



Haas Automation, Inc.

Instrukcja obsługi maszyny obrotowej/konika

96-PL8260

Wersja C

Luty 2020

polski

Tłumaczenie instrukcji oryginalnych

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

© 2020 Haas Automation, Inc.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być powielona, umieszczona w systemie wyszukiwania danych, czy też przesłana w jakiegokolwiek 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 należyłą dbałość i staranność podczas opracowywania niniejszej instrukcji, to jednak nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności za ewentualne błędy i omyłki, ani też za szkody wynikłe w związku z korzystaniem z informacji zawartych w niniejszej publikacji.



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

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

DOKUMENT GWARANCJI OGRANICZONEJ

Haas Automation, Inc.

Na urządzenia CNC Haas Automation, Inc.

Obowiązuje od 1 września 2010

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

Ograniczona ochrona gwarancyjna

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

Wyłączenie naprawa lub wymiana

Wyłączna odpowiedzialność Producenta, jak również wyłączenie 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 jakiejkolwiek 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, wandalizm, 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 jakiejkolwiek osoby, bądź że obsługa dowolnego Produktu Haas będzie niezakłócona i wolna od błędów. Producent nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności w związku z użytkowaniem dowolnego Produktu Haas przez jakąkolwiek osobę, jak również nie poniesie żadnej odpowiedzialności względem jakiejkolwiek 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 wyłączone rozwiązanie dostępne dla Klienta z tytułu odszkodowań i roszczeń, niezależnie od ich przyczyny, ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania Producenta, wadliwego Produktu Haas w sposób określony w niniejszej gwarancji.

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

Całość porozumienia

Niniejszy Dokument zastępuje wszelki inne porozumienia, obietnice, oświadczenia i zapewnienia, ustne lub pisemne, pomiędzy stronami lub udzielone przez Producenta odnośnie do przedmiotu niniejszego Dokumentu, a ponadto zawiera całość uzgodnień i porozumień pomiędzy stronami lub przygotowanych przez Producenta odnośnie do ww. przedmiotu. Producent niniejszym w sposób jednoznaczny odrzuca wszelkie inne porozumienia, obietnice, oświadczenia lub zapewnienia, ustne lub pisemne, które byłyby dodatkowe do lub niezgodne z dowolnym warunkiem niniejszego Dokumentu. Żaden z warunków niniejszego Dokumentu nie może być zmodyfikowany lub poprawiony inaczej niż w drodze pisemnego porozumienia podpisanego 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 przesłać uwagi do Rzecznika Klienta.

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



haasparts.com
Your Source for Genuine Haas Parts



www.facebook.com/HaasAutomationInc
Haas Automation on Facebook



www.twitter.com/Haas_Automation
Follow us on Twitter



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



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



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

Polityka zadowolenia klientów

Szanowny Kliencie firmy Haas,

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

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

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

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

Zapytania pisemne można kierować do Haas Automation na poniższy adres:

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

Do rąk: Menedżera ds. Zadowolenia Klientów
Adres e-mail: customerservice@HaasCNC.com

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

Kontakt międzynarodowy:

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

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

Deklaracja zgodności

Produkt: Frezarka (pionowa i pozioma)*

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

Wyprodukowany przez firmę: Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030

805-278-1800

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

- Dyrektywa w sprawie maszyn 2006/42/UE
- Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2004/30/UE
- Normy dodatkowe:
 - EN 60204-1:2006/A1:2009
 - EN 12417:2001+A2:2009
 - EN 614-1:2006+A1:2009
 - EN 894-1:1997+A1:2008
 - EN ISO 13849-1:2015

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

Wyłączenie dotyczy:

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

Osoba upoważniona do skompilowania pliku technicznego:

Jens Thing

Adres:

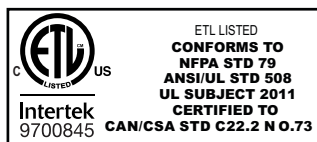
Haas Automation Europe
Mercuriusstraat 28
B-1930 Zaventem
Belgia

USA: Firma Haas Automation zaświadcza, 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 B11.19-2010 Parametry sprawnościowe zabezpieczeń
- ANSI B11.23-2002 Wymogi bezpieczeństwa dla centrów tokarskich oraz automatycznych wiertarek, frezarek i wytaczarek ze sterowaniem numerycznym
- ANSI B11.TR3-2000 Ocena ryzyka oraz ograniczanie ryzyka — Wskazówki dotyczące szacowania, oceny i ograniczania czynników ryzyka związanych z obrabiarkami

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

Ponadto niniejszy dokument spełnia wymóg dotyczący powiadamiania na piśmie dla zwolnienia od inspekcji przed uruchomieniem dla wyszczególnionych maszyn, zgodnie z wytycznymi w zakresie BHP obowiązującymi w Ontario, PSR z listopada 2016. Wytyczne PSR dopuszczają, aby zawiadomienie na piśmie sporządzone przez producenta oryginalnego sprzętu w celu potwierdzenia zgodności z obowiązującymi normami stanowiło podstawę zwolnienia z analizy BHP wykonywanej przed uruchomieniem.



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



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

Instrukcje oryginalne

Instrukcja obsługi dla użytkownika i inne materiały w Internecie

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

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

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

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

Oprócz tej instrukcji w Internecie znajduje się wiele dodatkowych informacji: www.haascnc.com under w sekcji Serwis.

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

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

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

Wszystkie opcje maszyny mają również dodatkowe informacje online.

Informacje dotyczące konserwacji i serwisu są dostępne online.

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

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

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

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





Jak korzystać z niniejszej instrukcji

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

important: Przed przystąpieniem do obsługi maszyny należy przeczytać i przyswoić rozdział instrukcji obsługi dotyczący bezpieczeństwa.

Oznaczenia ostrzeżeń

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

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

Konwencje tekstowe zastosowane w niniejszej instrukcji

Opis	Tekst przykładowy
Tekst 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 cyklu).
File Path (ścieżka pliku) opisuje sekwencję katalogów systemu plików.	<i>Service > Documents and Software >... (Serwis - 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.	Dnn przedstawia D00 do D99.

Spis treści

Chapter 1	Wstęp do ustawień obrotowych	1
1.1	Wprowadzenie	1
1.2	Sterowanie pól 4. i 5. osi	1
1.3	Sterowanie 4. i 5. osi za pomocą portu RS-232	2
1.4	Układ sterowania serwowotorem	2
1.4.1	Układ serwo sterowania – przedni panel	3
1.4.2	Układ serwo sterowania – tylny panel	6
Chapter 2	Obsługa	7
2.1	Włączanie układu serwo sterowania	7
2.2	Tryb pracy	7
2.3	Zainicjować układ serwo sterowania, ustawiając domyślne parametry fabryczne	8
2.4	Impulsowanie	8
2.5	Zatrzymanie awaryjne	9
2.6	Układ współrzędnych podwójnej osi	9
2.7	Oś wychylna korekcja środka obrotu (przechyłane produkty obrotowe)	10
2.8	Wyszukiwanie położenia zerowego	11
2.8.1	Ręczne wyszukiwanie położenia zerowego	12
2.8.2	Korekcja położenia zerowego	12
2.9	Wskazówki operacyjne	12
2.10	Wartości domyślne	13
2.11	Alarm: Kody błędów	13
2.12	Alarm: Kody wyłączenia serwowotora	15
Chapter 3	Obsługa konika	17
3.1	Wprowadzenie	17
3.2	Obsługa ręcznego konika	17
3.3	Działanie konika pneumatycznego	17
Chapter 4	Programowanie	19
4.1	Wprowadzenie	19
4.2	Wprowadzanie programu do pamięci	20
4.2.1	Wybór zapisanego programu	21
4.2.2	Czyszczenie programu	22
4.2.3	Wprowadzanie kroku	22
4.2.4	Wstawianie wiersza	22

	4.2.5	Usuwanie wiersza	23
4.3		Interfejs RS-232	23
	4.3.1	Przesyłanie i pobieranie	25
	4.3.2	Tryb zdalnego sterowania RS-232	27
	4.3.3	Polecenia jednej osi RS-232.	27
	4.3.4	Odpowiedzi RS-232	28
4.4		Funkcje programu	28
	4.4.1	Ruch absolutny/przyrostowy.	29
	4.4.2	Kontrola automatycznego kontynuowania.	29
	4.4.3	Ruch ciągły	29
	4.4.4	Liczba pętli.	30
	4.4.5	Kod opóźnienia (G97)	30
	4.4.6	Podział okręgu.	30
	4.4.7	Programowanie prędkości posuwu	30
	4.4.8	Podprogramy (G96)	31
4.5		Jednoczesny obrót i frezowanie.	31
	4.5.1	Frezowanie spiralne (HRT i HA5C)	31
	4.5.2	Możliwy problem synchronizacji.	33
4.6		Przykłady programowania.	33
	4.6.1	Przykład programowania 1	34
	4.6.2	Przykład programowania 2	34
	4.6.3	Przykład programowania 3	35
	4.6.4	Przykład programowania 4	36
	4.6.5	Przykład programowania 5	36
	4.6.6	Przykład programowania 6	38

Chapter 5	Kody G i parametry.	41
	5.1 Wprowadzenie.	41
	5.2 Kody G.	41
	5.2.1 G28 Powrót do położenia początkowego	42
	5.2.2 G33 Ruch ciągły	42
	5.2.3 Cykl kucia G73.	42
	5.2.4 G85 Podział koła ułamkowego	42
	5.2.5 G86/G87 Włączenie/wyłączenie przełącznika CNC	43
	5.2.6 G88 Powrót do położenia początkowego	43
	5.2.7 G89 Oczekiwanie na zdalne wejście	44
	5.2.8 G90/G91 Pozycjonowanie absolutne/przyrostowe	44
	5.2.9 G92 Impulsowanie przełącznika CNC i oczekiwanie na zdalne wejście.	44
	5.2.10 G93 Impulsowanie przełącznika CNC	44
	5.2.11 G94 Impulsowanie przełącznika CNC i automatyczne uruchamianie następnych kroków L	44
	5.2.12 G95 Koniec programu/powrotu, ale występuje więcej kroków	

	5.2.13	G96 Wywołanie podprogramu/skok	45
	5.2.14	G97 Opóźnienie o liczbę L/10 sekund	45
	5.2.15	G98 Podział okręgu	45
	5.2.16	G99 Koniec programu/powrót i koniec kroków	45
5.3		Parametry	45
	5.3.1	Kompensacja biegów	46
	5.3.2	Podsumowanie parametrów stołu obrotowego	47
	5.3.3	Parametr 1 – sterowanie przekaźnikiem interfejsu CNC	49
	5.3.4	Parametr 2 – włączenie polaryzacji przekaźnika interfejsu CNC i dodatkowego przekaźnika	49
	5.3.5	Parametr 3 – proporcjonalne wzmocnienie pętli serwo	50
	5.3.6	Parametr 4 – pochodne wzmocnienie pętli serwo	50
	5.3.7	Parametr 5 – opcja podwójnego zdalnego wyzwalania	50
	5.3.8	Parametr 6 – wyłącz uruchomienie na przednim panelu	51
	5.3.9	Parametr 7 – ochrona pamięci.	51
	5.3.10	Parametr 8 – wyłącz zdalne uruchomienie	51
	5.3.11	Parametr 9 – kroki kodera na zaprogramowaną jednostkę	52
	5.3.12	Parametr 10 – sterowanie automatyczną kontynuacją	52
	5.3.13	Parametr 11 – opcja przeciwnego kierunku	52
	5.3.14	Parametr 12 – wyświetlanie jednostek i precyzji (miejsce dziesiętne)	53
	5.3.15	Parametr 13 – maksymalny ruch dodatni	54
	5.3.16	Parametr 14 – maksymalny ruch ujemny	54
	5.3.17	Parametr 15 – wielkość luzu nawrotnego	54
	5.3.18	Parametr 16 – automatyczne kontynuowanie sterowanej przerwy	54
	5.3.19	Parametr 17 – całkowite wzmocnienie pętli serwo	55
	5.3.20	Parametr 18 – przyspieszenie	55
	5.3.21	Parametr 19 – maksymalna prędkość	55
	5.3.22	Parametr 20 – dzielnik przełożenia przekładni zębatej	55
	5.3.23	Parametr 21 – wybór osi interfejsu RS-232	56
	5.3.24	Parametr 22 – maksymalny dozwolony błąd pętli serwo	56
	5.3.25	Parametr 23 – poziom bezpiecznika w %	57
	5.3.26	Parametr 24 – flagi ogólnego zastosowania.	57
	5.3.27	Parametr 25 – czas zwolnienia hamulca	58
	5.3.28	Parametr 26 – prędkość RS-232	58
	5.3.29	Parametr 27 – sterowanie automatycznym powrotem do położenia początkowego.	59
	5.3.30	Parametr 28 – kroki kodera na obrót silnika	60
	5.3.31	Parametr 29 – nieużywany	60
	5.3.32	Parametr 30 – ochrona	60
	5.3.33	Parametr 31 – czas podtrzymania przekaźnika CNC	61
	5.3.34	Parametr 32 – czas opóźnienia włączenia hamulca.	61
	5.3.35	Parametr 33 – Włączenie wł. X/wył. X.	61

5.3.36	Parametr 34 – regulacja naciągu pasa	61
5.3.37	Parametr 35 – kompensacja martwej strefy	61
5.3.38	Parametr 36 – maksymalna prędkość	62
5.3.39	Parametr 37 – rozmiar okna testu kodera	62
5.3.40	Parametr 38 – wzmocnienie drugiej różnicy pętli	62
5.3.41	Parametr 39 – korekcja fazowa	62
5.3.42	Parametr 40 – maksymalny prąd	62
5.3.43	Parametr 41 – wybór jednostki	63
5.3.44	Parametr 42 – współczynnik prądu Mtr	63
5.3.45	Parametr 43 – Elct Rev Per Mec Rev	63
5.3.46	Parametr 44 – stała czasowa przyspieszenia Exp	64
5.3.47	Parametr 45 – korekcja siatki	64
5.3.48	Parametr 46 – czas trwania sygnału dźwiękowego	64
5.3.49	Parametr 47 – korekcja zera HRT320FB	64
5.3.50	Parametr 48 – przyrost HRT320FB	64
5.3.51	Parametr 49 – kroki skali na stopień.	64
5.3.52	Parametr 50 – nieużywany	64
5.3.53	Parametr 51 – flagi ogólnego zastosowania skali stołu obrotowego	65
5.3.54	Parametr 52 – martwa strefa (nieużywany) tylko HRT210SC 65	
5.3.55	Parametr 53 – mnożnik stołu obrotowego	65
5.3.56	Parametr 54 – zakres skali	66
5.3.57	Parametr 55 – kroki skali na obrót.	66
5.3.58	Parametr 56 – maks. kompensacja skali	66
5.3.59	Parametr 57 – polecenie tylko momentu obrotowego	66
5.3.60	Parametr 58 – odcięcie filtra dolnoprzepustowego (LP).	66
5.3.61	Parametr 59 – odcięcie pochodnej (D)	66
5.3.62	Parametr 60 – typ kodera silnika	67
5.3.63	Parametr 61 – postęp fazy.	67

Chapter 6	Routine Maintenance.	69
6.1	Wprowadzenie.	69
6.2	Kontrola stołu (HRT i TRT)	69
	6.2.1 Bicie czołowe płyty.	69
	6.2.2 Bicie na średnicy wewnętrznej płyty.	69
6.3	Luz.	70
	6.3.1 Kontrole mechaniczne	71
	6.3.2 Sprawdzenie luzu ślimaka	71
	6.3.3 Sprawdzić przekładnię ślimakową i wał ślimakowy	72
	6.3.4 Sprawdzić wyskok (tylko tarcza zębata czołowa)	72
6.4	Regulacje	72
6.5	Chłodziwa	72

6.6	Smarowanie	73
6.6.1	Smarowanie HRT	73
6.6.2	Smarowanie HA5C	74
6.6.3	Smarowanie TRT, T5C i TR	75
6.7	Czyszczenie	75
6.8	Wymiana klina tulei zaciskowej HA5C.	76
6.9	Rutynowa konserwacja konika	77
6.9.1	Smarowanie konika	78
6.10	Środki smarne do produktów obrotowych	78
6.10.1	Środki smarne i ilości napełniania	78
Chapter 7	Rozwiązywanie problemów.	79
7.1	Podręcznik rozwiązywania problemów	79
Chapter 8	Ustawianie stołów obrotowych.	81
8.1	Ogólna konfiguracja	81
8.1.1	Montaż stołu obrotowego	81
8.2	Montaż HA5C	82
8.2.1	Punkty narzędziowe HA5C	85
8.3	Konfiguracja HA2TS (HA5C)	85
8.4	Współpraca z innym wyposażeniem	86
8.4.1	Przełącznik układu serwosterowania.	87
8.4.2	Zdalne wejście	88
8.4.3	Interfejs RS-232	97
8.5	Korzystanie z tulei zaciskowych, uchwytów i płyt czołowych	99
8.5.1	HA5C	99
8.5.2	Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowych A6AC (HRT)100	
8.5.3	Pneumatyczne zamykacze tulei zaciskowych AC25/100/125 102	
8.5.4	Ręczna tuleja wysuwana Haas (HMDT).	108
8.5.5	Przywieranie tulei zaciskowej	108
Chapter 9	Konfiguracja konika.	111
9.1	Konfiguracja konika	111
9.2	Wyrównanie konika	111
9.3	Montaż/demontaż akcesoriów stożka Morse'a	111
	Indeks	113

Chapter 1: Wstęp do ustawień obrotowych

1.1 Wprowadzenie

Stoły obrotowe i aparaty podziałowe Haas są w pełni automatycznymi programowalnymi urządzeniami pozycjonującymi, które można przenosić na kilka różnych maszyn, umożliwiając zastosowanie różnorodnych konfiguracji warsztatowych.

Stoły obrotowe/aparaty podziałowe składają się z dwóch połączonych części: głowicy mechanicznej, która utrzymuje obrabiany przedmiot i układu sterowania, którym może być bezszczotkowy układ serwosterowania Haas (układ serwosterowania) i/lub maszyna CNC.

Metodą interfejsu może być:

- Rzeczywiste jednoczesne sterowanie osi 4. i 5. aparatu podziałowego, jak opisano w instrukcji obsługi frezarki Haas. Jednostka serwosterowania nie jest używana.
- Sterowanie pół 4. i 5. osi za pomocą przewodu interfejsu CNC i serwosterowania jest opisane w tym podręczniku.
- Sterowanie pół 4. i 5. osi za pomocą portu RS-232 i serwosterowania jest opisane w tym podręczniku.

1.2 Sterowanie pół 4. i 5. osi

System stołu obrotowego/aparatu podziałowego i jednostki serwosterowania jest zdefiniowany jako pół 4. osi. Oznacza to, że stół nie może wykonywać równoczesnej interpolacji z innymi osiami. Ruchy liniowe lub spiralne są generowane przez ruch osi frezarki w tym samym czasie, gdy porusza się stół obrotowy. Szczegółowe informacje można znaleźć w punkcie “Jednoczesny obrót i frezowanie” on page 31.

Ta metoda wymaga możliwości zamknięcia przełącznika (lub przełącznika) przez główną maszynę. Większość obrabiarek CNC wyposażona jest w dodatkowe funkcje M, których można użyć do zamknięcia przełącznika. Polecenia indeksowania przechowywane są wyłącznie w pamięci programu układu serwosterowania. Każdy impuls przełącznika głównej maszyny sprawia, że układ serwosterowania przechodzi do kolejnej zaprogramowanej pozycji. Po zakończeniu indeksowania układ serwosterowania sygnalizuje ukończenie operacji i gotowość na kolejny impuls. Ta metoda może być używana z obrabiarkami, które nie posiadają układu sterowania.

1.3 Sterowanie 4. i 5. osi za pomocą portu RS-232

Ta metoda wymaga użycia układu serwosterowania Haas oraz głównej maszyny, która może wysyłać dane przy użyciu przewodu RS-232. Konieczna jest także obsługa funkcji makr, zewnętrzny przełącznik sterowany za pomocą funkcji M oraz połączenie M-FIN. Programowanie nadal odbywa się w układzie sterowania CNC.

1.4 Układ sterowania serwomotorem

Zespół serwosterowania Sserwo został specjalnie zaprojektowany do szybkiego pozycjonowania części we wtórnych operacjach, takich jak frezowanie, wiercenie i gwintowanie. Zespół serwosterowania dobrze współpracuje z automatycznymi maszynami, takimi jak frezarki NC i automatyczne maszyny produkcyjne. Sprzęt może zdalnie aktywować układ serwosterowania w celu zapewnienia w pełni automatycznej pracy.

Pozycjonowanie obrabianego przedmiotu odbywa się poprzez zaprogramowanie ruchu kątownego i zapamiętanie tych pozycji w układzie serwosterowania. Można zapisać do siedmiu programów, a pamięć z zasilaniem bateryjnym zachowuje program, gdy układ serwosterowania jest wyłączony.

Układ serwosterowania jest programowany w rozmiarach kroku (kątach) od 0,001 do 999,999°. Każdy program może mieć 99 kroków, a każdy krok można powtórzyć (zapętlić) 999 razy. Opcjonalny interfejs RS-232 służy do przesyłania, pobierania, wprowadzania danych, odczytu pozycji, uruchamiania i zatrzymywania działania.

1.4.1 Układ serwosterowania – przedni panel

F1.1: Układ serwosterowania – przedni panel



1. Wyświetlacz – 4 wiersze wyświetlają obecne dane.
2. **[0] – [9]** – klawisze wprowadzania danych i wyboru prędkości impulsowania
3. **[MODE/RUN PROG]** – Przełącza z trybu Praca na tryb Program (z migającym wyświetlaczem).
4. **[DISPLAY SCAN]** – Skanuje wyświetlacz, pokazując ekran z pozycją, kątem kroku, prędkością posuwu, liczbą pętli, kodem G i wierszem stanu lub wierszem pozycji i stanu w trybie PRACA. Skanuje w lewo/prawo w trybie Program.
5. **[STEP SCAN]** – Skanuje numery kroków od 1 do 99 w trybie Praca. Skanuje w górę/dół w trybie Program.
6. **[-]** (Minus) – wybór ujemnych wartości kroków lub funkcji Program/Prześlij/Pobierz. Zastąpienie prędkości posuwu (50, 75 lub 100%).
7. **[CLEAR/ZERO SET]** – kasuje wprowadzone dane, resetuje program do 0 lub definiuje obecną pozycję serwomotoru jako położenie początkowe.
8. **[ZERO RETURN]** - Powoduje, że serwomotor powraca do położenia początkowego, szuka mechanicznego położenia początkowego, usuwa krok lub przesuwa się do przodu do korekcji mechanicznej.
9. Miernik obciążenia – wskazuje (%) obciążenia wrzeczona. Wysokie obciążenie wskazuje nadmierne obciążenie lub niewspółosiowość wspornika obrabianego przedmiotu. Jeśli problem nie zostanie usunięty, wystąpią alarmy *Hi-Load* lub *Hi Curr.* Utrzymanie nadmiernego obciążenia może spowodować uszkodzenie silnika lub stołu. Więcej informacji można znaleźć w sekcji „Rozwiązywanie problemów”, poczynawszy od strony .
- [JOG]**– Powoduje, że serwomotor porusza się do przodu **[+]** lub do tyłu **[-]** z prędkością określoną przez ostatni naciśnięty klawisz numeryczny.
10. **[EMERGENCY STOP]** – Wyłącza serwomotor, gdy jest włączony i przerywa trwający krok.
11. **[CYCLE START]** - Rozpoczyna krok, zatrzymuje kontynuowanie operacji, wstawia krok lub włącza serwomotor.

Układ serwo sterowania – wyświetlacz

Wyświetlacz przedstawia program i tryb dla stołu obrotowego. Wyświetlacz składa się z 4 wierszy o długości do 80 znaków w jednym wierszu. Wyświetlane dane obejmują:

- Pozycja (wrzeczono)
- Rozmiar kroku (kąt)
- Prędkość posuwu
- Liczba pętli
- Kod G
- Obecny numer kroku (dostępne są numery kroku od 1 do 99)
- Wszelkie błędy lub alarmy podczas uruchamiania

Na wyświetlaczu podświetlany jest pojedynczy krok programu w drugim wierszu wyświetlacza. Naciśnięcie strzałki w prawo **[DISPLAY SCAN]**, aby skanować w bok i zobaczyć wszystkie informacje dla jednego kroku, zapętlenie od lewej do prawej na końcu wiersza. Naciśnięcie strzałki w górę **[STEP SCAN]** wyświetla poprzedni krok, naciśnięcie strzałki w dół **[STEP SCAN]** wyświetla następny krok. Za pomocą tych klawiszy można skanować do dowolnego miejsca w programie. Jeśli w tej pozycji zostanie wprowadzony nowy numer, ten numer zostanie zapisany podczas skanowania do innej pozycji lub powrotu do trybu pracy.

Każdy krok (lub blok) zawiera kilka informacji niezbędnych dla programu. Informacje te są wyświetlane jednocześnie. Dane są poprzedzone literami wskazującymi, jaki rodzaj informacji jest wyświetlany.

