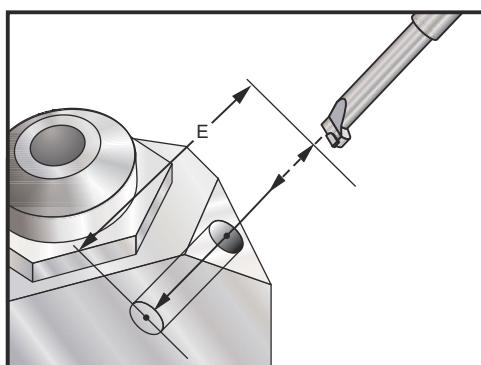
B - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

F7.53: G165 5-osiowy cykl standardowy wytaczania



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

```
% ;
(Cykl wiercenia) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Położenie prześwitu) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;
(położenie startu) ;
G165 E1.0 F12. (Cykl standardowy) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;
(prześwitu) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
%
```

G166 Pięcioosiowy cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie (grupa 09)

E - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu (musi być wartością dodatnią)

F - Prędkość posuwu

A - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A

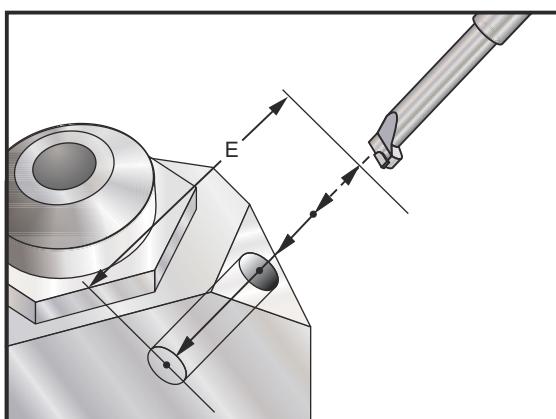
B - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B

X - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X

Y - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y

Z - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

F7.54: G166 5-osiowy cykl standardowy - wytaczanie i zatrzymywanie



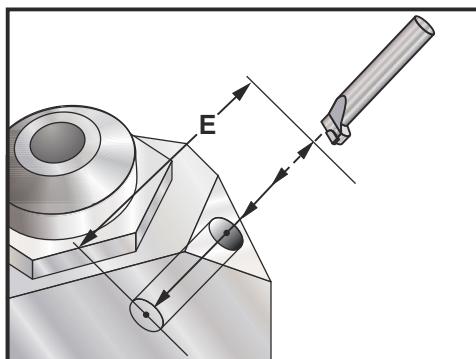
Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

```
% ;
(Cykl wytaczania i zatrzymywania) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Położenie prześwitu) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;
(położenie startu) ;
G166 E1.0 F12. (Cykl standardowy) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;
(prześwitu) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;
```

G169 Pięcioosiowy cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu (grupa 09)

- E** - Określa odległość od położenia początkowego do spodu otworu (musi być wartością dodatnią)
- F** - Prędkość posuwu
- P** - Czas sterowanej przerwy w ruchu u dołu otworu
- A** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi A
- B** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi B
- X** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi X
- Y** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Y
- Z** - Położenie wyjściowe narzędzia na osi Z

F7.55: G169 5-osiowy cykl standardowy - wytaczanie i sterowana przerwa w ruchu



Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego.

```
% ;
(Cykl wytaczania i sterowanej przerwy w ruchu) ;
T5 M6 ;
G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3) ;
(F360. (Położenie prześwitu) ;
G143 H5 Z14.6228 M8 ;
G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Początkowe) ;
(położenie startu) ;
G169 E1.0 P0.5 F12. (Cykl standardowy) ;
G80 ;
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Położenie) ;
(prześwitu) ;
M5 ;
G00 G28 G91 Z0. ;
G91 G28 B0. A0. ;
M01 ;
% ;
```

G174 CCW - G184 CW Gwintowanie sztywne niepionowe (grupa 00)

- F** - Prędkość posuwu
- X** - Położenie X u dołu otworu
- Y** - Położenie Y u dołu otworu
- Z** - Położenie Z u dołu otworu
- S** - Prędkość wrzeciona

Konkretną pozycję X, Y, Z, A, B należy zaprogramować przed wydaniem komendy cyklu standardowego. To położenie jest używane jako położenie początkowe.

Ten kod G jest używany do gwintowania sztywnego otworów niepionowych. Może on być stosowany z głowicą prawo-kątową w celu gwintowania sztywnego na osi X lub Y frezarki trzyosiowej lub w celu wykonania gwintowania sztywnego wzdłuż dowolnego kąta na frezarce pięcioosiowej. Stosunek prędkości posuwu do prędkości wrzeciona musi być idealnie równy skrawanemu skokowi gwintu.

Nie ma potrzeby uruchomienia wrzeciona przed tym cyklem standardowym; układ sterowania wykonuje to automatycznie.

G187 Ustawianie poziomu gładkości (grupa 00)

G187 jest komendą dokładności, która może ustawać i kontrolować zarówno wartość gładkości, jak i maksymalnego frezowania naroży podczas skrawania części. Format użycia G187 to G187 Pn Ennnn.

- P** - Kontroluje poziom gładkości, P1 (zgrubna), P2 (średnia) lub P3(wykańczanie). Skutkuje tymczasowym przejęciem sterowania ręcznego nad ustawieniem 191.
- E** - Ustawia maks. wartość frezowania naroży. Skutkuje tymczasowym przejęciem sterowania ręcznego nad ustawieniem 85.

Ustawienie 191 ustawia domyślną gładkość dla określonego przez użytkownika parametru **ROUGH** (zgrubny), **MEDIUM** (średni) lub **FINISH** (wykańczanie), gdy G187 nie jest aktywny. Ustawienie **SREDNI** jest domyślnym ustawieniem fabrycznym.



UWAGA:

Zmiana ustawienia 85 na wartość niską może skutkować pracą maszyny w sposób przypominający stan zatrzymania dokładnego.



UWAGA:

Zmiana ustawienia 191 na FINISH (wykańczanie) wydłuży czas skrawania części. Użyć tego ustawienia tylko wtedy, gdy jest wymagane wykańczenie najwyższej jakości.

G187 Pm Ennnn ustawia zarówno wartość gładkości, jak i maks. frezowania naroży. G187 Pm ustawia wartość gładkości, ale pozostawia bieżącą wartość maks. frezowania naroży. G187 Ennnn ustawia wartość maks. frezowania naroży, ale pozostawia bieżącą wartość gładkości. G187 samoczynnie anuluje wartość E i ustawia gładkość domyślną określoną przez ustawienie 191. Kod G187 zostanie anulowany przy każdym naciśnięciu [RESET], M30 lub M02 zostanie wykonany, koniec programu zostanie osiągnięty lub zostanie naciśnięty przycisk [EMERGENCY STOP] (Zatrzymywanie awaryjne).

G188 Pobierz program z PST (grupa 00)

Kieruje zapytanie do programu części o załadowaną paletę w zależności od wpisu w Tabeli zadaniowej palet dla palety.

G234 Sterowanie punktem centralnym oprzewodowania (TCPC) (grupa 08)

G234 Tool Center Point Control (sterowanie punktem centralnym oprzyrządowania, skrót TCPC) jest funkcją, która pozwala maszynie prawidłowo wykonać 4- lub 5-osiowy program konturowania, gdy obrabiany przedmiot nie znajduje się w dokładnej lokalizacji wskazanej przez program wygenerowany w systemie CAM. Eliminuje to konieczność ponownego zadania programu z systemu CAM, gdy dwie lokalizacje obrabianego przedmiotu - zaprogramowania i rzeczywista - są różne.

W celu uzyskania dalszych informacji należy zapoznać się z uzupełnieniem instrukcji obsługi UMC-750.

G254 Dynamiczna korekcja robocza (DWO) (grupa 23)

G254 Dynamic Work Offset (dynamiczna korekcja robocza, skrót DWO) jest funkcją podobną do TCPC, ale z tą różnicą, iż zaprojektowano ją pod kątem pozycjonowania 3+1 lub 3+2, nie zaś do jednoczesnego skrawania 4- lub 5-osiowego. Jeżeli program nie wykorzystuje osi B i C, to nie ma potrzeby użycia DWO.

W celu uzyskania dalszych informacji należy zapoznać się z uzupełnieniem instrukcji obsługi UMC-750.

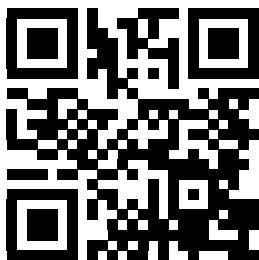
G255 Anulowanie dynamicznej korekcji roboczej (DWO) (grupa 23)

G255 Anuluje G254 Dynamiczna korekcja robocza (DWO)

W celu uzyskania dalszych informacji należy zapoznać się z uzupełnieniem instrukcji obsługi UMC-750.

7.2 Więcej informacji w trybie online

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



Rozdział 8: Kody M

8.1 Wprowadzenie

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



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



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

8.1.1 Lista kodów M

Kod	Opis	Strona
M00	Zatrzymanie programu	349
M01	Opcjonalne zatrzymanie programu	349
M02	Koniec programu	349
M03	Komendy wrzeciona	349
M04	Komendy wrzeciona	349
M05	Komendy wrzeciona	349

Kod	Opis	Strona
M06	Wymiana narzędzi	350
M07	Natrysk chłodziwa włączony	351
M08	Włączenie chłodziwa	351
M09	Wyłączenie chłodziwa	351
M10	Włącz hamulec osi czwartej	351
M11	Zwolnij hamulec osi czwartej	351
M12	Załączenie hamulca osi piątej	351
M13	Zwolnienie hamulca osi piątej	351
M16	Wymiana narzędzi	352
M17	Odblokowanie palety APC oraz otwarcie drzwiczek APC	352
M18	Zablokowanie palety APC i zamknięcie drzwiczek	352
M19	Orientacja wrzeciona	352
M21	Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin	352
M22	Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin	352
M23	Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin	352
M24	Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin	352
M25	Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin	352
M26	Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin	352
M27	Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin	352
M28	Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin	352
M30	Zakończenie programu i resetowanie	354
M31	Przenośnik wiórów - do przodu	354
M33	Przenośnik wiórów - zatrzymanie	354

Kod	Opis	Strona
M34	Inkrement chłodziwa	354
M35	Dekrement chłodziwa	354
M36	Paleta - część gotowa	355
M39	Obrócić głowicę rewolwerową	355
M41	Przejęcie sterowania ręcznego nad biegiem niskim	355
M42	Przejęcie sterowania ręcznego nad biegiem wysokim	355
M46	Pomiń, jeżeli paleta jest załadowana	356
M48	Sprawdź ważność bieżącego programu	356
M49	Ustaw status palety	356
M50	Wykonaj zmianę palet	356
M51	Ustaw opcjonalne kody M użytkownika	356
M52	Ustaw opcjonalne kody M użytkownika	356
M53	Ustaw opcjonalne kody M użytkownika	356
M54	Ustaw opcjonalne kody M użytkownika	356
M55	Ustaw opcjonalne kody M użytkownika	356
M56	Ustaw opcjonalne kody M użytkownika	356
M57	Ustaw opcjonalne kody M użytkownika	356
M58	Ustaw opcjonalne kody M użytkownika	356
M59	Ustaw przekaźnik wyjścia	357
M61	Usuń opcjonalne kody M użytkownika	357
M62	Usuń opcjonalne kody M użytkownika	357
M63	Usuń opcjonalne kody M użytkownika	357
M64	Usuń opcjonalne kody M użytkownika	357

Kod	Opis	Strona
M65	Usuń opcjonalne kody M użytkownika	357
M66	Usuń opcjonalne kody M użytkownika	357
M67	Usuń opcjonalne kody M użytkownika	357
M68	Usuń opcjonalne kody M użytkownika	357
M69	Usuń przekaźnik wyjścia	357
M75	Ustaw punkt odniesienia G35 lub G136	357
M76	Wyświetlacz układu sterowania nieaktywny	357
M77	Wyświetlacz układu sterowania aktywny	357
M78	Alarm w razie wykrycia sygnału pominięcia	358
M79	Alarm w razie niewykrycia sygnału pominięcia	358
M80	Otwarcie drzwiczek automatycznych	358
M81	Zamknięcie drzwiczek automatycznych	358
M82	Odblokowanie narzędzia	358
M83	Automatyczny pistolet pneumatyczny włączony	358
M84	Automatyczny pistolet pneumatyczny wyłączony	358
M86	Zablokowanie narzędzia	359
M88	Włączenie układu chłodziwa wrzeciona	359
M89	Wyłączenie układu chłodziwa wrzeciona	359
M95	Tryb obniżonej gotowości	360
M96	Pominąć w razie braku wejścia	360
M97	Wywołanie podprogramu lokalnego	361
M98	Wywołanie podprogramu	361

Kod	Opis	Strona
M99	Powrót lub pętla podprogramu	362
M109	Interaktywne wejście użytkownika	363

Kody G — informacje

Kody M to zbiór różnych komend maszyny, które nie zadają ruchu osi. Format kodu M to litera M, po której następują dwie lub trzy cyfry, przykładowo M03.

Tylko jeden kod M jest dozwolony dla jednego wiersza kodu. Wszystkie kody M skutkują na końcu bloku.

M00 Zatrzymanie programu

Kod M00 zatrzymuje program. Zatrzymuje on osie i wrzeciono oraz wyłącza układ chłodziwa (w tym układ chłodziwa dodatkowego). Następny blok po M00 zostanie podświetlony podczas przeglądania w edytorze programów. Naciśnięcie [CYCLE START] (Start cyklu) skutkuje kontynuacją programu od zaznaczonego bloku.

M01 Opcjonalne zatrzymanie programu

M01 funkcjonuje tak samo, jak M00, ale z tą różnicą, że funkcja opcjonalnego zatrzymania musi być włączona. Naciśnąć [OPTION STOP] w celu włączenia/wyłączenia tej funkcji.

M02 Zakończenie programu

M02 kończy program.



UWAGA:

Programy najczęściej kończy się za pomocą M30.

M03/M04/M05 Wrzeciono CW / CCW / zatrzymanie

M03 włącza wrzeciono w kierunku "w prawo" (CW).

M04 włącza wrzeciono w kierunku "w lewo" (CCW).

M05 zatrzymuje wrzeciono i czeka, aż się zatrzyma.

Prędkość wrzeciona jest sterowana kodem adresowym S; dla przykładu, S5000 zada komendę prędkości wrzeciona 5000 obr./min.

Jeżeli maszyna jest wyposażona w skrzynkę przekładniową, to zaprogramowana prędkość wrzeciona określa bieg użyty przez maszynę, chyba że operator użyje M41 lub M42 w celu przejęcia sterowania ręcznego nad wyborem biegu. Patrz strona 355 w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat kodów M służących do przejęcia sterowania ręcznego nad wyborem biegów.

M06 Wymiana narzędzi

T - numer narzędzia

Kod M06 jest używany do wymiany narzędzi. Na przykład M06 T12 umieszcza narzędzie 12 na wrzecionie. Jeżeli wrzeciono obraca się, to wrzeciono i układ chłodziwa (w tym TSC) zostaną zatrzymane komendą M06.



UWAGA:

Polecenie M06 automatycznie zatrzymuje wrzeciono, zatrzymuje chłodziwo, przesuwa oś Z na pozycję wymiany narzędzia i orientuje wrzeciono dla wymiany narzędzia. Nie ma konieczności dodawać tych poleceń dla wymiany narzędzi w programie.



UWAGA:

M00, M01, dowolny kod G korekcji roboczej (G54, itd.) i kreski ukośne usuwania bloku przed wymianą narzędzia zatrzymują antycypowanie, a układ sterowania nie wywołuje wstępnie następnego narzędzia na pozycję wymiany (dla mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi). To może spowodować znaczne opóźnienia w wykonaniu programu, ponieważ układ sterowania musi czekać na przybycie narzędzia do pozycji wymiany, zanim będzie można wykonać wymianę narzędzi. Karuzeli można zadać ruch na pozycję narzędzia przy użyciu kodu T po wymianie narzędzia; na przykład:

```
M06 T1 (PIERWSZA WYMIANA NARZĘDZIA) ;  
T2 (WSTĘPNE WYWOLENIE NASTĘPNEGO NARZĘDZIA) ;  
;
```

Patrz strona **105** w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat programowania mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi.

M07 Natrysk chłodziwa wł.

M07 uruchamia opcjonalny natrysk chłodziwa. M09 zatrzymuje natrysk chłodziwa i zatrzymuje również chłodz wo standardowe. Opcjonalny natrysk chłodziwa jest zatrzymywany automatycznie przed wymianą narzędzi lub zmianą palety i wznowiany automatycznie po wymianie narzędzi, jeżeli był włączony (WL) przed sekwencją wymiany narzędzi.


UWAGA:

Czasami stosowane są opcjonalne przekaźniki i opcjonalne kody M, takie jak M51 dla włączania natrysku chłodziwa i M61 dla wyłączania natrysku chłodziwa. Sprawdzić konfigurację maszyny pod kątem prawidłowego programowania kodu M.

M08 Włączenie chłodziwa / M09 Wyłączenie chłodziwa

M08 uruchamia opcjonalny dopływ chłodziwa, zaś M09 zatrzymuje go. Użyć M34/M35, aby uruchamiać i zatrzymywać opcjonalne programowe chłodz wo (P-Cool). Użyć M88/M89, aby uruchamiać i zatrzymywać opcjonalne chłodz wo wrzeciona.


UWAGA:

Układ sterowania sprawdza poziom chłodziwa tylko na początku programu, w związku z czym stan niskiego poziomu chłodziwa nie zatrzyma już uruchomionego programu.


PRZESTROGA:

Nie używać zwykłych ani "nierozcieńczonych" mineralnych płynów chłodząco-smarzących. Powodują one uszkodzenia gumowych komponentów maszyny.

M10 Załączenie hamulca osi czwartej/M11 Zwolnienie hamulca osi czwartej

M10 stosuje hamulec do opcjonalnej osi czwartej, a M11 zwalnia hamulec. Opcjonalny hamulec czwartej osi jest normalnie załączony, w związku z czym komenda M10 jest wymagana tylko wtedy, gdy użyto M11 do zwolnienia hamulca.

