



HAAS SERVICE AND OPERATOR MANUAL ARCHIVE

Rotary Tailstock Operators Manual 96-PL0315P RevP Polish April 2012

- This content is for illustrative purposes.
- Historic machine Service Manuals are posted here to provide information for Haas machine owners.
- Publications are intended for use only with machines built at the time of original publication.
- As machine designs change the content of these publications can become obsolete.
- You should not do mechanical or electrical machine repairs or service procedures unless you are qualified and knowledgeable about the processes.
- Only authorized personnel with the proper training and certification should do many repair procedures.

**WARNING: Some mechanical and electrical service procedures can be extremely dangerous or life-threatening.
Know your skill level and abilities.**

All information herein is provided as a courtesy for Haas machine owners for reference and illustrative purposes only. Haas Automation cannot be held responsible for repairs you perform. Only those services and repairs that are provided by authorized Haas Factory Outlet distributors are guaranteed.

Only an authorized Haas Factory Outlet distributor should service or repair a Haas machine that is protected by the original factory warranty. Servicing by any other party automatically voids the factory warranty.



Stoły obrotowe

Instrukcja obsługi

Kwiecień 2012

HAAS AUTOMATION INC. • 2800 STURGIS ROAD • OXNARD, CA 93030, USA
TELEFON +1 888-817-4227 • TELEFAKS +1 805-278-8561
www.HaasCNC.com



Haas AUTOMATION, INC. DOKUMENT GWARANCJI OGRANICZONEJ

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 Licencji) ("Podzespoły"), wyprodukowane przez Haas i sprzedawane przez Haas lub autoryzowanych dystrybutorów, 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 ostatecznemu nabywcy i użytkownikowi końcowemu Maszyny CNC ("Klient"). Okres obowiązywania niniejszej gwarancji ograniczonej to jeden (1) rok. Bieg okresu gwarancji zaczyna się z datą dostarczenia Maszyny CNC do zakładu Klienta. Klient może wykupić przedłużenie okresu gwarancji od Haas lub autoryzowanego dystrybutora Haas ("Przedłużenie Gwarancji").

Wyłączne naprawa lub wymiana

Wyłączna odpowiedzialność Producenta, jak również wyłączne rozwiązanie dostępne dla Klienta odnośnie do wszystkich produktów Haas, ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania producenta, wadliwego produktu Haas objętego niniejszą gwarancją.

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 farba, wykończenia okienek, żarówki, uszczelki, układ usuwania wiórów 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, (ii) dowolny Produkt Haas był nieprawidłowo naprawiany lub serwisowany przez Klienta, nieautoryzowanego technika serwisowego lub inną nieupoważnioną osobę, (iii) Klient lub dowolna osoba dokona lub podejmie próbę dokonania jakiekolwiek 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 spo-



wodowanych przez czynniki zewnętrzne lub będące poza rozsądnie wymaganą kontrolą Producenta, w tym między innymi przez kradzież, vandalizm, pożar, stany pogodowe (takie jak deszcze, powódź, wiatry, pioruny lub trzęsienie ziemi), bądź przez działania wojenne lub terroryzm.

Bez ograniczenia ogólnego charakteru wykluczeń lub ograniczeń opisanych w niniejszym Dokumencie, gwarancja Producenta nie obejmuje jakiegokolwiek zapewnienia, iż dowolny Produkt Haas spełni specyfikacje produkcyjne lub inne wymagania jakiegokolwiek osoby, bądź że obsługa dowolnego Produktu Haas będzie niezakłócona i wolna od błędów. Producent nie przyjmuje żadnej odpowiedzialności w związku z użytkowaniem dowolnego Produktu Haas przez jakiegokolwiek osobę, jak również nie poniesie żadnej odpowiedzialności względem jakiegokolwiek osoby z tytułu dowolnych wad konstrukcyjnych, produkcyjnych, operacyjnych oraz dotyczących wydajności lub innych aspektów jakiegokolwiek Produktu Haas, która wykraczaaby 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 roszczenia zostają niniejszym odrzucone przez Producenta, zaś Klient potwierdza, iż z nich rezygnuje. Wyłączna odpowiedzialność producenta, jak również wyłączne rozwiązanie dostępne dla klienta z tytułu odszkodowań i roszczeń, niezależnie od ich przyczyny, ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania producenta, wadliwego produktu Haas w sposób określony w niniejszej gwarancji.

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

Całość porozumienia

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



niż w drodze pisemnego porozumienia podписанego przez Producenta oraz Klienta. Niezależnie od powyższego, Producent uhonoruje Przedłużenie Gwarancji wyłącznie w zakresie, w jakim przedłuża ono odnośny okres gwarancji.

Przenoszalność

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

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 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.

Rejestracja gwarancji

W razie wystąpienia jakichkolwiek problemów dotyczących maszyny, należy w pierwszej kolejności zwrócić się do instrukcji obsługi. Jeżeli nie pomoże to w rozwiązaniu problemu, to należy skontaktować się z autoryzowanym dystrybutorem Haas. W razie ostateczności, można skontaktować się bezpośrednio z Haas pod numerem wskazanym poniżej.

**Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, California 93030-8933 USA
Telefon: (805) 278-1800
Telefaks: (805) 278-8561**

Aby zapewnić Klientowi (użytkownikowi końcowemu) niniejszej maszyny dostęp do najnowszych aktualizacji i informacji o bezpieczeństwie produktu, prosimy o niezwłoczne zwrócenie karty rejestracyjnej urządzenia. Prosimy o dokładne wypełnienie dokumentu i odesłanie go na ww. adres DO RĄK (HA5C, HRT310, TR110 itp. — podać odpowiedni model) DZIAŁU REJESTRACJI. Prosimy o załączenie kopii faktyry w celu potwierdzenia okresu gwarancyjnego i zapewnienia ochrony gwarancyjnej dla zakupionego wyposażenia opcjonalnego.

Nazwa firmy: _____ **Imię i nazwisko osoby kontaktowej:** _____

Adres: _____

Dealer: _____ **Data instalacji:** _____ / _____ / _____

Numer modelu: _____ **Numer seryjny:** _____

Telefon: (_____) _____ **TELEFAKS:** (_____) _____



WAŻNA INFORMACJA!!! PROSIMY PRZECZYTAĆ NIEZWŁOCZNIE!!!

Niniejsza gwarancja nie obejmuje uszkodzeń spowodowanych czynnikami, takimi jak niewłaściwe użytkowanie, zaniedbania, wypadki, demontaż, niewłaściwa instalacja lub niewłaściwe zastosowanie. Nie ponosimy odpowiedzialności za wszelkie dodatkowe lub przypadkowe uszkodzenia części, nieruchomości lub maszyn spowodowanych w wyniku niewłaściwego działania. Haas Automation zapewnia bezpłatny serwis fabryczny, wliczając w to części, robocznę i transport drogowy do klienta, w przypadku wszelkich nieprawidłowości urządzenia. Koszt transportu urządzenia w naszym kierunku pokrywa klient. Koszt transportu powrotnego urządzenia do klienta, innym środkiem transportu niż transport drogowy UPS, pokrywa w całości klient.

Wysyłka na koszt odbiorcy wykluczona

W razie problem z jednostką, pomocny może okazać się kontakt telefoniczny z Haas lub ponowne przeczytanie instrukcji obsługi. W przypadku niektórych problemów może zajść konieczność odesłania jednostki w celu przeprowadzenia naprawy. W takim przypadku, przed wysłaniem urządzenia, należy zgłosić się do nas telefonicznie, w celu autoryzacji naprawy. Aby przyspieszyć naprawę i zwrot urządzenia prosimy o dokładne wyjaśnienie problemu oraz o podanie nazwiska osoby, która zauważała usterkę, w celu umożliwienia nam kontaktu z tą osobą. Opis usterki jest szczególnie ważny w tych sporadycznych przypadkach, gdy urządzenie wprawdzie działa, ale zachowuje się niestabilnie. Przesyłane nam do naprawy urządzenia należy zapakować w oryginalny karton. Nie odpowiadamy za uszkodzenia powstałe podczas transportu. Jednostkę należy przesyłać (fracht opłacony z góry) do Haas Automation, 2800 Sturgis Rd, Oxnard CA 93030.



Procedura zapewniania satysfakcji klientów

Drogi Kliencie Haas,

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

Jeżeli jednak takie zapytania nie zostaną rozpatrzone w sposób dla Ciebie zadowalający, to prosimy przedyskutować sprawę z członkiem kierownictwa punktu dealerskiego, bądź bezpośrednio z dyrektorem punktu, a następnie:

Skontaktować się Centrum Obsługi Klienta Haas Automation pod numerem 800-331-6746 i poprosić o połączenie z Działem Obsługi Klienta. Aby przyspieszyć rozpatrzenie zapytań, prosimy o uprzednie przygotowanie poniższych informacji:

- Imię i nazwisko, nazwę firmy, adres i numer telefonu
- Model i numer seryjny maszyny
- Nazwa punktu dealerskiego oraz imię i nazwisko osoby kontaktowej w punkcie dealerskim
- Istota problemu

Zapytania pisemne można kierować do Haas Automation na poniższy adres:

Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road

Oxnard, CA 93030

Do rąk: Menedżera ds. Zadowolenia Klientów

e-mail: Service@HaasCNC.com

Gdy skontaktujesz się z Centrum Obsługi Klienta Haas Automation, dołożymy wszelkich starań w celu szybkiego rozpatrzenia zapytania we współpracy z Tobą i Twoim dystrybutorem. Jako firma wiemy, że dobre stosunki pomiędzy klientem, dystrybutorem i producentem leżą w interesie wszystkich zainteresowanych.