Kolejne naciśnięcie strzałki w prawo **[DISPLAY SCAN]** powoduje przełączanie się wyświetlacza do następnego rejestru, tj. Pozycja – Rozmiar kroku – Prędkość posuwu – Liczba pętli – Kod G – Pozycja – itp. W trybie Praca przycisk strzałki w prawo **[DISPLAY SCAN]** wybiera jeden z tych pięciu wyświetlaczy. W trybie Program mogą być wyświetlane wszystkie z wyjątkiem opcji Pozycja.

F1.2: Ekran

1. Pierwszy wiersz wyświetla aktualną pozycję wrzeciona (*POS*), następnie kod G (*G*), a następnie wyświetlana jest liczba pętli (*L*).
2. W drugim i trzecim wierszu wyświetlany jest numer kroku (*N*), następnie rozmiar kroku, a następnie prędkość posuwu (*F*). Trzy znaki po lewej stronie w drugim lub trzecim wierszu zawierają numer kroku od 1 do 99. Nie można ich zmienić za pomocą klawiszy numerycznych. Do ich wyboru służą przyciski strzałek **[STEP SCAN]**.
3. Patrz pozycja 2.
4. Czwarty wiersz to wiersz statusu sterowania. Zapewnia on trzy operacje sterowania: *RUN*, *STOP*, *ALARM*. Po tych operacjach wyświetlane jest procentowe obciążenie i ostatni status hamulca pneumatycznego.

1.4.2 Układ serwo sterowania – tylny panel

F1.3: Układ sterowania bezszczotkowego elementu obrotowego – Tylne panel



1. Niewykorzystany dostęp
2. Zdalne wejście z połączeniami rozpoczęcia cyklu i sygnałem końcowym.
4-stykowe złącze DIN dla przewodu interfejsu CNC.
3. Złącze górne RS-232
4. Złącze dolne RS-232
5. Numer seryjny
6. Przełącznik zasilania
7. Bezpiecznik 15 A
8. 1-fazowy przewód zasilający 120 V AC 50/60 Hz
9. Etykieta ostrzegawcza
10. Gniazdo silnika/hamulca
11. Gniazdo kodera

Chapter 2: Obsługa

2.1 Włączanie układu serwosterowania

Układ serwosterowania wymaga pojedynczego zasilania 115 V AC. Aby włączyć układ serwosterowania:

1. Nacisnąć **[0]** na wyłączniku zasilania na tylnym panelu, aby upewnić się, że zasilanie układu serwosterowania jest wyłączone.
2. Podłączyć przewody sterowania (MOTOR/BRAKE i ENCODER) od stołu/aparatu podziałowego.
3. Podłączyć przewód zdalnego wejścia (interfejs CNC) do frezarki (i/lub przewód RS-232 UP od PC lub frezarki CNC).
4. Podłączyć przewód zasilający układu serwosterowania do źródła zasilania jednofazowego 120 V AC, 50/60 Hz. Nacisnąć **[1]** na wyłączniku zasilania na tylnym panelu, aby włączyć zasilanie układu serwosterowania.

Układ serwosterowania uruchamia autotest, a następnie wyświetla: *To begin Clear Alarms then Press Cycle Start*. Jeśli na wyświetlaczu pojawia się komunikat alarmowy, należy przejść do sekcji Alarm: kody błędów w tym podręczniku, zaczynając od strony 13. Liczby będą widoczne na wyświetlaczu tylko przez około jedną sekundę. Komunikat *Por On* wskazuje, że silniki są wyłączone. Jest to normalne zachowanie.

5. Pociągnąć **[EMERGENCY STOP]**, aby go wyłączyć, jeśli jest ustawiony. Nacisnąć klawisz, aby kontynuować działanie.

2.2 Tryb pracy

Po pierwszym włączeniu układu serwosterowania znajduje się on w trybie pracy, ale serwowymotor jest wyłączony. Jest to sygnalizowane w następujący sposób: *Por On*. Naciśnięcie **[CYCLE START]** pozwala kontynuować pracę.

Tryb pracy służy do wykonywania zaprogramowanych poleceń. Pętla serwowymotora może być włączona w tym trybie i utrzymuje silnik w ustalonym położeniu, gdy silnik jest na biegu jałowym.

Kiedy jakiś obszar wyświetlacza miga, oznacza to, że użytkownik znajduje się w trybie programu. Aby powrócić do trybu pracy:

1. Nacisnąć i zwolnić kilka razy **[MODE/RUN PROG]**, aż wyświetlacz się ustabilizuje.

2.3 Zainicjować układ serwosterowania, ustawiając domyślne parametry fabryczne

Po włączeniu układu serwosterowania może być konieczne inicjalizacja układu sterowania do danego modelu elementu obrotowego. Aby zainicjować układ serwosterowania:

1. Należy przejść do trybu parametrów. Nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**.
Wyświetlacz miga.
2. Nacisnąć i przytrzymać przez 5 sekund strzałka w górę **[STEP SCAN]**.
Wyświetlacz jest w trybie parametrów.
3. Nacisnąć i przytrzymać przez 5 sekund **[CLEAR/ZERO SET]**.
Wyświetlacz pokazuje model obrotowy.
4. Nacisnąć **[DISPLAY SCAN]**, aby przewinąć, aby znaleźć typ modelu.
5. Nacisnąć **[CYCLE START]**.
6. Nacisnąć **[STEP SCAN]** do wersji modelu.
7. Nacisnąć **[CYCLE START]**.
Wyświetlacz pokazuje *Detecting Motor*, a parametry zaczynają się ładować dla danego modelu obrotowego.
8. Gdy ładowanie parametrów zostanie zatrzymane, nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**.
9. Wyłączyć i włączyć układ serwosterowania.
10. Nacisnąć jeden raz przełącznik **[CYCLE START]** na przednim panelu.
Pojawi się ekran *01 no Ho*. Oznacza to, że silniki są teraz zasilane, ale pozycja zerowa nie jest zdefiniowana (nie ma położenia początkowego).

2.4 Impulsowanie

Aby wykonać impulsowane jednostki obrotowej:

1. Należy wybrać prędkość impulsowania jako procent maksymalnej prędkości posuwu za pomocą klawiszy numerycznych na przednim panelu. Na przykład należy nacisnąć **[5]**, a następnie **[0]**, aby wybrać 50-procentową prędkość impulsowania.
2. Nacisnąć **[JOG] [+]** lub **[-]**, aby przesunąć stół z wybraną prędkością impulsowania do wybranej pozycji.
3. Jeśli układ sterowania jest skonfigurowany do ruchu liniowego, możliwe są zarówno dodatnie, jak i ujemne limity ruchu. Jeśli krok przekracza limity ruchu, układ sterowania wyświetla komunikat *2 FAr* i krok nie zostanie wykonany.
4. Parametry 13 i 14 kontrolują maksymalne odległości ruchu. Informacje o tych parametrach zaczynają się na stronie **54**.

2.5 Zatrzymanie awaryjne

Aby wyłączyć serwomotor, należy spowolnić wrzeciono i zatrzymać je. Pojawi się *E-STOP*:

1. Nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** w układzie serwosterowania.
Jeśli ostatni krok nie został wykonany, układ sterowania pozostaje na tym etapie, aby pozycja elementu obrotowego nie zostaje utracona.
2. Aby uruchomić ponownie, należy wyciągnąć przycisk **[EMERGENCY STOP]** i nacisnąć dwukrotnie **[CYCLE START]** (raz, aby włączyć serwomotor i ponownie, aby ponownie uruchomić krok).

Zdalne **[CYCLE START]** i **[FINISH SIGNAL]** nie będzie działać, dopóki przycisk **[EMERGENCY STOP]** nie zostanie wyciągnięty i zostanie naciśnięty **[CYCLE START]**.

2.6 Układ współrzędnych podwójnej osi

Ilustracje w tym rozdziale przedstawiają układ osi A i B w pięcioosiowym układzie sterowania Haas. Oś A to ruch obrotowy wokół osi X, a oś B to ruch obrotowy wokół osi Y.

Można użyć reguły prawej strony w celu określenia obrotu osi dla osi A i B. Umieścić kciuk prawej ręki wzdłuż dodatniej osi X. Palce prawej ręki wskazują kierunek ruchu narzędzia dla polecenia dodatniej osi A.

Podobnie, jeśli oś A jest ustawiona pod kątem 90° i kciuk prawej ręki zostanie umieszczony wzdłuż dodatniej osi Y, palce dłoni będą wskazywać kierunek ruchu narzędzia dla polecenia dodatniej osi B.

Należy pamiętać, że reguła prawej strony określa kierunek ruchu narzędzia, a nie kierunek ruchu stołu. W przypadku reguły prawej strony palce są skierowane przeciwnie do dodatniego ruchu stołu obrotowego. Należy zapoznać się z tymi ilustracjami.

F2.1: Współrzędne robocze (kierunek dodatni)



F2.2: Ruch stołu (polecenie dodatnie)



NOTE:

Te ilustracje są przeznaczone wyłącznie do celów poglądowych. Możliwe są różne ruchy stołu dla kierunków dodatnich, w zależności od wyposażenia, ustawień parametrów lub używanego oprogramowania do programowania w pięciu osiach.

2.7 Oś wychylna korekcja środka obrotu (przechyłane produkty obrotowe)

Ta procedura określa odległość pomiędzy płaszczyzną płyty osi obrotowej a linią środkową osi wychylnej na przechyłanych produktach obrotowych. Niektóre aplikacje oprogramowania CAM wymagają tej wartości korekcji. Ta wartość jest również wymagana do zgrubnego ustawienia korekcji MRZP. Patrz strona 5 w celu uzyskania dodatkowych informacji.

F2.3: Schemat korekcji środka obrotu osi wychylnej (widok z boku): [1] Oś wychylna korekcja środka obrotu, [2] Oś wychylna, [3] Płaszczyzna płyty osi obrotowej.



F2.4: Oś wychylna środek obrotu — ilustracja procedury. Etykiety liczbowe na tym schemacie odpowiadają numerom czynności procedury.



1. Impulsować oś wychylną, dopóki płyta obrotowa nie będzie ustawiona pionowo. Dołączyć wskaźnik zegarowy na wrzecionie maszyny (lub na innej powierzchni niezależnej od ruchu stołu) i wskazać powierzchnię czołową płyty. Ustawić wskaźnik zegarowy na zero.



NOTE:

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

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

2.8 Wyszukiwanie położenia zerowego

Aby automatycznie wyszukać położenie zerowe:

1. Nacisnąć **[ZERO RETURN]**, aby rozpocząć operację automatycznego powrotu do położenia początkowego.
Kiedy stół/aparat podziałowy zatrzyma się, wyświetlacz wskazuje: *01 Pnnn.nnn*.
2. Jeśli wyświetlacz pokazuje liczbę inną niż zero, należy nacisnąć i przytrzymać przez trzy sekundy **[CLEAR/ZERO SET]**.

2.8.1 Ręczne wyszukiwanie położenia zerowego

Aby ręcznie wyszukać położenie zerowe:

1. Za pomocą **[JOG] [+]** lub **[-]** ustawić stół w położeniu, które ma być użyte jako zero.
2. Nacisnąć i przytrzymać **[CLEAR/ZERO SET]** przez trzy sekundy.
Wyświetlacz powinien teraz wskazywać: *01 P 000,000*. Oznacza to, że pozycja zerowa została ustalona, a sterownik jest gotowy do rozpoczęcia normalnej pracy.
3. Jeśli nowe położenie początkowe zostanie wyczyszczone, wyświetlacz pokaże pozycję inną niż zero. W takim przypadku należy nacisnąć **[ZERO RETURN]** i stół przesunie się do wstępnie zdefiniowanego położenia zerowego.

2.8.2 Korekcja położenia zerowego

Aby wprowadzić korekcję położenia zerowego:

1. Użyć **[JOG] [+]** lub **[-]**, aby przesunąć stół obrotowy do położenia w celu użycia jako zero oraz nacisnąć i przytrzymać **[CLEAR/ZERO SET]** przez 3 sekundy.
Wyświetlane są następujące informacje: *01 P000.000*.
2. Jeśli zdefiniowano korekcję zerową, wyświetlana jest liczba inna niż zerowa. W takim przypadku należy jeden raz nacisnąć **[ZERO RETURN]**. Urządzenie przesunie się do wstępnie zdefiniowanego położenia zerowego.

2.9 Wskazówki operacyjne

Można tutaj znaleźć kilka wskazówek operacyjnych dotyczących obsługi układu serwosterowania:

- Aby wybrać inny ekran w trybie pracy, należy nacisnąć **[DISPLAY SCAN]**.
- Program można uruchomić na dowolnym etapie, naciskając **[STEP SCAN]** w górę lub w dół.
- Należy upewnić się, że we frezarce zaprogramowano tę samą liczbę kodów M, co kroków w układzie sterowania stołu obrotowego.
- Nie należy programować dwóch kolejnych kodów M we frezarce, aby zindeksować układ sterowania stołu obrotowego. Aby uniknąć błędu synchronizacji we frezarce, należy ponownie użyć sterowanej przerwy o długości 1/4 sekundy między kodami M.

2.10 Wartości domyślne

W przypadku wszystkich zespołów obrotowych domyślne wartości są następujące:

T2.1: Domyślne wartości elementów obrotowych

Zmienna	Wartość
rozmiar kroku zero	000,000
F	maksymalna prędkość posuwu określona przez parametry
L	001
Kod G	G91 (przyrostowe)

Jeśli wpis zostanie wyczyszczony lub ustawiony przez operatora na 0, wartość zostanie zmieniona przez układ sterowania na wartość domyślną. Wszystkie wpisy są zapisywane podczas wybierania następnej funkcji wyświetlania, numeru kroku lub powrotu do trybu pracy.

2.11 Alarm: Kody błędów

Zestaw automatycznych testów jest uruchamiany, gdy układ sterowania jest włączone, a wyniki mogą wskazywać błąd układu sterowania. Są one wyświetlane w sekcji Alarm: 4. wiersz.



NOTE:

Błędy przerywanego niskiego napięcia lub awarii zasilania mogą być wynikiem niewystarczającej mocy sterownika. Należy używać krótkich przedłużaczy przeznaczonych do dużych obciążeń. Należy upewnić się, że moc dostarczona na wtyczce wynosi co najmniej 15 A.

T2.2: Kody błędów i opis

Kod błędu	Opis
Pusty przedni panel	Awaria CRC programu (błąd pamięci RAM lub zaniki zasilania w przypadku błędów transferu programu z ROM do RAM).
<i>E0 EProm</i>	Błąd EPROM CRC
<i>Frt Pnel Short</i>	Przełącznik na panelu przednim zamknięty lub zwarty

Kod błędu	Opis
<i>Remote Short</i>	Przełącznik zdalnego uruchamiania zamknięty i włączony, lub zdalne wejście CNC zwarte (odłączyć przewód w celu przetestowania)
<i>RAM Fault</i>	Błąd pamięci
<i>Stored Prg Flt</i>	Błąd zapisanego programu (niski poziom baterii)
<i>Power Failure</i>	Zanik zasilania (niskie napięcie sieciowe)
<i>Enc Chip Bad</i>	Błąd układu kodera
<i>Interrupt Flt</i>	Błąd zegara/przerwanie
<i>1khz Missing</i>	Błąd logiki generowania zegara (brak sygnału 1 kHz)
<i>Scal Cmp Lrge</i>	Przekroczenie maksymalnej dozwolonej kompensacji skali elementu obrotowego. (Tylko HRT210SC)
<i>0 Margin Small</i>	(Za mały margines zerowy) Odległość między przełącznikiem położenia początkowego i końcowym położeniem silnika, po szukaniu położenia początkowego, jest mniejsza niż 1/8 lub większa niż 7/8 obrotu silnika. Ten alarm występuje podczas powrotu stołu obrotowego do położenia początkowego. Parametr 45 dla osi A lub parametr 91 dla osi B muszą być ustawione prawidłowo. Należy użyć wartości domyślnej (0) dla parametru osi (45 lub 91) i dodać 1/2 obrotu silnika. 1/2 obrotu silnika oblicza się, biorąc wartość z parametru 28 dla osi A lub parametr 74 dla osi B i dzieląc przez 2. Wprowadzić tę wartość dla parametru 45 lub 91 i ponownie ustawić stół obrotowy w położeniu początkowym.
<i>Enc Type Flt</i>	Wykryty typ silnika różni się od typu silnika określonego w parametrze 60.
<i>Mot Detect Flt</i>	Nie wykryto silnika podczas uruchamiania lub podczas inicjalizacji układu sterowania.

2.12 Alarm: Kody wyłączenia serwomotoru

Za każdym razem, gdy serwomotor (silnik) jest wyłączony, kod przyczyny jest wyświetlany w 4. wierszu alarmu, wraz z następującymi kodami. W przypadku jednostek TRT A lub B może poprzedzać kod. Jest to odniesienie do osi, która spowodowała usterkę.

T2.3: Kody wyłączenia serwomotoru

Kod	Opis
<i>Por On</i>	Właśnie włączone zasilanie (lub poprzednio odłączone)
<i>Servo Err Lrge</i>	Błąd zbyt dużego śledzenia serwomotoru (patrz parametr 22 lub 68)
<i>E-Stop</i>	Włączone zatrzymanie awaryjne
<i>Servo Overload</i>	Bezpiecznik programowy. Urządzenie zostało wyłączone z powodu stanu przeciążenia (patrz parametr 23 lub 69)
<i>RS-232 Problem</i>	Zarządzenie zdalnego wyłączenia RS-232
<i>Encoder Fault</i>	Usterka kanału Z (usterka kodera lub przewodu)
<i>Scale Z Fault</i>	Usterka kanału Z skali stołu obrotowego (usterka kodera skali stołu obrotowego lub przewodu), tylko HRT210SC
<i>Z Encod Missing</i>	Brak kanału Z (usterka kodera lub przewodu)
<i>Scale Z Missing</i>	Brak kanału Z skali stołu obrotowego (usterka kodera skali stołu obrotowego lub przewodu) (tylko HRT210SC)
<i>Regen Overheat</i>	Wysokie napięcie sieciowe
<i>Cable Fault</i>	Wykrycie przerwanie w przewodzie kodera
<i>Scale Cable</i>	Wykrycie przerwanie w przewodzie skali stołu obrotowego (tylko HRT210SC)
<i>Pwr Up Phase Er</i>	Błąd fazy rozruchu
<i>Drive Fault</i>	Przetężenie lub usterka napędu.
<i>Enc Trans Flt</i>	Wykrycie usterki przejścia kodera.
<i>Indr Not Up</i>	Płyta nie jest całkowicie podniesiona (tylko HRT320FB). Może być spowodowane niskim ciśnieniem powietrza.

Chapter 3: Obsługa konika

3.1 Wprowadzenie

Działanie konika dzieli się na typy ręczne i pneumatyczne. Przed rozpoczęciem pracy należy upewnić się, że konik został prawidłowo zainstalowany i wyrównany.

3.2 Obsługa ręcznego konika

Aby obsługiwać ręcznego konika:

1. Ustawić ręcznego konika w taki sposób, aby po około 1" ruchu wrzeciona konika (środek) stykało się z obrabianym przedmiotem/mocowaniem. Jeśli konik wymaga zmiany położenia, należy powtórzyć krok 4 z procedury „Wyrównywanie konika” na stronie **111**.
2. Gdy konik się zetknie, należy zastosować tylko wystarczającą siłę na pokrętło, aby pewnie przytrzymać obrabiany przedmiot/mocowanie.



NOTE:

Siła wymagana do ustawiania pokrętła jest podobna do siły stosowanej przy zamykaniu typowego kranu ogrodowego.

3. W tym momencie dokręcić blokadę wrzeciona.

3.3 Działanie konika pneumatycznego



NOTE:

Nadmierna siła konika i niewspółosiowość powyżej 0,003 całkowitego odczytu wskaźnika (TIR) powoduje przedwczesne zużycie przekładni zębatej i silnika.

Obsługa konika pneumatycznego:

1. Ustawić konik pneumatyczny w taki sposób, aby po około 1" ruchu wrzeciona konika środek zetknął się z obrabianym elementem/ mocowaniem. Jeśli konik wymaga zmiany położenia, należy poluzować śruby z łbem sześciokątnym (HHB) 1/2-13 i powtórzyć krok 4 punktu „Wyrównywanie konika” na stronie **111**.
2. Użycie blokady wrzeciona konika jest opcjonalne w przypadku stosowania modeli konika pneumatycznego. Należy skorzystać z następujących informacji, aby określić ciśnienie powietrza konika:

Model	Normalny zakres roboczy	Maksymalne ciśnienie powietrza
Stoły obrotowe	10–60 psi (0,7–4,1 bara)	100 psi (7 barów)
Aparaty podziałowe serwomotoru 5C	5–40 psi (0,3–2,7 bara)	60 psi (4,1 bara) tylko dla centrów aktywnych

Maksymalne ciśnienie powietrza = 100 psi (7 barów) skutkuje siłą konika wynoszącą 300 funtów (136 kg).

Minimalne ciśnienie powietrza = 5 psi (0,3 bar) skutkuje siłą konika wynoszącą 15 funtów (6,8 kg).

Chapter 4: Programowanie

4.1 Wprowadzenie

W tej sekcji opisano ręczne wprowadzanie programu. Jeśli program nie zostanie przesłany z komputera lub frezarki CNC przy użyciu portu szeregowego RS-232 (patrz "Interfejs RS-232" on page 23), programowanie odbywa się za pomocą bloku klawiszy na przednim panelu. Przyciski na prawej kolumnie bloku klawiszy służą do sterowania programem.



NOTE:

Zawsze należy nacisnąć i natychmiast zwolnić przycisk. Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku powoduje jego powtórne zadziałanie. Jest to jednak przydatne podczas przewijania programu. Niektóre przyciski, w zależności od trybu, mają więcej niż jedną funkcję.

Należy nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**, aby wybrać pomiędzy trybem programu a trybem pracy. Wyświetlacz miga w trybie programu i świeci się w trybie pracy.

W trybie programu polecenia wprowadza się do pamięci jako kroki.

T4.1: Jak dane są przechowywane w pamięci układu serwo sterowania (TRT i TR)

Numer kroku	Rozmiar kroku	Prędkość posuwu	Liczba pętli	Kod G
1	90,000	80	01	91
2	-30,000	05	01	91
3	0	80	01	99
Przelotowo				
99	0	80	01	99

Naciśnięcie **[DISPLAY SCAN]** przesuwa okno w prawo. Naciśnięcie strzałki w górę lub w dół **[STEP SCAN]** przesuwa okno w górę lub w dół.

4.2 Wprowadzanie programu do pamięci



NOTE:

Wszystkie dane są automatycznie zapisywane w pamięci po naciśnięciu przycisku sterowania.

Programowanie zaczyna się od upewnienia się, że układ serwo sterowania znajduje się w trybie programu i na etapie kroku 01. W tym celu:

1. Należy nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**, gdy urządzenie nie jest w ruchu.
Jedno z pól wyświetlacza miga, wskazując, że aktywny jest tryb programu.
2. Nacisnąć i przytrzymać pięć sekund **[CLEAR/ZERO SET]**.
Pamięć została wyczyszczona. Obecnie jesteśmy na kroku 01 i można rozpocząć programowanie. Wyświetlane jest 01 000.000. Pamięć nie musi być czyszczona za każdym razem, gdy dane są wprowadzane lub zmieniane. Dane w programie można zmienić, po prostu zastępując stare dane nowymi.
3. Można przechowywać (7) programów w układzie sterowania jednoosiowego (ponumerowane 0–6). Aby uzyskać dostęp do programu, należy nacisnąć **[-]** (minus), gdy wyświetlany jest kod G.
Wyświetlacz zmieni się na: Prog n.
4. Nacisnąć klawisz numeryczny, aby wybrać nowy program, a następnie nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**, aby powrócić do trybu pracy lub **[CYCLE START]**, aby kontynuować działanie w trybie programu.
Każdy z 99 możliwych kroków w programie musi zawierać kod G i jeden z następujących elementów:
 - a) Rozmiar kroku lub polecenie pozycji pokazane jako liczba z możliwym znakiem minus.
 - b) Prędkość posuwu pokazana z poprzedzającym F.
 - c) Liczba pętli pokazana z poprzedzającym L.
 - d) Miejsce docelowe podprogramu z poprzedzającym LOC.
5. Aby wyświetlić dodatkowe kody związane z krokiem, należy nacisnąć **[DISPLAY SCAN]**.

Przykładowe wiersze kodu:

```
S135.000 G91
```

```
F0 40.000 L001
```

6. Niektóre wpisy są niedozwolone dla określonych kodów G i nie można ich wprowadzić lub są ignorowane. Większość kroków to polecenia pozycjonowania przyrostowego, a to jest domyślny G91.
7. G86, G87, G89, G92, i G93 należy stosować z wyłączoną funkcją przekaźnika CNC (parametr 1 = 2). Rozmiar kroku należy wprowadzić w stopniach do trzech miejsc po przecinku. Zawsze należy wprowadzać miejsca dziesiętne, nawet jeśli są one zerowe. Wprowadzić znak minus (-) dla obrotu w przeciwnym kierunku. Aby edytować prędkość posuwu lub liczbę pętli, należy nacisnąć **[DISPLAY SCAN]**, aby wyświetlić wpis i wprowadzić dane.