M12 Załączenie hamulca osi piątej/M13 Zwolnienie hamulca osi piątej

M12 stosuje hamulec do opcjonalnej osi piątej, a M13 zwalnia hamulec. Opcjonalny hamulec piątej osi jest normalnie załączony, w związku z czym komenda M12 jest wymagana tylko wtedy, gdy użyto M13 do zwolnienia hamulca.

M16 Wymiana narzędzi

T - numer narzędzia

Ten kod M16 zachowuje się tak samo jak M06. Jednakże M06 to preferowana metoda zadawania komend wymiany narzędzi.

M17 Odblokowanie palety APC oraz otwarcie drzwiczek APC/M18 Zablokowanie palety APC i zamknięcie drzwiczek APC

M17 zwalnia paletą APC i otwiera drzwiczki APC na pionowych centrach obróbkowych z wymieniaczami palet. M18 zaciska paletę APC i zamyka drzwiczki APC. M17 / M18 są używane wyłącznie do konserwacji i testów. M50 należy używać do wymiany palet.

M19 Orientacja wrzeciona (opcjonalne wartości P i R)

P - Liczba stopni (0 - 360)

R - Liczba stopni z dwoma miejscami dziesiętnymi (0.00 - 360.00).

M19 reguluje stałe położenie wrzeciona. Wrzeciono jest orientowane do położenia zerowego wyłącznie w razie niezainstalowania opcjonalnej funkcji orientacji wrzeciona M19. Funkcja orientacji wrzeciona umożliwia stosowanie kodów adresowych P i R. Dla przykładu:

```
M19 P270. (orientuje wrzeciono w położeniu) ;  
          (270 stopni) ;  
          ;
```

Wartość R pozwala programistom wprowadzić maksymalnie dwa miejsca po przecinku, na przykład:

```
M19  
R123.45 (orientuje wrzeciono w położeniu 123.45) ;  
          (stopni) ;  
          ;
```

M21-M28 Opcjonalna funkcja M użytkownika z M-Fin

Kody od M21 do M28 wyłącznie są opcjonalne dla przekaźników zdefiniowanych przez użytkownika. Każdy kod M zamyka jeden z opcjonalnych przekaźników. Przycisk [RESET] zatrzymuje każdą operację, która czeka na zakończenie pracy przez akcesorium aktywowane przez przekaźnik. Zobacz również M51 do M58 i M61 do M68.

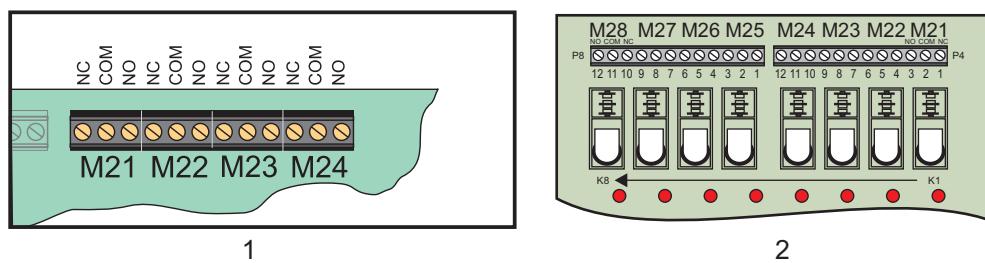
Niektóre lub wszystkie M21-M25 (M21-M22 w przypadku frezarki narzędziowej, biurowej i minifrezarki) na I/O PCB mogą być użyte dla opcji instalowanych fabrycznie. Sprawdzić istniejące połączenia przewodów przekaźników w celu ustalenia, które zostały użyte. Skontaktować się z dealerem w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.

Tylko jeden przekaźnik jest włączany na raz. Typową operacją jest zadanie komendy produktowi obrotowemu. Sekwencja wygląda następująco: Wykonać element programu części CNC związanego z obróbką skrawaniem. Zatrzymać ruch CNC i zadać komendę ruchu obrotowego poprzez przekaźnik. Zaczekać na sygnał zakończenia (zatrzymania) od produktu obrotowego. Kontynuować program części CNC.

Przekaźniki kodów M

Te wyjścia są używane do aktywowania sond, dodatkowych pomp lub urządzeń zaciskowych itp. Urządzenia pomocnicze są podłączone elektrycznie do listwy zaciskowej dla danego przekaźnika. Listwa zaciskowa ma położenia Normalnie Otwarte (NO), Normalnie Zamknięte (NC) i Wspólne (COM).

- F8.1:** Przekaźniki kodu M głównej I/O PCB: [1] Przekaźniki kodów M głównej I/O PCB, [2] Opcjonalna płytka przekaźników kodów M (montowana nad główną I/O PCB).



Opcjonalny segment 8 przekaźników kodów M

Dodatkowe przekaźniki kodu M można kupować w segmentach po 8. W systemie Haas można zainstalować maksymalnie 8 segmentów przekaźników; są one ponumerowane od 0 do 3. Segmente 0 i 1 są wewnętrzne względem głównej I/O PCB. Segment 1 zawiera przekaźniki M21-25 u góry IOPCB. Segment 2 adresuje PCB pierwszej grupy 8 przekaźników opcjonalnych. Segment 3 adresuje PCB drugiej grupy 8 przekaźników opcjonalnych.



UWAGA:

Segment 3 może być użyty dla niektórych opcji zainstalowanych przez Haas i może nie być dostępny. Skontaktować się z dealerem w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji.

Tylko jeden segment wyjść może być jednocześnie adresowalny kodami M. Jest on sterowany parametrem 352 "Relay Bank Select" (wybór segmentu przekaźników). Przekaźniki w segmentach nieaktywowanych są dostępne jedynie za pomocą makrozmiennych lub M59/M69. Parametr 352 jest standardowo ustawiony fabrycznie na 1.

M30 Koniec programu i resetowanie

M30 zatrzymuje program. Zatrzymuje również wrzeciono i wyłącza dopływ chłodziwa (w tym także TSC), zaś kurSOR programu powraca do początku programu.



UWAGA:

M30 anuluje korekcje długości narzędzi.

M31 Przenośnik wiórów - do przodu/M33 Przenośnik wiórów - zatrzymanie

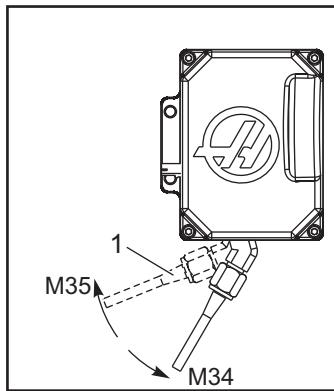
M31 włącza system opcjonalnego przenośnika wiórów w kierunku (przenośnik śrubowy, wielofunkcyjny przenośnik śrubowy lub przenośnik typu taśmowego) w kierunku do przodu; jest to kierunek usuwania wiórów z maszyny. Przenośnik wiórów powinien pracować nieciągle, gdyż dzięki temu sterty większych wiórów przyciągają mniejsze wióry i wyprowadzają je z maszyny. Cykl roboczy oraz czas pracy przenośnika wiórów można ustawić za pomocą ustawień 114 i 115.

Opcjonalny układ spłukiwania chłodziwa z przenośnika pracuje, gdy przenośnik wiórów jest włączony.

M33 zatrzymuje ruch przenośnika.

M34 Inkrement chłodziwa/M35 Dekrement chłodziwa

F8.2: Kurek czerpalny P-Cool



M34 przesuwa opcjonalny kurek czerpalny P-Cool o jedno położenie od położenia bieżącego (dalej od położenia początkowego).

M35 przesuwa kurek czerpalny chłodziwa o jedno położenie bliżej położenia początkowego.



PRZESTROGA: Nie obracać kurka czerpalnego chłodziwa ręcznie. Może to spowodować poważne uszkodzenie silnika.

M36 Paleta - część gotowa

Stosowany w maszynach wyposażonych w zmieniacze palet. M36 opóźnia wymianę palety do momentu wciśnięcia **[PART READY]** (Część gotowa). Zmiana palety następuje po naciśnięciu przycisku **[PART READY]** (Paleta gotowa) oraz przy zamkniętych drzwiczkach. Na przykład:

```
% ;
Onnnnn (Numer programu) ;
M36 (Miga lampka "Part Ready", czekaj na) ;
(naciśnięcie przycisku) ;
M01 ;
M50 (Wykonaj wymianę palety po naciśnięciu) ;
([PART
READY] (Część gotowa)) ;
(Program części) ;
M30 ;
% ;
```

M39 Obrócić głowicę rewolwerową

M39 jest używany do obracania mocowanego bocznie urządzenia do wymiany narzędzi bez przeprowadzania wymiany narzędzi. Numer odnośnej kieszeni narzędziowej (T_n) należy zaprogramować przed M39.

Komendy wymiany narzędzi należy wydawać za pomocą M06. M39 nie jest normalnie wymagany, ale przydaje się do celów diagnostycznych oraz do procedury odzyskiwania w razie zderzenia urządzenia do wymiany narzędzi.

M41 / M42 Przejęcie sterowania ręcznego nad biegiem niskim/wysokim

W maszynach z przekładnią, komenda M41 służy do trzymania maszyny na niskim biegu, zaś M42 utrzyma maszynę na wysokim biegu. Normalnie, prędkość wrzeciona (S_{nnn}) określa prawidłowy bieg przekładni.

Zadać M41 lub M42 z prędkością wrzeciona przed komendąłąłączeniawrzeciona M03. Dla przykładu:

```
% ;
S1200 M41 ;
M03 ;
% ;
```

M46 Pomiń, jeżeli paleta jest załadowana

P - Numer wiersza programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego

Q - Numer palety.

Kod M46 powoduje przejście programu do numeru wiersza określonego przez kod P, jeżeli paleta określona przez kod Q jest aktualnie załadowana.

Przykład:

```
M46 Qm Pnn (przejście do wiersza nn w bieżącym) ;  
    (programie, jeżeli paleta m jest załadowana ;  
    w przeciwnym razie przejść do następnego bloku) ;  
;
```

M48 Sprawdź ważność bieżącego programu

M48 jest zabezpieczeniem dla maszyn z wymieniaczem palet. Alarm 909 (910) zostaje wyświetlony, jeżeli bieżący program palety nie jest wymieniony w tabeli zadaniowej palet.

M49 Ustaw status palety

Kod M49 ustawia status palety określony kodem P na wartość określoną kodem Q. Dostępne kody Q: 1-Zaplanowana 2-Załadowana 3-Ukończona, od 4 do 29 są dostępne do zdefiniowania dla użytkownika. Status palety ma jedynie charakter informacyjny. Dla układu sterowania nie trzeba wprowadzić żadnej ściśle określonej wartości, ale w razie ustawienia 0, 1, 2 lub 3, układ sterowania dokona wymaganej aktualizacji.

Przykład:

```
M49Pnn Qmm (ustawia status palety nn na wartość mm) ;  
;
```

Bez kodu P, ta komenda ustawia status aktualnie załadowanej palety.

M50 Wykonaj zmianę palet

Używany z wartością P, przyciskiem **[PALLET READY]** (Paleta gotowa) lub z tabelą zadaniową palet w celu wykonania zmiany palet.

M51-M58 Ustaw opcjonalne kody M użytkownika

Kody od M51 do M58 włącznie są opcjonalne dla interfejsów użytkownika. Włączają one jeden z opcjonalnych przekaźników kodu M na płytce przekaźnika 1. Kody od M61 do M68 wyłącza przekaźnik. **[RESET]** wyłączy wszystkie te przekaźniki.

Zobacz od M21 do M28 na stronie 352, aby uzyskać szczegółowe informacje na temat przekaźników kodów M.

M59 Ustaw przekaźnik wyjścia

P - Przekaźnik wyjścia dyskretnego od 1100 do 1155.

M59 włącza przekaźnik. Przykład jego zastosowania to M59 P11nn, gdzie nn to numer włączanego przekaźnika. M59 można użyć w celu włączenia dowolnego z przekaźników wyjść dyskretnych w zakresie od 1100 do 1155 w tej samej kolejności co ruch osi. W razie używania makr, M59 P1103 wykonuje to samo co opcjonalna makrokomenda #1103=1, ale z tą różnicą, iż jego przetworzenie następuje na końcu wierszu kodu.



UWAGA:

Grup 8 zapasowych funkcji M na płytce przekaźnika 1 wykorzystuje adresy 1140 - 1147

M61-M68 Usuń opcjonalne kody M użytkownika

Kody od M61 do M68 są opcjonalne i wyłączały jeden z przekaźników. Numer M odpowiada kodom od M51 do M58, które włączyły przekaźnik. [RESET] wyłączy wszystkie te przekaźniki. Zobacz od M21 do M28 na stronie 352, aby uzyskać szczegółowe informacje na temat przekaźników kodów M.

M69 Usuń przekaźnik wyjścia

M69 wyłącza przekaźnik. Przykład jego zastosowania to M69 P11nn, gdzie nn to numer włączanego przekaźnika. Komendy M69 można użyć w celu wyłączenia dowolnego z przekaźników wyjść w zakresie od 1100 do 1155. W razie używania makr, M69 P1103 wykonuje to samo co opcjonalna makrokomenda #1103=0, ale z tą różnicą, że jego przetworzenie następuje w tej samej kolejności, co ruch osi.

M73 Nadmuch powietrza narzędzia (TAB) wł. / M74 TAB wył.

Te kody M kontrolują opcję nadmuch powietrza narzędzia (TAB). M73 włącza TAB, a M74 wyłącza.

M75 Ustaw punkt odniesienia G35 lub G136

Ten kod jest używany do ustawiania punktu odniesienia dla komend G35 i G136. Musi on być użyty po funkcji sondowania.

M76 Wyświetlacz układu sterowania nieaktywny/M77 Wyświetlacz układu sterowania aktywny

Te kody są używane do dezaktywowania i aktywowania wyświetlacza ekranu. Ten kod M jest przydatny podczas wykonywania dużych, skomplikowanych programów, gdyż odświeżanie ekranu pochłania moc obliczeniową, która byłaby potrzebna do wydawania komend ruchu maszyny.

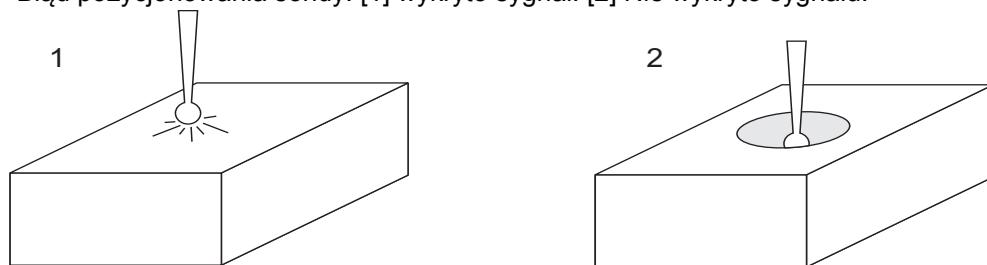
M78 Alarm w razie wykrycia sygnału pominięcia

Kod M78 jest używany z sondą. M78 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja pominięcia (G31, G36 lub G37) otrzyma sygnał od sondy. Jest on używany wówczas, gdy nie oczekuje się sygnału pominięcia, co może wskazywać na zderzenie sondy. Ten kod może być umieszczony w tym samym wierszu co kod G pominięcia lub w dowolnym kolejnym bloku.

M79 Alarm w razie niewykrycia sygnału pominięcia

Kod M79 jest używany z sondą. M79 wygeneruje alarm, jeżeli zaprogramowana funkcja pominięcia (G31, G36 lub G37) nie otrzyma sygnału od sondy. Jest on używany wówczas, gdy brak sygnału pominięcia oznacza błąd pozycjonowania sondy. Ten kod może być umieszczony w tym samym wierszu co kod G pominięcia lub w dowolnym kolejnym bloku.

- F8.3:** Błąd pozycjonowania sondy: [1] wykryto sygnał. [2] Nie wykryto sygnału.



M80 Otwarcie drzwiczek automatycznych/M81 Zamknięcie drzwiczek automatycznych

M80 otwiera drzwiczki automatyczne, zaś M81 zamyka drzwiczki automatyczne. Kaseta sterownicza wydaje sygnał dźwiękowy, gdy drzwiczki znajdują się w ruchu.

M82 Odblokowanie narzędzia

Kod M82 jest używany do zwalniania narzędzia znajdującego się we wrzecionie. Pełni on wyłącznie rolę konserwacyjno-testową. Wymiany narzędzi należy przeprowadzać za pomocą M06.

M83 Automatyczny pistolet pneumatyczny / MQL Wł. / M84 Automatyczny pistolet pneumatyczny / MQL Wył.

M83 włącza opcję Automatyczny pistolet pneumatyczny (AAG) lub Smarowanie ilością minimalną (MQL), a M84 wyłącza je. M83 z argumentem Pnnn (gdzie nnn jest w milisekundach) włącza opcję AAG lub MQL na określony czas, następnie ją wyłącza. Można również nacisnąć [SHIFT], a następnie [COOLANT] (Chłodziwo), aby wyłączyć opcję AAG lub MQL ręcznie.

M86 Zablokowanie narzędzia

M86 zaciska narzędzie we wrzecionie. Pełni on wyłącznie rolę konserwacyjno-testową. Wymiany narzędzi należy przeprowadzać za pomocą M06.

M88 Włączenie układu chłodziwa wrzeciona/M89 Wyłączenie układu chłodziwa wrzeciona

M88 włącza chłodziwo wrzeciona (TSC), zaś M89 wyłącza TSC.



PRZESTROGA: *Przed użyciem należy podłączyć odpowiednie oprzyrządowanie, z otworem przełotowym. System TSC. W razie niezastosowania właściwego oprzyrządowania, głowica wrzeciona zostanie zalana chłodzkiem, powodując utratę uprawnień gwarancyjnych.*

Program przykładowy



UWAGA: *Komenda M88 powinna zostać wydana przed komendą prędkości wrzeciona.*

```
% ;  
T1 M6 (TSC Chłodziwo przez wiertło) ;  
G90 G54 G00 X0 Y0 ;  
G43 H06 Z.5 ;  
M88 (Włącz TSC) ;  
S4400 M3 ;  
G81 Z-2.25 F44. R.03 ;  
M89 G80 (Wyłącz TSC) ;  
G91 G28 Z0 ;  
M30 ;  
% ;
```

M95 Tryb obniżonej gotowości

Tryb obniżonej gotowości jest długotrwałą sterowaną przerwą w ruchu. Format komendy M95 to: M95 (hh:mm).