Opinia klienta

W razie jakichkolwiek obaw lub pytań odnośnie do instrukcji obsługi Haas, prosimy o kontakt e-mailowy na adres pubs@haascnc.com. Oczekujemy wszelkich Państwa sugestii.

Informacje zawarte w niniejszej instrukcji są często aktualizowane. Najnowsze aktualizacje i inne przydatne informacje są dostępne on-line jako darmowy plik w formacie PDF. Należy przejść do www.haascnc.com i kliknąć "Manual Updates" (aktualizacje instrukcji) w menu "Owner Resources" (materiały dla właściciela) u dołu strony.

W celu uzyskania dodatkowej pomocy i wskazówek, zachęcamy do odwiedzenia naszej witryny:



atyourservice.haascnc.com

At Your Service: Oficjalny blog informacyjny oraz pytania i odpowiedzi firmy Haas



www.facebook.com/HaasAutomationInc

Haas Automation na Facebooku



www.twitter.com/Haas_Automation

Śledź nas na Twitterze



[https://www.linkedin.com/company/haas-automation](http://www.linkedin.com/company/haas-automation)

Haas Automation na LinkedIn



www.youtube.com/user/haasautomation

Materiały wideo oraz informacje dotyczące produktów



<http://www.flickr.com/photos/haasautomation>

Zdjęcia oraz informacje dotyczące produktów

ZGODNOŚĆ FCC

Niniejsze urządzenie zostało poddane testom, na podstawie których ustalono, iż jest zgodne z limitami dla urządzeń cyfrowych Klasy A, stosownie do Części 15 Przepisów FCC. Te limity mają na celu zapewnienie odpowiedniej ochrony przed szkodliwymi zakłóceniami, gdy urządzenie jest używane w środowisku komercyjnym. Niniejsze urządzenie generuje, wykorzystuje i może emitować energię fal radiowych, w związku z czym – jeżeli nie zostanie zainstalowane i nie będzie używane zgodnie z instrukcją obsługi – może wywołać szkodliwe zakłócenia komunikacji radiowej. Eksplatacja niniejszego urządzenia na terenie mieszkalnym według wszelkiego prawdopodobieństwa wywoła szkodliwe zakłócenia, a wówczas użytkownik będzie zobowiązany do usunięcia takich zakłóceń na swój własny koszt.



SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	1
ROZPAKOWYWANIE I USTAWIANIE	1
USTAWIENIA OGÓLNE	2
HIT 210 INSTALACJA I EKSPOLOATACJA	5
HRT/TRT -110 INSTALACJA BUSTERA HAMULCA	7
INTERFEJS Z INNYMI URZĄDZENIAMI	9
WEJŚCIE ZDALNEGO STEROWANIA	9
ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ SPRZĘTU RĘCZNEGO	10
ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ URZĄDZENIA CNC	11
INTERFEJS RS-232	11
ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ UKŁADU STEROWANIA FANUC CNC (HRT i HA5C)..	14
Wyślij / Pobierz	16
OBSŁUGA I USTAWIENIA HA2TS (HA5C)	18
UŻYCIE TULEI ZACISKOWYCH, UCHWYTÓW I TARCI TOKARSKICH	19
ZAMYKACZE TULEI ZACISKOWEJ POWIETRZA	20
DEMONTAŻ ZAMYKACZA TULEI ZACISKOWEJ (TYP AC25 / AC100 / AC125)	23
RĘCZNA TULEJA WYSUWANA HAAS (HMDT).....	23
ZAKLESZCZANIE SIĘ TULEI ZACISKOWEJ	23
LOKALIZOWANIE OPRZYRZĄDOWANIA HA5C	24
UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH OSI PODWÓJNYCH	24
OBSŁUGA.....	25
WYSWIETLACZ PANELU PRZEDNIEGO	25
URUCHAMIANIE SERWOMOTORU.....	27
ZNAJDOWANIE POZYCJI ZEROWEJ	28
PRZESUNIĘCIE POZYCJI ZEROWEJ	28
IMPULSOWANIE.....	29
KODY BŁĘDÓW	29
KODY WYŁĄCZENIA SERWOMOTORU	30
ZATRZYMANIE AWARYJNE	30
PROGRAMOWANIE STEROWNIKA.....	30
WPROWADZENIE.....	30
WPROWADZANIE KROKU	31
WSTAWIANIE PROGRAMU DO PAMIĘCI	32
KODY G	33
RUCH CIĄGŁY	34
RUCH BEZWZGLĘDNY / PRZYROSTOWY	34
PRĘDKOŚCI POSUWU.....	34
LICZNIKI PĘTLI	34
PODPROGRAMY (G96)	35
KOD OPÓŹNIENIA (G97)	35
PODZIAŁ KOŁA.....	35
KONTYNUACJA AUTOMATYCZNA - STEROWANIE	35
WSTAWIANIE LINII	36
USUWANIE LINII	36
WARTOŚCI DOMYŚLNE.....	36