NOTE:

Kroki programu od N2 do N99 są ustawiane na kod końcowy po wyczyszczeniu pamięci. Oznacza to, że nie trzeba wprowadzać G99. W przypadku usuwania kroków z istniejącego programu należy upewnić się, że po ostatnim kroku został wprowadzony G99.

8. W przypadku programowania dla części, która nie korzysta z prędkości posuwu ani liczby pętli, po prostu wystarczy nacisnąć strzałkę w dół, aby przejść do następnego kroku. Wstawić kod G oraz rozmiar kroku i przejść do następnego kroku. Krok automatycznie jest ustawiany na najwyższą prędkość posuwu, a liczba pętli wynosi jeden.

**NOTE:**

HRT320FB nie wykorzystuje prędkości posuwu, natomiast indeksuje przy maksymalnej prędkości.

9. W przypadku wprowadzenia nieprawidłowej liczby lub liczby spoza zakresu układ serwo sterowania wyświetli: **Error**. Nacisnąć **[CLEAR/ZERO SET]** i wprowadzić prawidłową liczbę.
10. Jeśli została wprowadzona prawidłowa liczba, ale nadal pojawia się **Error**, należy sprawdzić parametr 7 (ochrona pamięci). Po wprowadzeniu ostatniego kroku kod końcowy musi znajdować się w następnym kroku.

4.2.1 Wybór zapisanego programu

Aby wybrać zapisany program:

1. Nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**.
Jedno z pól wyświetlacza miga, wskazując, że aktywny jest tryb programu.
2. Gdy miga pole numeru kodu G, należy nacisnąć **[-]** (minus).
Spowoduje to zmianę wyświetlania na: **Prog n**.
3. Nacisnąć numer, aby wybrać zapisany lub nowy program.
4. Nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**.
Spowoduje to powrót układu sterowania do trybu pracy.

5. Lub można nacisnąć **[CYCLE START]**, aby edytować wybrany program.
Układ sterowania kontynuuje działanie w trybie programu.

4.2.2 Czyszczenie programu

Aby wyczyścić program (bez parametrów):

1. Nacisnąć **[MODE/RUN PROG]** aż wyświetlacz zacznie migać.
To jest tryb programowania.
2. Nacisnąć i przytrzymać **[CLEAR/ZERO SET]** przez trzy sekundy.
Wyświetlacz przechodzi przez wszystkie 99 kroków i ustawia wszystkie kroki oprócz pierwszego na G99. Pierwszy krok jest ustawiony na G91, wielkość kroku 0, maksymalna prędkość posuwu i liczba pętli 1.

4.2.3 Wprowadzanie kroku

Aby wprowadzić krok do pamięci układu serwo sterowania:

1. Nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**.
Powoduje to przełączenie układu serwo sterowania w tryb **Program**. Wyświetlacz zaczyna migać i pokazuje rozmiar kroku.
2. W razie potrzeby należy nacisnąć i przytrzymać **[CLEAR/ZERO SET]** przez 3 sekundy, aby skasować ostatni program.
3. Aby wprowadzić krok 45°, należy wprowadzić 45000.
Wyświetlacz pokazuje: *N01 S45.000 G91* i w wierszu poniżej *F60.272 L0001* (wartość to maksymalna prędkość dla stołu obrotowego).
4. Nacisnąć strzałkę na dół **[STEP SCAN]**.
Powoduje to zapisanie kroku 45°.
5. Należy wprowadzić prędkość posuwu 20° na sekundę, wpisując *20000*.
Pojawi się ekran *01 F 20.000*.
6. Nacisnąć **[MODE/RUN PROG]** aby układ sterowania powrócił do trybu pracy.
7. Rozpocząć krok 45°, naciskając **[CYCLE START]**.
Stół przesuwa się do nowej pozycji.

4.2.4 Wstawianie wiersza

Aby wstawić nowy krok do programu:

1. Nacisnąć **[MODE/RUN PROG]** aż wyświetlacz zacznie migać.
To jest tryb programowania.
2. Nacisnąć i przytrzymać **[CYCLE START]** przez trzy sekundy w trybie Program.

Spowoduje to przesunięcie obecnego kroku i wszystkich kolejnych kroków w dół oraz wstawienie nowego kroku z domyślnymi wartościami.

**NOTE:**

Przeskoki podprogramów muszą być numerowane.

4.2.5 Usuwanie wiersza

Aby usunąć krok z programu:

1. Należy naciskać **[MODE/RUN PROG]** aż wyświetlacz zacznie migać.
To jest tryb programowania.
2. Nacisnąć i przytrzymać **[ZERO RETURN]** przez trzy sekundy.
Wszystkie kolejne kroki przesuwają się w górę o jeden.

**NOTE:**

Przeskoki podprogramów muszą być numerowane.

4.3 Interfejs RS-232

Występują dwa złącza, które są używane z interfejsem RS-232 – jedno męskie i jedno żeńskie złącze DB-25. Aby podłączyć wiele układów serwo sterowania, należy podłączyć przewód od komputera do złącza żeńskiego. Drugi przewód może połączyć pierwszy układ sterowania z drugim, poprzez podłączenie męskiego złącza pierwszej skrzynki z żeńskim złączem drugiej skrzynki. W ten sposób można połączyć do dziewięciu układów sterowania. Złącze RS-232 w układzie sterowania służy do ładowania programów.

Złącze RS-232 z tyłu większości komputerów osobistych to męskie złącze DB-9, więc do połączenia z układem sterowania lub pomiędzy układami sterowania wymagany jest tylko jeden rodzaj przewodu. Ten przewód musi mieć męskie złącze DB-25 na jednym końcu oraz żeńskie złącze DB-9 na drugim końcu. Styki 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9 muszą być połączone jeden do jednego. Nie może to być przewód bezmodemowy, który ma odwrócone styki 2 i 3. Aby sprawdzić typ przewodu, należy użyć testera przewodów w celu sprawdzenia, czy linie komunikacyjne są prawidłowe.

Sterowanie to DCE (Data Communication Equipment), co oznacza, że przesyła sygnał na linii RXD (styk 3) i odbiera sygnał na linii TXD (styk 2). Złącze RS-232 w większości komputerów PC jest podłączone do DTE (Data Terminal Equipment), więc nie powinno być wymagane stosowanie żadnych specjalnych mostków.

T4.2: Konfiguracja PC RS-232 COM1

Parametr TL	Wartość
Bity stopu	2
Parzystość	Parzysty
Szybkość transmisji	9600
Bity danych	7

F4.1: Dwa układy serwosterowania w układzie szeregowym RS-232 dla TRT: [1] PC ze złączem RS-232 DB-9, [2] przewód RS-232 DB-9 na DB-25 przepustowy, [3] oś A układu serwosterowania, [4] przewód RS-232 DB-25 na DB-25 przepustowy, [5] oś B układu serwosterowania



Układ sterowania DB-25 **[RS-232 DOWN]** (linia wyjściowa) jest stosowany, gdy używanych jest wiele układów sterowania. Złącze pierwszego układu sterowania **[RS-232 DOWN]** (linia wyjściowa) idzie do złącza drugiego układu sterowania **[RS-232 UP]** (linia wejściowa) itp.

Jeśli parametr 33 wynosi 0, linia CTS może być nadal używana do synchronizacji wyjścia. Gdy więcej niż jeden układ sterowania stołu obrotowego Haas jest podłączony szeregowo, dane wysyłane z komputera PC trafiają jednocześnie do wszystkich układów sterowania. Dlatego wymagany jest kod wyboru osi (parametr 21). Dane przesyłane z powrotem do komputera PC z układów sterowania są programowane razem za pomocą cyfrowych bramek logicznych OR, tak że jeśli więcej niż jedno urządzenie przesyła dane, dane zostaną zniekształcone. W związku z tym kod wyboru osi musi być unikalny dla każdego sterownika. Interfejs szeregowy może być używany w trybie polecenia zdalnego lub jako ścieżka przesyłania/pobierania.

4.3.1 Przesyłanie i pobieranie

Można użyć interfejsu szeregowego, aby przesłać lub pobrać program. Wszystkie dane są wysyłane i odbierane w kodzie ASCII. Wiersze wysyłane przez układ serwo sterowania są kończone przez powrót karetki (CR) i nowy wiersz (LF). Wiersze wysyłane do układu serwo sterowania mogą zawierać LF, ale jest to ignorowane i wiersze są kończone przez CR.

Programy wysyłane lub odbierane przez sterownik mają następujący format:

```
%  
  
N01 G91 X045.000 F080.000 L002  
  
N02 G90 X000.000 Y045.000  
  
F080.000  
  
N03 G98 F050.000 L013  
  
N04 G96 P02  
  
N05 G99  
  
%
```

Układ serwo sterowania wstawia kroki i ponownie numeruje wszystkie wymagane dane. Kod P celem przeskoku podprogramu dla G96.

% musi zostać znalezione, zanim układ serwosterowania przetworzy jakiegokolwiek dane wejściowe i zawsze zaczyna dane wyjściowe od %. Kod N i kod G znajdują się na wszystkich wierszach, a pozostałe kody są obecne zgodnie z wymaganiami kodu G. Kod N jest taki sam, jak numer kroku wyświetlany w sterowniku. Wszystkie kody N muszą być ciągle, począwszy od 1. Układ serwosterowania zawsze kończy dane wyjściowe %, a dane wejściowe są zakończone przez %, N99 lub G99. Spacje są dozwolone tylko tam, gdzie pokazano.

Układ serwosterowania wyświetla *sE*nding, gdy program zostanie wysłany. Układ serwosterowania wyświetla *Lo*Ading, gdy program zostanie odebrany. W każdym przypadku numer wiersza zmienia się, gdy informacje są wysyłane lub odbierane. Komunikat o błędzie jest wyświetlany, jeśli zostały wysłane nieprawidłowe informacje, a na wyświetlaczu pojawia się ostatni otrzymany wiersz. Jeśli wystąpi błąd, należy upewnić się, że litera O nie została przypadkowo użyta w programie zamiast zera. Należy również zapoznać się z sekcją .

Gdy używany jest interfejs RS-232, zalecamy zapisanie programów w notatniku Windows lub innym programie ASCII. Programy do edycji tekstu, takie jak Word, nie są zalecane, ponieważ wprowadzają dodatkowe, niepotrzebne informacje.

Funkcje przesyłania/pobierania nie wymagają kodu wyboru osi, ponieważ są one ręcznie inicjowane przez operatora na przednim panelu. Jeśli jednak kod wyboru (parametr 21) nie jest równy zero, próba wysłania programu do układu sterowania zakończy się niepowodzeniem, ponieważ wiersze nie zaczynają się od prawidłowego kodu wyboru osi.

Przesyłanie lub pobieranie rozpoczyna się w trybie Program z wyświetlonym kodem G. Aby rozpocząć przesyłanie lub pobieranie:

1. Nacisnąć **[-]** (minus), gdy kod G jest wyświetlany i miga.
Wyświetla się *Prog n*, gdzie *n* jest aktualnie wybranym numerem programu.
2. Należy wybrać inny program, naciskając klawisz numeryczny, a następnie nacisnąć **[CYCLE START]**, aby powrócić do trybu Program lub **[MODE/RUN PROG]**, aby powrócić do trybu Uruchom albo nacisnąć **[-]** (minus) ponownie, a na wyświetlaczu pojawi się: **sE**nd *n*, gdzie *n* jest aktualnie wybranym numerem programu.
3. Należy wybrać inny program, naciskając klawisz numeryczny, a następnie nacisnąć **[CYCLE START]**, aby rozpocząć wysyłanie wybranego programu lub nacisnąć ponownie **[-]** (minus), a na wyświetlaczu pojawi się: **rEcE** *n*, gdzie *n* jest aktualnie wybranym numerem programu.
4. Należy wybrać inny program, naciskając klawisz numeryczny, a następnie Start, aby rozpocząć odbieranie wybranego programu, lub naciśnij ponownie klawisz minus (-), aby powrócić do trybu Program.
5. Przesyłanie i pobieranie można zakończyć, naciskając **[CLEAR/ZERO SET]**.

4.3.2 Tryb zdalnego sterowania RS-232

Parametr 21 nie może być zerowy dla trybu zdalnego sterowania w celu umożliwienia działania Układ serwosterownika szuka kodu wyboru osi zdefiniowanego przez ten parametr.

Układ serwosterowania musi również być w trybie RUN, aby móc reagować na interfejs. Ponieważ sterowanie włącza się w trybie RUN, możliwa jest nienadzorowana zdalna obsługa. Polecenia są wysyłane do układu serwosterowania w formie kodu ASCII i kończą się powrotem karetki (CR).

Wszystkie polecenia, z wyjątkiem polecenia B, muszą być poprzedzone kodem numerycznym dla osi (U, V, W, X, Y, Z). Należy zapoznać się z "Ustawienia parametru 21" on page 56. Polecenie B nie wymaga wyboru kodu, ponieważ służy do aktywacji wszystkich osi jednocześnie. Kody ASCII używane do sterowania są następujące:

4.3.3 Polecenia jednej osi RS-232

Poniżej znajdują się polecenia RS-232, gdzie x jest wybraną osią oznaczoną parametrem 21 (wielka litera U, V, W, X, Y lub Z):

T4.3: Polecenia RS-232

Polecenie ASCII	Funkcja
xSnn.nn	Określ rozmiar kroku nn.nn lub pozycję absolutną.
xFnn.nn	Określ prędkość posuwu nn.nn w jednostkach na sekundę.
xGnn	Określ kod Gnn.
xLnnn	Określ liczbę pętli nnn.
xP	Określ status lub pozycję serwowatora. To polecenie powoduje, że adresowany układ serwosterowania odpowiada pozycją serwowatora, jeśli możliwe jest normalne działanie lub w inny sposób przedstawia status serwowatora.
xB	Rozpocznij zaprogramowany krok na osi x.
B	Rozpocznij zaprogramowany krok na wszystkich osiach jednocześnie.
xH	Wróć do pozycji początkowej lub użyj korekcji położenia początkowego.

Polecenie ASCII	Funkcja
xC	Wyczyść pozycję serwosterowania do zera i ustal zero.
xO	Włącz układ serwosterowania.
xE	Wyłącz układ serwosterowania.

Przykładowy zdalny program

Poniżej przedstawiono przesyłany program dla osi W. Ustawić parametr 21 = 3 (oś W).
Wysłać następujące parametry:

WS180.000 (kroki)
WF100.000 (posuw)
WG91 (przyrost)
WB (rozpoczęcie)

4.3.4 Odpowiedzi RS-232

Polecenie xP, gdzie x jest wybraną osią oznaczoną parametrem 21 (wielka litera U, V, W, X, Y lub Z), jest obecnie jedynym poleceniem, które odpowiada danymi. Zwraca on pojedynczy wiersz składający się z następujących elementów:

T4.4: Odpowiedzi RS-232 na polecenie xP

Odpowiedź	Znaczenie
xnnn.nnn	Układ serwosterowania podczas postoju w pozycji nnn.nnn
xnnn.nnnR	Serwomotor w ruchu za pozycją nnn.nnn
xOn	Serwomotor jest wyłączony z powodu n
xLn	Pozycja początkowa serwomotoru utracona z powodu n

4.4 Funkcje programu

Te obszary mają określone programy sterowania:

- Ruch absolutny/przyrostowy
- Kontrola automatycznego kontynuowania
- Ruch ciągły

- Liczba pętli
- Podział okręgu
- Kod opóźnienia (G97)
- Prędkości posuwu
- Podprogramy (G96)

4.4.1 Ruch absolutny/przyrostowy

Używanie ruchu absolutnego lub przyrostowego:

1. Kod G90 jest używany dla pozycji absolutnych, a kod G91 jest używany dla pozycji przyrostowych. G90 jest jedynym poleceniem umożliwiającym pozycjonowanie przyrostowe.



NOTE:

G91 jest domyślną wartością i zapewnia ruch przyrostowy.

2. Kody G28 i G88 są stosowane do zaprogramowanego polecenia położenia początkowego. Wprowadzona prędkość posuwu umożliwia powrót do pozycji zerowej.

4.4.2 Kontrola automatycznego kontynuowania

Kontrolowanie trybu automatycznego kontynuowania:

1. Ustawić parametr 10 na 2.
Układ sterowania wykonuje cały program i zatrzymuje się, gdy zostanie osiągnięty G99.
2. Należy nacisnąć i przytrzymać **[CYCLE START]** aż do zakończenia obecnego kroku w celu zatrzymania programu.
3. Nacisnąć **[CYCLE START]** ponownie, aby wznowić program.

4.4.3 Ruch ciągły

Aby rozpocząć ruch ciągły:

1. G33 używa zdalnego **[CYCLE START]** do rozpoczęcia ruchu ciągłego.
2. Kiedy sygnał **M-Fin** ze sterowania CNC jest podłączony do zdalnego **[CYCLE START]** i dowolna prędkość posuwu zostanie wprowadzona w polu prędkości posuwu dla korku G33, ruch obrotowy trwa do zwolnienia sygnału **M-Fin**.
3. Ustawić rozmiar kroku na 1,000 dla ruch w prawo G33. Ustawić rozmiar kroku na -1,000 dla ruch w lewo G33.
4. Liczba pętli jest ustawiona na 1.

4.4.4 Liczba pętli

Liczba pętli pozwala powtórzyć krok do 999 razy, zanim nastąpi przejście do następnego kroku. Liczba pętli to \mathbb{L} , po której następuje wartość od 1 do 999. W trybie pracy wyświetla ona liczbę pozostałych pętli dla wybranego kroku. Jest ona również używana w połączeniu z funkcją Podział okręgu, aby wprowadzić liczbę podziałów w okręgu od 2 do 999. Liczba pętli określa liczbę powtórzeń podprogramu, gdy jest używana z G96.

4.4.5 Kod opóźnienia (G97)

G97 służy do programowania pauzy (sterowanej przerwy) w programie. Na przykład zaprogramowanie G97 i ustawienie $\mathbb{L} = 10$ powoduje 1-sekundową przerwę. G97 nie impulsuje przekaźnika CNC po zakończeniu kroku.

4.4.6 Podział okręgu

Podział okręgu wybiera się za pomocą G98 (lub G85 w przypadku urządzeń TRT). \mathbb{L} określa, na ile równych części podzielony jest okrąg. Po krokach liczenia \mathbb{L} urządzenie jest w tej samej pozycji, od której rozpoczęło. Podział okręgu jest dostępny tylko w trybach kolistych (tj. parametr 12 = 0, 5 lub 6).

4.4.7 Programowanie prędkości posuwu

Wskazanie prędkości posuwu mieści się w zakresie od 00,001 do maksimum dla jednostki obrotowej (patrz tabela). Wartość prędkości posuwu poprzedza F i wyświetla prędkość posuwu zastosowaną dla wybranego kroku. Prędkość posuwu odpowiada stopniom obrotu na sekundę.

Na przykład: Prędkość posuwu 80,000 oznacza, że talerz obraca się o 80° w ciągu jednej sekundy.

Gdy układ serwo sterowania jest w trybie zatrzymania, należy nacisnąć **[-]**, aby zmienić wartość prędkości posuwu w programie bez modyfikowania programu ani żadnych parametrów. Jest to tryb zastępowania prędkości posuwu.

Należy naciskać **[-]** aż wymagana wartość prędkości posuwu (50, 75 lub 100%), np. **ovr: 75%**, zostanie wskazana w prawym dolnym rogu wyświetlacza.

T4.5: Maksymalne prędkości posuwu

Model	Maksymalna prędkość posuwu
HA5C	410,000
HTR160	130,000
HRT210	100,000

Model	Maksymalna prędkość posuwu
HRT310	75,000
HRT450	50,000

4.4.8 Podprogramy (G96)

Podprogramy pozwalają na powtórzenie sekwencji do 999 razy. Aby wywołać podprogram, należy wprowadzić G96. Po wprowadzeniu 96 należy przesunąć migający wyświetlacz 00 poprzedzony zarejestrowanym Step#, aby wprowadzić krok, do którego należy przeskoczyć. Układ sterowania przeskakuje do kroku wywołanego w rejestrze Step#, gdy program osiągnie krok G96. Układ sterowania wykonuje ten krok i kolejne, aż G95 lub G99 zostanie znaleziony. Następnie program przeskakuje z powrotem do kroku następującego po G96.

Podprogram jest powtarzany przy użyciu liczby pętli G96. Aby zakończyć podprogram, należy wstawić G95 lub G99 po ostatnim kroku. Wywołanie podprogramu nie jest uważane za sam krok, ponieważ jest ono wykonywane samodzielnie oraz pierwszy krok podprogramu.



NOTE:

Zagnieżdżanie nie jest dozwolone.

4.5 Jednoczesny obrót i frezowanie

G94 służy do wykonywania jednoczesnego frezowania. Przekaznik jest impulsowany na początku kroku, dzięki czemu frezarka CNC przechodzi do następnego bloku. Układ serwo sterowania następnie wykonuje kroki L bez czekania na polecenia uruchomienia. Zwykle liczba L na G94 jest ustawiona na 1, a po tym kroku następuje krok uruchamiany jednocześnie z frezarką CNC.

4.5.1 Frezowanie spiralne (HRT i HA5C)

Frezowanie spiralne jest skoordynowanym ruchem zespołu obrotowego i osi frezarki. Jednoczesne obracanie i frezowanie umożliwia obróbkę krzywek, cięć spiralnych i kątowych. Należy użyć G94 w układzie sterowania i dodać obroty oraz prędkość posuwu. Układ sterowania wykonuje G94 (sygnalizuje frezarce, aby kontynuowała) i następne kroki jako jeden. Jeśli wymagany jest więcej niż jeden krok, należy użyć polecenia L. Aby frezować spiralnie, należy obliczyć prędkość posuwu frezarki, aby jednostka obrotowa i oś frezarki zatrzymały się jednocześnie.

W celu obliczenia prędkości posuwu frezarki należy uwzględnić następujące informacje:

- Obrót kątowy wrzeciona (jest on opisany na rysunku części).

- Prędkość posuwu wrzeciona (należy dowolnie wybrać odpowiednią prędkość, na przykład pięć stopni (5°) na sekundę).
- Odległość, która ma być przebyta na osi X (patrz rysunek części).

Na przykład, aby frezować spiralę o kącie obrotu 72° i jednocześnie przesunąć o 1,500" na osi X:

1. Należy obliczyć czas potrzebny na obrót jednostki obrotowej o kąt w stopniach/(prędkość posuwu wrzeciona) = czas do indeksowania 72 stopni/5° na sekundę = 14,40 sekundy na obrót jednostki.
2. Obliczyć prędkość posuwu frezarki, która przesuwa się o odległość X w 14,40 sekundy (długość do przejścia w calach/liczba sekund obrotu) x 60 sekund = prędkość posuwu frezarki w calach na minutę. 1,500 cala/14,4 sekundy = 0,1042 cala na sekundę x 60 = 6,25 cala na minutę.

Dlatego jeśli aparat podziałowy ustawiony jest tak, aby poruszał się o 72° przy prędkości posuwu 5° na sekundę, należy zaprogramować frezarkę tak, aby przesuwała się o 1,500 cala z prędkością posuwu 6,25 cala na minutę w przypadku spirali, która ma być wykonana.

Program układu serwosterowania jest następujący:

T4.6: Przykładowy program układu serwosterowania Haas do frezowania spiralnego

KROK	STEP SIZE	FEED RATE	LOOP COUNT	G CODE
01	0	080,000 (HRT)	1	G94
02	[72000]	[5.000]	1	G91
03	0	080,000 (HRT)	1	G88
04	0	080,000 (HRT)	1	G99

Program frezarki dla tego przykładu wygląda następująco:

```
N1 G00 G91 (rapid in incremental mode) ;
```

```
N2 G01 F10. Z-1.0 (feed down in Z-axis) ;
```

```
N3 M21 (to start indexing program above at step one) ;
```

```
N4 X-1.5 F6.25 (index head and mill move at same time here) ;
```

```
N5 G00 Z1.0 (rapid back in Z-axis) ;
```

```
N6 M21 (return indexer Home at step three) ;
```

```
N7 M30 ;
```

4.5.2 Możliwy problem synchronizacji

Kiedy serwo sterowanie wykonuje G94, przed rozpoczęciem następnego kroku wymagane jest opóźnienie 250 milisekund. Może to spowodować ruch osi frezarki, zanim stół się obróci, pozostawiając płaski punkt w wycięciu. Jeśli stanowi to problem, należy dodać sterowaną przerwę od 0 do 250 milisekund (G04) po kodzie M w programie frezowania, aby zapobiec ruchowi osi frezu.

Po dodaniu sterowanej przerwy stół obrotowy i frezarka zaczynają poruszać się w tym samym czasie. Konieczna może być zmiana prędkości posuwu we frezarce, aby uniknąć problemów synchronizacji na końcu spirali. Nie należy regulować prędkości posuwu na elementach sterowania stołu obrotowego. Należy użyć frezarki z dokładniejszą regulacją prędkości posuwu. Jeśli podcięcie występuje w kierunku osi X, należy zwiększyć prędkość posuwu frezarki o 0,1. Jeśli podcięcie występuje w kierunku promieniowym, należy zmniejszyć prędkość posuwu frezarki.