Komentarz następujący bezpośrednio po M95 musi zawierać czas trwania w godzinach i minutach czasu obniżonej gotowości maszyny. Na przykład jeżeli bieżąca godzina to 18:00, zaś użytkownik chce, aby maszyna pozostała w trybie obniżonej gotowości do godziny 6:30 następnego dnia, należy zastosować polecenie M95 (12:30). Wiersz (wiersze) następujący (następujące) po M95 powinien zawierać komendy ruchu osi oraz komendy rozgrzewki wrzeciona.

M96 Pominąć w razie braku wejścia

P - Blok programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego
Q - Zmienna wejścia dyskretnego do testu (0 do 63)

Kod M96 jest używany do testowania wejścia dyskretnego pod kątem statusu 0 (wyłączony). Jest to przydatne podczas sprawdzania statusu automatycznego uchwytu roboczego lub innych akcesoriów, które generują sygnał dla układu sterowania. Wartość Q musi znajdować się w zakresie od 0 do 63, co odpowiada wartościom wejściowym znajdującym 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 (kod Nnnnn, który pasuje do wiersza Pnnnn, musi znajdować się w tym samym programie).

M96 Przykład:

```
N05 M96 P10 Q8 (Test wejścia nr 8, przełącznik) ;
(drzwiczek, do zamknięcia) ;
N10 (Początek pętli programu) ;
. ;
... (Program obróbki części) ;
. ;
N85 M21 (Wykonaj zewnętrzną funkcję użytkownika) ;
N90 M96 P10 Q27 (Pętla do N10, jeżeli wejścia) ;
(zapasowe [#27] to 0) ;
N95 M30 (Jeżeli wejście zapasowe to 1, koniec) ;
(programu) ;
% ;
```

M97 Wywołanie podprogramu lokalnego

P - Numer wiersza programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego

L - Powtarza wywołanie podprogramu (1-99) razy.

Kod M97 jest używany do wywołania podprogramu wzorcowanego przez numer wiersza (N) w tym samym programie. Wymagany jest kod, który musi pasować do numeru wiersza w tym samym programie. Jest to przydatne dla prostych podprogramów w programie; nie jest wymagany oddzielny program. Podprogram musi kończyć się M99. Kod Lnn w bloku M97 powtórzy wywołanie podprogramu standardowego nn razy.



UWAGA:

Podprogram znajduje się w treści programu głównego, za M30.

M97 Przykład:

```
% ;
O00001 ;
M97 P100 L4 (WYWOŁUJE PODPROGRAM STANDARDOWY N100) ;
M30 ;
N100 (PODPROGRAM) ;
;
M00 ;
M99 (POWRACA DO PROGRAMU GŁÓWNEGO) ;
% ;
```

M98 Wywołanie podprogramu

P - Numer podprogramu standardowego, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego

L - Powtarza wywołanie podprogramu (1-99) razy.

Kod M98 jest używany do wywołania podprogramu standardowego; format to M98 Pnnnn (Pnnnn to numer wywoływanego programu). Podprogram musi znajdować się na liście programów i zawierać M99, aby powrócić do programu głównego. Istnieje możliwość wprowadzenia zliczania Lnn do wiersza zawierającego M98; spowoduje to wywołanie podprogramu nn razy przed przejściem do następnego bloku.

W razie wywołania podprogramu M98, układ sterowania poszukuje podprogramu na aktywnym napędzie, a w następnej kolejności - jeżeli nie można zlokalizować podprogramu - w pamięci. Aktywnym napędem może być pamięć, napęd USB lub dysk twardy. Jeżeli układ sterowania nie znajdzie podprogramu na aktywnym napędzie lub w pamięci, to generowany jest alarm.

Przykład M98:

Podprogram jest programem oddzielnym (000100) od programu głównego (000002).

```
% ;
```

```

O00002 ;
M98 P100 L4 (WYWOŁUJE PODPROGRAM O00100 4 RAZY) ;
M30 ;
% % O00100 (PODPROGRAM) ;
M00 ;
M99 (POWRÓT DO PROGRAMU GŁÓWNEGO) ;
% ;

```

M99 Powrót lub pętla podprogramu

P - Numer wiersza programu, do którego należy przejść po spełnieniu wymagań testu warunkowego

M99 ma trzy główne zastosowania:

- M99 na końcu podprogramu, podprogramu lokalnego lub makra w celu powrócenia do programu głównego.
- M99 Pnn przestawia program do odpowiadającego mu Nnn w programie.
- M99 w programie głównym spowoduje powrót programu w pętli do początku oraz jego wykonywanie do chwili naciśnięcia [RESET].



UWAGA:

Zachowanie Fanuc można symulować za pomocą następującego kodu:

	Haas	Fanuc
wywoływanie programu:	O0001 ; ;	O0001 ; ;

	N50 M98 P2 ; ;	N50 M98 P2 ; ;
	N51 M99 P100 ; ;	...

	Haas	Fanuc
	...	N100 (kontynuować tutaj) ; ;
	N100 (kontynuować tutaj) ; ;	...
	...	M30 ; ;
	M30 ; ;	
podprogram standardowy:	O0002 ; ;	O0002 ; ;
	M99 ; ;	M99 P100 ; ;

M99 With Macros (z makrami)- Jeżeli maszyna jest wyposażona w opcjonalne makra, to użyć zmiennej globalnej i określić blok docelowy przeskoku poprzez dodanie #nnn=ddd w podprogramie, a następnie użyć M99 P#nnn za wywołaniem podprogramu.

M109 Interaktywne wejście użytkownika

P - Liczba z zakresu (500-599) reprezentująca makrozmienną o takiej samej nazwie.

Kod M109 pozwala programowi z kodem G umieścić krótką podpowiedź (komunikat) na ekranie. Makrozmienna z zakresu od 500 do 599 włącznie musi być określona przez kod P. Program może sprawdzić wystąpienie dowolnego znaku, który można wprowadzić z klawiatury, poprzez porównanie z dziesiętnym odpowiednikiem znaku ASCII (G47, Graverowanie tekstu, zawiera listę znaków ASCII).

Poniższy program przykładowy zada użytkownikowi pytanie typu Tak lub Nie, po czym zaczeka na wprowadzenie albo Y, albo N. Wszystkie inne znaki zostaną zignorowane.

```
% ;
o61091 (M109 INTERAKTYWNE WEJŚCIE UŻYTKOWNIKA) ;
(Ten program nie zawiera ruchu osi) ;
```

```
N1 #501= 0. (Usunięcie zmiennej) ;
M109 P501 (Tryb obniżonej gotowości 1 min?) ;
N5 IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Czekaj na klawisz) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (Kontynuuj sprawdzanie) ;
N10 (Wprowadzono Y) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20 (Wprowadzono N) ;
G04 P1. (Nie rób nic przez 1 sekundę) ;
N30 (Stop) ;
M30 ;
% ;
```

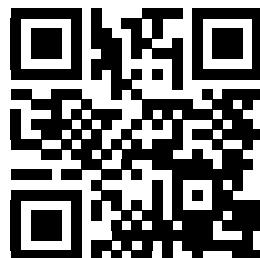
Poniższy program przykładowy poprosi użytkownika o wybranie numeru, a następnie poczeka na wprowadzenie 1, 2, 3, 4 lub 5; wszystkie inne znaki będą ignorowane.

```
% 000065 (M109 INTERAKTYWNE WEJŚCIE UŻYTKOWNIKA 2) ; (Ten
program nie zawiera ruchu osi) ; N1 #501= 0 (Usuń zmienną
#501) ; (Zmienna nr 501 zostanie sprawdzona) ; (Operator
wprowadza jeden z następujących wyborów) N5 M109 P501
(1,2,3,4,5) ; IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ; (Czekanie na pętlę
wprowadzania z klawiatury do wprowadzenia) ; (Odpowiedniki
dziesiętne z 49-53 oznaczają 1-5) ; IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10
(Wprowadzono 1; przejść do N10) ; IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20
(Wprowadzono 2; przejść do N20) ; IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30
(Wprowadzono 3; przejść do N30) ; IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40
(Wprowadzono 4; przejść do N40) ; IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50
(Wprowadzono 5; przejść do N50) ; GOTO1 (Sprawdzać pod kątem
pętli wprowadzania użytkownika aż do znalezienia) ; N10 ;
(Jeżeli wprowadzono 1, to wykonać ten podprogram standardowy)
; (Przejść do trybu obniżonej gotowości na 10 minut) ; #3006=
25 (Start cyklu przechodzi do trybu obniżonej gotowości na 10
minut) ; M95 (00:10) ; GOTO100 ; N20 ; (Jeżeli wprowadzono 2,
to wykonać ten podprogram standardowy) ; (Zaprogramowany
komunikat) ; #3006= 25 (Zaprogramowany komunikat, start
cyklu) ; GOTO100 ; N30 ; (Jeżeli wprowadzono 3, to wykonać ten
podprogram standardowy) ; (Uruchomić podprogram 20) ; #3006=
25 (Start cyklu; uruchomiony zostanie program 20) ; G65 P20
(Wywołać podprogram 20) ; GOTO100 ; N40 ; (Jeżeli wprowadzono
4, to wykonać ten podprogram standardowy) ; (Uruchomić
podprogram 22) ; #3006= 25 (Start cyklu; uruchomiony zostanie
program 22) ; M98 P22 (Wywołanie podprogramu 22) ; GOTO100 ;
N50 ; (Jeżeli wprowadzono 5, to wykonać ten podprogram
standardowy) ; (Zaprogramowany komunikat) ; #3006= 25
(Zresetowanie - w przeciwnym razie załączenie cyklu spowoduje
```

```
wyłączenie zasilania) ; #1106= 1 ; N100 ; M30 (Koniec  
programu) ; %
```

8.2 Więcej informacji w trybie online

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



Rozdział 9: Ustawienia

9.1 Wprowadzenie

Ten rozdział zawiera szczegółowe opisy ustawień do kontrolowania sposobu pracy maszyny.

9.1.1 Lista ustawień

Ustawienie	Opis
1	Regulator czasowy automatycznego wyłączania zasilania
2	Wyłączenie zasilania przy M30
4	Graficzna ścieżka szybka
5	Graficzny punkt nawiercania
6	Blokada panelu przedniego
7	Blokada parametrów
8	Blokada pamięci programu
9	Wymiarowanie
10	Ograniczenie ruchu szybkiego do 50%
11	Wybór prędkości transmisji
12	Wybór parzystości
13	Bit stopu
14	Synchronizacja
15	Uzgadnianie kodów H i T
16	Blokada pracy na sucho
17	Blokada zatrzymania opcjonalnego
18	Blokada usuwania bloku

Ustawienie	Opis
19	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu
20	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem
21	Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim
22	Cykl standardowy, delta Z
23	Blokada edycji programów 9xxx
24	Taśma prowadząca do dziurkarki
25	Wzór EOB
26	Numer seryjny
27	Zmiana kierunku G76/G77
28	Działanie dla cyklu standardowego bez X/Y
29	Niemodalny G91
30	Aktywacja osi czwartej
31	Resetowanie wskaźnika programu
32	Przejęcie sterowania ręcznego nad chłodziwem
33	Układ współrzędnych
34	Średnica osi czwartej
35	Korekcja G60
36	Ponowne uruchomienie programu
37	Bity danych RS-232
39	Sygnalizator dźwiękowy przy M00, M01, M02, M30
40	Pomiar korekcji narzędzi
41	Dodanie spacji do wyjścia RS-232
42	M00 po wymianie narzędzi

Ustawienie	Opis
43	Typ kompensacji frezu
44	Min. prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji frezu
45	Obraz lustrzany osi X
46	Obraz lustrzany osi Y
47	Obraz lustrzany osi Z
48	Obraz lustrzany osi A
49	Pominąć wymianę tego samego narzędzia
52	G83 Wycofanie powyżej R
53	Impulsowanie bez wyzerowania
55	Aktywacja DNC z MDI
56	M30 Przywrót domyślne wartości G
57	Zatrzymanie dokładne cyklu standardowego X-Y
58	Kompensacja frezu
59	Korekcja sondy X+
60	Korekcja sondy X
61	Korekcja sondy Z+
62	Korekcja sondy Z
63	Szerokość sondy narzędziowej
64	Użycia pomiaru korekcji narzędzi
65	Skala wykresu (wysokość)
66	Korekcja grafiki względem X
67	Korekcja grafiki względem Y
68	Korekcja grafiki względem Z

Ustawienie	Opis
69	Spacje prowadzące DPRNT
70	Kod D otwarcia/zamknięcia DPRNT
71	Domyślne skalowanie G51
72	Domyślny ruch obrotowy G68
73	Kąt inkrementalny G68
74	Śledzenie programów 9xxx
75	Programy 9xxxx w trybie bloku pojedynczego
76	Blokada zwalniania narzędzi
77	Skalowanie liczb całkowitych F
78	Aktywacja osi piątej
79	Średnica osi piątej
80	Obraz lustrzany osi B
81	Narzędzie przy załączaniu zasilania
82	Język
83	M30/Resetowanie przejęć sterowania ręcznego
84	Działanie w razie przeciążenia narzędzia
85	Maksymalne frezowanie naroży
86	M39 Blokada
87	M06 Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego
88	Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego
90	Maks. liczba narzędzi do wyświetlenia
100	Opóźnienie wygaszaczka ekranu
101	Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Ruch szybki

Ustawienie	Opis
103	CYC START/FH tym samym klawiszem
104	Zdalny regulator do bloku pojedynczego
108	Szybki ruch obrotowy G28
109	Czas rozgrzewki w min.
110	Odległość rozgrzewania X
111	Odległość rozgrzewania Y
112	Odległość rozgrzewania Z
114	Czas cyklu przenośnika (w minutach)
115	Czas włączenia przenośnika (w minutach)
116	Długość elementu przegubowego
117	G143 Korekcja globalna
118	M99 Zwiększenie M30 CNTRS
119	Blokada korekcji
120	Blokada makrozmiennych
130	Prędkość wycofywania podczas gwintowania
131	Drzwiczki automatyczne
133	Powtórz gwintowanie sztywne
142	Tolerancja zmiany korekcji
143	Gromadzenie danych maszyny
144	Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem->Wrzeciona
155	Załaduj tabele kieszeni
156	Zapisz korekcję z programem
157	Typ formatu korekcji

Ustawienie	Opis
158	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby X
159	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby Y
160	% kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby Z
162	Domyślnie do płynaka
163	Dezaktywacja prędkości impulsowania .1
164	Inkrement ruchu obrotowego
167-186	Konserwacja okresowa
187	Echo danych maszyny
188	G51 SKALA X
189	G51 SKALA Y
190	G51 SKALA Z
191	Gładkość domyślna
196	Wyłączenie przenośnika
197	Wyłączenie chłodziwa
198	Kolor tła
199	Regulator czasowy wyłączania oświetlenia roboczego (minuty)
201	Pokazuje tylko używane korekcje robocze i korekcje narzędzi
216	Wyłączenie serwomotoru i hydrauliki
238	Regulator czasowy światła o dużym natężeniu (minuty)
239	Regulator czasowy wyłączania oświetlenia roboczego (minuty)
240	Ostrzeżenie dot. trwałości użytkowej narzędzia
242	Częstotliwość usuwania wody z powietrza (w minutach)
243	Czas włączenia funkcji usuwania wody z powietrza (w sekundach)

Ustawienie	Opis
244	Długość głównego narzędzia pomiarowego (w calach)
245	Wrażliwość na niebezpieczne wibracje
247	Jednoczesny ruch XYZ podczas wymiany narzędzi
249	Aktywuj ekran początkowy Haas
900	Nazwa sieci CNC
901	Uzyskaj adres automatycznie
902	Adres IP
903	Maska podsieci
904	Brama domyślna
905	Serwer DNS
906	Nazwa domeny/grupy roboczej
907	Nazwa serwera zdalnego
908	Zdalna ścieżka dzielona
909	Nazwa użytkownika
910	Hasło
911	Dostęp do współdzielenia CNC (wyłączony, odczyt, pełny)
912	Aktywacja zakładki napędu dysków elastycznych
913	Aktywacja zakładki napędu dysku twardego
914	Aktywacja zakładki USB
915	Net Share
916	Aktywacja drugiej zakładki USB

Wprowadzenie do ustawień

Strony ustawień zawierają wartości sterujące pracą maszyny, które użytkownik może zechcieć zmienić.

Ustawienia są przedstawione w menu z zakładkami. W celu uzyskania informacji na temat przechodzenia przez menu z zakładkami w układzie sterowania Haas, patrz strona **57**. Ustawienia są zorganizowane na ekranie w grupy.

Użyć klawiszy strzałek kurSORA [**UP**] (Do góry) i [**DOWN**] (Do dołu), aby podświetlić ustawienie. Aby uzyskać szybko dostęp do ustawienia, na aktywnym ekranie Ustawienie wprowadzić numer ustawienia i nacisnąć strzałkę kurSORA [**DOWN**] (Do dołu).

Niektóre ustawienia mają wartości numeryczne pasujące do danego zakresu. Aby zmienić wartość tych ustawień, należy wprowadzić nową wartość i nacisnąć klawisz [**ENTER**]. Inne ustawienia mają specyficzne dostępne wartości wybierane z listy. Aby wyświetlić dostępne opcje tych ustawień, należy użyć klawiszy strzałek kurSORA [**LEFT**] (W lewo) i [**RIGHT**] (W prawo). Nacisnąć [**ENTER**] w zmiany wartości. Komunikat u góry ekranu informuje o sposobie zmiany zaznaczonego ustawienia.

1 - Automatyczny regulator czasowy wyłączania zasilania

To ustawienie służy do automatycznego wyłączania zasilania maszyny, gdy nie była używana przez pewien czas. Wartość wprowadzona do tego ustawienia oznacza liczbę minut, przez jaką maszyna pozostanie bezczynna przed wyłączeniem zasilania. Zasilanie maszyny nie zostanie wyłączone automatycznie w trakcie wykonywania programu, zaś czas (liczba minut) powróci do zera każdorazowo po naciśnięciu przycisku lub użyciu elementu sterującego [**HANDLE JOG**] (Zdalny regulator). Sekwencja automatycznego wyłączania daje operatorowi 15-sekundowe ostrzeżenie przed wyłączeniem zasilania; przez ten czas, naciśnięcie dowolnego przycisku zatrzyma operację wyłączania zasilania.