WYBIERANIE PROGRAMU Z PAMIĘCI URZĄDZENIA	36
USUWANIE PROGRAMU	36
WSKAZÓWKI ROBOCZE	36
JEDNOCZESNE OBROTY I FREZOWANIE	37
FREZOWANIE SPIRALNE (HRT i HA5C)	37
MOŻLIWE PROBLEMY Z SYNCHRONIZACJĄ.....	38
PRZYKŁADOWE PROGRAMY.....	38
PROGRAMOWANIE OSI POJEDYNCZEJ.....	38
PROGRAMOWANIE OSI PODWÓJNEJ	41
PARAMETRY PROGRAMOWALNE	44
KOMPENSACJA BIEGÓW	45
KRAŃCE RUCHU OSI PODWÓJNEJ.....	45
WYKAZ PARAMETRÓW	46
WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK	53
WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK INTERFEJSU ROBOCZEGO CNC	53
KOREKCJA OSI B NA A	54
PRZEWODNIK WYKRYWANIA I USUWANIA USTEREK.....	56
KONSERWACJA STANDARDOWA	56
INSPEKCJA STOŁU (HRT i TRT)	57
REGULACJE	57
CHŁODZIWO	58
SMAROWANIE	58
CZYSZCZENIE	59
WYMIANA KLUCZA TULEI ZACISKOWEJ HA5C	59
RYSUNKI ZŁOŻENIOWE HRT	60
HRT160/210/310SP RYSUNKI MONTAŻOWE I WYKAZY CZĘŚCI	69
HRT160/210/310SP RYSUNKI MONTAŻOWE I WYKAZY CZĘŚCI	70
HA5C RYSUNKI ZŁOŻENIOWE	72
HIT210 STÓŁ DO INDEKSOWANIA, 45 STOPNI	75
TR110 STÓŁ OBROTOWY z HRT110 STÓŁ OBROTOWY	77
RYSUNKI ZŁOŻENIOWE TR	79
ZESPÓŁ ZAWORU AC100 I PIERŚCIEŃ ŚLIZGOWY (AC100)	82
ZESPÓŁ ZAWORU I PIERŚCIEŃ ŚLIZGOWY (AC 25/ 125)	82
USTAWIENIA KONIKA	83
ČZYNNOŚCI PRZYGOTOWAWCZE.....	83
WYRÓWNYWANIE KONIKA	83
INSTALACJA/DEMONTAŻ AKCESORIÓW STOŽKA MORSE'A	83
RĘCZNY KONIK	83
KONIK PNEUMATYCZNY	83
OBSŁUGA KONIKA.....	84
KONSERWACJA	84



Deklaracja zgodności

Produkt: Aparaty podziałowe CNC i stoły obrotowe ze sterowaniem
Wyprodukowany przez: 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/WE
- Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/WE
- Dyrektywa w sprawie niskiego napięcia 2006/95/WE

Normy dodatkowe:

- EN 60204-1:2006/A1:2009
- EN 614-1:2006+A1:2009
- EN 894-1:1997+A1:2008
- EN 13849-1:2008/AC:2009
- EN 14121-1:2007

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

- a) Systemów monitorowania i sterujących
- b) Ołówku jako pierwiastka stopowego w stali, aluminium i miedzi

Osoba upoważniona do skompilowania pliku technicznego:

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



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

- OSHA 1910.212 - Wymagania ogólne dotyczące wszystkich maszyn
- ANSI B11.5-1984 (R1994) Tokarki
- ANSI B11.19-2003 Parametry sprawnościowe zabezpieczeń
- ANSI B11.22-2002 Wymogi bezpieczeństwa dla centrów tokarskich i automatycznych tokarek ze sterowaniem numerycznym
- ANSI B11.TR3-2000 Ocena ryzyka oraz ograniczanie ryzyka - Wskazówki dotyczące szacowania, oceny i ograniczania czynników ryzyka związanych z obrabiarkami

KANADA: Jako pierwotny producent urządzenia 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, dla 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, wytyczne PSR z kwietnia 2001. Wytyczne PSR dopuszcza, aby zawiadomienie na piśmie sporządzone przez oryginalnego producenta urządzenia w celu potwierdzenia zgodności z obowiązującymi normami stanowiło podstawę zwolnienia z analizy bhp wykonywanej przed uruchomieniem.



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



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



WPROWADZENIE

Stoły obrotowe oraz aparaty podziałowe Haas są w pełni zautomatyzowanymi i programowalnymi urządzenia pozycjonującymi. Jednostki składają się z dwóch części: Główica mechaniczna, która utrzymuje obrabianą część, i układ sterowania.

Urządzenie zostało specjalnie zaprojektowane w celu szybkiego pozycjonowania małych elementów podczas prac wtórnych, takich jak: frezowanie, wiercenie i gwintowanie. Urządzenie znakomicie nadaje się do maszyn automatycznych, takich jak frezarki NC i automatyczne maszyny produkcyjne. Sterowanie można zdalnie uaktywnić i nie wymaga ono obecności człowieka, w efekcie praca wykonywana jest w pełni automatycznie. Co więcej, jedno urządzenie można wykorzystać do kilku różnych maszyn, eliminując tym samym konieczność posiadania wielu takich samych urządzeń.