Jeśli synchronizacja nie zgadza się o kilka sekund, czyli gdy frezarka kończy swój ruch przed stołem obrotowym i występuje kilka ruchów spiralnych, jeden po drugim (jak przy cofaniu spiralnego cięcia), frezarka może się zatrzymać. Powodem jest to, że frezarka wysyła sygnał rozpoczęcia cyklu (następnego cięcia) układu sterowania stołu obrotowego, zanim wykona swój pierwszy ruch, ale układ sterowania stołu obrotowego nie akceptuje kolejnego polecenia uruchomienia, dopóki nie zakończy pierwszego.

Sprawdzić obliczenia synchronizacji podczas wykonywania wielu ruchów. Sposobem na zweryfikowanie tego wykonanie pojedynczego bloku układu sterowania, z zachowaniem pięciu sekund między krokami. Jeśli program działa prawidłowo w trybie pojedynczego bloku, a nie w trybie ciągłym, synchronizacja jest niezgodna.

4.6 Przykłady programowania

Poniższe sekcje zawierają przykłady programowania układu serwo sterowania:

- **Przykład 1** – indeksowanie płyty o 90°.
- **Przykład 2** – indeksowanie płyty o 90° (przykład 1, kroki 1–8), obrót z prędkością 5°/s (F5) w przeciwnym kierunku dla 10,25°, a następnie powrót do położenia początkowego.
- **Przykład 3** – wywiercenie układu czterech otworów, a następnie układu pięciu otworów w tej samej części.

- **Przykład 4** – indeksowanie 90,12°, rozpoczęcie od układu siedmiu otworów, a następnie powrót do położenia początkowego.
- **Przykład 5** – indeksowanie 90°, powolny posuw dla 15°, powtórzenie tego układu trzy razy i powrót do położenia początkowego.
- **Przykład 6** – indeksowanie kolejno 15°, 20°, 25° i 30°, cztery razy, a następnie wywiercenie układu pięciu otworów.

4.6.1 Przykład programowania 1

Aby przeprowadzić indeksowanie płyty o 90°:

1. Włączyć zasilanie, naciskając **[1]** na tylnym panelu **[POWER]**.
2. Nacisnąć **[CYCLE START]**.
3. Nacisnąć **[ZERO RETURN]**.
4. Nacisnąć i zwolnić **[MODE/RUN PROG]**.
Wyświetlacz miga.
5. Nacisnąć i przytrzymać pięć sekund **[CLEAR/ZERO SET]**.
Pojawi się ekran *01 000.000*.
6. Wpisać 90000 na klawiaturze.
7. Nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**.
Wyświetlacz przestaje migać.
8. Nacisnąć **[CYCLE START]** aby przeprowadzić indeksowanie.

4.6.2 Przykład programowania 2

Aby przeprowadzić indeksowanie płyty o 90° (przykład 1, kroki 1–8), należy wykonać obrót z prędkością 5°/s (F5) w przeciwnym kierunku dla 10,25°, a następnie powrócić do położenia początkowego:

1. Uruchomić przykład programowania 1 na stronie 34.
2. Nacisnąć i zwolnić **[MODE/RUN PROG]**.
Wyświetlacz miga.
3. Nacisnąć dwukrotnie strzałkę na dół **[STEP SCAN]**. Musisz być na kroku 02 programu.
4. Wpisać 91 na klawiaturze. Należy użyć **[CLEAR/ZERO SET]**, aby usunąć błędy.
5. Nacisnąć **[DISPLAY SCAN]**.
6. Wpisać -10250 na klawiaturze.
7. Nacisnąć strzałkę na dół **[STEP SCAN]**.
Układ serwo sterowania jest teraz na wyświetlaczu posuwu.

8. Wpisać 5000 na klawiaturze.
9. Nacisnąć strzałkę na dół **[STEP SCAN]**.
 - a. Układ sterowania jest teraz na kroku 03.
10. Wpisać 88 na klawiaturze.
11. Nacisnąć strzałka w górę **[STEP SCAN]** (4) razy. Układ sterowania jest teraz na kroku 01.
12. Nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**.
Wyświetlacz przestaje migać.
13. Nacisnąć **[CYCLE START]** (3) razy. Maszyna przeprowadza indeksowanie 90 stopni (90°), przeprowadza wolny posów w przeciwnym kierunku o 10,25 stopni ($10,25^\circ$), a następnie powraca do położenia początkowego.

4.6.3 Przykład programowania 3

Ten przykład przedstawia program, tak jakby byłby wprowadzany w układzie serwo sterowania. Należy pamiętać, aby wyczyścić pamięć przed wprowadzeniem programu.

Aby wywiercić wzór czterech otworów, a następnie wzór pięciu otworów w tej samej części:

1. Wprowadzić następujące kroki do układu serwo sterowania:

T4.7: Przykładowy program 3

Krok	Rozmiar kroku	Prędkość posuwu	Liczba pętli	Kod G
01	90,000	270,000 (HA5C)	4	G91
02	72,000	270,000 (HA5C)	5	G91
03	0	270,000 (HA5C)	1	G99

2. Aby zaprogramować przykład 3 za pomocą podziału okręgu, należy wprowadzić następujące kroki do układu serwo sterowania (ustawić parametr 12 = 6 dla tego przykładu):

T4.8: Przykład 3 z podziałem okręgu

Krok	Prędkość posuwu	Liczba pętli	Kod G
01	270,000 (HA5C)	4	G98
02	270,000 (HA5C)	5	G98
03	270,000 (HA5C)	1	G99

4.6.4 **Przykład programowania 4**

Ten przykład przedstawia program, tak jakby byłby wprowadzany w układzie serwo sterowania. Należy pamiętać, aby wyczyścić pamięć przed wprowadzeniem programu.

Aby przeprowadzić indeksowanie 90,12°, należy rozpocząć od wzoru siedmiu otworów, a następnie powrócić do położenia początkowego:

1. Wprowadzić następujące kroki do układu serwo sterowania:

T4.9: Przykładowy program 4

Krok	Rozmiar kroku	Prędkość posuwu	Liczba pętli	Kod G
01	90,120	270,000	1	91
02	0	270,000	7	98
03	0	270,000	1	88
04	0	270,00	1	99

4.6.5 **Przykład programowania 5**

Ten przykład przedstawia program, tak jakby byłby wprowadzany w układzie serwo sterowania. Należy pamiętać, aby wyczyścić pamięć przed wprowadzeniem programu.

Aby przeprowadzić indeksowanie 90°, należy wykonać wolny posuw dla 15°, powtórzyć ten wzór trzy razy i powrócić do położenia początkowego:

1. Wprowadzić następujące kroki do układu serwosterowania:

T4.10: Przykładowy program 5

Krok	Rozmiar kroku	Prędkość posuwu	Liczba pętli	Kod G
01	90,000	270,000	1	91
02	15,000	25,000	1	91
03	90,000	270,000	1	91
04	15,000	25,000	1	91
05	90,000	270,000	1	91
06	15,000	25,000	1	91
07	0	270,000	1	88
08	0	270,000	1	99

2. Jest to ten sam program (przykład 5) wykorzystujący podprogramy.

Krok	Rozmiar kroku	Prędkość posuwu	Liczba pętli	Kod G
01	0	Krok nr [4]	3	96
02	0	270,000	1	88
03	0	270,000	1	95
04	90,00	270,000	1	91
05	15,00	25,000	1	91
06	0	270,00	1	99

Krok 01 nakazuje układowi sterowania przejście do kroku 04. Układ sterowania wykonuje kroki 04 i 05 trzy razy (liczba pętli 3 w kroku 01), krok 06 oznacza koniec podprogramu. Po zakończeniu podprogramu układ sterowania przeskakuje do kroku następującego po wywołaniu G96 (w tym przypadku, kroku 02). Ponieważ krok 03 nie jest częścią podprogramu, oznacza to koniec programu i powoduje powrót układu sterowania do kroku 01.

Użycie podprogramów w przykładzie 5 zapisuje dwa wiersze programu. Jednak, aby powtórzyć wzór osiem razy, podprogram zaoszczędziłby 12 wierszy i tylko liczba pętli w kroku 01 zmieniałaby się, aby zwiększyć liczbę powtórzeń wzoru.

Jako pomoc w programowaniu podprogramów, należy traktować podprogram jako oddzielny program. Zaprogramować układ sterowania za pomocą G96, kiedy chcesz wywołać podprogram. Zakończyć program kodem G95 95. Przejść do programu podprogramu i zanotuj krok, od którego się zaczyna. Wprowadzić ten krok w obszarze LOC wiersza G96.

4.6.6 Przykład programowania 6

Ten przykład przedstawia program, tak jakby byłby wprowadzany w układzie serwo sterowania. Należy pamiętać, aby wyczyścić pamięć przed wprowadzeniem programu.

Aby kolejno przeprowadzić indeksowanie 15°, 20°, 25° i 30°, cztery razy, a następnie wywiercić wzór pięciu otworów:

1. Wprowadzić następujące kroki do układu serwo sterowania:

T4.11: Przykładowy program 6

Krok	Rozmiar kroku	Prędkość posuwu	Liczba pętli	Kod G
01	0	Loc	1	G96
02	0	25,000 (HA5C)	1	G98
03	0	270,000 (HA5C)	1	95
Główny program powyżej kroku 01-03 – Kroki podprogramu 01-08				
04	15,000	25,000 (HA5C)	1	91
05	20,000	270,000 (HAC5)	1	91
06	25,000	25,000 (HAC5)	1	91

Krok	Rozmiar kroku	Prędkość posuwu	Liczba pętli	Kod G
07	30,000	270,000 (HAC5)	1	91
08	0	270,000 (HAC5)	1	99

Chapter 5: Kody G i parametry

5.1 Wprowadzenie

W tej sekcji podano szczegółowe opisy kodów G i parametrów używanych przez stół obrotowy. Każda z tych sekcji zaczyna się od numerycznej listy kodów i powiązanych nazw kodów.

5.2 Kody G

NOTE: *Oś z G95, G96 lub G99 pracuje niezależnie od poleceń kodu G drugiej osi. Jeśli obie osie zawierają jeden z tych kodów G, działa tylko kod G osi A. Każdy krok czeka, aż wolniejsza oś zakończy wszystkie swoje pętle, zanim przejdzie do następnego kroku.*

T5.1: Kody G serwo sterowania

Kod G	Opis
G28	Powrót do położenia początkowego (tak samo jak G90 z krokiem 0)
G33	Ruch ciągły
G73	Cykl kucia (tylko praca liniowa)
G85	Podział koła ułamkowego
G86	Włączyć przekaźnik CNC
G87	Wyłączyć przekaźnik CNC
G88	Powrót do położenia początkowego (tak samo jak G90 z krokiem 0)
G89	Oczekiwanie na zdalne wejście
G90	Polecenie pozycji absolutnej
G91	Polecenie przyrostowe
G92	Impulsować przekaźnik CNC i poczekać na zdalne wejście
G93	Impulsować przekaźnik CNC
G94	Impulsować przekaźnik CNC i automatyczne uruchamianie następnych kroków L

Kod G	Opis
G95	Koniec programu/powrotu, ale występuje więcej kroków
G96	Wywołanie podprogramu/skok (celem jest numer kroku)
G97	Opóźnienie o wartość L/10 sekund (do 0,1 sekundy)
G98	Podział okręgu (tylko tryb kolisty)
G99	Koniec programu/powrót i koniec kroków

5.2.1 G28 Powrót do położenia początkowego

G28 (i G88) zapewniają zaprogramowane polecenie powrotu do położenia początkowego. Prędkość posuwu (F) służy do podawania tempa powrotu do położenia zerowej.

5.2.2 G33 Ruch ciągły

Gdy zdalne [CYCLE START] jest ręcznie zamknięte i wstrzymane lub sygnał M-Fin ze sterownika CNC jest aktywny w kroku G33, rozpoczyna się ciągły ruch obrotowy. Ruch zatrzymuje się, gdy jest zdalne [CYCLE START] zostanie ręcznie otwarte lub sygnał M-Fin ze sterownika CNC zostanie usunięty.

M51, aby zamknąć i M61, aby otworzyć.

5.2.3 Cykl kucia G73

Patrz instrukcja frezarki G73 Opis szybkiego cyklu standardowego wiercenia z wycofaniem oraz G91 Polecenie przyrostowe.

5.2.4 G85 Podział koła ułamkowego

W przypadku jednostek TRT podział okręgu wybiera się za pomocą G85. L określa, na ile równych części podzielony jest okrąg. Po krokach liczenia L urządzenie jest w tej samej pozycji, od której rozpoczęło. Podział okręgu jest dostępny tylko w trybach kolistych (tj. parametr 12 = 0, 5 lub 6).

5.2.5 G86/G87 Włączenie/wyłączenie przekaźnika CNC

G86 zamyka przekaźnik **[FINISH SIGNAL]** w układzie serwosterowania.

F5.1: Przekaźnik CNC włączony: [1] Frezarka CNC, układ serwosterowania [2]



NOTE:

Jeśli układ sterowania jest stosowane w pobliżu urządzeń wysokiej częstotliwości, takich jak spawarki elektryczne lub nagrzewnice indukcyjne, należy zastosować drut ekranowany, aby zapobiec fałszywemu wzbudzaniu przez promieniowanie EMI (zakłócenia elektromagnetyczne). Ekranowanie powinno być podłączone do uziemienia.

Jeśli dana aplikacja jest w maszynie automatycznej (frezarka CNC), używane są linie sprzężenia zwrotnego (styki **[FINISH SIGNAL]** 1 i 2). Styki 1 i 2 są podłączone do styków przekaźnika w układzie sterowania i nie mają polaryzacji ani zasilania.

Służą one do synchronizacji automatycznych urządzeń z układem serwosterowania.

Przewody sprzężenia zwrotnego sygnalizują frezarce, że jednostka obrotowa zakończyła pracę. Można użyć przekaźnika w celu **[FEED HOLD]** NC ruchów maszyny lub anulowania funkcji kodu M. Jeśli maszyna nie jest wyposażona w tę opcję, alternatywną opcją może być sterowana przerwa (pauza) trwająca dłużej niż potrzeba do przesunięcia jednostki obrotowej. Przekaźnik wyzwala wszystkie zamknięcia **[CYCLE START]**, z wyjątkiem G97.

G87 otwiera przekaźnik **[FINISH SIGNAL]**.

5.2.6 G88 Powrót do położenia początkowego

G88 Powrót do położenia początkowego jest taki samo jak G90 z krokiem 0. Należy zapoznać się z G28 Powrót do położenia początkowego na stronie 42

5.2.7 G89 Oczekiwanie na zdalne wejście

G89 czeka na zdalne wejście (mFin). Zatrzymuje stół obrotowy/aparat podziałowy i czeka na sygnał mFin, aby kontynuować ruch.

5.2.8 G90/G91 Pozycjonowanie absolutne/przyrostowe

[G90] służy do wskazania pozycjonowania absolutnego i [G91] służy do pozycjonowania przyrostowego. [G91] jest wartością domyślną.

5.2.9 G92 Impulsowanie przełącznika CNC i oczekiwanie na zdalne wejście

Taki sam jak [G94] z wyjątkiem oczekiwania przez układ serwo sterowania na zdalne wejście.

5.2.10 G93 Impulsowanie przełącznika CNC

Taki sam jak [G94], bez pętli.

5.2.11 G94 Impulsowanie przełącznika CNC i automatyczne uruchamianie następnych kroków L

G94 służy do wykonywania jednoczesnego frezowania. Przełącznik jest impulsowany na początku kroku, dzięki czemu frezarka CNC przechodzi do następnego bloku. Układ serwo sterowania następnie wykonuje kroki L bez czekania na polecenia uruchomienia. Zwykle liczba L na G94 jest ustawiona na 1, a po tym kroku następuje krok uruchamiany jednocześnie z frezarką CNC.

5.2.12 G95 Koniec programu/powrotu, ale występuje więcej kroków

Zakończ podprogram G96 z G95 po ostatnim kroku podprogramu.

5.2.13 G96 Wywołanie podprogramu/skok

Podprogramy pozwalają na powtórzenie sekwencji do 999 razy. Aby wywołać podprogram, należy wprowadzić G96. Po wprowadzeniu 96 należy przesunąć migający wyświetlacz 00 poprzedzony zarejestrowanym Step#, aby wprowadzić krok, do którego należy przeskoczyć. Układ sterowania przeskakuje do kroku wywołanego w rejestrze Step#, gdy program osiągnie krok G96. Układ sterowania wykonuje ten krok i kolejne, aż G95 lub G99 zostanie znaleziony. Następnie program przeskakuje z powrotem do kroku następującego po G96.

Podprogram jest powtarzany przy użyciu liczby pętli G96. Aby zakończyć podprogram, należy wstawić G95 lub G99 po ostatnim kroku. Wywołanie podprogramu nie jest uważane za sam krok, ponieważ jest ono wykonywane samodzielnie oraz pierwszy krok podprogramu.



NOTE:

Zagnieżdżanie nie jest dozwolone.

5.2.14 G97 Opóźnienie o liczbę L/10 sekund

G97 służy do programowania pauzy (sterowanej przerwy) w programie. Na przykład zaprogramowanie G97 i ustawienie L = 10 powoduje 1-sekundową przerwę. G97 nie impulsuje przełącznika CNC po zakończeniu kroku.

5.2.15 G98 Podział okręgu

Podział okręgu jest wybierany za pomocą G98 (lub G85 dla jednostek TRT). L określa, na ile równych części podzielony jest okrąg. Po krokach liczenia L urządzenie jest w tej samej pozycji, od której rozpoczęło. Podział okręgu jest dostępny tylko w trybach kolistych (tj. parametr 12 = 0, 5 lub 6).

5.2.16 G99 Koniec programu/powrót i koniec kroków

G99 oznacza koniec programu lub kroków.

5.3 Parametry

Parametry są używane do zmiany sposobu działania układu serwo sterowania i stołu obrotowego. Bateria w układzie serwo sterowania utrzymuje parametry i zapisany program przez okres do ośmiu lat.

5.3.1 Kompensacja biegów

Układ serwo sterowania ma możliwość przechowywania tabeli kompensacji w celu skorygowania drobnych błędów w przekładni ślimakowej. Tabele kompensacji przekładni są częścią parametrów.

WARNING: *Należy nacisnąć **[EMERGENCY STOP]** przed wprowadzeniem zmian parametrów. W przeciwnym razie stół obrotowy przesunie się o wartość regulacji.*

Aby wyświetlić i wyregulować tabele kompensacji przekładni:

1. Naciskać **[MODE/RUN PROG]** aż wyświetlacz zacznie migać.
To jest tryb programowania.
2. Nacisnąć i przytrzymać przez trzy sekundy strzałka w górę **[STEP SCAN]** na kroku 01.
Wyświetlacz przejdzie do trybu wprowadzania parametrów.
3. Nacisnąć **[DISPLAY SCAN]**, aby wybrać tabele kompensacji przekładni.

Dostępna jest tabela kierunku plus (+) i tabela kierunku minus (-). Dane kompensacji biegu są wyświetlane jako:

gP Pnnn cc dla tabeli plus

G- Pnnn cc dla tabeli minus

Wartość nnn to pozycja maszyny w stopniach, a cc to wartość kompensacji w krokach kodera. Co dwa stopnie występuje wpis w tabeli rozpoczynający się od 001 i narastający do 359. Jeśli układ sterowania ma wartości niezerowe w tabelach kompensacji przekładni, zalecamy, aby ich nie zmieniać.

4. Gdy wyświetlane są tabele kompensacji przekładni, strzałki w górę i w dół **[STEP SCAN]** wybierają kolejne trzy kolejne wpisy 2°. Należy użyć przycisku minus (-) i przycisków numerycznych, aby wprowadzić nową wartość. Strzałka w prawo **[DISPLAY SCAN]** wybiera sześć wartości kompensacji do edycji.
5. Czyszczenie parametrów ustawia wszystkie tabele kompensacji przekładni na zero. Aby wyjść z ekranu kompensacji biegów, należy nacisnąć **[MODE/RUN PROG]**.
Spowoduje to powrót układu sterowania do trybu RUN.
6. Gdy stół/aparat podziałowy korzysta z kompensacji biegów, wartości w parametrze 11 i/lub parametrze 57 należy ustawić na 0.

5.3.2 Podsumowanie parametrów stołu obrotowego

Poniższa tabela zawiera parametry układu serwosterowania.

T5.2: Lista parametrów układu serwosterowania

Numer	Nazwa	Numer	Nazwa
1	Sterowanie przełącznikiem interfejsu CNC	32	Czas opóźnienia włączenia hamulca
2	Włączenie polaryzacji przełącznika interfejsu CNC i dodatkowego przełącznika	33	Włączenie X-wł./X-wył.
3	Proporcjonalne wzmocnienie pętli serwo	34	Regulacja naciągu pasa
4	Pochodne wzmocnienie pętli serwo	35	Kompensacja martwej strefy
5	Opcja podwójnego zdalnego wyzwalania	36	Maksymalna prędkość
6	Wyłączenie uruchomienia przedniego panelu	37	Rozmiar okna testu kodera
7	Ochrona pamięci	38	Drugie wzmocnienie różnicowe pętli
8	Wyłączenie zdalnego uruchomienia	39	Korekcja fazowa
9	Kroki kodera na zaprogramowaną jednostkę	40	Prąd maksymalny
10	Kontrola automatycznego kontynuowania	41	Wybór jednostki
11	Opcja odwrotnego kierunku	42	Współczynnik prądu silnika
12	Wyświetlanie jednostek i precyzji (miejsce dziesiętne)	43	Elct Rev Per Mec Rev
13	Maksymalny ruch dodatni	44	Exp Accel Time Const
14	Maksymalny ruch ujemny	45	Korekcja siatki
15	Wielkość luzu nawrotnego	46	Czas trwania sygnału dźwiękowego

Numer	Nazwa	Numer	Nazwa
16	Automatyczna kontynuacja sterowanej przerwy	47	Korekcja zera HRT320FB
17	Całkowite wzmocnienie pętli serwo	48	Przyrost HRT320FB
18	Przyspieszenie	49	Kroki skali na stopień
19	Maksymalna prędkość	50	Nie używany
20	Dzielnik przełożenia przekładni	51	Flagi ogólnego zastosowania skali stołu obrotowego
533 mm	Wybór osi interfejsu RS-232	52 –	Martwa strefa (nie używany) tylko HRT210SC
22	Maksymalny dozwolony błąd pętli serwo	53	Mnożnik stołu obrotowego
23	Poziom bezpiecznika w procentach (%)	54	Zakres skali
24	Flagi ogólnego przeznaczenia	55	Kroki skali na obrót
25	Czas zwolnienia hamulca	56	Maks. kompensacja skali
26	Prędkość RS-232	57	Polecenie tylko moment obrotowy
27	Sterowanie automatycznym powrotem do położenia początkowego	58	Odcięcie filtra dolnoprzepustowego (LP)
28	Kroki kodera na obrót silnika	59	Odcięcie pochodnej (D)
29	Nie używany	60	Typ kodera silnika
30	Ochrona	61	Postęp fazy
31	Czas wstrzymania przełącznika CNC		

Zmiana parametrów

Aby zmienić parametr:

1. Należy naciskać **[MODE/RUN PROG]** aż wyświetlacz zacznie migać.
To jest tryb programowania.
2. Nacisnąć i przytrzymać przez trzy sekundy strzałka w górę **[STEP SCAN]** na kroku 01.

Po trzech sekundach wyświetlacz przejdzie do trybu wprowadzania parametrów.

3. Nacisnąć klawisze strzałki w górę i dół [**STEP SCAN**], aby przewijać parametry.
4. Naciśnięcie strzałki w górę/w dół, strzałki w prawo lub przycisku Tryb spowoduje zapisanie wprowadzonego parametru.

Niektóre parametry są chronione przed zmianą przez użytkownika, aby uniknąć niestabilnego lub niebezpiecznego działania. Jeśli jeden z tych parametrów wymaga zmiany, należy skontaktować się z dealerem.

5. Przed zmianą wartości parametru należy nacisnąć [**EMERGENCY STOP**].
6. Aby wyjść z trybu wprowadzania parametrów i przejść do trybu pracy, należy nacisnąć [**MODE/RUN PROG**].
7. Aby wyjść z trybu wprowadzania parametrów i powrócić do kroku 01, należy nacisnąć strzałkę na dół [**STEP SCAN**].

5.3.3 Parametr 1 – sterowanie przełącznikiem interfejsu CNC

Parametr 1 – sterowanie przełącznika interfejsu CNC ma zakres od 0 do 2.

T5.3: Ustawienia parametru 1

Ustawienie	Opis
0	przełącznik aktywny podczas ruchu aparatu podziałowego
1	przełącznik impulsowany przez 1/4 sekundy przna końcu ruchu
2	brak działania przełącznika

5.3.4 Parametr 2 – włączenie polaryzacji przełącznika interfejsu CNC i dodatkowego przełącznika

Parametr 2 – włączenie polaryzacji przełącznika interfejsu CNC i dodatkowego przełącznika, ma zakres od 0 do 2.

T5.4: Ustawienia parametru 27

Ustawienie	Opis
0	normalnie otwarty

Ustawienie	Opis
+1	przełącznik kończący cykl normalnie zamknięty
+2	impulsowane opcjonalnego drugiego przełącznika na końcu programu

5.3.5 Parametr 3 – proporcjonalne wzmocnienie pętli serwo

Parametr 3 – proporcjonalne wzmocnienie pętli serwo ma zakres od 0 do 255 i jest zabezpieczone.