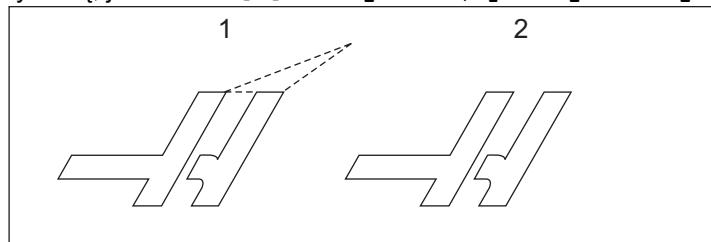
2 - Wyłączenie zasilania przy M30

Jeżeli to ustawienie jest ustawione na **wz**, to zasilanie maszyny zostaje wyłączone po zakończeniu programu (**M30**). Maszyna udzieli operatorowi 15-sekundowego ostrzeżenia po osiągnięciu **M30**. Naciśnij dowolny klawisz, aby przerwać sekwencję wyłączania zasilania.

4 - Graficzna ścieżka szybka

To ustawienie zmienia sposób, w jaki program jest widziany w trybie graficznym. Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruchy szybkie (nie tnące) nie pozostawiają ścieżki. Gdy jest włączone (**wŁ.**), ruchy szybkie narzędzia pozostawiają linię przerywaną na ekranie.

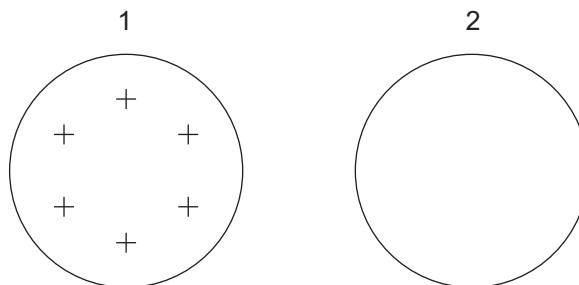
- F9.1:** Ustawienie 4 - graficzna ścieżka szybka: [1] Wszystkie ruchy szybkie narzędzia pokazywane z linią przerywaną, jeżeli **wŁ.** [2] Kiedy **WYŁ.**, pokazywane tylko linie cięcia.



5 - Graficzny punkt nawiercania

To ustawienie zmienia sposób, w jaki program jest widziany w trybie graficznym. Gdy jest włączone (**ON**), ruch w osi Z pozostawia znak **x** na ekranie. Gdy jest wyłączone (**WYŁ.**), na ekranie grafiki nie ma żadnych dodatkowych znaków.

- F9.2:** Ustawienie 5, graficzny punkt nawiercania: [1] Znak X widoczny, gdy **wŁ.** [2] Kiedy **WYŁ.**, znaków X nie widać.



6 - Blokada panelu przedniego

W razie ustawienia na **wŁ.** to ustawienie dezaktywuje klawisze **[CW]** / **[CCW]** wrzeciona i **[ATC FWD]** / **[ATC REV]**.

7 - Blokada parametrów

Włączenie tego ustawienia (**WŁ**) skutkuje blokadą zmiany parametrów, z wyjątkiem parametrów 81-100.

**UWAGA:**

Każdorazowo po załączeniu zasilania układu sterowania, to ustawienie jest włączone (**ON**).

8 - Blokada pamięci programu

To ustawienie blokuje funkcje edycji pamięci (**[ALTER]**, **[INSERT]** itp.) w razie jego włączenia (**ON**). Blokuje ono również MDI. Funkcje edycji w FNC nie zostają ograniczone przez to ustawienie.

9 - Wymiarowanie

To ustawienie wybiera pomiędzy trybem calowym i metrycznym. W razie ustawienia na **INCH**, zaprogramowane jednostki dla X, Y i Z są calami, z dokładnością do 0.0001". Jeżeli jest wybrane ustawienie **MM**, zaprogramowanymi jednostkami są milimetry, do 0.001 mm. Wszystkie skorygowane wartości są przekształcane, gdy to ustawienie zostanie zmienione z cali na metryczne lub odwrotnie. Jednakże zmiana tego ustawienia nie spowoduje automatycznego przeliczenia programu przechowywanego w pamięci; należy zmienić zaprogramowane wartości osi dla nowych jednostek.

W razie ustawienia na **INCH**, domyślny kod G to G20; w razie ustawienia na **MM**, domyślny kod G to G21.

	Cal	Metryczny
Posuw	cal/min	mm/min
Maks. zakres ruchu	Różni się w zależności od osi i modelu	
Minimalny programowalny wymiar	.0001	.001

Klawisz impulsowania osi	Cal	Metryczny
.0001	kliknięcie .0001 cala/impuls	kliknięcie .001 mm/impuls
.001	kliknięcie .001 cala/impuls	kliknięcie .01 mm/impuls

Klawisz impulsowania osi	Cal	Metryczny
.01	kliknięcie .01 cala/impuls	kliknięcie .1 mm/impuls
.1	kliknięcie .1 cala/impuls	kliknięcie .1 mm/impuls

10 - Ograniczenie ruchu szybkiego do 50%

Włączenie tego ustawienia (**ON**) ogranicza maszynę do 50% najszybszego nietrącego ruchu osi (ruch szybki). Oznacza to, że jeżeli maszyna może ustawić osie na 700 cali na minutę (ipm), to ta wartość zostanie ograniczona do 350 ipm w razie włączenia (**ON**) tego ustawienia. Gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), układ sterowania wyświetli komunikat przejęcia sterowania ręcznego w ruchu szybkim 50%. Gdy jest ono wyłączone (**WYZŁ.**), dostępna jest najwyższa prędkość wynosząca 100% ruchu szybkiego.

11 - Wybór szybkości transmisji

To ustawienie pozwala operatorowi zmienić szybkość przesyłu danych do/z portu szeregowego (RS-232). Dotyczy to ladowania/pobierania programów itp. oraz funkcji DNC. To ustawienie musi pasować do szybkości transmisji z komputera osobistego.

12 - Wybór parzystości

To ustawienie definiuje parzystość dla portu szeregowego RS-232. W razie ustawienia na **NONE**, żaden bit parzystości nie zostaje dodany do danych szeregowych. W razie ustawienia na **ZERO**, dodany zostaje bit "0". **EVEN** (parzysty) i **ODD** (nieparzysty) funkcjonują jak normalne funkcje parzystości. Należy upewnić się co do wymagań systemu; dla przykładu, **XMODEM** musi korzystać z 8 bitów danych bez parzystości (ustawić na **NONE**). To ustawienie musi pasować do parzystości z komputera osobistego.

13 - Bit stopu

To ustawienie oznacza liczbę bitów stopu dla portu szeregowego RS-232. Może ono wynosić 1 lub 2. To ustawienie musi pasować do liczby bitów stopu z komputera osobistego.

14 - Synchronizacja

To ustawienie zmienia protokół synchronizacji pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem dla portu szeregowego RS-232. To ustawienie musi pasować do protokołu synchronizacji z komputera osobistego.

W razie ustawienia na **RTS/CTS**, druty sygnałowe w przewodzie szeregowym danych informują nadajnik o konieczności tymczasowego zatrzymania przesyłu danych, aby odbiornik mógł nadążyć.

W razie ustawienia na **XON/XOFF** (najczęściej stosowane ustawienie), kody znaków ASCII są stosowane przez odbiornik, aby poinformować nadajnik o konieczności tymczasowego zatrzymania.

Wybór **DCODES** jest podobny do **XWL/XWYL**, przy czym z tą różnicą, że wysyłane są kody dziurkarki taśmy papierowej lub startu/stopu czytnika.

XMODEM jest protokołem komunikacji obsługiwany przez odbiornik, który przesyła dane w blokach o wielkości 128 bajtów. **XMODEM** zwiększa niezawodność, gdyż każdy blok jest sprawdzany pod kątem integralności. **XMODEM** musi używać 8 bitów danych bez parzystości.

15 - Uzgadnianie kodów H i T

W razie włączenia tego ustawienia (**ON**), maszyna sprawdza, czy kod korekcji **H** pasuje do narzędzia we wrzecionie. Ta kontrola pomaga zapobiegać zderzeniom.



UWAGA:

*To ustawienie nie wygeneruje alarmu z **H00**. **H00** służy do anulowania korekcji długości narzędzia.*

16 - Blokada pracy na sucho

Funkcja pracy na sucho nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia (**WZ**).

17 - Blokada zatrzymania opcjonalnego

Funkcja Zatrzymania opcjonalnego nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia **WZ**.

18 - Blokada usuwania bloku

Funkcja Usuwania bloku nie jest dostępna w razie włączenia tego ustawienia **WZ**.

19 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu

Przyciski przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością posuwu zostają odłączone w razie włączenia **ON** tego ustawienia.

20 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego nad prędkością wrzeciona zostają odłączone w razie włączenia **WZ** tego ustawienia.

21 - Blokada przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim

Klawisze przejęcia sterowania ręcznego nad ruchem szybkim osi zostają odłączone w razie włączenia ON tego ustawienia.

22 - Cykl standardowy, delta Z

To ustawienie określa odległość wycofania osi Z w celu usunięcia wiórów podczas cyklu standardowego G73. Musi ono mieścić się w zakresie od 0.0000 do 29.9999 cala (0-760 mm).

22 - Cykl standardowy, delta Z

To ustawienie określa odległość wycofania osi Z w celu usunięcia wiórów podczas cyklu usuwania ze ścieżką nieregularną G73. Musi ono mieścić się w zakresie od 0.0000 do 29.9999 cala (0-760 mm).

23 - Blokada edycji programów 9xxx

Włączenie tego ustawienia (ON) uniemożliwia przeglądanie w pamięci, edycję i usuwanie programów serii 9000. Programy serii 9000 nie mogą być ładowane lub pobierane, gdy to ustawienie jest włączone WŁ.



UWAGA:

Programy serii 9000 są z reguły makroprogramami.

24 - Taśma prowadząca do dziurkarki

To ustawienie służy do sterowania taśmą prowadzącą (pustą taśmą na początku programu) przesyłaną do dziurkarki taśmy papierowej podłączonej do portu szeregowego RS-232.

25 - Wzór EOB

To ustawienie steruje wzorem EOB (koniec bloku) w razie wysyłania i odbierania danych do/z portu szeregowego (RS-232). To ustawienie musi pasować do wzoru EOB z komputera osobistego. Dostępne opcje to CR LF, LF ONLY, LF CR CR oraz CR ONLY.

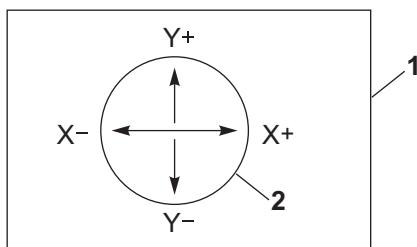
26 - Numer seryjny

Jest to numer seryjny maszyny. Nie można go zmienić.

27 - Zmiana kierunku G76/G77

To ustawienie steruje kierunkiem przesunięcia narzędziem, aby ominąć narzędzie wiercące podczas cyklu standardowego G76 lub G77. Dostępne opcje to **X+**, **X-**, **Y+** lub **Y-**. W celu uzyskania dodatkowych informacji na temat funkcjonowania tego ustawienia, patrz cykl G76 i G77 w rozdziale dot. kodu G na stronie **293**.

- F9.3:** Ustawienie 27, Kierunek przesunięcia narzędziem w celu ominięcia narzędziem wierczącym: [1] Część, [2] Wiercony otwór.



28 - Działanie dla cyklu standardowego bez X/Y

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (ON/OFF). Ustawienie preferowane to **ON**.

W razie wyłączenia (**wył**), pierwotny blok definicji cyklu standardowego będzie wymagać **X** lub **Y** w celu wykonania cyklu standardowego.

W razie włączenia (**wz**), pierwotny blok definicji cyklu standardowego zarządzi wykonanie jednego cyklu - także wtedy, gdy blok nie zawiera żadnego kodu **X** lub **Y**.



UWAGA:

Należy pamiętać, że gdy w danym bloku występuje **L0**, cykl standardowy nie zostanie wykonany w wierszu definicji.

29 - Niemodalny G91

W razie włączenia tego ustawienia (**on**), komenda **G91** będzie użyta tylko w aktualnym bloku programu (niemodalnym). W razie jego wyłączenia (**wył**) i wydania komendy **G91**, maszyna wykorzysta ruchy inkrementalne dla wszystkich położen osi.



UWAGA:

To ustawienie musi być wyłączone (**OFF**) dla cykli grawerowania **G47**.

30 - Aktywacja osi czwartej

To ustawienie załącza układ sterowania dla ścisłe określonej osi czwartej. Patrz rozdział niniejszej instrukcji pt. "Programowanie osi czwartej i piątej" w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat zmiany tego ustawienia. W razie jego wyłączenia (**OFF**), oś czwarta jest dezaktywowana; żadne komendy nie mogą być przesłane do tej osi. Patrz Ustawienie 78 dla osi piątej.


UWAGA:

Dostępne opcje: **UZYT K.** 1 oraz **UZYT K.** 2 mogą być używane do skonfigurowania unikalnego stołu obrotowego.

31 - Resetowanie wskaźnika programu

W razie wyłączenia tego ustawienia (**OFF**), **[RESET]** nie zmieni położenia wskaźnika programu. W razie jego włączenia (**WŁ**), naciśnięcie **[RESET]** przesuwa wskaźnik programu do początku programu.

32 - Przejęcie sterowania ręcznego nad chłodziwem

To ustawienie kontroluje sposób pracy pompy chłodziwa. Wybór **NORMAL** pozwala operatorowi włączać i wyłączać pompę ręcznie lub za pomocą kodów M. Wybór **WYZ** skutkuje wyświetleniem komunikatu **FUNKCJA ZABLOK** w razie próby włączenia chłodziwa ręcznie lub z poziomu programu. Zaznaczenie **IGNORUJ** spowoduje zignorowanie wszystkich zaprogramowanych komend chłodziwa, ale pompę będzie można włączyć ręcznie.

33 - Układ współrzędnych

To ustawienie zmienia sposób, w jaki układ sterowania Haas rozpoznaje układ przesunięć roboczych w razie zaprogramowania G52 lub G92. Dostępne opcje to **FANUC**, **HAAS** lub **YASNAC**.

Ustawienie na YASNAC

G52 staje się zwykłą korekcją roboczą, podobnie jak G55.

Ustawienie na FANUC z G52:

Wszystkie wartości w rejestrze G52 zostaną dodane do wszystkich korekcji roboczych (globalna zmiana współrzędnych). Ta wartość G52 może być wprowadzona ręcznie lub poprzez program. W razie wyboru **FANUC**, naciśnięcie **[RESET]**, zadanie kodu M30 lub wyłączenie zasilania maszyny usunie wartość wprowadzoną dla G52.

Ustawienie na HAAS z G52:

Wszystkie wartości w rejestrze G52 zostaną dodane do wszystkich korekcji roboczych. Ta wartość G52 może być wprowadzona ręcznie lub poprzez program. Operator może wyzerować wartość przesunięcia współrzędnych w G52 poprzez ręczne wprowadzenie zera lub zaprogramowanie G52 X0, Y0 i/lub Z0.

Ustawienie na **YASNAC** z G92:

W razie wyboru **YASNAC** i zaprogramowania G92 X0 Y0, układ sterowania wprowadzi obecną lokalizację maszyny jako nowe położenie zerowe (zerowa korekcja robocza); ta lokalizacja zostanie wprowadzona i będzie widoczna na liście G52.

Ustawienie na **FANUC** lub **HAAS** z G92:

Opcja **FANUC** lub **HAAS** z G92 funkcjonuje tak samo, jak ustawienie **YASNAC**, przy czym z tą różnicą, iż nowa wartość lokalizacji położenia zerowego zostaje załadowana jako nowa wartość G92. Ta nowa wartość na liście G92 będzie stosowana oprócz aktualnej korekcji roboczej do definiowania nowego zerowego położenia roboczego.

34 - Średnica osi czwartej

To ustawienie służy do ustawiania średnicy osi A (0.0000 do 50.0000 cali), która to wartość jest używana przez układ sterowania do ustalania kątowej prędkości posuwu. Prędkość posuwu jest zawsze podawana w programie w calach na minutę lub mm na minutę (G94), w związku z czym układ sterowania musi znać średnicę obrabianej części w celu obliczenia kątowej prędkości posuwu dla osi A. Patrz ustawienie 79 na stronie (390) w celu uzyskania informacji na temat ustawiania średnicy osi piątej.

35 - Korekcja G60

Jest to wpis numeryczny w zakresie od 0.0000 do 0.9999 cala. To ustawienie służy do określania odległości, o jaką oś ominie punkt docelowy przed nawrotem. Patrz także G60.

36 - Ponowne uruchomienie programu

W razie włączenia tego ustawienia (**wz**), ponowne uruchomienie programu od punktu innego niż początek skutkuje przeskanowaniem przez układ sterowania całego programu w celu sprawdzenia, czy narzędzia, korekcje, kody G i M oraz położenia osi są prawidłowo ustawione zanim program zostanie uruchomiony przy bloku, przy którym znajduje się kursor.



UWAGA:

Maszyna przechodzi do położenia i przeprowadza zmianę narzędzia na narzędzie określone w bloku, a dopiero następnie przechodzi do położenia kursora. Dla przykładu, jeżeli kursor znajduje się przy bloku wymiany narzędzi w programie, to maszyna przeprowadza zmianę na narzędzie załadowane przed tym blokiem i dopiero następnie na narzędzie określone w bloku przy lokalizacji kursora.

W razie aktywacji ustawienia 36 układ sterowania przetwarza następujące kody M:

M08 Układ chłodziwa włączony

M09 Układ chłodziwa wyłączony

M41 Niski bieg

M42 Wysoki bieg

M51-M58 Ustawienie M użytkownika

M61-M68 Usuń ustawienie M użytkownika

Jeżeli ustawienie 36 jest **wyłączone**, układ sterowania uruchamia program, lecz nie sprawdza warunków maszyny. Wyłączenie (**wyłączone**) tego ustawienia pozwoli zaoszczędzić czasu w przypadku pracy ze sprawdzonym programem.