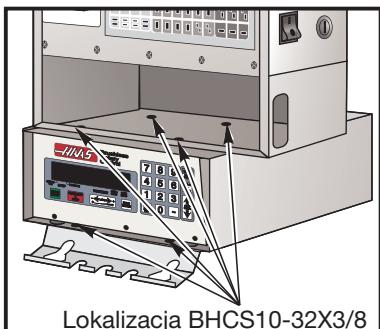
Ustalenie położenia obrabianego przedmiotu dokonywane jest poprzez zaprogramowanie ruchów kątowych; te położenia są zapisywane w układzie sterowania. Operator może zapisać maksymalnie siedem programów, zaś zasilana akumulatorem pamięć zachowa program po wyłączeniu zasilania.

Układ sterowania można programować w krokach (wartości kątowe) od .001 do 999.999°. Dla każdego programu można użyć 99 kroków; każdy krok można powtórzyć (pętlowanie) 999 razy. Dodatkowy, opcjonalny interfejs RS-232 służy do wysyłania, pobierania, odczytu pozycji, uruchamiania i zatrzymywania silnika.

Ten system układu sterowania obrotowego i jednostki nazywa się "półosią czwartą". Oznacza to, że stół nie może przeprowadzać jednocześnie interpolacji za pomocą innych osi. Ruchy liniowe lub spiralne można generować poprzez przesuwanie osi frezarki podczas ruchu stołu obrotowego (szczegółowe informacje na ten temat podano w rozdziale "Programowanie").

HRT, TRT i TR są wyposażone w hamulec pneumatyczny, który jest uruchamiany sprężonym powietrzem (ok. 100 psi).

ROZPAKOWYWANIE I USTAWIANIE



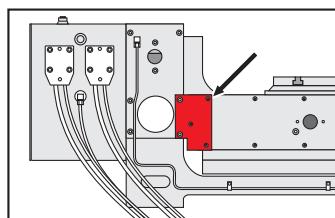
Opcjonalny wspornik układu sterowania serwomotorem

Specjalnie zaprojektowany do pracy z linią frezarek CNC firmy Haas. Wspornik umożliwia operatorowi łatwy dostęp do urządzenia sterującego serwomotoru, pozwalając na łatwe programowanie między frezarką Haas a stołem obrotowym. W celu złożenia zamówienia należy skontaktować się z dealerem firmy Haas. (Haas - numer części: SCPB)



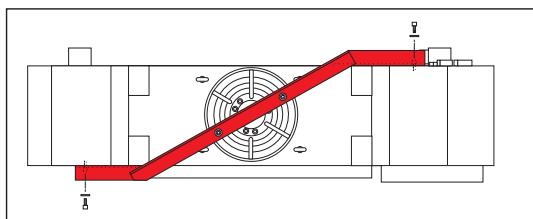
Demontaż wsporników transportowych serii TR

Przed użyciem wymontować wspornik transportowy



TR160(160-2)/TR210: Wspornik transportowy znajduje się z lewej tylnej strony urządzenia.

Wymienić śruby (2) 10-32 i (2) 1/4-20, nie wymieniać sworznią 1/2-13. Model TR160 nie posiada sworzni 1/2-13.



TR310: Wymontować sworzeń (4) 1/2-13 i uszczelki. Odkręcić (2) nakrętki teowe od płyty obrotowej.

Nie wyrzucać opakowania i wsporników transportowych.

Koniki firmy Haas

Zaleca się koniki z kłami obrotowymi.

Ostrzeżenie! Koników nie można używać ze stołem typu HRT320FB.

Wyczyścić dolną powierzchnię obudowy konika przed zamontowaniem konika na stole frezarskim. Wszelkie widoczne zadziory lub nacięcia na powierzchni montażowej oczyścić kamieniem ściernym.

Przed użyciem należy prawidłowo ustawić koniki względem stołu obrotowego. Dodatkowe informacje, w tym o ciśnieniu roboczym koników pneumatycznych, znajdują się w rozdziale niniejszej instrukcji dotyczącym konika.

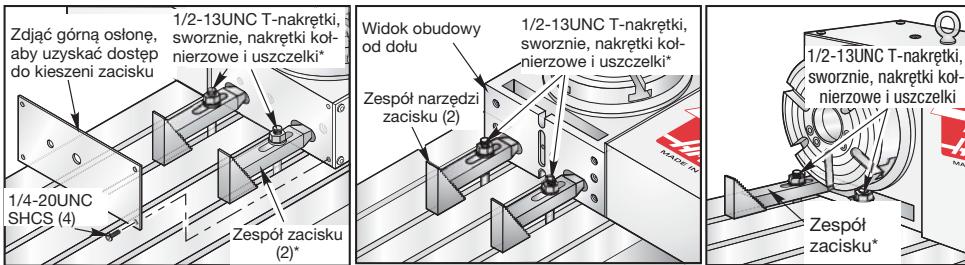
USTAWIENIA OGÓLNE

Istnieje szereg sposobów instalacji produktów obrotowych. Poniższe rysunki mogą być pomocne przy instalacji.