Proporcjonalne wzmocnienie pętli serwo zwiększa prąd proporcjonalnie do bliskości położenia docelowego. Im dalej od celu, tym większy prąd do wartości maksymalnej w parametrze 40. Analogią mechaniczną jest sprężyna, która oscyluje wokół celu, chyba że zostanie stłumiona wzmocnieniem pochodnym.

5.3.6 Parametr 4 – pochodne wzmocnienie pętli serwo

Parametr 4 – wzmocnienie pochodne pętli serwo, ma zakres od 0 do 99999 i jest zabezpieczony.

Wzmocnienie pochodne pętli serwo stawia opór ruchowi, skutecznie hamując oscylacje. Ten parametr jest zwiększany proporcjonalnie do wzmocnienia p.

5.3.7 Parametr 5 – opcja podwójnego zdalnego wyzwalania

Parametr 5 – opcja podwójnego zdalnego wyzwalania ma zakres od 0 do 1.

T5.5: Ustawienia parametru 5

Ustawienie	Opis
0	Każda aktywacja zdalnego wejścia wyzwala krok.
1	Zdalne uruchomienie musi zostać wyzwolone dwukrotnie, aby aktywować układ sterowania.

5.3.8 Parametr 6 – wyłącz uruchomienie na przednim panelu

Parametr 6 – wyłączenie uruchomienia na przednim panelu ma zakres od 0 do 1.

T5.6: Ustawienia parametru 6

Ustawienie	Opis
0	Panel przedni [CYCLE START] i [ZERO RETURN] działają.
1	Panel przedni [CYCLE START] i [ZERO RETURN] nie działają.

5.3.9 Parametr 7 – ochrona pamięci

Parametr 7 – zabezpieczenie pamięci ma zakres od 0 do 1.

T5.7: Ustawienia parametru 7

Ustawienie	Opis
0	Można wprowadzić zmiany do zapisanego programu. Nie zapobiega zmianie parametrów.
1	W zapisanym programie nie można wprowadzać żadnych zmian. Nie zapobiega zmianie parametrów.

5.3.10 Parametr 8 – wyłącz zdalne uruchomienie

Parametr 8 – wyłączenie zdalnego uruchomienia ma zakres od 0 do 1.

T5.8: Ustawienia parametru 8

Ustawienie	Opis
0	Wejście zdalnego uruchamiania działa
1	Wejście zdalnego uruchamiania nie będzie działać

5.3.11 Parametr 9 – kroki koderu na zaprogramowaną jednostkę

Parametr 9 – kroki koderu na zaprogramowaną jednostkę ma zakres od 0 do 999999.

Określa liczbę kroków koderu wymaganych do ukończenia jednej pełnej jednostki (stopień, cal, milimetr itp.).

Przykład 1: HA5C z koderem 2000 impulsów na obrót (cztery impulsy na linię lub kwadraturę) i przełożenie 60:1 daje: $(8000 \times 60)/360 \text{ stopni} = 1333,333$ kroków koderu. Ponieważ 1333,333 nie jest liczbą całkowitą, musi być pomnożona przez pewną liczbę, aby usunąć przecinek dziesiętny. Aby to zrobić w powyższym przypadku, należy użyć parametru 20. Ustawić parametr 20 na 3, a zatem: $1333,333 \times 3 = 4000$ (wprowadzony w parametrze 9).

Przykład 2: HRT z koderem liniowym 8192 (z kwadraturą), przełożeniem 90: 1 i końcowym napędem 3:1 dawałby: $[32768 \times (90 \times 3)]/360 = 24576$ kroków dla 1 stopnia ruchu.

5.3.12 Parametr 10 – sterowanie automatyczną kontynuacją

Parametr 10 – kontrola automatycznej kontynuacji ma zakres od 0 do 3.

T5.9: Ustawienia parametru 10

Ustawienie	Opis
0	Zatrzymanie się po każdym kroku
1	Kontynuuj wszystkie zapętlone kroki i zatrzymaj przed następnym krokiem
2	Kontynuuj wszystkie programy, aż do kodu końcowego 99 lub 95
3	Powtarzaj wszystkie kroki, aż do zatrzymania ręcznego

5.3.13 Parametr 11 – opcja przeciwnego kierunku

Parametr 11 – opcja kierunku wstecznego, ma zakres od 0 do 3 i jest zabezpieczony.

Ten parametr składa się z dwóch flag używanych do odwrócenia kierunku napędu silnika i koderu. Należy rozpocząć od zera i dodać liczbę pokazaną dla każdej z następujących wybranych opcji:

T5.10: Ustawienia parametru 11

Ustawienie	Opis
0	Brak zmiany kierunku lub polaryzacji
+1	Odwrócić kierunek dodatniego ruchu silnika.
+2	Odwrócić biegunowość mocy silnika.

Zmiana obu flag na przeciwny stan odwraca kierunek ruchu silnika. Parametr 11 Nie można zmienić w urządzeniach TR lub TRT.

5.3.14 Parametr 12 – wyświetlanie jednostek i precyzji (miejsce dziesiętne)

Parametr 12 – wyświetlanie jednostek i precyzji (miejsce dziesiętne) ma zakres od 0 do 6. Musi być ustawiony na 1, 2, 3 lub 4, jeśli mają być stosowane limity ruchu (w tym ruch kołowy z limitami ruchu).

T5.11: Ustawienia parametru 12

Ustawienie	Opis
0	stopnie i minuty (okrągłe) Należy użyć tego ustawienia, aby zaprogramować cztery cyfry stopni do 9999 i dwie cyfry minut.
1	cale do 1/10 (liniowo)
2	cale do 1/100 (liniowo)
3	cale do 1/1000 (liniowo)
4	cale do 1/10 000 (liniowo)
5	stopnie do 1/100 (okrągłe) Należy użyć tego ustawienia, aby zaprogramować cztery cyfry stopni do 9999 i dwie cyfry ułamkowych stopni do 1/100
6	stopnie do 1/1000 (okrągłe) Należy użyć tego ustawienia, aby zaprogramować trzy cyfry stopni do 999 i trzy cyfry ułamkowych stopni do 1/1000

5.3.15 Parametr 13 – maksymalny ruch dodatni

Parametr 13 – maksymalny dodatni ruch ma zakres od 0 do 99 999.

Jest to dodatni limit ruchu w jednostkach* 10 (wprowadzona wartość traci ostatnią cyfrę). Dotyczy tylko ruchu liniowego (tzn. parametr 12 = 1, 2, 3 lub 4). Jeśli jest ustawiony na 1000, dodatni ruch jest ograniczony do 100 cali. Na wprowadzoną wartość wpływa dzielnik przełożenia przekładni zębatej (parametr 20).

5.3.16 Parametr 14 – maksymalny ruch ujemny

Parametr 14 – maksymalny ujemny ruch ma zakres od 0 do 99 999.

Jest to ujemny limit ruchu w jednostkach* 10 (wprowadzona wartość traci ostatnią cyfrę). Dotyczy tylko ruchu liniowego (tzn. parametr 12 = 1, 2, 3 lub 4). Przykłady można znaleźć w parametrze 13.

5.3.17 Parametr 15 – wielkość luzu nawrotnego

Parametr 15 – wielkość luzu nawrotnego ma zakres od 0 do 99.

Ten parametr kompensuje elektronicznie mechaniczny luz nawrotny przekładni. Jest on w jednostkach kroków kodera.



NOTE:

Ten parametr nie może korygować mechanicznego luzu nawrotnego.

Szczegółowe informacje na temat sprawdzania i regulacji luzu nawrotnego w przekładni ślimakowej pomiędzy przekładnią ślimakową i wałem oraz obudową tylnego łożyska wału ślimakowego można znaleźć w punkcie „luz nawrotny” na stronie **70**.

5.3.18 Parametr 16 – automatyczne kontynuowanie sterowanej przerwy

Parametr 16 – sterowana przerwa automatycznej kontynuacji, ma zakres od 0 do 99

Ten parametr powoduje pauzę na końcu kroku, gdy używana jest opcja automatycznej kontynuacji. Opóźnienie jest wielokrotnością 1/10 sekundy. Zatem wartość 13 daje 1,3 sekundy opóźnienia. Stosowany głównie do pracy ciągłej, zapewniając czas schładzania silnika i dłuższą żywotność silnika.

5.3.19 Parametr 17 – całkowite wzmocnienie pętli serwo

Parametr 17 – wzmocnienie całkowania pętli serwo, ma zakres od 0 do 255 i jest zabezpieczony.

Jeśli całkowanie ma być wyłączone podczas zwalniania (w celu zmniejszenia przeregulowania), należy odpowiednio ustawić parametr 24. Wzmocnienie całkowite zapewnia większy wzrost prądu, aby osiągnąć cel. Ten parametr często powoduje szum, gdy jest ustawiony zbyt wysoko.

5.3.20 Parametr 18 – przyspieszenie

Parametr 18 – przyspieszenie, ma zakres od 0 do 9999999 x 100 i jest zabezpieczony.

Ten parametr definiuje prędkość przyspieszania silnika do wymaganej prędkości. Zastosowana wartość to jednostki * 10 w krokach/sekundach/sekundach kodera. Najwyższe przyspieszenie wynosi 655 350 kroków na sekundę na sekundę dla jednostek TRT. Musi być ono większe lub równe dwukrotności parametru 19, zwykle 2X. Wprowadzona wartość = wymagana wartość/parametr 20, jeśli zastosowano dzielnik przełożenia przekładni. Niższa wartość powoduje łagodniejsze przyspieszenie.

5.3.21 Parametr 19 – maksymalna prędkość

Parametr 19 – maksymalna prędkość ma zakres od 0 do 9999999 x 100.

Ten parametr określa maksymalną prędkość (obr./min silnika). Zastosowana wartość to jednostki * 10 w krokach/sekundy kodera. Najwyższa prędkość wynosi 250000 kroków na sekundę dla jednostek TRT. Musi być ona mniejsza lub równa parametrowi 18. Jeśli ten parametr przekracza parametr 36, używana jest tylko mniejsza liczba. Należy również zapoznać się z parametrem 36. Wprowadzona wartość = wymagana wartość/parametr 20, jeśli zastosowano dzielnik przełożenia przekładni. Obniżenie tej wartości powoduje zmniejszenie prędkości maksymalnej (maksymalne obroty silnika).

Formuła standardowa: stopnie (cale) na sekundę x współczynnik (parametr 9)/100 = wprowadzona wartość w parametrze 19.

Formuła z dzielnikiem przełożenia przekładni: (Parametr 20): stopnie (cale) na sekundę x współczynnik (parametr 9)/[ratio divider (Parameter 20) x 100] = wprowadzona wartość w parametrze 19.

5.3.22 Parametr 20 – dzielnik przełożenia przekładni zębatej

Parametr 20 – dzielnik przełożenia przekładni, ma zakres od 0 do 100 i jest zabezpieczony.

Parametr 20 wybiera niecałkowite przełożenia przekładni dla parametru 9. Jeśli parametr 20 jest ustawiony na 2 lub więcej, parametr 9 jest dzielony przez parametr 20 przed jego użyciem. Jeśli parametr 20 jest ustawiony na 0 lub 1, nie zmienia się parametru 9.

Przykład 1: Parametr 9 = 2000 i parametr 20 = 3, liczba kroków na jednostkę wyniesie $2000/3 = 666,667$, kompensując w ten sposób ułamkowe przełożenia przekładni.

Przykład 2 (z dzielnikiem przełożenia przekładni, wymagany parametr 20): 32768 impulsów kodera na obrót X przełożenie przekładni 72:1 X przełożenie pasa 2:1/360 stopni na obrót = 13107,2. Ponieważ 13107,2 nie jest liczbą całkowitą, wymagamy dzielnika proporcji (parametr 20) ustawionego na 5, a następnie: współczynnik $13107,2 = 65536$ (parametr 9) kroków kodera/dzielnik współczynnika 5 (parametr 20).

5.3.23 Parametr 21 – wybór osi interfejsu RS-232

Parametr 21 – wybór osi interfejsu RS-232 ma zakres od 0 do 9.

T5.12: Ustawienia parametru 21

Ustawienie	Opis
0	nie są dostępne żadne zdalne funkcje RS-232.
1	oś zdefiniowana dla tego sterownika to U
2	oś zdefiniowana dla tego sterownika to V
3	oś zdefiniowana dla tego sterownika to W
4	oś zdefiniowana dla tego kontrolera to X
5	oś zdefiniowana dla tego sterownika to Y
6	oś zdefiniowana dla tego sterownika to Z
7–9	inne kody znaków ASCII

5.3.24 Parametr 22 – maksymalny dozwolony błąd pętli serwo

Parametr 22 – maksymalny dopuszczalny błąd pętli serwo, ma zakres od 0 do 9999999 i jest zabezpieczony.

Gdy zero, do serwomotoru nie jest stosowany test maksymalnego limitu błędu. Gdy wartość jest niezerowa, liczba ta jest maksymalnym dopuszczalnym błędem przed wyłączeniem pętli serwo i wygenerowaniem alarmu. To automatyczne wyłączenie powoduje wyświetlenie: *Ser Err*

5.3.25 Parametr 23 – poziom bezpiecznika w %

Parametr 23 – poziom bezpiecznika w %, ma zakres od 0 do 100 i jest zabezpieczony.

Parametr 23 określa poziom bezpiecznika dla pętli sterowania serwo. Wartość jest procentem maksymalnego poziomu mocy dostępnej dla sterownika. Ma wykładniczą stałą czasową wynoszącą około 30 sekund. Jeśli sterownik wysła dokładnie ustawiony poziom, serwomotor wyłącza się po 30 sekundach. Dwukrotnie ustawiony poziom wyłącza serwomotor w około 15 sekund. Ten parametr jest ustawiony fabrycznie i zwykle wynosi od 25 do 35%, w zależności od produktu. To automatyczne wyłączenie powoduje wyświetlenie: *Hi LoAd*.



WARNING:

Zmiana wartości zalecanych przez Haas spowoduje uszkodzenie silnika.

5.3.26 Parametr 24 – flagi ogólnego zastosowania

Parametr 24 – flagi ogólnego zastosowania, ma zakres od 0 do 65535 (maksymalny zasięg) i jest zabezpieczony.

Parametr 24 składa się z pięciu pojedynczych flag do sterowania funkcjami serwomechanizmu. Należy rozpocząć od zera i dodać liczbę pokazaną dla każdej z następujących wybranych opcji.

T5.13: Ustawienia parametru 24

Ustawienie	Opis
0	Nie użyto flag ogólnego przeznaczenia
+1	Należy interpretować parametr 9 jako dwukrotnie wprowadzoną wartość.
+2	Nie używany.
+4	Wyłączyć całkowanie, gdy hamulec jest włączony (patrz parametr 17)
+8	Włączona ochrona parametrów (patrz parametr 30)
+16	Interfejs szeregowy wyłączony
+32	Komunikat Haas podczas uruchamiania wyłączony
+64	Nie używany.
+128	Wyłączyć test kodera kanału Z

Ustawienie	Opis
+256	Normalnie zamknięty czujnik przekroczenia temperatury
+512	Wyłączyć test przewodu
+1024	Wyłączyć test przewodu kodera skali stołu obrotowego (tylko HRT210SC)
+2048	Wyłączyć test Z kodera skali stołu obrotowego (tylko HRT210SC)
+4096	Wyłączyć całkowanie podczas zwalniania (patrz parametr 17)
+8192	Funkcja ciągłego hamowania
+16384	Odwrócić moc hamowania
+32768	Odwrócić wejście statusu płyty

5.3.27 Parametr 25 – czas zwolnienia hamulca

Parametr 25 – czas zwalniania hamulca, ma zakres od 0 do 19 i jest zabezpieczony.

Jeśli parametr 25 wynosi zero, zwolnienie hamulca nie jest aktywowane (tzn. zawsze załączony). W przeciwnym razie jest to czas opóźnienia zwolnienia powietrza przed uruchomieniem silnika. Jest w jednostkach 1/10 sekundy. Wartość 5 opóźnia na 5/10 sekundy. (Nie używany w HA5C i domyślnie wynosi 0).

5.3.28 Parametr 26 – prędkość RS-232

Parametr 26 – prędkość RS-232 ma zakres od 0 do 8.

Parametr 26 wybiera prędkości przesyłania danych w interfejsie RS-232. Wartości i prędkości parametru HRT i HA5C są następujące:

T5.14: Parametr 26 – ustawienia prędkości RS-232

Ustawienie	Szybkość transmisji danych	Ustawienie	Szybkość transmisji danych
0	110	5	4800
1	300	6	7200
2	600	7	9600

Ustawienie	Szybkość transmisji danych		Ustawienie	Szybkość transmisji danych
3	1200		8	19 200
4	2400			

TRT zawsze ma ten parametr ustawiony na 5, z prędkością transmisji danych 4800.

5.3.29 Parametr 27 – sterowanie automatycznym powrotem do położenia początkowego

Parametr 27 – układ sterowania automatycznego powrotu do położenia początkowego, ma zakres od 0 do 512 i jest zabezpieczony.

Wszystkie stoły obrotowe Haas używają przełącznika położenia początkowego w połączeniu z impulsem Z na koderze silnika (jeden na każdy obrót silnika) w celu zapewnienia powtarzalności. Przełącznik położenia początkowego składa się z magnesu (nr części Haas 69-18101), który jest tranzystorem czułym na magnes.

Po wyłączeniu i ponownym uruchomieniu sterowania użytkownik musi nacisnąć **[ZERO RETURN]**. Silnik następnie pracuje powoli w kierunku w prawo (patrząc od strony płyty stołu obrotowego), aż magnetyczny łącznik zbliżeniowy zostanie automatycznie wyzwolony, a następnie cofa się do pierwszego impulsu Z.



NOTE:

Aby odwrócić kierunek podczas szukania przełącznika położenia początkowego (jeśli obecnie odsuwa się od przełącznika położenia początkowego podczas sekwencji powrotu do położenia początkowego), należy dodać 256 do wartości w parametrze 27.

Parametr 27 służy do dostosowania funkcji sterowania położeniem początkowym układu serwo sterowania. Należy rozpocząć od zera i dodać liczbę pokazaną dla każdej z następujących wybranych opcji:

T5.15: Ustawienia parametru 27

Ustawienie	Opis
0	brak dostępnych funkcji automatycznego powrotu do położenia początkowego (brak przełącznika położenia początkowego)
1	dostępny tylko przełącznik położenia zerowego stołu

Ustawienie	Opis
2	dostępny tylko kanał Z położenia początkowego
3	położenie początkowe na kanale Z i przełączniku zera stołu
+4	położenie początkowe, jeśli Z jest odwrócony (określony przez zastosowany koder)
+8	powrót do położenia zerowego w kierunku ujemnym
+16	powrót do położenia zerowego w kierunku dodatnim
+24	od położenia początkowego do położenia zerowego w najkrótszym kierunku
+32	włączenie automatyczne serwo przy włączeniu zasilania
+64	automatyczne wyszukiwanie położenia początkowego przy włączeniu zasilania (wybrana jest opcja „automatyczne włączanie serwo przy włączeniu”)
+128	dla odwróconego przełącznika położenia początkowego (zależnie od zastosowanego przełącznika położenia początkowego)
+256	wyszukiwanie położenia początkowego w kierunku dodatnim

5.3.30 Parametr 28 – kroki kodera na obrót silnika

Parametr 28 – kroki kodera na obrót silnika ma zakres od 0 do 9999999 i jest chroniony.

Parametr 28 jest używany z opcją kanału Z w celu sprawdzenia dokładności kodera. Jeśli parametr 27 wynosi 2 lub 3, służy do sprawdzenia, czy na obrót odbierana jest prawidłowa liczba kroków kodera.

5.3.31 Parametr 29 – nieużywany

Parametr 29 – nieużywany.

5.3.32 Parametr 30 – ochrona

Parametr 30 – zabezpieczenie ma zakres od 0 do 65535.

Parametr 30 chroni niektóre inne parametry. Za każdym razem, gdy sterownik jest włączony, ten parametr ma nową losową wartość. Jeśli wybrano zabezpieczenie (parametr 24), chronionych parametrów nie można zmienić, dopóki ten parametr nie zostanie ustawiony na inną wartość, która jest funkcją początkowej wartości losowej.

5.3.33 Parametr 31 – czas podtrzymania przekaźnika CNC

Parametr 31 – czas wstrzymania przekaźnika CNC ma zakres od 0 do 9.

Parametr 31 określa czas, przez który przekaźnik interfejsu CNC pozostaje aktywny na końcu kroku. Jeśli jest to zero, czas przekaźnika wynosi 1/4 sekundy. Wszystkie pozostałe wartości podają czas w wielokrotności 0,1 sekundy.

5.3.34 Parametr 32 – czas opóźnienia włączenia hamulca

Parametr 32 – czas opóźnienia załączania hamulca, ma zakres od 0 do 19 i jest zabezpieczony.

Parametr 32 ustawia czas opóźnienia między końcem ruchu a uruchomieniem hamulca pneumatycznego. Ma on jednostki 1/10 sekundy. Wartość 4 opóźnia na 4/10 sekundy.

5.3.35 Parametr 33 – Włączenie wł. X/wył. X

Parametr 33 – włączenie X-wł./X-wył. ma zakres od 0 do 1.

Parametr 33 umożliwia wysyłanie kodów X-wł. i X-wył. przez interfejs RS-232. Jeśli komputer tego potrzebuje, należy ustawić ten parametr na 1. W przeciwnym razie do synchronizacji komunikacji wykorzystywane są tylko linie RTS i CTS. Należy zapoznać się z punktem "Interfejs RS-232" on page 23.

5.3.36 Parametr 34 – regulacja naciągu pasa

Parametr 34 – regulacja naciągu pasa, ma zakres od 0 do 399 i jest zabezpieczony.

Parametr 34 koryguje rozciąganie pasa, gdy pas służy do sprzężenia silnika z przenoszonym obciążeniem. Jest to liczba kroków ruchu dodawanych do położenia silnika podczas ruchu. Jest ona zawsze stosowana w tym samym kierunku co ruch. Zatem, gdy ruch ustaje, silnik wykonuje ruch do tyłu, aby zwolnić obciążenie z pasa. Ten parametr nie jest używany w HA5C i w tym przypadku domyślnie ma wartość 0.

5.3.37 Parametr 35 – kompensacja martwej strefy

Parametr 35 – kompensacja martwej strefy, ma zakres od 0 do 19 i jest zabezpieczony.

Parametr 35 kompensuje martwą strefę w elektronice sterownika. Zwykle jest ustawiony na 0 lub 1.

5.3.38 Parametr 36 – maksymalna prędkość

Parametr 36 – prędkość maksymalna, ma zakres od 0 do 9999999 x 100 i jest zabezpieczony.

Parametr 36 określa maksymalną prędkość posuwu. Zastosowana wartość to (parametr 36)*10 w krokach kodera na sekundę. Najwyższa prędkość wynosi zatem 250 000 kroków na sekundę dla jednostek TRT i 1 000 000 kroków na sekundę dla jednostek HRT i HA5C. Musi być ona mniejsza lub równa parametrowi 18. Jeśli ten parametr przekracza parametr 19, używana jest tylko mniejsza liczba. Należy również zapoznać się z parametrem 19.

5.3.39 Parametr 37 – rozmiar okna testu kodera

Parametr 37 – rozmiar okna testu kodera ma zakres od 0 do 999.

Parametr 37 określa okno tolerancji dla testu kodera kanału Z. Taki duży błąd jest dopuszczalny w różnicy między rzeczywistą pozycją kodera a idealną wartością, gdy napotkany zostanie kanał Z.

5.3.40 Parametr 38 – wzmocnienie drugiej różnicy pętli

Parametr 38 – drugie wzmocnienie różnicowe pętli, ma zakres od 0 do 9999.

Parametr 38 jest drugim wzmocnieniem różnicowym pętli serwo.

5.3.41 Parametr 39 – korekcja fazowa

Parametr 39 – korekcja fazowa ma zakres od 0 do 4095.

Parametr 39 jest korekcją impulsu Z kodera do zerowego stopnia fazowania.

5.3.42 Parametr 40 – maksymalny prąd

Parametr 40 – maksymalny prąd, ma zakres od 0 do 2047.

Parametr 40 to maksymalny prąd szczytowy wyjściowy do silnika. Bity DAC jednostek.



WARNING:

Zmiana zalecanych wartości Haas dla tego parametru spowoduje uszkodzenie silnika.

5.3.43 Parametr 41 – wybór jednostki

Parametr 41 – wybór jednostki ma zakres od 0 do 4.

T5.16: Ustawienia parametru 41

Ustawienie	Opis
0	nie pokazano jednostki
1	Stopnie (pokazane jako stopnie)
2	Cale (in)
3	Centymetry (cm)
4	Milimetry (mm)

5.3.44 Parametr 42 – współczynnik prądu Mtr

Parametr 42 – współczynnik prądu silnika, ma zakres od 0 do 3.

Parametr 42 zawiera współczynnik filtra dla prądu wyjściowego.