37 - Bity danych RS-232

To ustawienie służy do zmiany liczby bitów danych dla portu szeregowego (RS-232). To ustawienie musi pasować do bitów danych z komputera osobistego. Normalnie należy użyć 7 bitów danych, ale niektóre komputery wymagają 8. **XMODEM** musi używać 8 bitów danych bez parzystości.

39 - Sygnalizator dźwiękowy przy M00, M01, M02, M30

Włączenie tego ustawienia (**wyłączone**) uruchamia sygnalizator dźwiękowy klawiatury w razie wykrycia M00, M01 (z aktywną funkcją zatrzymania opcjonalnego), M02 lub M30. Sygnalizator dźwiękowy pozostaje włączony do czasu naciśnięcia dowolnego przycisku.

40 - Pomiar korekcji narzędzi

To ustawienie określa sposób definiowania rozmiaru narzędzi do kompensacji frezu. Ustawić na **PROMIEN** lub **ŚREDNICA**.

41 - Dodanie spacji do wyjścia RS-232

Gdy to ustawienie jest **ON**, zostają dodane spacje pomiędzy kodami adresowymi, gdy program jest wysyłany poprzez port szeregowy RS-232. Znaczco ułatwia to odczyt/edycję programu na komputerze osobistym (PC). W razie jego wyłączenia (**wyłączone**), programy przesyłane przez port szeregowy nie mają żadnych spacji i są trudniejsze do odczytania.

42 - M00 po wymianie narzędzi

Włączenie tego ustawienia (**wyłączone**) zatrzymuje program po wymianie narzędzi; wygenerowany zostanie komunikat informacyjny. Przycisk **[CYCLE START]** (Start cyklu) musi być naciśnięty, aby kontynuować program.

43 - Typ kompensacji frezu

To ustawienie kontroluje rozpoczęcie pierwszego skoku skrawania skompensowanego oraz sposób wyjmowania narzędzia z obrabianej części. Dostępne opcje to **A** lub **B**; odnośnie do przykładów, patrz rozdział „Kompensacja frezu” na stronie **159**.

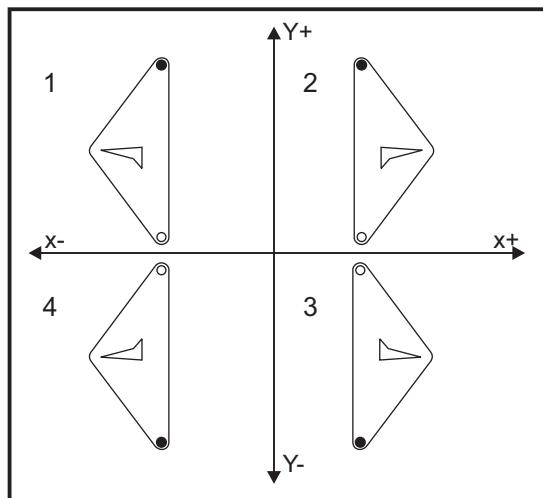
44 - Min. prędkość posuwu jako procent promienia kompensacji frezu

Ustawienie minimalnej prędkości posuwu jako procent promienia kompensacji frezu wpływa na prędkość posuwu, gdy kompensacja frezu przesuwa narzędzie do wewnątrz przejścia kolistego. Ten rodzaj przejścia zostaje spowolniony w celu utrzymania stałej prędkości posuwu powierzchniowego. To ustawienie określa najwolniejszą prędkość posuwu jako procent zaprogramowanej prędkości posuwu (zakres 1-100).

45, 46, 47 - Obraz lustrzany osi X, Y, Z, A

Gdy jedno lub więcej z tych ustawień są włączone (**ON**), ruch osi jest odwracany (odbicie lustrzane) wokół zerowego punktu roboczego. Patrz również G101, Aktywacja obrazu lustrzanego.

F9.4: Bez obrazu lustrzanego [1], ustawienie 45 **wŁ** - obraz lustrzany X [2], ustawienie 46 **wŁ** - obraz lustrzany Y [4], ustawienie 45 i ustawienie 46 **wŁ** - obraz lustrzany XY [3]



48 - Obraz lustrzany osi A

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (**ON/OFF**). Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruch osi odbywa się normalnie. Gdy jest włączone (**wŁ**), ruch osi A może być obrazowany (lub odwracany) wokół zerowego punktu roboczego. Zobacz również G101 i ustawienia 45, 46, 47, 80, i 250.

49 - Pominąć wymianę tego samego narzędzia

W niektórych programach, to samo narzędzie może być wywołane w kolejnym segmencie programu lub podprogramu standardowego. Układ sterowania przeprowadzi dwie zmiany i zakończy z tym samym narzędziem we wrzecionie. Włączenie (**wŁ**) tego ustawienia pozwala pominąć wymiany tych samych narzędzi; wymiana narzędzi jest wykonywana tylko w razie umieszczenia innego narzędzia we wrzecionie.



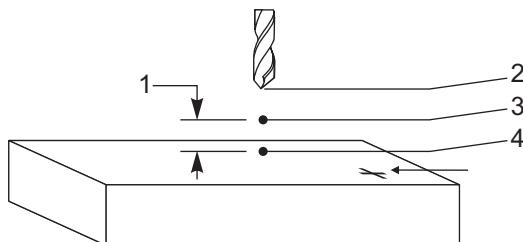
UWAGA:

To ustawienie wpływa tylko na maszyny z karuzelowymi (typu parasolowego) urządzeniami do wymiany narzędzi.

52 - G83 Wycofanie powyżej R

Zakres wynosi od 0.0000 do 30.0000 cali (0-761 mm). To ustawienie zmienia zachowanie G83 (cykl nawiercania precyzyjnego). Większość programistów ustawia płaszczyznę odniesienia (**R**) znacznie powyżej przejścia, aby zapewnić całkowite usunięcie wiórów z otworu przez ruch usuwania wiórów. Powoduje to jednak stratę czasu, gdyż maszyna "nawierca" pustą przestrzeń. Jeżeli ustawienie 52 jest ustawione na odległość wymaganą w celu usunięcia wiórów, to płaszczyzna **R** może być ustawiona znacznie bliżej nawiercanej części.

- F9.5:** Ustawienie 52, Odległość wycofania wiertła: [1] Ustawienie 52, [2] Położenie rozpoczęcia, [3] Odległość wycofania ustawiona ustawieniem 52, [4] Płaszczyzna R



53 - Impulsowanie bez wyzerowania

Włączenie tego ustawienia (**ON**) umożliwia impulsowanie osiami bez zerowania maszyny (tj. bez ustalenia położenia początkowego maszyny). Jest to niebezpieczny stan, gdyż oś może uderzyć o mechaniczne ograniczniki, co grozi uszkodzeniem maszyny. Po włączeniu zasilania układu sterowania, to ustawienie automatycznie powraca do **wYŁ**.

55 - Aktywacja DNC z MDI

Włączenie tego ustawienia (**ON**) udostępnia funkcję DNC. Aby wybrać DNC w układzie sterowania, należy dwukrotnie nacisnąć **[MDI/DNC]**.

Funkcja DNC (bezpośrednie sterowanie numeryczne) nie jest dostępna w razie wyłączenia ustawienia 55 (**OFF**).

56 - M30 Przywróć domyślne wartości G

W razie włączenia tego ustawienia (**wŁ**), zakończenie programu za pomocą M30 lub poprzez naciśnięcie **[RESET]** przywróci wszystkie modalne kody G do ich wartości domyślnych.

57 - Zatrzymanie dokładne cyklu standardowego X-Y

Gdy to ustawienie jest wyłączone (**OFF**), osie mogą nie dotrzeć do zaprogramowanego położenia X, Y zanim oś Z rozpoczęnie ruch. Może to spowodować problemy z osprzętem, precyzyjnymi detalami części lub krawędziami obrabianych przedmiotów.

Włączenie (**wŁ**) tego ustawienia zapewnia, że frezarka dotrze do zaprogramowanego położenia X, Y przed wykonaniem ruchu przez oś Z.

58 - Kompensacja frezu

To ustawienie wybiera zastosowany rodzaj kompensacji frezu (FANUC lub YASNAC). Zobacz rozdział Kompensacja frezu na stronie **159**.

59, 60, 61, 62 - Korekcja sondy X+, X-, Y+, Y-

Te ustawienia służą do definiowania przemieszczenia i wielkości sondy wrzeciona. Określają one odległość i kierunek ruchu od miejsca uruchomienia sondy do faktycznej lokalizacji wykrytej powierzchni. Te ustawienia są używane przez kody G31, G36, G136 i M75. Wartości wprowadzone dla każdego ustawienia mogą być albo liczbami dodatnimi, albo liczbami ujemnymi, równymi promieniowi końcówki palca sondy.

Do uzyskiwania dostępu do tych ustawień można używać makr; w celu uzyskania dodatkowych informacji, patrz rozdział "Makra" niniejszej instrukcji (zaczynając od strony **190**).



UWAGA:

Te ustawienia nie są stosowane z opcją Renishaw WIPS.

63 - Szerokość sondy narzędzi

To ustawienie służy do określania szerokości sondy użytej do sprawdzania średnicy narzędzia. To ustawienie, używane przez G35, jest dostępne tylko dla opcji sondy. Ta wartość jest równa średnicy końcówki palca sondy narzędzi.

64 - Zastosowania robocze pomiaru korekcji narzędzi

Ustawienie (Pomiar korekcji narzędzi z wykorzystaniem ustawień roboczych) zmienia sposób działania klawisza **[TOOL OFFSET MEASURE]** (Pomiar korekcji narzędzi). W razie jego włączenia (**ON**), wprowadzona korekcja narzędzia jest zmierzoną korekcją narzędzia plus korekcja współrzędnych roboczych (oś Z). Gdy jest ono wyłączone (**wŁ**), korekcja narzędzia jest równa położeniu Z maszyny.

65 - Skala wykresu (wysokość)

To ustawienie określa wysokość obszaru roboczego, który jest wyświetlany na ekranie trybu grafiki. Wartość domyślna dla tego ustawienia to wysokość maksymalna, która jest całkowitym obszarem roboczym maszyny. Przy użyciu tego wzoru można ustawić określona skalę:

Łączny ruch w osi Y = Parametr 20/Parametr 19

Skala = Łączny ruch w osi Y/Ustawienie 65

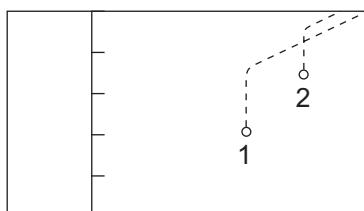
66 - Korekcja grafiki względem X

To ustawienie lokalizuje prawą stronę okienka skalowania względem położenia zerowego X maszyny (patrz rozdział pt. "Grafika"). Jego wartość domyślna to zero.

67 - Korekcja grafiki względem Y

To ustawienie lokalizuje górną część okienka powiększania względem położenia zerowego Y maszyny (patrz rozdział "Grafika"). Jego wartość domyślna to zero.

- F9.6:** Ustawienie 67, Korekcja grafiki względem Y: [1] Ustawienia 66 i 67 ustawione na 0, [2] Ustawienia 66 i 67 ustawione na 2.0



68 - Korekcja grafiki względem Z

Zarezerwowane do użytku w przyszłości.

69 - Spacje prowadzące DPRNT

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (ON/OFF). W razie ustawienia na **wył.**, układ sterowania nie stosuje spacji prowadzących wygenerowanych przez makroinstrukcję w formacie DPRNT. Z kolei w razie ustawienia na **wł.** układ sterowania wykorzystuje spacje prowadzące. Ten przykład przedstawia zachowanie układu sterowania, kiedy to ustawienie jest **wył.** lub **wł..**

```
% ;
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT[X#1[44]] ;
%
```

MOC WYJŚCIOWA

WYŁĄCZONE	WŁĄCZONE
X3.0000	X 3.0000

Należy zwrócić uwagę na spację pomiędzy "X" oraz "3", gdy to ustawienie jest włączone (**ON**). Informacje są łatwiejsze do odczytania, gdy to ustawienie jest włączone **wŁ.**

70 - Kod D otwarcia/zamknięcia DPRNT

To ustawienie określa, czy instrukcje **POPEN** i **PCLOS** w makrach przesyłają kody sterujące DC do portu szeregowego. W razie jego włączenia (**wŁ**), te instrukcje przesyłają kody sterujące DC. W razie jego wyłączenia (**OFF**), kody sterujące są tłumione. Ustawienie domyślne to **wŁ**.

71 - Domyślne skalowanie G51

To ustawienie określa skalowanie dla komendy **G51** (patrz rozdział "Kod G", **G51**), gdy adres **P** nie jest używany. Wartość domyślna 1.000 (zakres od 0.001 do 8380.000).

72 - Domyślny ruch obrotowy G68

To ustawienie określa obrót, w stopniach, dla komendy **G68**, gdy adres **R** nie jest używany. Musi on mieścić się w zakresie od 0.0000 do 360.0000°.

73 - Kąt inkrementalny G68

To ustawienie umożliwia zmianę kąta obrotu **G68** dla każdej zadanej komendy **G68**. W razie jego włączenia (**wŁ**) i wykonania komendy **G68** w trybie inkrementalnym (**G91**), wartość określona w adresie **R** zostaje dodana do poprzedniego kąta obrotu. Na przykład wartość **R** wynosząca 10 spowoduje, że kąt obrotu wyniesie 10 stopni przy pierwszym zadaniu komendy, 20 stopni przy kolejnym zadaniu komendy itp.

**UWAGA:**

*To ustawienie musi być wyłączone (**OFF**) w razie zadania cyklu grawerowania (**G47**).*

74 - Śledzenie programów 9xxx

To ustawienie, wraz z ustawieniem 75, jest przydatne do usuwania błędów z programów CNC. Gdy ustawienie 74 jest włączone (**ON**), układ sterowania wyświetla kod w makroprogramach (**O9xxxx**). W razie jego wyłączenia (**wŁ**), układ sterowania nie wyświetla kodu serii 9000.

75 - Programy 9xxxx w trybie bloku pojedynczego

Gdy ustawienie 75 jest włączone (wz) i układ sterowania pracuje w trybie bloku pojedynczego, układ sterowania zatrzyma się przy każdym bloku kodu w makroprogramie (09xxxx) i zaczeka, aż operator naciśnie **[CYCLE START]** (Start cyklu). Gdy ustawienie 75 jest wyłączone (wyz), makroprogram jest wykonywany ciągle, zaś układ sterowania nie zatrzymuje się przy każdym bloku - nawet jeśli tryb bloku pojedynczego jest włączony (wz). Ustawienie domyślne to wz.

Gdy ustawienie 74 oraz ustawienie 75 są jednocześnie włączone (on), układ sterowania pracuje normalnie. Innymi słowy, wszystkie wykonane bloki są zaznaczone i wyświetlane, zaś w trybie bloku pojedynczego następuje pauza przed wykonaniem kolejnych bloków.

Gdy ustawienie 74 oraz ustawienie 75 są jednocześnie wyłączone (off), układ sterowania wykonuje programy serii 9000 bez wyświetlania kodu programu. Jeżeli układ sterowania znajduje się w trybie bloku pojedynczego, to podczas wykonywania programu serii 9000 nie nastąpi żadna pauza bloku pojedynczego.

Gdy ustawienie 75 jest włączone (wz), a ustawienie 74 jest wyłączone (wyz), programy serii 9000 są wyświetlane w kolejności realizacji.

76 - Blokada zwalniania narzędzi

W razie włączenia tego ustawienia wz, przycisk **[TOOL RELEASE]** (Zwolnij narzędzie) na klawiaturze zostaje odłączony.

77 - Skalowanie liczb całkowitych F

To ustawienie pozwala operatorowi wybrać sposób interpretacji wartości F (prędkość posuwu), która nie zawiera kropki dziesiętnej, przez układ sterowania. (Zaleca się, aby programiści zawsze stosowali kropkę dziesiętną.) To ustawienie pomaga operatorom wykonywać programy opracowane na układzie sterowania innym niż Haas. Dla przykładu, F12 staje się:

- 0.0012 jedn./min. z ustawieniem 77 wyłączonym (off)
- 12.0 jedn./min. z ustawieniem 77 włączonym (on)

Dostępnych jest 5 ustawień prędkości posuwu: Poniższy wykres przedstawia wpływ poszczególnych ustawień na dany adres F10.

CAL		MILIMETR	
DOMYŚLNE	(.0001)	DOMYŚLNE	(.001)
LICZBA CAŁKOWITA	F1 = F1	LICZBA CAŁKOWITA	F1 = F1
.1	F10 = F1.	.1	F10 = F1.
.01	F10 = F.1	.01	F10 = F.1

CAL		MILIMETR	
.001	F10 = F.01	.001	F10 = F.01
.0001	F10 = F.001	.0001	F10 = F.001

78 - Aktywacja osi piątej

Gdy to ustawienie jest wyłączone (**OFF**), oś piąta jest odłączona; żadne komendy nie mogą być przesłane do tej osi. Patrz ustawienie 30 dla osi czwartej.



UWAGA:

Dostępne są dwie opcje - **USER1** i **USER2** - służące do skonfigurowania unikalnego stołu obrotowego.

79 - Średnica osi piątej

To ustawienie służy do określania średnicy osi piątej (0.0 do 50 cali), która to wartość jest używana przez układ sterowania do ustalania kątowej prędkości posuwu. Prędkość posuwu jest zawsze podawana w programie w calach na minutę lub milimetrach na minutę, w związku z czym układ sterowania musi znać średnicę części obrabianej w osi piątej w celu obliczenia kątowej prędkości posuwu. Patrz ustawienie 34 (strona **382**) w celu uzyskania dodatkowych informacji na temat ustawiania średnicy osi czwartej.

80 - Obraz lustrzany osi B

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (**ON/OFF**). Gdy jest wyłączone (**OFF**), ruch osi odbywa się normalnie. Gdy jest włączone (**WŁ**), ruch osi B może być obrazowany (lub odwracany) wokół zerowego punktu roboczego. Zobacz również **G101** i ustawienia 45, 46, 47, 48, i 250.

81 - Narzędzie przy załączaniu zasilania

W razie naciśnięcia **[POWER UP/RESTART]** (Włącz zasilanie/uruchom ponownie) układ sterowania przełącza się na narzędzie określone w tym ustawieniu. W razie określenia zera (0), przy załączaniu zasilania nie nastąpi żadna wymiana narzędzi. Ustawienie domyślne to 1.