Odsunąć przewód od stołu, aby nie stykał się ze zmieniaczami narzędzi i krawędziami stołu. Przewód powinien mieć luz, pozwalający na swobodne ruchy maszyny. Przecięty przewód spowoduje przedwczesną awarię silnika.

Montaż stołu obrotowego

UWAGA: Stoły obrotowe HRT 160, 210, 450 i 600 można zamocować w następujący sposób:

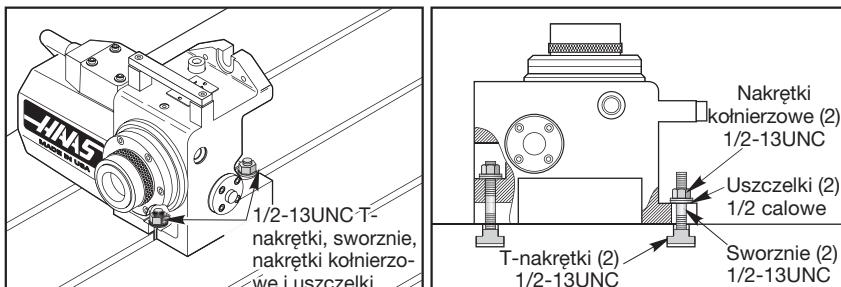


Standardowe śruby montażowe, przednia i tylna. W celu zapewnienia większej sztywności, użyć dodatkowych zacisków (*wyposażenie opcjonalne).

Model HRT 310 można zamocować w sposób podany na ilustracji (wymiary podano w calach)



HA5C Mocowanie



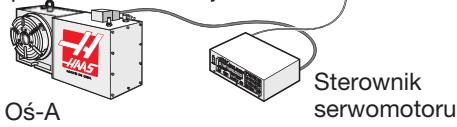
1. Przymocować jednostkę do stołu frezarskiego.

2. Podłączyć przewody z jednostki obrotowej do układu sterowania, przy wyłączonym zasilaniu. **Nie podłączać ani nie odłączać przewodów przy włączonym zasilaniu.** Istnieje możliwość podłączenia w charakterze pełnej osi czwartej lub półosi czwartej. Patrz poniższy rysunek. W opcji "pełna czwarta oś", aparat podziałowy jest podłączany bezpośrednio do urządzenia sterującego frezarki Haas, do złącza oznaczonego "A-Axis". Frezarka musi być wyposażona w opcje 4. (i 5.) osi, aby można było uruchomić pełną oś 4. (5.).

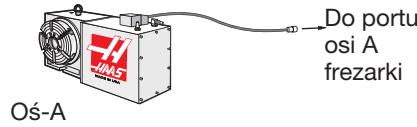


Obsługa półosi czwartej

Do portu RS232 frezarki lub portu z przewodem interfejsu



Obsługa półosi czwartej



Obsługa półosi czwartej

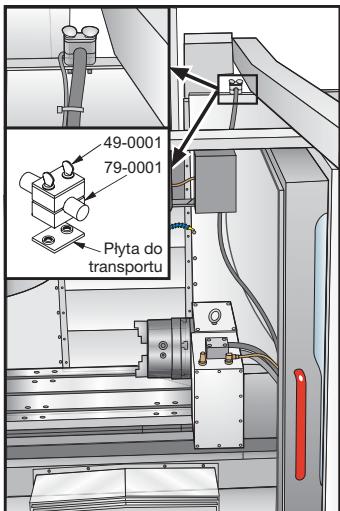
Obsługa pełnej osi czwartej i półosi piątej

Obsługa półosi czwartej oraz osi piątej

Do portu RS232 frezarki lub portu z przewodem interfejsu



3. Przełożyć przewód za osłonę płytę metalową frezarki i zamontować zacisk przewodu. Przed zamontowaniem zacisku do frezarki należy zdjąć i odłożyć dolną płytę zespołu zaciskowego. Zamontować zacisk do frezarki jak na ilustracji poniżej.
 4. Dodając pełny czwarty lub pełny piąty produkt obrotowy do frezarki Haas, należy dostosować ustawienia do konkretnego urządzenia. Po informacie sięgnąć do podręcznika frezarki (ustawienia frezarki 30 i 78) lub skontaktować się z serwisem Haas.
 5. **Późnica czwarta:** Przymocować regulator serwomotoru do wspornika kasety sterującej serwomotoru (Haas - numer części SCPB). Zakrywanie powierzchni urządzenia sterującego spowoduje jego przegrzewanie. Nie umieszczać jednostki na innych rozgrzanych elektronicznych urządzeniach sterujących.