T5.17: Ustawienia parametru 42

Ustawienie	Opis
0	0% z 65536
1	50% z 65536 lub 0x8000
2	75% z 65536 lub 0xC000
3	7/8 z 65536 lub 0xE000

5.3.45 Parametr 43 – Elct Rev Per Mec Rev

Parametr 43 – Elct Rev Per Mec Rev (elektryczne obroty na mechaniczne obroty) ma zakres od 1 do 9.

Parametr 43 zawiera liczbę obrotów elektrycznych silnika na jeden obrót mechaniczny.

5.3.46 Parametr 44 – stała czasowa przyspieszenia Exp

Parametr 44 – Exp Accel Time Const (stała czasowa przyspieszenia wykładniczego) ma zakres od 0 do 999

Parametr 44 zawiera stałą czasową przyspieszenia wykładniczego. Jednostką jest 1/10000 sekundy.

5.3.47 Parametr 45 – korekcja siatki

Parametr 45 – korekcja siatki ma zakres od 0 do 99999.

Odległość między przełącznikiem położenia początkowego a położeniem końcowego zatrzymanego silnika po powrocie do położenia początkowego jest dodawana o tę wartość korekcji siatki. Jest to współczynnik parametru 28, co oznacza, że jeśli parametr 45 = 32769 i parametr 28 = 32768, wówczas jest interpretowany jako 1.

5.3.48 Parametr 46 – czas trwania sygnału dźwiękowego

Parametr 46 – czas trwania sygnału dźwiękowego ma zakres od 0 do 999.

Parametr 46 zawiera długość sygnału dźwiękowego w milisekundach. Wartość 0–35 nie zapewnia dźwięku. Domyślnie jest to 150 milisekund.

5.3.49 Parametr 47 – korekcja zera HRT320FB

Parametr 47 – korekcja zera HRT320FB ma zakres od 0 do 9999 dla HRT320FB.

Parametr 47 zawiera wartość kątową do korekcji położenia zerowego. Jednostką jest 1/1000 stopnia.

5.3.50 Parametr 48 – przyrost HRT320FB

Parametr 48 – przyrost HRT320FB ma zakres od 0 do 1000 tylko dla HRT320FB.

Parametr 48 zawiera wartość kątową do kontrolowania przyrostów aparatu podziałowego. Jednostką jest 1/1000 stopnia.

5.3.51 Parametr 49 – kroki skali na stopień

Parametr 49 – kroki skali na stopień, ma zakres od 0 do 99999 x 100 tylko dla HRT210SC.

Parametr 49 przekształca kroki skali stołu obrotowego na stopnie, aby uzyskać dostęp do wartości w tabeli kompensacji stołu obrotowego.

5.3.52 Parametr 50 – nieużywany

Parametr 50 – nieużywany.

5.3.53 Parametr 51 – flagi ogólnego zastosowania skali stołu obrotowego

Parametr 51 – flagi ogólnego przeznaczenia skali stołu obrotowego mają zakres od 0 do 63 tylko dla HRT210SC.

Parametr 51 składa się z sześciu poszczególnych flag do sterowania funkcjami kodera obrotowego. Należy rozpocząć od zera i dodać liczbę pokazaną dla każdej z następujących wybranych opcji:

T5.18: Ustawienia parametru 51

Ustawienie	Opis
+1	umożliwienie korzystania ze skali stołu obrotowego
+2	zmiana kierunku skali stołu obrotowego
+4	zanegowanie kierunku kompensacji skali stołu obrotowego
+8	użycie impulsu Z w przypadku zerowania
+16	wyświetlenie skali stołu obrotowego w krokach oraz w formacie HEX
+32	wyłączenie kompensacji skali stołu obrotowego podczas hamowania.

5.3.54 Parametr 52 – martwa strefa (nieużywany) tylko HRT210SC

Parametr 52 – martwa strefa (nieużywany) tylko dla HRT210SC.

5.3.55 Parametr 53 – mnożnik stołu obrotowego

Parametr 53 – mnożnik stołu obrotowego ma zakres od 0 do 9999 tylko dla HRT210SC.

Parametr 53 zwiększa prąd proporcjonalnie do odległości od absolutnego położenia skali obrotowej. Im dalej od bezwzględnego celu skali obrotowej, tym większy prąd do maksymalnej wartości kompensacji w parametrze 56. Alarm zostanie wygenerowany w przypadku przekroczenia wartości, patrz parametr 56.

5.3.56 Parametr 54 – zakres skali

Parametr 54 – zakres skali, ma zakres od 0 do 99 tylko dla HRT210SC.

Parametr 20 wybiera niecałkowite współczynniki dla parametru 49. Jeśli parametr 5 jest ustawiony na 2 lub więcej, parametr 49 jest dzielony przez parametr 54 przed jego użyciem. Jeśli parametr 54 jest ustawiony na 0 lub 1, w parametrze 49 nie są wprowadzane żadne zmiany.

5.3.57 Parametr 55 – kroki skali na obrót

Parametr 55 – kroki skali na obrót, ma zakres od 0 do 9999999 x 100 tylko dla HRT210SC.

Parametr 55 przekształca kroki skali obrotowej na kroki kodera. Jest również używany z opcją Z do sprawdzania dokładności kodera skali stołu obrotowego.

5.3.58 Parametr 56 – maks. kompensacja skali

Parametr 56 – maksymalna kompensacja skali, ma zakres od 0 do 999999 tylko dla HRT210SC.

Parametr 56 zawiera maksymalną liczbę kroków kodera, które skala może skompensować przed wystąpieniem alarmu *rLS Err*.

5.3.59 Parametr 57 – polecenie tylko momentu obrotowego

Parametr 57 – polecenie Tylko moment obrotowy, ma zakres od 0 do 999999999 i jest zabezpieczony.

Parametr 57 podaje polecenie do serwowzmacniacza. Wartość niezerowa rozłącza pętlę sterowania i powoduje ruch serwowymotora. Używany tylko do rozwiązywania problemów.

5.3.60 Parametr 58 – odcięcie filtra dolnoprzepustowego (LP)

Parametr 58 – odcięcie filtra dolnoprzepustowego (LP), ma zakres częstotliwości (Hz) od 0 do 9999 i jest zabezpieczony.

Parametr 58 jest stosowany przy poleceniu momentu obrotowego. Filtr dolnoprzepustowy polecenia momentu obrotowego (dla cichszego i wydajniejszego sterowania serwowmotorem) usuwa szumy o wysokiej częstotliwości.

5.3.61 Parametr 59 – odcięcie pochodnej (D)

Parametr 59 – odcięcie pochodnej (D), ma zakres częstotliwości (Hz) od 0 do 9999 i jest zabezpieczony.

Filtr parametru 59 zastosowany do pochodnej składowej algorytmu sterownika sprzężenia zwrotnego (względem sterowania momentem obrotowym).

5.3.62 Parametr 60 – typ kodera silnika

Parametr 60 – typ kodera silnika ma zakres od 0 do 7 i jest zabezpieczony.

T5.19: Ustawienia parametru 60

Ustawienie	Opis
0	Silnik Sigma-1
1	nieużywany
2	nieużywany
3	nieużywany
4	nieużywany
5	nieużywany
6	nieużywany
7	Silnik Sigma-5

5.3.63 Parametr 61 – postęp fazy

Parametr 61 – wyprzedzenie fazowe, ma jednostki elektryczne w zakresie od 0 do 360 i jest zabezpieczony.

Parametr 61 przyczynia się do algorytmu sterownika sprzężenia zwrotnego, który poprawia wydajność momentu obrotowego silnika Sigma-5 momentu obrotowego przy dużej prędkości.

Chapter 6: Routine Maintenance

6.1 Wprowadzenie

Stoły obrotowe Haas wymagają bardzo niewiele rutynowych czynności konserwacyjnych. Jednak bardzo ważne jest przeprowadzanie tych czynności, aby zapewnić niezawodność i długą żywotność urządzeń.

6.2 Kontrola stołu (HRT i TRT)

Aby zapewnić precyzyjną pracę stołu, należy od czasu do czasu przeprowadzać następującą procedurę kontroli:

1. Bicie czołowe płyty
2. Bicie na średnicy wewnętrznej płyty
3. Luz ślimaka
4. Luz nawrotny między przekładnią ślimakową i wałem ślimakowym.
5. Luz nawrotny w przekładni ślimakowej.
6. Wyskok (elementy tarczy zębatej czołowej).

6.2.1 Bicie czołowe płyty

Aby sprawdzić bicie czołowe płyty:

1. Zamontować wskaźnik na korpusie stołu.
2. Umieścić rylec na powierzchni płyty.
3. Przeprowadzić indeksowanie stołu 360°.

Bicie powinno wynosić 0,0005" lub mniej.

6.2.2 Bicie na średnicy wewnętrznej płyty

Aby sprawdzić bicie na średnicy wewnętrznej płyty:

1. Zamontować wskaźnik na korpusie stołu.
2. Umieścić rylec na otworze przelotowym płyty.
3. Przeprowadzić indeksowanie stołu 360°.

Bicie powinno wynosić:

T6.1: Bicie na średnicy wewnętrznej płyty HRT

Stół	Bicie
HRT160–210	0,0005"
HRT110, HRT310	0,001"
HRT450–600	0,0015"

6.3 Luz

Luz nawrotny jest błędem ruchu spowodowanym przestrzenią między przekładnią ślimakową a wałem ślimakowym, gdy przekładnia ślimakowa zmienia kierunek. Luz nawrotny jest fabrycznie ustawiony na 0,0003/0,0004. W poniższej tabeli podano maksymalny dozwolony luz nawrotny.

T6.2: Maksymalny dozwolony luz nawrotny

Typ elementu obrotowego	Maks. Dozwolony luz nawrotny
160	0,0006
210	0,0006
310	0,0007
450	0,0007
600	0,0008

Luz nawrotny jest regulowany elektrycznie, ponieważ mechaniczna regulacja nie jest możliwa. Modele z podwójnym mimośrodem umożliwiają regulację luzu nawrotnego w obudowie łożyska tylnego wału ślimakowego.

Modele HA2TS i HA5C, a także produkty obrotowe T5C, są pojedynczo mimośrodowe. Wszystkie inne produkty obrotowe są podwójnie mimośrodowe.

Produkty obrotowe z napędem harmonicznym (HRT110, TR 110, HRT 210 SHS) nie wymagają regulacji luzu nawrotnego.

6.3.1 Kontrole mechaniczne

Przed przeprowadzeniem jakichkolwiek regulacji (elektrycznych lub mechanicznych) przekładni ślimakowej należy wykonać kontrole mechaniczne w celu potwierdzenia, że nie ma luzu nawrotnego. Pomiary luzu nawrotnego są wymagane w celu ustalenia, czy występuje luz nawrotny.

W razie stwierdzenia luzu nawrotnego po przeprowadzeniu kontroli mechanicznych, należy skontaktować się z serwisem Haas, aby uzyskać pomoc w zakresie procedury regulacji luzu nawrotnego (mechanicznej lub elektrycznej). Przed skontaktowaniem się z serwisem należy przygotować następujące narzędzia w celu przeprowadzenia regulacji mechanicznych:

- Wskaźnik (0,0001)
- Aluminiowa łom
- Śrubokręt
- Klucz imbusowy (5/16)
- Klucz dynamometryczny (z momentem obrotowym 25 funtów)

Zdecydowanie zalecamy zwrócenie się o pomoc do serwisu w zakresie regulacji elektrycznych i mechanicznych, ponieważ ustawienie zbyt dużego luzu nawrotnego spowoduje szybkie zużycie przekładni. Należy również zapoznać się z sekcją Regulacja luzu nawrotnego (elektryczna).

Aby przeprowadzić kontrole mechaniczne w czterech (4) miejscach pod kątem 90°:

1. Wykonać pomiar przy 0°.
2. Wykonać pomiar przy 90°.
3. Wykonać pomiar przy 180°.
4. Wykonać pomiar przy 270°.

6.3.2 Sprawdzenie luzu ślimaka

Luz ślimaka pojawia się jako luz nawrotny na płycie. W związku z tym konieczne jest zmierzenie luzu ślimaka przed wykonaniem znaczących pomiarów luzu nawrotnego.

Aby zmierzyć luz ślimaka:

1. Odłączyć dopływ powietrza do stołu.
2. Zdjąć pokrywę obudowy ślimaka z boku stołu.
3. Zamontować wskaźnik na korpusie stołu za pomocą ramienia wykrywającego na odsłoniętym końcu ślimaka.
4. Użyć aluminiowego łomu do zakolysania płyty do tyłu i do przodu.

Nie powinno być wykrywalnego odczytu.

6.3.3 Sprawdzić przekładnię ślimakową i wał ślimakowy

Aby sprawdzić luz nawrotny pomiędzy przekładnią ślimakową a wałem:

1. Odłączyć dopływ powietrza.
2. Umieścić magnes na powierzchni płyty w promieniu 1/2" od zewnętrznej średnicy płyty.
3. Zamontować wskaźnik na korpusie stołu.
4. Umieścić rylce na magnesie.
5. Należy użyć aluminiowego pręta, aby zakłócić płytą do przodu i do tyłu (przy testowaniu należy użyć siły około 10 ft-lb).

Luz nawrotny powinien wynosić od 0,0001" (0,0002" dla HTZ) do 0,0006".

6.3.4 Sprawdzić wyskok (tylko tarcza zębata czołowa)

Aby sprawdzić wyskok:

1. Odłączyć wąż pneumatyczny od źródła powietrza.
2. Przeprowadzić indeksowanie stołu 360°.
3. Zamontować wskaźnik na korpusie stołu.
4. Umieścić rylce na powierzchni płyty i wyzerować tarczę.
5. Podłączyć zasilanie powietrza i odczytać wyskok na tarczy wskaźnika.

Wyskok powinien wynosić od 0,0001" do 0,0005"

6.4 Regulacje

Bicie czołowe, średnica wewnętrzna powierzchni czołowej, luz ślimaka, luz między ślimakiem a przekładnią zębatą oraz wyskok są ustawione fabrycznie i nie można ich serwisować w terenie. Jeśli którakolwiek z tych specyfikacji nie mieści się w zakresie tolerancji, należy skontaktować się z punktem sprzedaży fabrycznej Haas.

6.5 Chłodziwa

Chłodziwo maszyny musi być chłodziwem lub środkiem smarnym rozpuszczalnym w wodzie, na bazie oleju syntetycznego lub substancją syntetyczną.

- Nie należy używać mineralnych olejów do cięcia, ponieważ uszkadzają one gumowe elementy i ich zastosowanie powoduje unieważnienie gwarancji.
- Nie należy używać czystej wody jako chłodziwa, ponieważ spowoduje to rdzewienie elementów.
- Nie należy używać substancji łatwopalnych jako chłodziwa.

- Nie zanurzać urządzenia w chłodziwie. Przewody chłodziwa na obrabianym przedmiocie muszą natryskiwać chłodziwo w taki sposób, aby nie moczyć zespołu obrotowego. Natryskiwanie chłodziwa i opryskiwanie narzędzi jest dopuszczalne. Niektóre frezarki zapewniają chłodzenie zalewowe, tj. zespół obrotowy jest praktycznie zanurzony. Należy spróbować ograniczyć przepływ, aby dopasować go do zadania.

Sprawdzić przewody i uszczelki pod względem występowania przecięć lub spęczenia. Wszelkie uszkodzone elementy należy natychmiast naprawić.

6.6 Smarowanie

Wymagane środki smarne i ilości napełniania dla wszystkich produktów obrotowych/aparatów podziałowych są podane na stronie **69**.

Kiedy należy smarować stół obrotowy/aparat podziałowy:

1. Olej w stole obrotowym/aparacie podziałowym należy spuszczać i wymieniać co dwa (2) lata.

6.6.1 Smarowanie HRT

F6.1: Lokalizacja portu napełniania stołu obrotowego: [1] Port napełniania oleju, wziernik [2]



Aby sprawdzić i uzupełnić olej w HRT:

1. Urządzenie musi zostać zatrzymane i ustawione w pozycji pionowej, aby dokładnie odczytać poziom oleju.
2. Należy sprawdzić poziom oleju przy użyciu wziernika [2].

Poziom środka smarnego powinien osiągnąć górny poziom wziernika. HRT210SHS – poziom oleju powinien pokazywać nie więcej niż 1/3 wysokości wziernika.

3. Aby dolać oleju do obrotowego aparatu podziałowego, należy usunąć zatyczkę rury z portu napełniania oleju.

Znajduje się na górnej płycie [1].

4. Dolać oleju (HRT110, HRT210SHS i TR110) aż do osiągnięcia odpowiedniego poziomu.
5. Wkręcić śrubę portu napełniania i dokręcić.

6.6.2 Smarowanie HA5C

F6.2: Lokalizacja portu napełniania obrotowego aparatu podziałowego: [1] Port napełniania środka smarnego, wziernik [2]



Aby sprawdzić i uzupełnić oleju w HA5C:

1. Urządzenie musi zostać zatrzymane, aby dokładnie odczytać poziom oleju.
2. Wziernik znajduje się z boku urządzenia [2]. Należy sprawdzić poziom oleju przy użyciu wziernika.

Poziom środka smarnego powinien osiągnąć środkowy punkt wziernika.

3. Aby dolać środka smarnego do obrotowego aparatu podziałowego, należy zlokalizować i usunąć zatyczkę rury z portu napełniania środka smarnego.

Znajduje się ona pod uchwytem na górze odlewu [1].

4. W razie potrzeby należy dolać oleju, aż poziom osiągnie środkowy punkt wziernika.
5. Zamocować zatyczkę rury na porcie napełniania i dokręcić.

6.6.3 Smarowanie TRT, T5C i TR

F6.3: Lokalizacja portu napełniania dla stołów uchylno-obrotowych: [1] Porty napełniania, [2] wzierniki



Aby sprawdzić i dolać oleju do TRT, T5C lub TR:

1. Urządzenie musi zostać zatrzymane i ustawione w pozycji pionowej, aby dokładnie odczytać poziom oleju.
2. Należy sprawdzić poziom oleju przy użyciu wzierników [2].
Poziom środka smarnego powinien osiągnąć górny zakres obu wzierników.
3. Jeśli poziom jest niski, należy napełnić stół przez zatyczki rury [1] w korpusie.
4. Napełnić do górnego zakresu wziernika. Nie przepelniać.
5. Jeśli olej jest brudny, należy spuścić go i zalać czystym olejem.

6.7 Czyszczenie



CAUTION:

Nie należy używać pistoletu pneumatycznego w pobliżu uszczeltek przednich lub tylnych. Wióry mogą uszkodzić uszczelkę, jeśli zostaną wdmuchnięte za pomocą pistoletu pneumatycznego.

F6.4: Położenie przednich i tylnych uszczelk hamulca: [1] Tylna uszczelka hamulca – HRT, [2] przednia uszczelka płyty – HRT, [3] przednia uszczelka – HA5C, [4] tylna uszczelka – HA5C.



Aby wyczyścić element obrotowy/aparat podziałowy:

1. Po użyciu ważne jest wyczyszczenie stołu obrotowego.
2. Należy usunąć wszystkie metalowe wióry z urządzenia.

Powierzchnie urządzenia są dokładnie wyszlifowane w celu zapewnienia dokładnego pozycjonowania i metalowe wióry mogą uszkodzić te powierzchnie.

3. Nałożyć warstwę antykorozyjną na stożek tulei zaciskowej lub płytę.

6.8 Wymiana klina tulei zaciskowej HA5C



WARNING:

Nigdy nie należy uruchamiać aparatu podziałowego z wycofanym klinem tulei zaciskowej, ponieważ spowodowałoby to uszkodzenie wrzeciona i zatarcie przelotu wrzeciona.

F6.5: Wymiana klina tulei zaciskowej HA5C: [1] Zapasowy klin tulei zaciskowej

Aby wymienić klin tulei zaciskowej:

1. Usunąć zatyczkę rury z otworu dostępowego za pomocą klucza imbusowego 3/16.
2. Wyrównać klin tulei zaciskowej z otworem dostępowym, przesuwając impulsowo wrzeciono.
3. Usunąć klin tulei zaciskowej za pomocą klucza imbusowego 3/32.
4. Wymień klin tulei zaciskowej wyłącznie na element Haas o numerze części 22-4052.

Zapasowy klin tulei zaciskowej znajduje się na przedniej powierzchni odlewu.

5. Wkręcić tuleję zaciskową we wrzeciono, aż zacznie wystawać w wewnętrznej średnicy.
6. Umieścić nową tuleję zaciskową we wrzecionie, wyrównując rowek wpustowy z klinem.
7. Dokręcić klin, aż uderzy w dolną część rowka wpustowego, a następnie wycofać o 1/4 obrotu.
8. Wyciągnąć tuleję zaciskową, aby upewnić się, że swobodnie się przesuwa.
9. Zamocować zatyczkę rury w otworze dostępowym. Jeśli na gwintach nie ma uszczelniacza gwintów, należy użyć uszczelniacza gwintów o średniej mocy.

6.9 Rutynowa konserwacja konika

W przypadku wszystkich koników należy przeprowadzić następujące rutynowe czynności konserwacyjne:

1. Codziennie Za pomocą szmatki należy dokładnie wyczyścić urządzenie bez wiórów i nałożyć środek zapobiegający rdzewieniu, taki jak WD-40.

6.9.1 Smarowanie konika

Wymagane środki smarne i ilości napełniania dla wszystkich produktów obrotowych są podane w punkcie “Środki smarne i ilości napełniania” on page 78. Aby nasmarować konika:

1. **Dwa razy w roku:**W przypadku pneumatycznego i ręcznego konika użyć standardowej smarownicy i zaaplikować 1 pełny skok w złączce Zerk górnego mocowania.

6.10 Środki smarne do produktów obrotowych

Stoły obrotowe Haas obejmują środki smarne, które muszą być zastosowane po dostarczeniu systemu. Instrukcje dotyczące sposobu i częstotliwości dodawania środków smarnych można znaleźć na stronie **69**. Środki smarne są ogólnie dostępne do zakupu w większości lokalnych placówkach zaopatrzenia odbiorców przemysłowych.

6.10.1 Środki smarne i ilości napełniania

Aby uzyskać zaktualizowane informacje na temat środków smarnych wymaganych do napełniania określonych produktów obrotowych, należy odwiedzić stronę serwisową Haas pod adresem www.HaasCNC.com. Można również zeskanować poniższy kod za pomocą urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do tabel środków smarnych, smarów i uszczelniaczy dla komponentów maszyn Haas:



Chapter 7: Rozwiązywanie problemów

7.1 Podręcznik rozwiązywania problemów

Aby uzyskać aktualne informacje na temat rozwiązywania problemów, należy przejść na stronę serwisu Haas pod adresem www.HaasCNC.com. Można również zeskanować poniższy kod przy użyciu urządzenia mobilnego, aby przejść bezpośrednio do poradnika rozwiązywania problemów związanych ze stołem obrotowym:



Chapter 8: Ustawianie stołów obrotowych

8.1 Ogólna konfiguracja

Istnieje wiele sposobów instalacji produktów obrotowych. Należy użyć poniższych ilustracji jako przewodnika.

8.1.1 Montaż stołu obrotowego

Stoły obrotowe można montować w następujący sposób:

1. Zamontować i zabezpieczyć stoły obrotowe HRT 160, 210, 450 i 600, jak pokazano na ilustracji.

F8.1: Standardowe mocowanie HRT (oprócz HRT 310): [1] Usunąć górną pokrywę, aby uzyskać dostęp do kieszeni docisku dolnego, [2] nakrętki T UNC 1/2-13, kołki, nakrętki kołnierzowe i podkładki, [3] zespół docisku dolnego (2), [4] wkręty SHCS UNC 1/4-20 (4), [5] spód odlewu, [6] nakrętki T UNC 1/2-13, kołki, nakrętki kołnierzowe i podkładki, [7] zespół narzędzia mocującego (2), [8] nakrętki T UNC 1/2-13, kołki, nakrętki kołnierzowe i podkładki, oraz [9] zespół docisku dolnego



2. Użyć standardowego mocowania kołków, przedniego i tylnego. Aby uzyskać większą sztywność, należy użyć dodatkowych docisków dolnych (*brak w zestawie).
3. Zabezpieczyć HRT 310, jak pokazano na ilustracji (wymary podano w calach).

F8.2: Montaż HRT 310: [1] Wkręty SHCS (4) 3/4-10 UNC X 8", [2] średnica od 0,781" do otworu C' 1,188 Ø X 0,80 DP, [3] nakrętki T 1/2-13 UNC, kołki, nakrętki kołnierzowe i podkładki, [4] płyta mocująca, [5] szerokość stołu, [6] płyta mocująca do układu otworów na stole frezarki, zgodnie z wymaganiami użytkownika końcowego, oraz [7] minimalna długość płyty mocującej



8.2 Montaż HA5C

Aby zamontować HA5C:

F8.3: Montaż HA5C: [1] Nakrętki teowe T 1/2-13UNC, kołki, nakrętki kołnierzowe i podkładki, [2] Nakrętki kołnierzowe 1/2-13UNC (2), [3] podkładki 1/2 cala (2), [4] kołki 1/2-13 UNC (2), [5] nakrętki teowe T 1/2-13UNC (2)



1. Wyłączyć zasilanie.
2. HRT, TR i TRT – podłączyć stół do źródła powietrza (maks. 120 psi). Ciśnienie linii prowadzącej do hamulca nie jest regulowane. Ciśnienie powietrza musi wynosić od 80 do 120 psi. Firma Haas zaleca stosowanie liniowego filtra/regulatora powietrza w przypadku wszystkich stołów. Filtr powietrza zapobiega przedostawaniu się zanieczyszczeń do elektrozaworu powietrza.
3. Przeprowadzić wąż pneumatyczny przez blachę obudowy i podłączyć wąż pneumatyczny do maszyny. Spowoduje to aktywowanie hamulców na elemencie obrotowym.
4. Przymocować urządzenie do stołu frezarki.