Ustawienie 81 spowoduje wykonanie jednej z poniższych czynności po naciśnięciu **[POWER UP/RESTART]** (Włącz zasilanie/uruchom ponownie):

- Jeżeli ustawienie 81 jest ustawione na zero, karuzela obraca się do kieszeni #1. Wymiana narzędzia nie zostaje wykonana.

- Jeżeli ustawienie 81 zawiera narzędzie nr 1 i narzędziem aktualnie znajdującym się we wrzecionie jest narzędzie nr 1, to w razie naciśnięcia [**ZERO RETURN**] (Zerowanie), a następnie [**ALL**] (Wszystko) karuzela pozostanie przy tej samej kieszeni i nie zostanie przeprowadzona żadna wymiana narzędzi.
- Jeżeli ustawienie 81 zawiera numer narzędzia, które aktualnie nie znajduje się we wrzecionie, to karuzela zostanie obrócona do kieszeni nr 1, a następnie do kieszeni zawierającej narzędzie określone w ustawieniu 81. Wymiana narzędzi zostaje wykonana w celu wymiany określonego narzędzia na wrzecionie.

82 - Język

Języki inne niż angielski są dostępne w układzie sterowania Haas. Aby przełączyć na inny język, należy wybrać język za pomocą strzałek kurSORA [**LEFT**] (W lewo) i [**RIGHT**] (W prawo), a następnie nacisnąć [**ENTER**].

83 - M30/Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego

W razie włączenia tego ustawienia (**WŁ.**), M30 przywraca wszystkie funkcje przejęcia sterowania ręcznego (prędkość posuwu, wrzeciono, ruch szybki) do ustawień domyślnych (100%).

84 - Działanie w razie przeciążenia narzędzia

Jeżeli narzędzie jest przeciążone, ustawienie 84 wyznacza reakcję układu sterowania. To ustawienie powoduje określone czynności (zobacz Ustawianie oprzyrządowania dodatkowego na stronie **111**):

- ALARM** powoduje zatrzymanie maszyny.
- Polecenie **WSTPOSUW** wyświetla komunikat **NARZ. PRZECIAZ.** i maszyna zatrzymuje się w stanie wstrzymania posuwu. Nacisnąć dowolny klawisz w celu usunięcia komunikatu.
- Polecenie **SYG.DZW.** powoduje wygenerowanie sygnału dźwiękowego przez układ sterowania.
- Ustawienie na **AUTOPOSU** powoduje, że układ sterowania automatycznie ogranicza prędkość posuwu w oparciu o obciążenie narzędzia.



UWAGA:

Podczas gwintowania (sztywnego lub swobodnego), funkcje przejęcia sterowania ręcznego nad posuwem i wrzecionem są zablokowane, w związku z czym ustawienie AUTOPOSU jest niedostępne (układ sterowania pozornie zareaguje na naciśnięcie przycisków przejęcia sterowania ręcznego poprzez wyświetlenie komunikatów sterowania ręcznego).



PRZESTROGA: Nie używać ustawienia **AUTOPOSU** podczas frezowania gwintu lub automatycznego gwintowania odwrotnego głowic, gdyż mogą wystąpić nieprzewidziane skutki lub nawet zderzenie.

Ostatnia zadana prędkość posuwu zostanie przywrócona po zakończeniu wykonywania programu, bądź gdy operator naciśnie **[RESET]** lub wyłączy **WYZŁ** ustawienie **AUTOPOSU**. Operator może użyć funkcji **[FEEDRATE OVERRIDE]** (Przejście sterowania ręcznego), kiedy ustawienie **AUTOPOSU** jest wybrane. Te klawisze zostaną rozpoznane przez ustawienie **AUTOPOSU** jako nowa zadana prędkość posuwu, dopóki nie zostanie przekroczona wartość graniczna obciążenia narzędzia. Jeżeli jednak przekroczono już wartość graniczną obciążenia narzędzia, to układ sterowania zignoruje przyciski **[FEEDRATE OVERRIDE]** (Przejście sterowania ręcznego).

85 - Maksymalne frezowanie naroży

To ustawienie określa tolerancję dokładności obróbki wokół naroży. Początkowa wartość domyślna to 0.0250". To oznacza, że układ sterowania zachowuje promień naroży nie większe niż 0.0250".

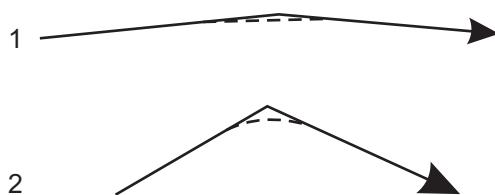
Ustawienie 85 powoduje, że układ sterowania dopasowuje posuwy wokół naroży na wszystkich 3 osiach w celu zachowania wartości tolerancji. Im mniejsza wartość ustawienia 85, tym wolniejszy posuw układu sterowania wokół naroży w celu zachowania tolerancji. Im wyższa wartość ustawienia 85, tym szybszy posuw układu sterowania wokół naroży maksymalnie do zadanej prędkości posuwu, lecz układ może zaokrąglić naroże do kąta, którego wartość może zaokrąglić wartość tolerancji.



UWAGA:

Kąt naroża ma również wpływ na zmianę prędkości posuwu. Układ sterowania może przycinać płytkie naroża w ramach tolerancji przy wyższej prędkości posuwu niż z węższymi narożami.

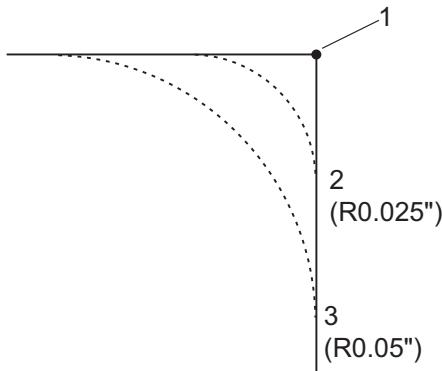
F9.7: Układ sterowania może przycinać naroża [1] w ramach tolerancji przy wyższej prędkości posuwu niż może przycinać naroża [2].



Jeżeli ustawienie 85 ma wartość zero, układ sterowania pracuje w taki sposób, jak gdyby wydano polecenie zatrzymania dokładnego w każdym bloku ruchu.

Patrz także ustawienie 191 na stronie **401** i G187 na stronie **342**.

- F9.8:** Należy założyć, że zadana prędkość posuwu jest zbyt duża do osiągnięcia naroża [1]. Jeżeli ustawienie 85 ma wartość 0.025, sterownik zwalnia prędkość posuwu wystarczającą do osiągnięcia naroża [2] (z promieniem 0.025"). Jeżeli ustawienie 85 ma wartość 0.05, sterownik zwalnia prędkość posuwu wystarczającą do osiągnięcia naroża [3]. Prędkość posuwu odpowiednia do osiągnięcia naroża [3] jest większa niż prędkość posuwu do osiągnięcia naroża [2].



86 - M39 Blokada (obrót głowicy rewolwerowej)

Gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), układ sterowania ignoruje komendy **M39**.

87 - M06 Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (**ON/OFF**). Gdy jest włączone (**wŁ**) i wydana zostanie komenda **M06**, wszystkie funkcje sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości zaprogramowanych lub domyślnych.

88 - Resetowanie przejęcia sterowania ręcznego

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (**ON/OFF**). Gdy jest ono włączone (**wŁ**) i operator naciśnie **[RESET]**, wszelkie przejęcia sterowania ręcznego zostają anulowane i przywrócone do wartości zaprogramowanych lub domyślnych (100%).

90 - Maks. liczba narzędzi do wyświetlenia

To ustawienie ogranicza liczbę narzędzi wyświetlonych na ekranie Geometria narzędzi. Zakres tego ustawienia to od 1 do 200.

100 - Opóźnienie wygaszaczka ekranu

W razie ustawienia na zero, wygaszacz ekranu zostaje dezaktywowany. Wartość niezerowa określa liczbę minut przed uruchomieniem wygaszaczka ekranu. Naciśnij **[CANCEL]** (ANULUJ), aby zamknąć wygaszacz ekranu. Wygaszacz ekranu nie włączy się, gdy układ sterowania znajduje się w trybie Obniżonej gotowości, Impulsowania, Edycji lub Grafiki.

101 - Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem -> Ruch szybki

W razie naciśnięcia **[HANDLE CONTROL FEED]** (sterowanie posuwem za pomocą regulatora), gdy to ustawienie jest włączone (**wz.**), zdalny regulator wywrze wpływ zarówno na przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem, jak i nad ruchem szybkim. Ustawienie 10 wpływa na maksymalną prędkość ruchu szybkiego. Prędkość ruchu szybkiego nie może przekroczyć 100%. Ponadto, również **[+10% FEEDRATE]** (prędkość posuwu +10%), **[-10% FEEDRATE]** (prędkość posuwu -10%) i **[100% FEEDRATE]** (prędkość posuwu 100%) zmieniają prędkość ruchu szybkiego oraz prędkość posuwu.

103 - CYC START/FH tym samym klawiszem

Należy nacisnąć i przytrzymać przycisk **[CYCLE START]** (Start cyklu), uruchomić program, gdy to ustawienie jest włączone (**wz.**). W razie zwolnienia **[CYCLE START]** (Start cyklu) generowany jest stan wstrzymania posuwu.

To ustawienie nie może być włączone przy włączonym (**ON**) ustawieniu 104. Gdy dowolne z nich jest włączone (**wz.**), drugie zostanie automatycznie wyłączone.

104 - Zdalny regulator do bloku pojedynczego

Element sterujący **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) może być używany do przechodzenia w pojedynczych krokach przez program, gdy to ustawienie jest włączone (**wz.**). Odwrócenie kierunku elementu sterującego **[HANDLE JOG]** (Zdalny regulator) skutkuje wstrzymaniem posuwu.

To ustawienie nie może być włączone przy włączonym (**ON**) ustawieniu 103. Gdy dowolne z nich jest włączone (**wz.**), drugie zostanie automatycznie wyłączone.

108 - Szybki ruch obrotowy G28

Jeżeli to ustawienie jest włączone (**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**).



UWAGA:

Oś obrotowa powróci do położenia początkowego maszyny, nie zaś do aktywnego położenia współrzędnych roboczych.

Aby użyć ustawienia 108, parametr 43:10 (dla osi A) oraz parametr 151:10 (dla osi B) muszą być ustawione na 1. Jeżeli bity tych parametrów nie zostaną ustawione na 1, to układ sterowania zignoruje ustawienie 108.

109 - Czas rozgrzewki w min.

Jest to liczba minut (maksymalnie 300 minut od momentu włączenia zasilania) stosowania kompensacji określonych w ustawieniach 110-112.

Przegląd – Jeżeli maszyna zostanie włączona, a ustawienie 109 i co najmniej jedno z ustawień 110, 111 lub 112 jest ustawione na wartość niezerową, to sterownik wyświetli poniższe ostrzeżenie:

PRZESTROGA! Określono kompensację rozgrzewania!

Czy aktywować

Kompensacja rozgrzewania (T/N) ?

W razie podania T, układ sterowania natychmiast zastosuje całą kompensację (ustawienia 110, 111, 112), zaś kompensacja zacznie obniżać się wraz z upływem czasu. Dla przykładu, po upływie 50% czasu określonego w ustawieniu 109, odległość kompensacji będzie wynosić 50%.

Aby ponownie załączyć czas, należy wyłączyć i włączyć zasilanie maszyny, a następnie odpowiedzieć TAK na pytanie dotyczące kompensacji zadane przy włączeniu zasilania.



PRZESTROGA: *Zmiana ustawień 110, 111 lub 112 przy uruchomionej kompensacji może spowodować nagły ruch rzędu maks. 0.0044 cala.*

Wartość pozostałego czasu rozgrzewania jest wyświetlona w dolnym prawym rogu ekranu "Wejścia diagnostyczne 2" w standardowym formacie hh:mm:ss.

110, 111, 112 - Odległość rozgrzewki X, Y, Z

Ustawienia 110, 111 i 112 określają wartość kompensacji (maks. = $\pm 0.0020"$ lub ± 0.051 mm) zastosowaną dla osi. Aby ustawienia 110-112 zadziałały, należy wprowadzić wartość dla ustawienia 109.

114 - Cykl przenośnika (w minutach)

Ustawienie 114 Czas cyklu przenośnika jest odstępem czasu, po którym przenośnik włącza się automatycznie. Na przykład jeżeli ustawienie 114 zostanie ustawione na 30, przenośnik wiórów będzie włączać się co pół godziny.

Czas włączenia należy ustawić na nie więcej niż 80% czasu cyklu. Patrz ustawienie 115 na stronie 388.

UWAGA: *Przycisk [CHIP FWD] (lub M31) uruchomi przenośnik w kierunku do przodu i aktywuje cykl.*

Przycisk [CHIP STOP] (zatrzymanie przenośnika wiórów) (lub M33) zatrzyma przenośnik i anuluje cykl.

115 - Czas włączenia przenośnika (w minutach)

Ustawienie 115 Czas włączenia przenośnika to czas pracy przenośnika. Na przykład jeżeli ustawienie 115 zostanie ustawione na 2, przenośnik wiórów będzie pracować przez 2 minuty, a następnie wyłączy się.

Czas włączenia należy ustawić na nie więcej niż 80% czasu cyklu. Patrz ustawienie 114 Czas cyklu na stronie [395](#).

UWAGA: Przycisk **[CHIP FWD]** (lub M31) uruchomi przenośnik w kierunku do przodu i aktywuje cykl.

Przycisk **[CHIP STOP]** (zatrzymanie przenośnika wiórów) (lub M33) zatrzyma przenośnik i anuluje cykl.

116 - Długość osi przegubu (tylko modele VR)

Ustawienie 116 zostaje ustawione podczas budowy maszyny i nie jest nigdy zmieniane. Tylko wykwalifikowany technik serwisowy powinien zmienić to ustawienie.

117 - Korekcja globalna G143 (tylko modele VR)

To ustawienie jest przeznaczone dla klientów, którzy mają kilka frezarek pięcioosiowych Haas i chcą przesyłać programy i narzędzia między nimi. Do tego ustawienia można wprowadzić różnicę długości osi przegubu (różnica pomiędzy ustawieniem 116 dla każdej maszyny), która zostanie zastosowana do kompensacji długości narzędzia G143.

118 - M99 Zwiększenie M30 CNTRS

Gdy to ustawienie jest włączone (**wz.**), M99 doda jeden do liczników M30 (są one widoczne po naciśnięciu **[CURRENT COMMANDS]** (Bieżące polecenia)).



UWAGA: M99 zwiększa liczniki tylko w razie wystąpienia w programie głównym, nie zaś w podprogramie.

119 - Blokada korekcji

Włączenie tego ustawienia (ON) uniemożliwia zmianę wartości na ekranie Korekcji. Jednakże programy, które zmieniają korekcje z makrami lub G10, mogą dalej tak robić.

120 - Blokada makrozmiennych

Włączenie tego ustawienia (ON) uniemożliwi zmianę makrozmiennych. Jednakże programy, które zmieniają makrozmienne, wciąż mogą je zmieniać.

130 - Prędkość wycofywania podczas gwintowania

To ustawienie wpływa na prędkość wycofywania podczas cyklu gwintowania (Frezarka musi być wyposażona w opcję gwintowania sztywnego). Wprowadzenie wartości, przykładowo 2, zadaje frezarce komendę wycofania z gwintu z prędkością dwukrotnie większą od prędkości wejścia. W razie ustawienia wartości 3, wycofanie nastąpi z prędkością trzykrotnie większą. Wartość 0 lub 1 nie będzie miała żadnego wpływu na prędkość wycofywania (zakres 0-9, ale zalecany zakres to 0-4).

Wprowadzenie wartości 2 jest tożsame z użyciem kodu adresowego **J** wynoszącego **2** dla G84 (cykl standardowy gwintowania). Jednakże określenie kodu **J** dla gwintowania szybkiego ma priorytet przed ustawieniem 130.

131 - Drzwiczki automatyczne

Ten parametr obsługuje opcję drzwiczek automatycznych. Należy go włączyć **ON** dla maszyn z drzwiczkami automatycznymi. Patrz M80 / M81 (drzwiczki automatyczne otwieranie / zamykanie kody M) na stronie **358**.

**UWAGA:**

Kody M funkcjonują tylko wtedy, gdy maszyna odbiera sygnał "Cell-Safe" od robota. W celu uzyskania dodatkowych informacji należy skontaktować się z integratorem robotów.

Drzwiczki zamykają się po naciśnięciu **[CYCLE START]** (Start cyklu) i otwierają, gdy program osiągnie M00, M01 (z włączonym zatrzymaniem opcjonalnym **wŁ**) lub M30, zaś wrzeciono przestanie się obracać.

133 - Powtórz gwintowanie sztywne

To ustawienie (Powtórz gwintowanie sztywne) zapewnia, że podczas gwintowania wrzeciono jest zorientowane w sposób zapewniający ustawienie gwintów w linii w razie zaprogramowania drugiego przejścia gwintowania w tym samym otworze.

**UWAGA:**

To ustawienie musi być włączone (on), gdy program zada komendę gwintowania precyzyjnego.

142 - Tolerancja zmiany korekcji

To ustawienie generuje komunikat ostrzegawczy, gdy korekcja zostanie zmieniona o więcej niż wartość wprowadzona dla tego ustawienia. W razie próby zmiany korekcji o wartość przekraczającą wartość wprowadzoną (dodatnią lub ujemną), układ sterowania generuje następujący monit: *XX zmienia korekcję o więcej niż ustawienie 142! Zaakceptować (T/N) ?*

W razie wpisania **T**, układ sterowania zaktualizuje korekcję w sposób standardowy; w przeciwnym razie zmiana zostanie odrzucona.

143 - Gromadzenie danych maszyny

To ustawienie pozwala użytkownikowi pobrać dane z układu sterowania za pomocą jednej lub więcej komend Q przesyłanych przez port RS-232 oraz ustawić makrozmienne za pomocą komendy E. Ta funkcja bazuje na oprogramowaniu i wymaga użycia dodatkowego komputera w celu zażądania, zinterpretowania i przechowania danych z układu sterowania. Opcja sprzętowa pozwala także odczytywać status maszyny. W celu uzyskania szczegółowych informacji patrz rozdział Gromadzenie danych maszyny na stronie **87**.