6. Półos czwarta: Podłączyć przewód prądu przemiennego do układu zasilania. Trzyżyłowy przewód posiada uziemienie, uziemienie należy podłączyć. Przewody zasilania muszą nieprzerwanie dostarczać prąd o minimalnym natężeniu 15 amperów. Średnica drutu 12 lub więcej, zabezpieczony bezpiecznikiem minimum 20 amperów. W razie potrzeby używać trzyżyłowy przedłużacz z uziemieniem, uziemienie należy podłączyć. Unikać gniazdek, do których podłączono duże silniki elektryczne. Stosować tylko wytrzymałe przewody o średnicy 12, wytrzymujące natężenie 20 amperów. Nie przekraczać długości 30 stóp.

7. Półos czwarta: Podłączyć zdalne linie interfejsu. Patrz rozdział "Podłączanie do innego sprzętu".

8. HRT, TR oraz TRT - Podłączyć stół do układu doprowadzającego powietrze (maks. 120 psi). Ciśnienie dochodzące do hamulca nie jest regulowane. Ciśnienie musi pozostać w przedziale od 80 do 120 PSI.

dochodzące do hamulca nie jest regulowane. Ciśnienie musi pozostać w przedziale od 80 do 120 PSI.

Haas zaleca stosowanie liniowego filtra/regulatora powietrza dla wszystkich stołów. Filtr powietrza zabezpieczy pneumatyczny zawór elektromagnetyczny przed zanieczyszczeniami.

9. Sprawdzanie poziomu oleju. Jeśli jest niski, dodać. W celu ustalenia zalecanego oleju, patrz rozdział niniejszej instrukcji pt. "Smarowanie".

10. Włączyć frezarkę (i sterowanie serwomotoru, jeżeli dotyczy) i naciskając przycisk Zero Return ustawić stół/aparat podziałowy w pozycji wyjściowej. Wszystkie aparaty podziałowe Haas obracają się do pozycji wyjściowej zgodnie z ruchem wskazówek zegara (widziane od strony płyty/wrzeciona). Jeśli stół powraca do pozycji wyjściowej w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, to nacisnąć przycisk E-stop i skontaktować się z dealerem.

HIT 210 INSTALACJA I EKSPOLOATACJA

Instalacja HIT210 obejmuje podłączenie zasilania, powietrza i jednego z dwóch przewodów sterujących. Dostępny jest również opcjonalny trzeci przewód sterujący (zdalny przełącznik tulei łożyskowej wrzeciona).

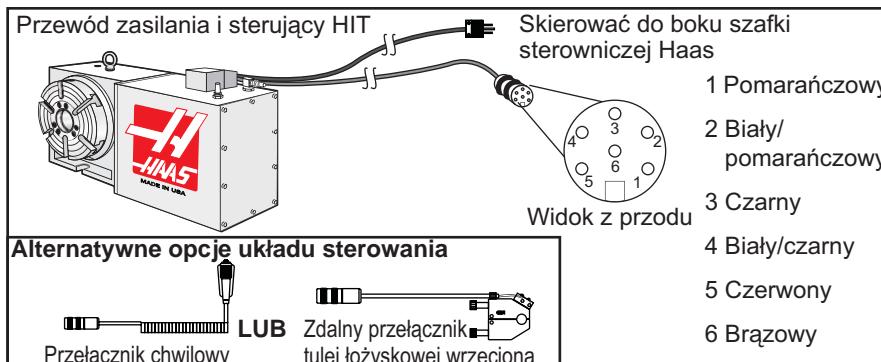
Przyłącze powietrza

Podłączyć stół do układu doprowadzającego powietrze (maks. 120 psi). Ciśnienie musi pozostać w przedziale od 80 do 120 PSI.

UWAGA: Użyć wbudowanego filtra/regulatora powietrza w celu zabezpieczenia pneumatycznego zaworu elektromagnetycznego przed zanieczyszczeniami.

Przyłącze zasilania i sterowania

Podłączyć część zasilającą przewodu zasilania i sterowania (36-4110) do standardowego gniazda zasilania 115 V (prąd przemienny) @ 15 A. Trzyżyłowy przewód posiada uziemienie, uziemienie należy podłączyć.



Obsługa ręczna

Obsługa ręczna HIT210 jest wykonywana poprzez przewód przełącznika chwilowego (32-5104) podłączony do końca części sterującej przewodu zasilania i sterowania. Każde naciśnięcie przycisku powoduje obrót stołu o 45 stopni.

Obsługa automatyczna

Bezpośrednio do układu sterowania: Podłączyć przewód obrotowego układu sterowania do boku szafki sterującej maszyny. Oprócz ruchu o 45 stopni, obsługa automatyczna zapewnia komendę "Return to Home" (Powrót do położenia początkowego) i sygnał "At Home" (Osiągnięto położenie początkowe).