5. Podłączyć przewody od zespołu obrotowego do układu sterowania. Nigdy nie należy podłączać ani odłączać przewodów przy włączonym zasilaniu. Może być podłączony jako pełna oś czwarta lub pół czwarta. Patrz poniższy rysunek. W przypadku pełnej czwartej osi aparat podziałowy jest podłączony bezpośrednio do układu sterowania frezarki Haas. Frezarka musi mieć opcje 4. (i 5.) osi, aby mogła pracować z pełną 4. (i pełną 5.) osią.

F8.4: [A] Praca pół 4. i [B] pełnej 4. osi: [1] Do portu frezarki RS-232 lub przewodu interfejsu, [2] kontroler serwowymotoru, [3] oś A, [4] do portu osi A frezarki, [5] oś A



F8.5: [A] Praca pełnej 4. osi i pół 5. osi, [B] praca pełnej 4. i 5. osi: [1] Oś A, [2] oś B, [3] do osi A frezarki, [4] do interfejsu RS-232 lub CNC frezarki, [5] pomocnicze serwo sterowanie osi B, [6] oś B, [7] oś A, [8] do osi B frezarki, [9] do osi A frezarki



6. Poprowadzić przewody z tyłu blachy frezarki i zamocować zacisk przewodów. Dolną płytę zespołu zacisku należy usunąć i wyrzucić przed zamocowaniem zacisku we frezarce. Zamocować zacisk do frezarki, jak pokazano na ilustracji.
7. Oś pół czwarta: Zabezpieczyć układ serwo sterowania. Nie zakrywać żadnej powierzchni układu sterowania, ponieważ dojdzie do jego przegrzania. Nie umieszczać urządzeń na innych gorących elementach elektronicznych.

F8.6: Mocowanie zacisku przewodów: [1] Płyta transportowa (usunąć)



8. Oś pół czwarta: Podłączyć przewód zasilający AC do źródła zasilania. Przewód jest typu trójżyłowego z uziemieniem i uziemienie musi być podłączone. Instalacja elektryczna musi zapewniać ciągłe doprowadzenie prądu o wartości przynajmniej 15 A. Przewód musi mieć średnicę 12 lub większą i musi być zabezpieczony co najmniej wartością 20 A. Jeśli stosowany jest przedłużacz, należy użyć przewodu trójżyłowego z uziemieniem i uziemienie musi być podłączone. Należy unikać gniazd z podłączonymi do nich dużymi silnikami elektrycznymi. Należy używać tylko przedłużaczy do pracy ciągłej o średnicy 12 obsługujących obciążenie 20 A. Nie przekraczać długości 30 stóp.
9. Oś pół czwarta: Podłączyć linie zdalnego interfejsu. Należy zapoznać się z sekcją „Inne wyposażenie”.
10. Włączyć frezarkę (i układ serwo sterowania, jeśli dotyczy) i ustawić stół/aparat podziałowy w położeniu początkowym, naciskając przycisk powrotu do położenia zerowego. Wszystkie aparaty podziałowe Haas powracają do położenia początkowego w prawo, patrząc od strony płyty/wrzeciona. Jeśli stoły powracają do położenia początkowego w lewo, należy nacisnąć przycisk zatrzymania awaryjnego i skontaktować się z dealerem.

8.2.1 Punkty narzędziowe HA5C

Maszyna HA5C jest wyposażona w punkty narzędziowe, które przyspieszają konfigurację. Jedną z najbardziej czasochłonnych procedur podczas konfiguracji jest wyrównanie głowicy ze stołem. Na powierzchniach montażowych znajdują się dwa otwory o średnicy 0,500" w centrach 3,000".

Otwory na dolnej powierzchni są równoległe do wrzeciona w zakresie 0,0005" na 6 cali i na środku w zakresie $\pm 0,001$ ". Poprzez wiercenie pasujących otworów w płycie narzędziowej konfiguracja staje się czynnością rutynową. Użycie otworów narzędziowych zapobiega również przesuwaniu się głowicy na stole frezarki, gdy część jest poddawana dużym siłom skrawania.

We frezarkach CNC obrabiana maszynowo wtyczka schodkowa o średnicy 0,500" z jednej strony i 0,625" z drugiej strony występuje z głowicą Haas. Średnica 0,625" pasuje do rowka teowego T stołu frezarki, umożliwiając szybkie wyrównanie równoległe.

8.3 Konfiguracja HA2TS (HA5C)

F8.7: Konfiguracja HA2TS: [1] 2,50 Konik maksymalnego skoku



Aby skonfigurować HA2TS (HA5C):

1. Ustawić konik tak, aby tuleja konika była wysunięta od 3/4" do 1-1/4".
Optymalizuje to sztywność wrzeciona (element [A]).

2. Wyrównanie konika względem głowicy HA5C można osiągnąć, popychając konika (element [B]) na jedną stronę rowków teowych T przed dokręceniem nakrętek kołnierзовych momentem 50 ft-lb. Precyzyjne kołki ustalające zamontowane na spodzie konika umożliwiają szybkie wyrównanie, ponieważ kołki są równoległe w odległości 0,001" od otworu wrzeciona. Należy jednak upewnić się, że obie jednostki konika są ustawione po tej samej stronie rowka teowego T. Jedynie to wyrównanie jest wymagane do korzystania z centrów aktywnych.
3. Ustawić regulator powietrza (element [C]) pomiędzy, 5–40 psi, maksymalnie 60 psi. Zaleca się stosowanie najniższego ustawienia ciśnienia powietrza, które zapewnia wymaganą sztywność części.

8.4 Współpraca z innym wyposażeniem

Można zamontować układ serwo sterowania w celu zapewnienia komunikacji z frezarką na dwa różne sposoby:

- Zdalne wprowadzanie za pomocą przewodu interfejsu CNC (metoda dwóch sygnałów) i/lub
- Interfejs RS-232

Te połączenia są opisane szczegółowo w poniższych sekcjach.

8.4.1 Przekaznik układu serwosterowania

Przekaznik wewnątrz układu serwosterowania ma maksymalne obciążenie 2 A (1 A w przypadku HA5C) przy 30 V DC. Jest on zaprogramowany jako przekaznik normalnie zamknięty (zamknięty podczas cyklu) lub normalnie otwarty po cyklu. Patrz sekcja „Parametry”. Jest on przeznaczony do sterowania innymi elementami logicznymi lub małymi przekaznikami. Nie będzie on napędzał innych silników, rozruszników magnetycznych ani obciążeń przekraczających 100 W. Jeśli przekaznik sprzężenia zwrotnego jest używany do napędzania innego przekazywacza DC (lub dowolnego obciążenia indukcyjnego), należy zainstalować diodę ograniczającą prędkość na cewce przekazywacza w przeciwnym kierunku przepływu prądu cewki. Niezastosowanie tej diody lub innego obwodu tłumienia łuku albo obciążeń indukcyjnych spowoduje uszkodzenie styków przekazywaczy.

F8.8: Przekaznik układu serwosterowania: [1] Frezarka CNC wewnętrzna, [2] przekaznik funkcji M, [3] przewód interfejsu CNC, [4] wewnętrzny układ serwosterowania



1. W celu przetestowania przekazywacza za pomocą omomierza należy zmierzyć rezystancję między stykami 1 i 2.
Odczyt powinien być nieskończony (styki otwarte) przy wyłączonym układzie serwosterowania.
2. Jeśli zmierzona zostanie niska rezystancja (nie nieskończona), przekaznik uległ awarii i należy go wymienić.

8.4.2 Zdalne wejście

Układ serwo sterowania Haas ma dwa sygnały: wejściowy i wyjściowy. Frezarka informuje układ sterowania, aby indeksował (wejście), układ indeksuje, a następnie wysyła sygnał z powrotem do frezarki, informując, że indeksowanie (wyjście) zostało przeprowadzone. Ten interfejs wymaga czterech przewodów: dwa dla każdego sygnału i ze zdalnego wejścia układu sterowania stołu obrotowego oraz z frezarki.

F8.9: Przewód interfejsu CNC: [1] Frezarka CNC, [2] przewody RS-232, [3] układ serwo sterowania Haas (2 dla TRT), [4] przewody sterowania aparatu podziałowego, [5] przewody sterowania HRT, [6] przewody sterowania TRT (2 zestawy), [7] wewnętrzny układ serwo sterowania, [8] przewody interfejsu CNC, [9] wewnętrzne podzespoły frezarki CNC, [10] przekaźnik funkcji M



Przewody interfejsu CNC zapewnia te dwa sygnały między frezarką i układem serwo sterowania Haas. Ponieważ większość maszyn CNC jest wyposażona w zapasowe kody M, obróbkę na pół czwartej osi uzyskuje się poprzez podłączenie jednego końca przewodu interfejsu CNC do dowolnego z tych zapasowych przekaźników (przełączników), a drugiego – do układu serwo sterowania Haas.

Układ serwo sterowania przechowuje programy położenia stołu obrotowego w pamięci, a każdy impuls przekaźnika frezarki powoduje przejście układu serwo sterowania do następnej zaprogramowanej pozycji. Po ukończeniu ruchu układ serwo sterowania sygnalizuje ukończenie operacji i gotowość na kolejny impuls.

Zdalne gniazdo wejściowe (CYCLE START i FINISH SIGNAL) znajduje się na tylnym panelu układu serwo sterowania. Zdalne wejście składa się z polecenia CYCLE START i FINISH SIGNAL. Aby połączyć się ze zdalnym sterowaniem, złącze (należy skontaktować się z dealerem) służy do wyzwalania układu serwo sterowania z jednego z wielu źródeł. Złącze przewodu to męskie czterostykowe złącze DIN. Numer części Haas Automation to 74-1510 (numer części Amphenol to 703-91-T-3300-1). Numer części Haas Automation dla gniazda panelu na tylnym panelu układu serwo sterowania to 74-1509 (numer części Amphenol to 703-91-T-3303-9).

Obsługa poleceń CYCLE START i FINISH SIGNAL:

1. Gdy styki 3 i 4 są połączone ze sobą przez co najmniej 0,1 sekundy, układ serwo sterowania przechodzi o jeden cykl lub krok w programie.

Gdy używane jest polecenie CYCLE START, styk 3 dostarcza dodatnie napięcie 12 V przy 20 mA, a styk 4 jest podłączony do diody optoizolatora uziemiającego do obudowy. Podłączenie styku 3 do styku 4 powoduje przepływ prądu przez diodę optoizolatora, uruchamiając układ sterowania.



NOTE:

Jeśli układ sterowania jest stosowany w pobliżu urządzeń wysokiej częstotliwości, takich jak spawarki elektryczne lub nagrzewnice indukcyjne, należy zastosować drut ekranowany, aby zapobiec fałszywemu wzbudzaniu przez promieniowanie EMI (zakłócenia elektromagnetyczne). Ekranowanie powinno być podłączone do uziemienia.

2. Aby wykonać kolejny ruch, styki 3 i 4 muszą się otworzyć na co najmniej 0,1 sekundy, a następnie należy powtórzyć krok 1.



CAUTION:

W żadnym wypadku nie należy podłączać zasilania do styków 3 i 4. Zamknięcie przekaźnika jest najbezpieczniejszym sposobem na komunikowanie się z układem sterowania.

3. Jeśli dana aplikacja jest w maszynie automatycznej (frezarka CNC), stosowane są linie sprzężenia zwrotnego (styki FINISH SIGNAL 1 i 2). Styki 1 i 2 są podłączone do styków przełącznika w układzie sterowania i nie mają polaryzacji ani zasilania. Służą one do synchronizacji automatycznych urządzeń z układem serwo sterowania.
4. Przewody sprzężenia zwrotnego sygnalizują frezarce, że jednostka obrotowa zakończyła pracę. Można użyć przełącznika w celu FEED HOLD NC ruchów maszyny lub anulowania funkcji M. Jeśli maszyna nie jest wyposażona w tę opcję, alternatywną opcją może być sterowana przerwa (pauza) trwająca dłużej niż potrzeba do przesunięcia jednostki obrotowej. Przełącznik wyzwala wszystkie zamknięcia CYCLE START, z wyjątkiem G97.

Zdalna obsługa za pomocą urządzenia ręcznego

Zdalne połączenie służy do indeksowania układu serwo sterowania inaczej niż za pomocą przełącznika START. Na przykład za pomocą opcjonalnego zdalnego przełącznika tulei Haas za każdym razem, gdy uchwyt tulei jest schowany, dotyka zaciśniętego mikroprzełącznika, automatycznie indeksując urządzenie. Można także użyć przełącznika w celu automatycznego indeksowania urządzenia podczas frezowania. Na przykład za każdym razem, gdy stół wraca do określonej pozycji, śruba na stole może nacisnąć przełącznik, indeksując urządzenie.

Aby zindeksować układ serwo sterowania, należy podłączyć styki 3 i 4 (nie podłączać zasilania do tych przewodów). Połączenie ze stykami 1 i 2 nie jest potrzebne do działania serwo sterowania. Jednak styki 1 i 2 mogą być wykorzystane do zasygnalizowania innej opcji, takiej jak automatyczna głowica wiertarska.

Dostępny jest kabel oznaczony kolorem, który ułatwia montaż (sterowanie funkcją M). Kolory przewodów i oznaczenia styków są następujące:

Styk	Kolor
1	czerwony
2	zielony
3	czarny
4	biały

Przykład zdalnego wejścia HA5C:

Typowym zastosowaniem dla HA5C są dedykowane operacje wiercenia. Przewody CYCLE START są podłączone do przełącznika, który zamyka się, gdy głowica wiertarska chowa się, a przewody FINISH SIGNAL są połączone z przewodami uruchomienia głowicy wiertarskiej. Gdy operator naciska CYCLE START, HA5C indeksuje do pozycji i uruchamia głowicę wiertarską w celu wywiercenia otworu.

Przełącznik zamontowany na górze głowicy wiertarskiej indeksuje HA5C, gdy wiertło się chowa. Powoduje to niekończącą się pętlę indeksowania i wiercenia. Aby zatrzymać cykl, należy wprowadzić G97 jako ostatni krok sterowania. G97 jest kodem No Op, który nakazuje układowi sterowania nie wysyłać sygnału zwrotnego, aby cykl mógł zostać zatrzymany.

Zdalna obsługa za pomocą urządzeń CNC



NOTE:

Wszystkie układy serwo sterowania Haas są standardowo wyposażone w 1 przewód interfejsu CNC. Można zamówić dodatkowe przewody interfejsu CNC (nr części Haas CNC).

Frezarki CNC mają różne funkcje zwane kodami M. Sterują one zewnętrznymi przełącznikami (przełącznikami), które włączają lub wyłączają inne funkcje frezarki (np. wrzeciono, chłodziwo itp.). Styki przewodu Haas zdalnego sterowania **[CYCLE START]** są podłączone do normalnie otwartych styków zapasowego przełącznika funkcji kodu M. Styki sprzężenia zwrotnego naszego przewodu zdalnego sterowania są następnie podłączone do styków zakończonych kodu M (M-FIN), wejście do układu sterowania frezarki, które nakazuje frezarce przejście do następnego bloku informacji. Przewód interfejsu ma nr części Haas: CNC.

Zdalna obsługa przy użyciu sterowania FANUC CNC

Występuje kilka wymagań, które muszą zostać spełnione, aby układ serwo sterowania Haas (HTRT i HA5C) mógł zostać połączony z frezarką sterowaną przez FANUC. Są to następujące wymagania:

1. Układ sterowania FANUC z włączonym niestandardowym makrem i parametrem 6001, bity 1 i 4 ustawione na 1.
2. Port szeregowy w układzie sterowania FANUC musi być dostępny do użycia przez układ serwo sterowania Haas podczas działania programu DPRNT.
3. Przewód ekranowany RS-232, 25 stóp (DB25M/DB25M).

T8.1: Układ styków DB25

DB25M	DB25M
1	1
2	2
3	3
4	4

DB25M	DB25M
5	5
6	6
7	7
8	8
20	20

4. Ekranowany przewód przekaźnika kodu M

Po spełnieniu wymagań należy sprawdzić parametry układu serwosterowania Haas. Są to parametry, które należy zmienić.

T8.2: Parametry układu serwosterowania (Ustawienia początkowe. Należy je zmienić dopiero po uruchomieniu interfejsu).

Parametr	Wartość
1	1
2	0
5	0
8	0
10	0
12	3
13	65535
14	65535
533 mm	(Patrz Table 8.3 on page 93)
26	(Patrz Table 8.4 on page 93)
31	0
33	1

T8.3: Wartości dla parametru 21

Wartość	Definicja
0	Programy przesyłania/pobierania RS 232
1	Oś U
2	Oś V
3	Oś W
4	Oś X:
5	Oś Y
6	Oś Z
7, 8, 9	Zarezerwowane

T8.4: Wartości dla parametru 26

Wartość	Definicja
0	110
1	300
2	600
3	1200
4	2400
5	4800
6	7200
7	9600
8	19 200

Aby pomyślnie komunikować się z układem serwo sterowania Haas, należy ustawić następujące parametry sterowania Fanuc.

T8.5: Parametry Fanuc

Szybkość transmisji	1200 (Ustawienie początkowe. Należy je zmienić dopiero po uruchomieniu interfejsu).
Parzystość	Parzyste (wymagane ustawienie)
Bity danych	7 lub ISO (jeśli sterowanie CNC definiuje bity danych jako długość wyrazu + bit parzystości, ustawić 8)
Bity stopu	2
Sterowanie przepływem	XON/XOFF
Kodowanie znaków (EIA/ISO)	ISO (wymagane ustawienie, EIA nie będzie działać)
DPRNT EOB	LF CR CR (CR jest wymagany, LF jest zawsze ignorowany przez układ serwosterowania)
DPRNT	Wiodące zera jako puste – WYŁ.

Należy upewnić się, aby ustawić parametry FANUC związane z rzeczywistym portem szeregowym podłączonym do układu serwosterowania Haas. Parametry zostały ustawione do zdalnego sterowania. Można teraz wprowadzić program lub uruchomić istniejący program. Występuje kilka kluczowych elementów, które należy rozważyć, aby zapewnić pomyślne działanie programu.

DPRNT musi poprzedzać każde polecenie wysłane do układu serwosterowania. Polecenia są wysyłane w kodzie ASCII i kończone przez powrót karetki (CR). Wszystkie polecenia muszą być poprzedzone kodem wyboru osi (U, V, W, X, Y, Z). Na przykład ustawienie parametru 21 = 6 oznacza, że Z reprezentuje kod osi.

T8.6: Bloki poleceń RS232

DPRNT[]	Wyczyszczenie/resetowanie bufora odbioru
DPRNT[ZGnn]	Ładuje kod G nn do kroku nr 00, 0 to symbol zastępczy
DPRNT[ZSnn.nnn]	Wczytuje rozmiar kroku nnn.nnn do kroku nr 00
DPRNT[ZFnn.nnn]	Ładuje prędkość posuwu nnn.nnn do kroku nr 00
DPRNT[ZLnnn]	Ładuje liczbę pętli do kroku nr 00
DPRNT[ZH]	Natychmiastowy powrót do położenia początkowego bez M-FIN

DPRNT[ZB]	Aktywuje zdalne [CYCLE START] bez M-FIN
DPRNT[B]	Aktywuje zdalne [CYCLE START] bez M-FIN niezależnie od ustawienia parametru 21 układu serwosterowania (nie do ogólnego zastosowania w tej aplikacji)

Uwagi:

1. Zastosowanie Z" powyżej zakłada parametr serwosterowania 21 = 6.
2. Należy podać wiodące i końcowe 0 (poprawnie: S045.000, źle: S45).
3. Podczas pisania programu w formacie FANUC ważne jest, aby w instrukcji DPRNT nie było pustych spacji ani znaków powrotu karetki (CR).

Przykład programu DPRNT:

The following is an example of one way to program using the FANUC style.

O0001

G00 G17 G40 G49 G80 G90 G98

T101 M06

G54 X0 Y0 S1000 M03

POPEN (Open FANUC serial port)

DPRNT [] (Clear/Reset Haas)

G04 P64

DPRNT [ZG090] (Servo Control Step should now read "00")

G04 P64

DPRNT [ZS000.000] (Loads Step Size 000.000 into Step 00)

G04 P64DPRNT [ZF050.000] (Loads Feed Rate 50 units/sec into Step 00)

G04 P64

Mnn (Remote Cycle Start, moves to P000.0000, sends M-FIN)

G04 P250 (Dwells to avoid DPRNT while M-FIN is still high)

G43 Z1. H01 M08

G81 Z-.5 F3. R.1 (Drills at: X0 Y0 P000.000)

DPRNT [] (Make certain Haas Input Buffer is Clear)

G04 P64

#100 = 90. (Example of correct Macro substitution)

DPRNT [ZS#100[33]] (Loads Step Size 090.000 into Step 00)
(Leading Zero converted to Space Param. must be off)

G04 P64

Mnn (Remote Cycle Start moves to P090.000, sends M-FIN)

G04 P250

X0 (Drills at: X0 Y0 P090.000)

G80 (Cancels drill cycle)

PCLOS (Close FANUC serial port)

G00 Z0 H0

M05

M30

8.4.3 Interfejs RS-232

Występują dwa złącza, które są używane z interfejsem RS-232 – jedno męskie i jedno żeńskie złącze DB-25. Aby podłączyć wiele układów serwosterowania, należy podłączyć przewód od komputera do złącza żeńskiego. Drugi przewód może połączyć pierwszy układ sterowania z z drugim, poprzez podłączenie męskiego złącza pierwszej skrzynki z żeńskim złączem drugiej skrzynki. W ten sposób można połączyć do dziewięciu układów sterowania. Złącze RS-232 w układzie sterowania służy do ładowania programów.

Złącze RS-232 z tyłu większości komputerów osobistych to męskie złącze DB-9, więc do połączenia z układem sterowania lub pomiędzy układami sterowania wymagany jest tylko jeden rodzaj przewodu. Ten przewód musi mieć męskie złącze DB-25 na jednym końcu oraz żeńskie złącze DB-9 na drugim końcu. Styki 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9 muszą być połączone jeden do jednego. Nie może to być przewód bezmodemowy, który ma odwrócone styki 2 i 3. Aby sprawdzić typ przewodu, należy użyć testera przewodów w celu sprawdzenia, czy linie komunikacyjne są prawidłowe.

Sterowanie to DCE (Data Communication Equipment), co oznacza, że przesyła sygnał na linii RXD (styk 3) i odbiera sygnał na linii TXD (styk 2). Złącze RS-232 w większości komputerów PC jest podłączone do DTE (Data Terminal Equipment), więc nie powinno być wymagane stosowanie żadnych specjalnych mostków.

T8.7: Konfiguracja PC RS-232 COM1

Parametr TL	Wartość
Bity stopu	2
Parzystość	Parzysty

Parametr TL	Wartość
Szybkość transmisji	9600
Bitów danych	7

F8.10: Dwa układy serwo sterowania w układzie szeregowym RS-232 dla TRT: [1] PC ze złączem RS-232 DB-9, [2] przewód RS-232 DB-9 na DB-25 przepustowy, [3] oś A układu serwo sterowania, [4] przewód RS-232 DB-25 na DB-25 przepustowy, [5] oś B układu serwo sterowania



Układ sterowania DB-25 **[RS-232 DOWN]** (linia wyjściowa) jest stosowany, gdy używanych jest wiele układów sterowania. Złącze pierwszego układu sterowania **[RS-232 DOWN]** (linia wyjściowa) idzie do złącza drugiego układu sterowania **[RS-232 UP]** (linia wejściowa) itp.

Jeśli parametr 33 wynosi 0, linia CTS może być nadal używana do synchronizacji wyjścia. Gdy więcej niż jeden układ sterowania stołu obrotowego Haas jest podłączony szeregowo, dane wysyłane z komputera PC trafiają jednocześnie do wszystkich układów sterowania. Dlatego wymagany jest kod wyboru osi (parametr 21). Dane przesyłane z powrotem do komputera PC z układów sterowania są programowane razem za pomocą cyfrowych bramek logicznych OR, tak że jeśli więcej niż jedno urządzenie przesyła dane, dane zostaną zniekształcone. W związku z tym kod wyboru osi musi być unikalny dla każdego sterownika. Interfejs szeregowy może być używany w trybie polecenia zdalnego lub jako ścieżka przesyłania/pobierania.

8.5 Korzystanie z tulei zaciskowych, uchwytów i płyt czołowych

W poniższych sekcjach opisano użycie i regulację następujących elementów tulei zaciskowych, uchwytów i płyt czołowych:

- Standardowe tuleje zaciskowe 5C i stopniowe HA5C
- Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowych A6AC (HRT)

8.5.1 HA5C

HA5C akceptuje standardowe tuleje zaciskowe 5C i tuleje stopniowe.