144 - Przejęcie sterowania ręcznego nad posuwem->Wrzeciono

To ustawienie służy do utrzymania stałego dopływu wiórów w razie przejęcia sterowania ręcznego. W razie włączenia tego ustawienia (**wŁ**), każde przejęcie sterowania ręcznego nad prędkością posuwu zostanie również zastosowane do prędkości wrzeciona, zaś wszelkie przejęcia sterowania ręcznego nad wrzecionem zostaną dezaktywowane.

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 (**wŁ**).

Jeżeli to ustawienie jest wyłączone (**OFF**) podczas wprowadzania pliku Korekcji z napędem USB lub portu RS-232, to zawartość tabeli kieszeni narzędziowej pozostanie niezmieniona. Ustawienie 155 automatycznie przechodzi do położenia domyślnego **wYŁ** (wyłączone) po włączeniu maszyny.

156 - Zapisz korekcję z programem

Jeżeli to ustawienie jest ustawione na **ON**, układ sterujący zapisze korekcje w pliku programu podczas zapisywania na USB, HD lub NetShare. Korekcje są widoczne w pliku przed końcowym znakiem %, pod nagłówkiem 0999999.

Gdy program zostanie ponownie załadowany do pamięci, układ sterowania wyświetli monit *Load Offsets (Y/N?)* (Załadować offsety (T/N)?). Naciśnij **Y** (T), aby załadować zapisane offsety. Naciśnij **N**, jeżeli nie chcesz ich ładować.

157 - Typ formatu korekcji

To ustawienie kontroluje format, w jakim korekcje są zapisywane wraz z programami.

W razie ustawienia na **A** format jest podobny do wyświetlonego przez układ sterowania i zawiera kropki dziesiętne oraz nagłówki kolumn. Przesunięcia zapisane w tym formacie można edytować na komputerze osobistym, a następnie ładować ponownie.

W razie ustawienia na **B**, każda korekcja zostaje zapisana w oddzielnym wierszu z wartością **N** i wartością **V**.

158,159,160 - % kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby X, Y, Z

Te ustawienia można regulować w przedziale od -30 do +30; służą one do zmiany istniejących wartości kompensacji rozszerzenia cieplnego śruby w zakresie, odpowiednio, od -30% do +30%.

162 - Domyślnie do płynaka

Gdy to ustawienie jest włączone (**ON**), układ sterowania dodaje kropkę dziesiętną do wartości wprowadzonych bez kropki dziesiętnej (dla niektórych kodów adresowych). Gdy to ustawienie jest wyłączone (**OFF**), wartości podane za kodami adresowymi, które nie zawierają kropek dziesiętnych, są traktowane jako notacja operatora (np. części tysięczne lub dziesięciotysięczne). Ta funkcja dotyczy następujących kodów adresowych: X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U i W.

	Wprowadzona wartość	Przy wyłączonym ustawieniu	Przy włączonym ustawieniu
W trybie calowym	X-2	X-.0002	X-2.
W trybie MM	X-2	X-.002	X-2.



UWAGA:

To ustawienie wpływa na interpretację wszystkich programów wprowadzonych ręcznie lub z dysku, czy poprzez RS-232. Nie wpływa ono na ustawienie 77 Skalowanie liczb całkowitych F.

163 - Dezaktywacja prędkości impulsowania .1

To ustawienie wyłącza najwyższą prędkość impulsowania. Jeżeli operator wybierze najwyższą prędkość impulsowania, to zamiast niej maszyna automatycznie dobierze prędkość bezpośrednio niższą.

164 - Inkrement ruchu obrotowego

To ustawienie dotyczy przycisku **[PALLET ROTATE]** (Obrót palety) na EC-300 i EC-1600. Określa ono ruch obrotowy dla stołu obrotowego w stanowisku ładowania. Należy nastawić je na wartość w przedziale od 0 do 360. Wartość domyślna to 90. Dla przykładu, wprowadzenie 90 spowoduje obrót palety o 90° każdorazowo po naciśnięciu przycisku indeksowania obrotowego. W razie ustawienia na zero, stół obrotowy nie będzie obracać się.

187 - Echo danych maszyny

Jeżeli to ustawienie jest włączone **ON**, komendy Q gromadzenia danych wydawane z komputera osobistego użytkownika zostaną wyświetlane na ekranie komputera. Jeżeli to ustawienie jest wyłączone **OFF**, te polecenia nie są wyświetlane na ekranie komputera.

188, 189, 190 - G51 SKALA X, Y, Z

Osie mogą być skalowane oddzielnie za pomocą tych ustawień (wartość musi być liczbą dodatnią).

Ustawienie 188 = G51 SKALA X

Ustawienie 189 = G51 SKALA Y

Ustawienie 190 = G51 SKALA Z

Jeżeli ustawienie 71 ma wartość, to ustawienia 188 - 190 są ignorowane przez układ sterowania, zaś wartość w ustawieniu 71 zostaje użyta do skalowania. Jeżeli wartość dla ustawienia 71 jest zerem, to układ sterowania używa ustawień 188 - 190.



UWAGA:

Należy pamiętać, że wówczas, gdy obowiązują ustawienia 188-190, dozwolona jest tylko interpolacja liniowa G01. W razie użycia G02 lub G03, wygenerowany zostanie alarm 467.

191 - Gładkość domyślna

Dostępne pozycje tego ustawienia to **ROUGH** (zgrubne), **MEDIUM** (średnie) lub **FINISH** (wykańczanie); wykorzystuje ono parametry 302, 303, 314, 749 i 750-754 oraz G187 do ustawiania gładkości i współczynnika maksymalnego frezowania naroży. Wartości domyślne są stosowane, jeżeli nie przejęto sterowania ręcznego komendą G187.

196 - Wyłączenie przenośnika

Określa czas czekania bez aktywności przed wyłączeniem przenośnika wiórów (i chłodziwa do spłukiwania, jeżeli zainstalowano). Jednostki to minuty.

197 - Wyłączenie chłodziwa

To ustawienie t czas czekania bez aktywności przed zatrzymaniem przepływu chłodziwa. Jednostki to minuty.

198 - Kolor tła

Określa kolor tła dla nieaktywnych okienek wyświetlacza. Zakres wynosi od 0 do 254. Wartość domyślna to 235.

199 - Regulator czasowy podświetlenia

To ustawienie określa czas w minutach, po jakim podświetlenie wyświetlacza maszyny zostanie wyłączone, gdy użytkownik nie korzysta z układu sterowania (z wyjątkiem trybu JOG, GRAPHICS lub SLEEP, bądź gdy występuje alarm). Nacisnąć dowolny klawisz w celu przywrócenia ekranu (preferowany klawisz to **[CANCEL]** (anuluj)).

201 - Pokaż tylko używane korekcje robocze i korekcje narzędzi

Włączenie tego ustawienia (**ON**) powoduje wyświetlenie jedynie korekcji roboczych i korekcji narzędzi używanych przez uruchomiony program. Program musi być najpierw uruchomiony w trybie grafiki, aby włączyć tę funkcję.

216 - Wyłączenie serwomotoru i hydrauliki

To ustawienie wyłącza serwomotory i pompę hydrauliczną, jeżeli znajdują się na wyposażeniu, po upływie wskazanej liczby minut bez aktywności, takiej jak uruchomienie programu, impulsowanie, naciśnięcie przycisków itp. Wartość domyślna to 0.

238 - Regulator czasowy światła o dużym natężeniu (minuty)

Określa czas, w minutach, przez jaki opcjonalne światło o dużym natężeniu (HIL) pozostaje włączone po załączeniu. Światło włącza się w razie otwarcia drzwiczek oraz załączenia włącznika światła. Jeżeli ta wartość wynosi zero, to światło pozostanie włączone, gdy drzwiczki są otwarte.

239 - Regulator czasowy wyłączania oświetlenia roboczego (minuty)

Określa czas w minutach, po jakim oświetlenie robocze wyłączy się automatycznie, jeżeli nie zostaną naciśnięte żadne klawisze lub nie zostanie użyty [HANDLE JOG] (zdalny regulator). Jeżeli w chwili wyłączenia oświetlenia wykonywany jest program, to będzie on kontynuowany.

242 - Częstotliwość usuwania wody z powietrza (w minutach)

To ustawienie określa częstotliwość usuwania kondensatu ze zbiornika powietrza układu. Gdy czas określony w ustawieniu 242 upłynie, zaczynając od północy, rozpoczyna się usuwanie.

243 - Czas włączenia funkcji usuwania wody z powietrza (w sekundach)

To ustawienie określa czas, przez jaki kondensat jest usuwany ze zbiornika powietrza układu. Jednostkami są sekundy. Gdy czas określony w ustawieniu 242 upłynie - zaczynając od północy - rozpoczyna się usuwanie, które trwa przez liczbę sekund zadaną w ustawieniu 243.

244 - Długość głównego narzędzia pomiarowego (w calach)

To ustawienie określa długość głównego narzędzia pomiarowego używaną do lokalizacji powierzchni stykania narzędzi podczas konfiguracji. Jest to długość od podstawy do końcówki głównego narzędzia pomiarowego. Z reguły można ją zmierzyć na narzędziu pomiarowym nastawiacza wstępnego narzędzi.

245 - Wrażliwość na niebezpieczne wibracje

To ustawienie pozwala wybrać jeden z trzech poziomów wrażliwości (**NISK**, **SREDNI** lub **WYSO**) dla czujnika niebezpiecznych wibracji (jeżeli zainstalowany). To ustawienie przechodzi na poziom domyślny, **HIGH**, każdorazowo po włączeniu zasilania maszyny.

247 - Jednoczesny ruch XYZ podczas wymiany narzędzi

Ustawienie 247 jest funkcją sterującą, która wymaga w pierwszej kolejności ruchu osi Z do położenia wymiany narzędzi, a następnie ruchu osi X i Y. Jeżeli ustawienie 247 jest **wył.**, to osi 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 **wł.**, to osie będą poruszać się jednocześnie. Może to spowodować kolizje pomiędzy oprzyrządowaniem i obrabianym przedmiotem, wskutek ruchu obrotowego osi B i C. Usilnie zaleca się pozostawienie tego ustawienia **OFF** (**wył.**) w modelu UMC-750, z uwagi na znaczne ryzyko kolizji.

249 - Aktywuj ekran początkowy Haas

Gdy to ustawienie jest włączone (ON), każdorazowo po włączeniu zasilania maszyny pojawia się ekran z instrukcją rozruchu. Ustawienie 249 można włączyć **wŁ** lub wyłączyć **wYŁ** z poziomu strony ustawień lub wyłączyć poprzez naciśnięcie **[F1]** na ekranie początkowym.

250 - Obraz lustrzany osi C

Jest to ustawienie typu włączone/wyłączone (ON/OFF). Gdy jest wyłączone (OFF), ruch osi odbywa się normalnie. Gdy jest włączone (wŁ), ruch osi C może być obrazowany (lub odwracany) wokół zerowego punktu roboczego. Zobacz również **G101** i ustawienia 45, 46, 47, 48, i 80.

900 - Nazwa sieci CNC

To ustawienie zawiera nazwę układu sterowania, która ma pojawić się w sieci.

901 - Uzyskaj adres automatycznie

Wywołuje adres TCP/IP i maskę podsieci z serwera DHCP w sieci (wymagany jest serwer DHCP). W razie włączenia DHCP, wpisy dla TCP/IP, SUBNET MASK i GATEWAY nie są już wymagane i zostaną zastąpione ***.



UWAGA:

Sekcja ADMIN na końcu zapewnia adres IP od DHCP. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.



UWAGA:

W celu uzyskania ustawień IP z DHCP:

1. Na układzie sterowania nacisnąć **[LIST PROGRAM]** (Lista programów).
2. Nacisnąć **[CANCEL]** (Anuluj).
3. Nacisnąć prawy przycisk strzałki w celu przejścia do katalogu Hard Drive (napęd dysku twardego) i nacisnąć **[ENTER]**.
4. Wpisać **ADMIN** i nacisnąć **[INSERT]**.
5. Wybrać folder **ADMIN** i nacisnąć **[ENTER]**.
6. Skopiować plik **ipconfig.txt** na dysk lub napęd USB i odczytać go na komputerze z systemem operacyjnym Windows.

902 - Adres IP

To ustawienie jest wymagane w sieci ze statycznymi adresami TCP/IP (DHCP wył.). Administrator sieci przydzieli adres (przykładowo 192.168.1.1). Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.



UWAGA:

Format adresu dla maski podsieci, bramy i DNS to XXX.XXX.XXX.XXX (przykład 255.255.255.255). Na końcu adresu nie powinno być kropki. Maks. adres to 255.255.255.255; nie stosować żadnych liczb ujemnych.

903 - Maska podsieci

To ustawienie jest wymagane w sieci ze statycznymi adresami TCP/IP. Administrator sieci przydzieli wartość maski. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

904 - Brama domyślna

To ustawienie jest wymagane, aby było możliwe uzyskiwanie dostępu przez routery. Administrator sieci przydzieli adres. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

905 - Serwer DNS

To ustawienie zawiera adres IP serwera nazw domen lub protokołu dynamicznego konfigurowania węzłów w sieci. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

906 - Nazwa domeny/grupy roboczej

To ustawienie jest grupą roboczą lub domeną układu sterowania CNC. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny.

907 - Nazwa serwera zdalnego

W przypadku maszyn Haas z WINCE FV 12.001 lub nowszą wersją, to ustawienie zawiera nazwę NETBIOS z komputera, na którym znajduje się współdzielony folder. Adresy IP nie są obsługiwane.

908 - Zdalna ścieżka dzielona

To ustawienie zawiera nazwę współdzielonego folderu sieciowego. Aby zmienić nazwę folderu współdzielonego po wyborze nazwy hosta, należy wprowadzić nową nazwę folderu współdzielonego i nacisnąć **[ENTER]**.

**UWAGA:**

Nie stosować spacji w nazwie folderu współdzielonego.

909 - Nazwa użytkownika

To ustawienie to nazwa używana do logowania się do serwera lub domeny (za pomocą konta użytkownika w domenie). Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny. W nazwach użytkowników rozróżnia się duże i małe litery, a ponadto nie mogą one zawierać spacji.

910 - Hasło

Jest to hasło używane do zalogowania się do serwera. Aby zmiany tego ustawienia zaczęły obowiązywać, konieczne jest wyłączenie i ponowne włączenie maszyny. W hasłach rozróżnia się duże i małe litery, a ponadto nie mogą one zawierać spacji.

911 - Dostęp do współdzielenia CNC

To ustawienie obsługuje uprawnienia odczytu/zapisu dla napędu dysku twardego CNC. **OFF** (wył.) uniemożliwia usieciowienie napędu dysku twardego. **FULL** (pełny) zapewnia dostęp do odczytu z/zapisu do napędu dysku twardego z sieci. Wyłączenie tego ustawienia oraz ustawienia 913 wyłącza komunikację z kartą sieciową.

912 - Aktywacja zakładki napędu dysków elastycznych

Patrz ustawienie 914 Aktywacja zakładki USB w celu uzyskania szczegółowych informacji na temat tej funkcji. (Starsze wersje oprogramowania używały tego ustawienia do wyłączania/włączania dostępu do napędu dysków elastycznych USB. W razie ustawienia na **wył** napęd dyskietek USB stanie się niedostępny).

913 - Aktywacja zakładki napędu dysku twardego

To ustawienie wyłącza/włącza dostęp do dysku twardego. W razie ustawienia na **wył** dysk twardy staje się niedostępny. Wyłączenie tego ustawienia oraz ustawienia 911 (współdzielenie CNC) dezaktywuje komunikację z kartą sieciową.

914 - Aktywacja zakładki USB

Wyłącza/włącza dostęp do portu USB. W razie ustawienia na **wył** port USB staje się niedostępny.

915 - Współdzielenie sieciowe

To ustawienie wyłącza/włącza dostęp do napędu serwerowego. W razie ustawienia na **wyłączone**, dostęp do serwera z układu CNC nie jest możliwy.

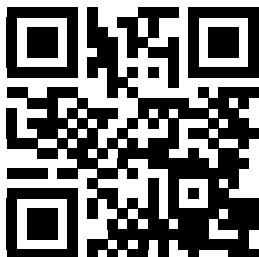
916 - Aktywacja zakładki drugiego USB

Wyłącza/włącza dostęp do drugorzędnego portu USB. W razie ustawienia na **wyłączone**, port USB staje się niedostępny.

9.2

Więcej informacji w trybie online

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



Rozdział 10: Konserwacja

10.1 Wprowadzenie

Regularna konserwacja ma kluczowe znaczenie dla wydłużenia trwałości użytkowej i sprawności maszyny. Większość popularnych prac konserwacyjnych jest prostych i użytkownik może je wykonywać samodzielnie. Ponadto można się również skontaktować z HFO, które oferuje kompleksowy program konserwacji obejmujący wykonywanie złożonych prac konserwacyjnych.

10.2 Monitor konserwacji

Układ sterowania Haas obsługuje monitor konserwacji, który informuje o potrzebie wykonania określonych prac konserwacyjnych. Dostępnych jest (14) pozycji konserwacji i (6) elementów zapasowych, które można wyznaczyć samodzielnie.

10.2.1 Ustawienia konserwacji

Ustawienia 167-186 kontrolują domyślny cykl konserwacji dla każdej konserwacji. Na stronie Monitor konserwacji wskazywane są tylko pozycje konserwacji, które mają cykl domyślny (niezerowy).

Cykle konserwacji mają (3) możliwe wartości jednostek:

- Czas wyłączenia (godziny): Układ sterowania odlicza ten cykl do zera w czasie, kiedy zasianie maszyny jest włączone.
- Czas ruchu (godziny): Układ sterowania odlicza ten cykl do zera tylko w czasie, kiedy określony komponent jest w ruchu.
- Wymiany narzędzi (każda): Układ sterowania odlicza ten cykl do zera o (1) po każdej wymianie narzędzia.

Każde ustawienie można zmienić w taki sposób, aby zwiększyć lub zmniejszyć domyślny interwał. Na koniec każdego interwału konserwacji układ sterowania wyświetla komunikat *WYMAG. KONSER.* i ikonę. Przejść na stronę monitora konserwacji, aby wyświetlić informacje o wymaganej konserwacji.

F10.1: Karta Ustawienia konserwacji

GENERAL		PROGRAM		I/O		CONTROL PANEL		SYSTEM		MAINTENANCE		POWER SETTINGS	
MAINT DEFLETS													
167	Coolant Replacement default in power-on hours										1000		
168	Control Air Filter Replacement default in power-on hours										0		
169	oil Filter Replacement default in power-on hours										2500		
170	Gearbox Oil Replacement default in power-on hours										5000		
171	Coolant Tank Level Check default in power-on hours										20		
172	Way Lube Level Check default in motion-time hours										250		
173	Gearbox Oil Level Check default in power-on hours										250		
174	Seals/Wipers Inspection default in motion-time hours										250		
175	Air Supply Filter Check default in power-on hours										40		
176	Hydraulic Oil Level Check default in power-on hours										100		
177	Hydraulic Filter Replacement default in motion_time hours										150		
178	Grease Fittings default in motion_time hours										250		
179	Grease Chuck default in motion_time hours										0		
180	Grease Tool Changer Cams default in tool-changes										1000		
181	Spare Maintenance Setting #1 default in power-on hours										0		
182	Spare Maintenance Setting #2 default in power-on hours										0		
183	Spare Maintenance Setting #3 default in motion-time hours										0		
184	Spare Maintenance Setting #4 default in motion-time hours										0		
185	Spare Maintenance Setting #5 default in tool-changes										0		
186	Spare Maintenance Setting #6 default in tool-changes										0		

10.2.2 Strona Monitor konserwacji

Aby znaleźć stronę Monitora konserwacji:

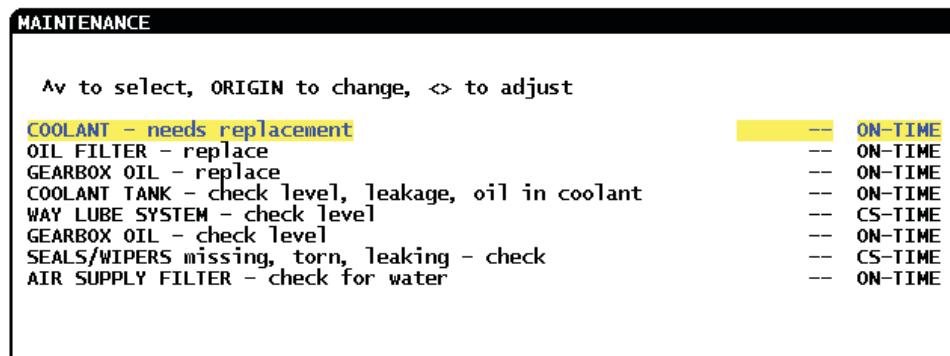
- Nacisnąć **[CURRENT COMMANDS]** (komendy bieżące).
- Naciskać **[PAGE UP]** (Strona w góre) lub **[PAGE DOWN]** (Strona w dół), dopóki nie pojawi się strona konserwacji.

F10.2: Strona konserwacji

MAINTENANCE	
<i>Av to select, ORIGIN to change, <> to adjust</i>	
COOLANT – needs replacement	-- ON-TIME
OIL FILTER – replace	-- ON-TIME
GEARBOX OIL – replace	-- ON-TIME
COOLANT TANK – check level, leakage, oil in coolant	-- ON-TIME
WAY LUBE SYSTEM – check level	-- CS-TIME
GEARBOX OIL – check level	-- ON-TIME
SEALS/WIPERS missing, torn, leaking – check	-- CS-TIME
AIR SUPPLY FILTER – check for water	-- ON-TIME

10.2.3 Uruchamianie, zatrzymywanie lub dostosowywanie monitora konserwacji

Aby uruchomić lub zatrzymać monitorowanie na stronie konserwacji:



- Użyć klawiszy strzałek kursora **[UP]** (Do góry) i **[DOWN]** (Do dołu), aby podświetlić pozycję konserwacji.
Pozycje konserwacji, które wskazują -- zamiast liczby, nie są aktualnie monitorowane.
- Nacisnąć **[ORIGIN]** (Położenie początkowe), aby uruchomić monitorowanie pozycji. Znak -- zmieni się w domyślny cykl konserwacji.
- Aby dostosować bieżącą liczbę cykli, należy użyć klawiszy strzałek kursora **[RIGHT]** (W prawo) lub **[LEFT]** (W lewo).
Cykle „na czas” i „czas ruchomy” można zwiększać lub zmniejszać o (1) przez naciśnięcie klawiszy strzałek kursora **[RIGHT]** (W prawo) lub **[LEFT]** (W lewo). Cykle wymiany narzędzi można zwiększać lub zmniejszać o (25).
- Nacisnąć ponownie **[ORIGIN]** (Położenie początkowe), aby zatrzymać monitorowanie pozycji. Cykl konserwacji zmieni się w --.

10.3 Więcej informacji w trybie online

W celu zapoznania się ze szczegółowymi procedurami konserwacji, rysunkami komponentów maszyny i uzyskania innych przydatnych informacji należy odwiedzić Centrum zasobów automatyzacji Haas na stronie diy.HaasCNC.com. Ten kod można zeskanować również przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do sekcji z informacjami o konserwacji w Centrum zasobów.



Rozdział 11: Inne wyposażenie

11.1 Wprowadzenie

Niektóre maszyny Haas posiadają specjalne funkcje/elementy wyposażenia, których opisy wykraczają poza zakres tematyczny niniejszej instrukcji obsługi. Do takich maszyn dodano drukowane uzupełnienia instrukcji obsługi, które można również pobrać z witryny internetowej www.haascnc.com.

11.2 Minifrezarki

Minifrezarki to wszechstronne i kompaktowe frezarki pionowe.

11.3 Obrabiarki z bębnem o osi poziomej VF Series

Te frezarki pionowe są standardowo wyposażone w zainstalowaną fabrycznie jednostkę obrotową TR-Series do zastosowań pięcioosiowych.

11.4 Frezarki bramowe

Frezarki bramowe to frezarki pionowe o ramie otwartej i dużej wydajności, przeznaczone do różnorodnych zastosowań z zakresu frezowania.

11.5 Frezarka biurowa

Frezarki z serii biurowej to kompaktowe frezarki pionowe, które można przenieść przez standardową ościeżnicę drzwiową i zasilać prądem jednofazowym.

11.6 Zespół palet EC-400

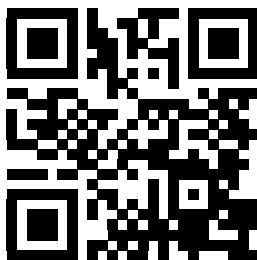
Zespół palet EC-400 zwiększa wydajność dzięki wielostanowiskowemu zespołowi palet i innowacyjnemu oprogramowaniu do ustalania harmonogramów.

11.7 UMC-750

UMC-750 jest wszechstronną frezarką pięcioosiową, wyposażoną w zintegrowany dwuosiowy stół frezarski z bębnem o osi poziomej.

11.8 Więcej informacji w trybie online

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



Indeks

A

aktywne kody 46

B

bezpieczeństwo

elektryczne 2
komórki zautomatyzowane 6
ładowanie/rozładowywanie części 3
materiały niebezpieczne 2
naklejki 8
obsługa przełącznika klawiszowego 5
panel elektryczny 2
podczas pracy 3
wprowadzenie 1
wyposażenia ochrony wzroku i słuchu 2
bezpośrednie sterowanie numeryczne (DNC) 91
uwagi dot. obsługi 92
blokada pamięci 28

C

chłodziwo

przejęcie sterowania ręcznego przez operatora 41
ustawienie 32 i 381

Chłodziwo wrzeciona

TSC 39, 75, 168, 359

cykle standardowe

gwintowanie 169
nawiercanie 168
ogólne informacje 243
płaszczyzna r oraz 170
wytaczanie i rozwiercanie 169
cykle standardowe gwintowania 169
cykle standardowe nawiercania 168
cykle standardowe wytaczania i rozwiercana 169

D

dane maszyny

kopia zapasowa 84
przywracanie 85
wykonywanie kopii zapasowych danych oraz odzyskiwanie danych 83
DNC 91
DPRNT
 DNC i 92
drugie położenie początkowe 28
drzwiczki
 blokady 3
drzwiczki automatyczne (opcja)
 przejście sterowania ręcznego 28
dynamiczna korekcja robocza (G254) 343

E

edykcja w tle 119

edycji

 zaznaczyć kod 118
edytor sterowania numerycznego plików (FNC)

 zaznaczanie tekstu 135

edytor zaawansowany 121

 menu edycji 124

 menu modyfikacji 128

 menu programu 122

 menu wyskakujące 122

 menu wyszukiwania 126

 zaznaczanie tekstu 124

ekran

 grafiki 46

 ustawienia 46

F

Fanuc 160

folder, See struktura katalogów

funkcja pomocy	57	Kody G	237
Funkcje		cykle standardowe.....	168, 243
edytacja w tle	111	skrawanie	156
Grafika	111	Kody M.....	345
praca na sucho	111	komendy chłodziwa	156
regulator czasowy przeciążenia osi	111	komendy wrzeciona.....	155
zatrzymanie programu.....		zatrzymanie programu.....	156
G		komendy bieżące	44
granice obciążenia narzędzi	111	dodatkowa konfiguracja	111
gromadzenie danych	87	komórka zautomatyzowana	
z RS-232	88	integracja	7
zapasowe kody M	89	kompensacja frezu	
I		interpolacja kolista i	165
importer dxf	143	opis ogólny	159
łańcuch i grupa	144	przechodzenie do oraz opuszczanie.....	162
położenie początkowe części	144	przykład niewłaściwego zastosowania ..	163
wybór ścieżki narzędzia	145	regulacje posuwu	164
interpolacja kolista	157	Ustawienie 58 i	160
interpolacja liniowa	156	Kompensacja frezu 3D (G141)	318
K		przykład wektora jednostkowego	319
kalkulator		komunikacja	
okrąg	61	RS-232	87
tangens okrąg-okrąg	63	Komunikat DIR FULL	82
tangens okrąg-prosta	62	konserwacja	407
trójkąt.....	61	komendy bieżące	45
kaseta sterownicza	27 – 28	kopiowanie plików.....	81
elementy sterujące panelu przedniego ...	27	korekcja	
Port USB	28	narzędzie	153
klawiatura		robocza.....	153
grupy klawiszy	29	korekcja narzędzi	153
klawisze alfanumeryczne	38	korekcja osi n na a	188
klawisze funkcyjne	30	korekcja robocza	108, 153
klawisze impulsowania	39	korekcje	
klawisze kurSORA.....	31	wyświetlacze	44
klawisze numeryczne	36	korekcje narzędzi	110
klawisze przejęcia sterowania ręcznego .	40	korekcje robocze	214
klawisze trybu	33		
klawisze wyświetlacza	32		
klawisze edycji		L	
COFNIJ	119	lampa sygnalizacyjna	
USUŃ	119	stan.....	28
WSTAW	118	Liczniki M30	47
ZMIEN	119	lokalne podprogramy standardowe (M97) ...	175

M

makra

1-bitowe wyjścia dyskretne	207
antycypowanie	192
kody G i M	191
liczników M30 i.....	47
ustawienia.....	191
zaokrąglanie.....	191
zmienne	197
makrozmienne	
bieżące położenie sygnału pominięcia nr 5061 - nr 5069.....	212
dostęp do parametrów nr 6996 - nr 6999	212
kody ostatniej grupy bloków (modalne) nr 4001 - nr 4021.....	210
kompensacja długości narzędzi nr 5081 - nr 5086	212
nr 8550 - nr 8567 oprzyrządowanie	215
ostatnie położenie docelowe nr 5001 - nr 5006	211
położenie osi	211
współrzędne bieżącego położenia maszyny nr 5021 - nr 5026	211
współrzędne bieżącego położenia roboczego nr 5041 - nr 5046	212
wyświetlacz komend bieżących	44
zatrzymanie programowalne nr 3006 ...	210
maszyna	
ograniczenia środowiskowe	3
materiał	
zagrożenie pożarowe	4
menedżer urządzeń.....	78
wybór programu	80
menu z zakładkami	
nawigacja podstawowa	57
miernik obciążenia wrzeciona	56
mocowane bocznie urządzenie do wymiany narzędzi (SMTCA)	
narzędzia ekstraduże	104
odzyskiwanie	105
oznaczanie kieszeni zerem	102
panel drzwiczek	106
przesuwanie narzędzi.....	103

N

naklejki bezpieczeństwa	
inne	10
ogólne	9
rozmieszczenie standardowe.....	8
narzędzia	
obrażenia ciała spowodowane przez	3
Numer programu	
Zmień	83
numerów programów O09xxx.....	117
numery programów	
format Onnnnn	81
O09xxx	117
zmiana w pamięci	83

O

obsługa	
bez nadzoru	4
menedżer urządzeń.....	78
praca na sucho.....	113
obsługa bez nadzoru	
zagrożenie pożarowe i	4
oprzyrządowanie	
kod Tnn	155
obchodzenie się z uchwytymi narzędziowymi	
93	
śruby dwustronne.....	93
uchwyty narzędziowe.....	92
oprzyrządowanie BT	92
oprzyrządowanie CT	92
optymalizator programów	142
ekran	143

P

pasek ikon	68
pasek wejścia	54
pliki	
kopiowanie	81
plaszczyna r.....	170
podprogramy standardowe	171
lokalne	175
zewnętrzny	172
podprogramy, See podprogramy standardowe	

położenia	
maszyna	52
odległość do pokonania	52
operator.....	52
praca (G54).....	52
położenie maszyny.....	52
położenie odległości do pokonania	52
położenie operatora.....	52
położenie pracy (G54).....	52
pomoc	
kalkulator	60
menu z zakładkami	58
stół wiertniczy	59
wyszukiwanie według słowa kluczowego	59
powielanie programu	82
pozycjonowanie	
absolutne a inkrementalne.....	149
pozycjonowanie absolutne (G90)	
a inkrementalne	149
pozycjonowanie inkrementalne (G91)	
a absolutne	149
praca na sucho.....	113
praca-zatrzymanie-impulsowanie-kontynuowanie	
114	
program	
aktywny	80
numery wierszy	
usuwanie.....	128
programem aktywnym.....	80
programowanie	
podprogramy standardowe	171
przykład podstawowy	145
wiersz bezpiecznego rozruchu	147
programy	
edycja podstawowa.....	118
maksymalna liczba	82
nazewnictwo plików	81
powielanie.....	82
przenoszenie	80
rozszerzenie pliku .nc	81
uruchamianie.....	113
usuwanie	81
wyszukiwanie podstawowe	86
przejęcia sterowania ręcznego.....	41
dezaktywacja.....	41
przykład programu podstawowego	
blok kodu skrawania	148
blok kodu ukończenia.....	148
blok przygotowawczy	146
przyrząd pomiarowy poziomu chłodziwa.....	47
R	
ręczne wprowadzanie danych (MDI)	120
regulacje posuwu	
w kompensacji frezu	164
regulator czasowy przeciążenia osi	113
rozgrzewanie wrzeciona.....	78
RS-232.....	87
długość przewodu	87
DNC i	91
gromadzenie danych.....	88
Ustawienia DNC	91
ruch interpolacji	
kolisty	157
liniowa	156
ruch osi	
absolutny a inkrementalny.....	149
kolisty	157
liniowa	156
S	
schowek	
kopij do	126
wklej z	126
wytnij do.....	125
specjalne kody G	
frezowanie gniazd	170
grawerowanie.....	170
obraz lustrzany	171
ruch obrotowy i skalowanie	171
sterowanie numeryczne plików (FNC)	90
Edytor FNC.....	130
ładowanie programu	130
menu	131
otwieranie wielu programów	132
stopka wyświetlacza	131
tryby wyświetlacza.....	131
wyświetlanie numerów wierszy.....	132

system katalogów plików	79
nawigacja	80
tworzenie katalogów.....	80
System programowania intuicyjnego (IPS)	
importer dxf oraz	144
szafka sterownicza	
zabezpieczyć zaczepy	2
T	
tabele zarządzania narzędziami	
zapisywanie i odzyskiwanie	98
tool center point control (G234).....	343
tryb "dozowania"	92
tryb graficzny	111
tryb impulsowania	
ustawianie części i	108
tryb konfiguracji	
przełącznik klawiszowy	28
tryby bezpieczeństwa	
konfiguracja.....	5
tryby robocze	43
U	
uchwyt roboczy	107
uruchamianie programów	113
urządzenia USB	78
urządzenie do wymiany narzędzi.....	98
bezpieczeństwo	107
urządzenie do wymiany narzędzi typu parasolowego	
ładowanie	104
odzyskiwanie	104
ustawianie części.....	107
korekcja robocza	108
korekcje.....	107
korekcje narzędzi	110
Ustawienia	367
ustawienia	
lista	367
ustawienie 247	402
Ustawienie 28	244
usuwanie programów.....	81
W	
wiersz bezpiecznego rozruchu	147
wstrzymanie posuwu	
jako przejęcie sterowania ręcznego	41
wybór programu	80
wysokoobrotowe SMTC	
narzędzia ciężkie i.....	102
wyszczelniacz aktywnego narzędzia	47
wyszczelniacz aktywnych kodów	
komendy bieżące	44
wyszczelniacz położenia	52
komendy bieżące	45
wybór osi.....	52
wyszczelniacz regulatorów czasowych i liczników..	
47	
wyszczelniacz sterowania	
aktywne kody	46
aktywne narzędzie	47
aktywne okienko	43
korekcje	44
układ podstawowy	42
wyszczelniacz trwałości użytkowej narzędzi	
komendy bieżące	45
wyszczelniacz trybu	43
wyszczelniacz wrzeciona głównego	56
wyszczelniacz wskaźników pomiarowych	
chłodziwo	47
Y	
Yasnac.....	160
Z	
Zaawansowane zarządzanie narzędziami....	45
Zaawansowane zarządzanie narzędziami (ATM)	
93	
makra i	97
ustawianie grup narzędzi	96
użytkowanie grup narzędzi	96
zadania warsztatowe	
czyszczenie maszyny	3
zagrożenia	
środowiskowe	4
załączanie zasilania maszyny	77
zatrzymanie opcjonalne	349
zaznaczanie tekstu	
Edytor FNC i	135
edytor zaawansowany i	124