F8.11: Instalacja uchwytu HA5C: [1] SHCS, [2] LC5C-B, [3] HA5C, [4] płyta czołowa, [5] uchwyt, [6] 70 ft-lb



Aby zainstalować tuleje zaciskowe, uchwyty i płyty czołowe w HA5C:

1. Przy wkładaniu tulei zaciskowych należy wyrównać rowek wpustowy na tulei zaciskowej ze sworzniem wewnątrz wrzeciona.
2. Wepchnąć tuleję zaciskową i obrócić pręt tulei zaciskowej w prawo, aby tuleja zostało prawidłowo dokręcona.
3. Uchwyty i płyty czołowe wykorzystują gwintowany koniec 2-3/16-10 wrzeciona. Należy używać uchwytów o średnicy mniejszej niż 5" i ważących mniej niż 20 funtów.

4. Podczas montażu uchwytów należy zwrócić szczególną uwagę i zawsze upewnić się, że gwint oraz zewnętrzna średnica wrzeciona są wolne od brudu i wiórów.
5. Nałożyć na wrzeciono cienką warstwę oleju i delikatnie nakręcić uchwyt, aż oprze się o tył wrzeciona.
6. Dokręcić uchwyt za pomocą klucza taśmowego momentem około 70 ft-lbs.
7. Zawsze należy używać zdecydowanej stałej siły przy montowaniu lub demontażu uchwytów lub płyt czołowych. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia głowicy indeksującej.



WARNING:

Nigdy nie należy używać młotka ani łomu do dokręcania uchwytu. Spowodowałoby to uszkodzenie precyzyjnych łożysk wewnątrz urządzenia.

8.5.2 Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowych A6AC (HRT)

Zamykacz tulei zaciskowych A6AC przykręcany jest z tyłu HRT A6 (patrz poniższa ilustracja).

Adaptory pręta i tulei zaciskowej są zaprojektowane tak, aby pasowały do końcówek wrzeciona Haas A6/5C. Opcjonalne elementy A6/3J i A6/16C można uzyskać od lokalnego dystrybutora narzędzi. Nieprzestrzeganie instrukcji montażu A6AC może spowodować uszkodzenie łożyska.



NOTE:

Do urządzeń 16C i 3J wymagany jest specjalny adapter tulei wysuwanej. Należy pamiętać, aby dostarczyć dystrybutorowi narzędzi szczegóły dotyczące wrzeciona/pręta, jak pokazano na ilustracji.

F8.12: Zamykacz tulei zaciskowych A6AC zamontowany w HRT A6



F8.13: Tuleja wysuwana i wrzeczono (wysunięta/schowane)



T8.8: Wymiary tulei wysuwanej do wrzeciona (wysunięta/schowana) przy ciśnieniu liniowym 100 psi

Odnosnik	Nazwa	Wartość (wysunięta/schowana)
[A]	Maks. (tuleja wysunięta)	0,640
[B]	Min. (tuleja schowana)	0,760
[C]	Rodzaj i rozmiar wrzeciona	A1-6
[D]	Dane gwintu tulei wysuwanej	
	1 – średnica gwintu (wewnętrzna)	1 7/8 - 16 - UN - 2B
	2 – podziałka	1,834/1,841
	3 – długość gwintu	1,25
[E]	Średnica wewnętrzna tulei wysuwanej	1,75
[F]	Średnica zewnętrzna tulei wysuwanej	2,029
[G]	Średnica wewnętrzna wrzeciona	2,0300

Siła zacisku i dopływ powietrza A6AC

A6AC to przelotowy zamykacz o średnicy 1-3/4", regulowany od tyłu. Utrzymuje on części, wykorzystując siłę sprężyny, aby zapewnić ruch wzdłużny do 0,125" i siłę ciągnięcia do 5000 lb przy 120 psi.

Regulacja A6AC

Aby wyregulować zamykacz tulei zaciskowej:

1. Wyrównać tuleję zaciskową z rowkiem wpustowym, wepchnąć tuleję do wrzeciona i obrócić pręt w prawo, aby wsunąć tuleję zaciskową.
2. Aby wykonać końcowe regulacje, należy umieścić część w tulei zaciskowej i ustawić zawór powietrzny w pozycji zwolnienia zacisku.
3. Dokręcić pręt, aż się zatrzyma, a następnie poluzować go o 1/4-1/2 obrotu oraz ustawić zawór powietrzny w położeniu zaciśniętym (wyregulowanym do maksymalnej siły zacisku).
4. Aby zmniejszyć siłę zacisku, należy poluzować pręt lub zmniejszyć ciśnienie powietrza przed regulacją.

8.5.3 Pneumatyczne zamykacze tulei zaciskowych AC25/100/125

W poniższych sekcjach opisano usuwanie i instalację pneumatycznych zamykaczy tulei zaciskowych AC25/100/125 oraz tulei zaciskowych.

AC25/100/125 do HA5C i T5C

Zamykacz AC25 to zamykacz nieprzelotowy, który przytrzymuje części przy użyciu ciśnienia powietrza, które zapewnia siłę ciągnięcia do 3000 funtów, w zależności od dostarczonego ciśnienia powietrza. Jednostka zapewnia ruch wzdlużny 0,03", dzięki czemu zmiany średnicy do 0,007" można bezpiecznie zamocować bez ponownej regulacji.

F8.14: Siła ciągnięcia pneumatycznej tulei zaciskowej HA5C a ciśnienie powietrza



AC100 to zamykacz z otworem przelotowym, który utrzymuje części przy użyciu siły sprężyny, zapewniając siłę ciągnięcia do 10 000 funtów. Urządzenie zapewnia ruch wzdlużny 0,025", dzięki czemu zmiany średnicy do 0,006" można bezpiecznie zamocować bez ponownej regulacji. Ustawić ciśnienie powietrza na wartość od 85 do 120 psi.

Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowych AC125 ma otwór przelotowy 5/16", który umożliwia wysunięcie trzonu o małej średnicy z urządzenia. Zamykacz AC125 ma również otwór o dużej średnicy w tulei wysuwanej, który pozwala materiałowi przechodzić przez standardową tuleję zaciskową 5C do około 1,6" z tyłu tulei zaciskowej. Pozwala to również na użycie większości standardowych ograniczników tulei zaciskowych. Zamykacz AC125 wykorzystuje ciśnienie powietrza, aby zapewnić siłę ciągnięcia do 12 000 funtów (regulowaną przez zapewniony przez klienta regulator ciśnienia powietrza). Skok tulei wysuwanej wynoszący 0,060" pozwala na bezpieczne mocowanie części o średnicy do 0,015" bez konieczności ponownej regulacji.

Demontaż ręcznego zamykacza tulei zaciskowych (model AC25/100/125)

F8.15: Zamykacz tulei zaciskowych: [1] AC25, [2] AC125, [3] AC100, [4] ręczny zamykacz tulei zaciskowych



Przed montażem pneumatycznego zamykacza tulei zaciskowych należy najpierw wymontować zespół ręcznego zamykacza tulei zaciskowych[4]. Aby usunąć ten zespół:

1. Odkręcić górne i dolne śruby mocujące uchwytu [A].
2. Zsunąć uchwyt z zespołu zamykacza tulei zaciskowych.
3. Usunąć zamykacz tulei zaciskowych i wysunąć zespół zamykacza tulei zaciskowych z tyłu wrzeciona.
4. Odkręcić śrubę z łbem płaskim [C] i zdjąć zapadkę blokującą [B] oraz odkręcić nakrętkę wrzeciona [D].

Może być konieczne użycie dwóch trzpieni 1/8" i śrubokręta, aby poluzować nakrętkę wrzeciona.

Instalacja zamykacza tulei zaciskowych AC25



CAUTION:

Zamykacz tulei zaciskowych model AC25 wykorzystuje sprężone powietrze do utrzymania siły zaciskania i zwolni się, jeśli dopływ powietrza zostanie przypadkowo odłączony. Jeśli stwarza to zagrożenie w przypadku awarii, należy zainstalować przełącznik pneumatyczny w obwodzie, aby zatrzymać obróbkę w przypadku awarii doprowadzenia powietrza.

F8.16: Części instalacji zamykacza tulei zaciskowych AC25



Instalacja AC25:

1. Założyć nową nakrętkę wrzeciona [F], zapadkę blokującą [C] i wkręt FHCS [D].
2. Włożyć tuleję wysuwaną złożonego zamykacza AC25 [E] z tyłu wrzeciona HA5C i przykręcić główny korpus z tyłu wrzeciona.
3. Dokręcić kluczem taśmowym momentem około 30 ft-lb.
4. Zamontować zespół zaworu [B] na górze HA5C, jak pokazano, za pomocą wkrętu SHCS 1/2-13 [A].
5. Zamontować złączki miedzianej [G] rury pomiędzy zaworem i złączką z tyłu zamykacza tulei zaciskowych i dokręcić.

Instalacja tulei zaciskowej AC25

Instalacja tulei zaciskowej:

1. Wyrównać rowek wpustowy tulei zaciskowej z wpustem wrzeciona i włożyć tuleję zaciskową.
2. Istnieją dwa sposoby obracania tulei wysuwanej w celu wyregulowania tulei zaciskowej:
 - a. Tuleję zaciskową z otworem 11/64" lub większym można regulować za pomocą klucza sześciokątnego 9/64".
 - b. Tuleje zaciskowe o rozmiarze mniejszym niż 11/64" są regulowane poprzez obrócenie tulei wysuwanej za pomocą sworznia przez szczelinę. Należy spojrzeć pomiędzy tylną powierzchnią przekładni ślimakowej a zamykaczem tulei zaciskowych, aby zobaczyć otwory w tulei wysuwanej. Konieczne może być impulsowanie wrzeciona, aż elementy te będą widoczne. Należy użyć sworznia o średnicy 9/64, aby obrócić tuleję wysuwaną i dokręcić tuleję zaciskową. Jest 15 otworów regulacyjnych, więc obrócenie tulei wysuwanej o jeden pełny obrót wymaga 15 kroków. Należy umieścić część w tulei zaciskowej i dokręcić, aż chwyci część, a następnie cofnąć tuleję wysuwaną o jedną czwartą do jednej drugiej obrotu. Nie należy tego robić w przypadku wielogłowicowych zespołów HA5C.

Instalacja zamykacza tulei zaciskowych AC100 (tylko HA5C)

F8.17: Instalacja zamykacza tulei zaciskowych AC100 (tylko HA5C) Części



CAUTION:

Zamykacz tulei zaciskowych AC100 jest przeznaczony do zaciskania części, gdy ciśnienie powietrza jest wyłączone. Nie należy indeksować, gdy urządzenie jest pod ciśnieniem; powoduje to nadmierne obciążenie pierścienia ślizgowego i uszkodzenie silnika.

Instalacja AC100:

1. Zamontować mosiężne złączki powietrzne z zaworem i pierścieniem ślizgowym, jak pokazano na poniższym rysunku.
2. Przy montażu złączy należy upewnić się, że wszystkie złączki są szczelne i ustawione prostopadle do zaworu.

3. Zamontować zawór na wsporniku za pomocą wkrętów BHCS 10-32 x 3/8".
4. Przykręcić wspornik z tyłu głowicy indeksującej za pomocą wkrętów SHCS 1/4-20 x 1/2" i podkładek sprężystych 1/4".
5. Przed dokręceniem wspornika należy upewnić się, że pierścień ślizgowy i wspornik są ustawione prostopadle, a zespół może swobodnie się obracać.
6. Połączyć zawór i pierścień ślizgowy z miedzianą rurką i dokręcić te złączki.

Instalacja tulei zaciskowej AC100



NOTE:

Ciśnienie powietrza dla AC100 powinno być ustawione w zakresie 85–120 psi.

Instalacja tulei zaciskowej AC100:

1. Wyrównać rowek wpustowy tulei zaciskowej z wpustem wrzeciona i włożyć tuleję zaciskową.
2. Przytrzymać tuleję zaciskową i dokręcić ręcznie pręt.
3. Przy włączonym zaworze ciśnienia powietrza umieścić część w tulei zaciskowej i dokręcić pręt aż do oporu.
4. Cofnąć o 1/4-1/2 obrotu, a następnie wyłączyć powietrze.
Tuleja zaciska zaciśnie część z maksymalną siłą.
5. W przypadku cienkościennych lub delikatnych części należy wyłączyć ciśnienie powietrza, umieścić część w tulei zaciskowej i dokręcić pręt aż do oporu.
Jest to punkt wyjścia do regulacji na luźnym końcu.
6. Włączyć zawór ciśnienia powietrza i dokręcić pręt o 1/4–1/2 obrotu.
7. Wyłączyć powietrze. Tuleja zaciskowa zacznie zaciskać część.
8. Tę czynność należy powtarzać, aż do uzyskania wymaganej siły zaciskowej.

Zamykacz tulei zaciskowych AC125

F8.18: Części zamykacza tulei zaciskowych AC125



CAUTION:

Uderzenie zespołu tulei zaciskowej o wrzeciono może spowodować uszkodzenie gwintów na końcu pręta.

Instalacja AC125:

1. Ostrożnie włożyć tuleję wysuwaną złożonego zamykacza AC125 [A] z tyłu wrzeciona HA5C i przykręcić główny korpus z tyłu wrzeciona.
2. Dokręcić kluczem taśmowym momentem około 30 ft/lbs.
3. Zamontować zespół zaworu [B] na górze HA5C, jak pokazano, za pomocą wkrętu SHCS 1/2-13[C].
4. Zamontować złączkę [D] o numerze części 58-16755 i miedzianą rurę [E] o numerze części 58-4059 między zaworem i złączką z tyłu zamknięcia tulei zaciskowej i dokręcić.
5. Nigdy nie należy używać młotka do usuwania lub instalowania tych elementów. Wstrząs uszkodzi precyzyjne łożyska i przekładnie zębate wewnątrz zespołu.

Montaż tulei zaciskowej (model AC125)

Wszystkie tuleje zaciskowe używane z AC125 muszą być czyste i w dobrym stanie. Aby zamontować tuleję zaciskową w AC125:

1. Wyrównać rowek wpustowy tulei zaciskowej z wpustem wrzeciona i włożyć tuleję zaciskową.
2. Należy włożyć klucz sześciokątny 5/16" do sześciokąta z tyłu tulei wysuwanej i obrócić tuleję wysuwaną, aby zaczepić tuleję zaciskową.

3. Dokręcić tuleję wysuwaną, aż chwyci część, a następnie cofnąć o około 1/4 obrotu.
Jest to dobry punkt wyjściowy do precyzyjnego wyregulowania zakresu chwytu.

Demontaż pneumatycznego zamykacza tulei zaciskowych (model AC25/100/125)

Pneumatyczne zamykacze tulei zaciskowych zamontowane fabrycznie nie są przeznaczone do demontażu. Jeśli jednak konieczne jest wymontowanie pneumatycznego zamykacza tulei zaciskowych:

1. Za pomocą tkanego klucza taśmowego usunąć zespół tulei zaciskowej.
2. Nie należy używać młotka ani klucza udarowego do demontażu korpusu zamykacza. Mogłoby to spowodować uszkodzenie przekładni i zespołów łożysk.
3. Przy montażu zamykacza tulei zaciskowych należy użyć klucza taśmowego i dokręcić do około 30 ft-lb.

8.5.4 Ręczna tuleja wysuwana Haas (HMDT)

Tuleja HMDT jest używana w standardowych i pochylanych jednostkach wielogłowicowych 5C zamiast zamykaczy pneumatycznych, gdzie wymagany jest otwór przelotowy lub występują ograniczenia przestrzenne. Tuleja HMDT mieści się w korpusie jednostki 5C i ma otwór przelotowy 1,12" (28 mm). Tuleja zaciskowa jest zaciskana za pomocą standardowej nasadki 1-1/2" (38 mm) i klucza dynamometrycznego w celu zachowania spójności.

8.5.5 Przywieranie tulei zaciskowej



NOTE:

Aby zapobiec nadmiernemu zużyciu i przywieraniu tulei zaciskowych, należy upewnić się, że tuleje zaciskowe są w dobrym stanie i nie mają zadziórów. Cienka warstwa smaru molibdenowego (Haas nr części 99-0007 lub Mobil nr części CM-P) na powierzchniach tulei zaciskowych przedłuża żywotność wrzeciona/tulei zaciskowej i pomaga zapobiegać przywieraniu.

W przypadku korzystania z AC25 zwolnienie tulei zaciskowej odbywa się poprzez odłączenie dopływu powietrza. Tuleja jest następnie wypychana przez ciężką sprężynę w pneumatycznej tulei zaciskowej.

AC100 wykorzystuje powietrze warsztatowe, aby przesunąć pręt do przodu i zwolnić tuleję zaciskową. Zwiększenie ciśnienia powietrza może pomóc zwolnić tuleję zaciskową, jednak nie należy przekraczać 150 psi.

AC125 wykorzystuje powietrze warsztatowe do wciągania tulei wysuwanej oraz ciężką wewnętrzną sprężynę do wypychania tulei wysuwanej i zwalniania tulei zaciskowej. Jeśli po wielokrotnym użyciu sprężyna nie wypchnie tulei zaciskowej, należy zastosować jedną z następujących metod , aby usunąć tuleję zaciskową i nasmarować zewnętrzną powierzchnię tulei zaciskowej lekkim smarem przed ponownym włożeniem:

1. Jeśli trójdrożny zawór powietrzny zostanie zapchany, przepływ powietrza wywiewanego może być ograniczony, powodując zablokowanie tulei zaciskowej w stożku. Należy pozostawić zawór zaciśnięty, a następnie kilkakrotnie podłączyć i odłączyć dopływ powietrza.
2. Jeśli powyższa procedura nie spowoduje zwolnienia tulei zaciskowej, należy przełączyć zawór do położenia niezaciśniętego, a następnie delikatnie postukać tylny koniec tulei wysuwanej za pomocą plastikowego młotka.

Chapter 9: Konfiguracja konika

9.1 Konfiguracja konika

IMPORTANT: *Przed użyciem konika należy wypełnić kartę gwarancyjną.*

IMPORTANT: *W przypadku korzystania z aparatu podziałowego Servo 5C firma Haas Automation zaleca stosowanie wyłącznie koników z centrum aktywnym!*



NOTE: *Koników nie można używać ze stołem HRT320FB.*

Konik musi zostać prawidłowo wyrównany względem stołu obrotowego przed rozpoczęciem używania urządzenia. Informacje dotyczące procedury wyrównania można znaleźć na stronie **111**.

Aby przygotować konika do zamontowania na stole:

1. Należy wyczyścić dolną powierzchnię odlewu konika przed zamontowaniem go na stole frezarki.
2. Jeśli na powierzchni montażowej widoczne są zadziory lub wyszczerbienia, należy wyczyścić je za pomocą kamienia do gratowania.

9.2 Wyrównanie konika

Aby wyrównać konika:

1. Zamontować dostarczone kołki ustalające o średnicy 0,625 na spodzie konika za pomocą śruby z łbem walcowym (SHCS) 1/4-20x1/2".
2. Zamocować konika do czystego stołu frezarki.
3. Lekko przymocować do stołu frezarki za pomocą śruby z łbem sześciokątnym (HHB) 1/2-13, utwardzonych podkładek narzędziowych i nakrętek T 1/2-13.
4. Wysunąć wrzeciono konika z korpusu. Użyć powierzchni wrzeciona konika, aby przeciągnąć linię środkową wrzeciona konika do linii środkowej produktu obrotowego, wyrównać z dokładnością do 0,003 TIR.
5. Po prawidłowym wyrównaniu zespołu dokręcić nakrętki 1/2-13 momentem 50 ft-lb.

9.3 Montaż/demontaż akcesoriów stołka Morse'a

Aby zamontować lub wymontować akcesorium stołka Morse'a:

1. Sprawdzić i wyczyścić stożek konika oraz stożkową powierzchnię centrum aktywnego.
2. Nałożyć cienką warstwę oleju na środek, przed włożeniem go do wrzeciona. Pomaga to w usunięciu środka, a także zapobiega tworzeniu się korozji.
3. Ręczny konik – aktywne lub nieaktywne centra: Wsunąć trzpień konika do korpusu, a śruba pociągowa wypchnie środek na zewnątrz.
4. Konik pneumatyczny – centra aktywne: Zaklinować aluminiowy pręt między powierzchnią wrzeciona konika a tylną powierzchnią kołnierza centrów aktywnych.
5. Konik pneumatyczny – centra nieaktywne: Zalecane są gwintowane centra nieaktywne (często nazywane centrami nieaktywnymi N/C). Należy użyć klucza, aby przytrzymać centrum na miejscu, i przekręcić nakrętkę, aż wycofa centrum na zewnątrz wrzeciona konika.

Indeks

A	
AC25/100/125	
regulacja	102
alarm	
kody błędów	13
kody wyłączania serwomotoru	15
B	
bezszerokowy układ sterowania stołu	
obrotowego	1
C	
chłodziwo	72
chłodziwo maszyny	72
czyszczenie	76
D	
domyślne wartości sterowania	13
dopływ powietrza	
zamykacz A6AC	101
F	
frezowanie jednoczesne	
frezowanie spiralne	31
H	
HA5C	
lubrication	74
montaż	82
punkty narzędziowe	85
HRT	
smarowanie	73
I	
impulsowanie	8
Interfejs RS-232	
przesyłanie lub pobieranie programu	25
interfejs RS-232	23, 97
odpowiedzi	28
polecenia pojedynczej osi	27
tryb zdalnego sterowania	27
J	
jednoczesne frezowanie	31
problemy synchronizacji	33
K	
Kody G	41
kompensacja przekładni	46
konfiguracja elementu obrotowego	
AC25/100/125 do HA5C i TSC	102
HA2TS (HA5C)	85
instalacja tulei zaciskowej w AC125	107
ogólne	81
współpraca	86
konfiguracja stołu obrotowego	
montaż	81
tuleja zaciskowa w HA5C	99
konik	
działanie	17
konfiguracja	111
ręczna obsługa	17
smarowanie	78
wyrównanie	111

konserwacja	69
czyszczenie	76
konik	77
kontrola stołu	69
kontrola mechaniczne	71
luz nawrotny	70
pomiar luzu ślimaka	71
smarowanie	73
kontrola	
bicie czołowe płyty	69
bicie na średnicy wewnętrznej płyty	69
korekcja obrotu	
środek wychylenia	10
korekcje	
położenie zerowe	12
kroki	
wstawianie nowego	22

L

lubrication	
T5C	75
TR	75
TRT	75
luz nawrotny	70
kontrola przekładni ślimakowej	72
kontrola wału ślimakowego	72

O

oś obrotowa	
impulsowanie	8
oś wychyłna	
korekcja środka obrotu	10

P

parametry	45
płyta czołowa	99
pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowej	
A6AC	
regulacja	102
pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowych	102
A6AC	100
pół 4. i 5. oś	
RS-232	2
pół 4. i 5. osi	1

położenie zerowe	
automatycznie	11
korekcja	12
ręcznie	12
programowanie	19
czyszczenie programu	22
przykłady	33
usunięcie kroku	23
wprowadzenie kroku	22
wstawianie nowego kroku	22
wybór zapisanego programu	21
zapis programu w pamięci	20
programy sterowania	28
liczba pętli	30
pauza (sterowana przerwa)	30
podprogramu	31
podział okręgu	30
prędkość posuwu	30
ruch absolutny lub przyrostowy	29
ruch ciągły	29
tryb automatycznego kontynuowania	29

R

Ręczna tuleja wysuwana Haas (HDMT)	108
ręczny zamykacz tulei zaciskowych	
demontaż	103
reguła prawej strony	9
regulacja tulei zaciskowej	
A6AC	102
rozwiązywanie problemów	
przywieranie tulei zaciskowej	109
rutynowa konserwacja	
sprawdzenie wysokości	72
środki smarne	78

S

siła zacisku	
zamykacz A6AC	101
smarowanie	
HA5C	74
HRT	73
konik	78
środki smarne	
wymagania	78
stożek Morse'a	111

T		
T5C		
smarowanie.....	75	
tailstock		
pneumatic operation.....	17	
TR		
smarowanie.....	75	
TRT		
smarowanie.....	75	
tryb pracy	7	
tryby sterowania		
praca	7	
tuleja zaciskowa	99	
AC100.....	106	
AC25	104	
przywieranie	109	
wymiana klina	77	
U		
uchwyt.....	99	
układ serwo sterowania.....	1, 2	
inicjalizacja.....	8	
introduction	2	
przedni panel	3	
przełącznik	87	
tylny panel	6	
włączenie zasilania	7	
wyświetlacz	4	
układ sterowania bezszczotkowego stołu obrotowego		
przedni panel	3	
tylny panel	6	
wyświetlacz	4	
układ współrzędnych	9	
reguła prawej strony	9	
ukłau serwo sterowania		
wskazówki operacyjne	12	
Z		
zamykacz tulei zaciskowych		
A6AC	100	
AC125	107	
AC25	104	
demontaż	108	
ręczny	103	
zamykacza tulei zaciskowych		
AC100	105	
zatrzymanie awaryjne.....	9	
zdalna obsługa		
CNC.....	91	
FANUC CNC.....	91	
urządzenie ręczne	90	
zdalne wejście	88	