Opcjonalna kody funkcyjne M użytkownika (M21 i M24) sterują pracą automatyczną HIT210.

Każdy M21 obraca płytę o 45 stopni. Jednostka przesyła sygnał zakończenia (M-FIN) na P10 po zakończeniu indeksowania oraz gdy płyta osiągnie położenie początkowe po M24.

M24 przywraca płytę do położenia początkowego. Jednostka wysyła sygnał "At Home" (Osiągnięto położenie początkowe) na P24, dopóki znajduje się w położeniu początkowym.

Dobra praktyka skrawania zaleca użycie M24 w celu przywrócenia płyty do położenia początkowego po zakończeniu programu.

Zdalny przełącznik tulei łożyskowej wrzeciona (RQSI): Użyć opcjonalnego zdalnego przełącznika tulei łożyskowej wrzeciona (36 - 4108) na obsługiwanej ręcznie "frezarce kolanowej" do automatycznego - zamiast ręcznego (co wiąże się z koniecznością każdorazowego naciskania przycisku "Cycle Start") - indeksowania części.

Podłączyć przełącznik do przewodu sterującego aparatu podziałowego, a następnie ustawić zdalny przełącznik tulei łożyskowej wrzeciona w taki sposób, żeby tuleja zaczepiła się o przełącznik u góry jej zakresu ruchu. Stół zostanie indeksowany o 45 stopni każdorazowo po aktywowaniu przełącznika przez tuleję.

Podłączanie do układu sterowania nie-Haas

Komendy indeksowania oraz położenia początkowego

Indeks: Zewrzeć wtyki 4 i 5 na co najmniej 500 ms. Aby kontynuować indeksowanie bez zaciskania i odblokowywania co 45 stopni, należy wysłać wielokrotne sygnały indeksowania zanim jednostka zakończy indeksowanie.

Przejście do położenia początkowego: Zewrzeć wtyki 3 i 4 na co najmniej 500 ms.

M-FIN: Wtyki 1 i 2 zostaną zwarte, gdy indeksowanie dobiegnie końca. Sygnał M-FIN pozostanie aktywny do czasu zatrzymania sygnału komendy. Jeżeli sygnał komendy zostanie zatrzymany zanim HIT zakończy indeksowanie, to sygnał M-FIN pozostanie aktywny przez 10 µs.

Osiągnięto położenie początkowe: Wtyki 2 i 6 będą zwarte, dopóki HIT będzie znajdować się w położeniu początkowym.

Obsługa zaawansowana

Operator może zadać HIT komendę wielokrotnego indeksowania bez konieczności zaciskania i odblokowywania co 45 stopni poprzez wysyłanie wielokrotnych komend indeksowania zanim jednostka zakończy indeksowanie.

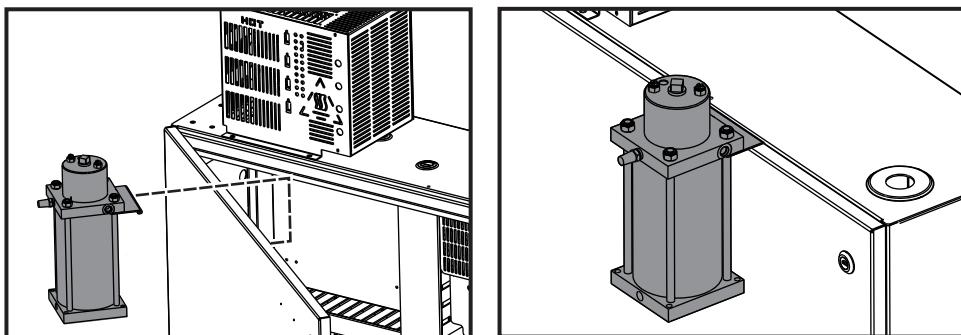
Przykład programu indeksowania o 90 stopni (układ sterowania Haas):

M51;
G04 P500;
M61;
G04 P500;
M21;

W tym przykładzie komendy M51/61 łączą i zatrzymują sygnał indeksowania bez czekania na sygnał M-FIN, który zostaje opóźniony w celu umożliwienia czasu trwania komendy 500 ms. Ten zestaw komend składa się z jednej komendy indeksowania; użyć jednego z tych zestawów komend dla każdych 45 stopni indeksowania, z wyjątkiem pierwszych 45 stopni. Użyć M21 dla ostatniej komendy indeksowania, gdyż układ sterowania będzie wówczas czekać na komendę M-FIN przed kontynuowaniem.

W przypadku układów sterowania nie-Haas, należy zaprogramować komendy odpowiadające komendom podanym w powyższym przykładzie.

HRT/TRT -110 Instalacja busterów hamulca



W celu zamontowania buster (lub busterów) hamulca z tyłu drzwiczek szafki sterowniczej, należy otworzyć drzwiczki szafki sterowniczej, przymocować buster (lub bustery) do górnej części drzwiczek i zamknąć drzwiczki szafki sterowniczej.



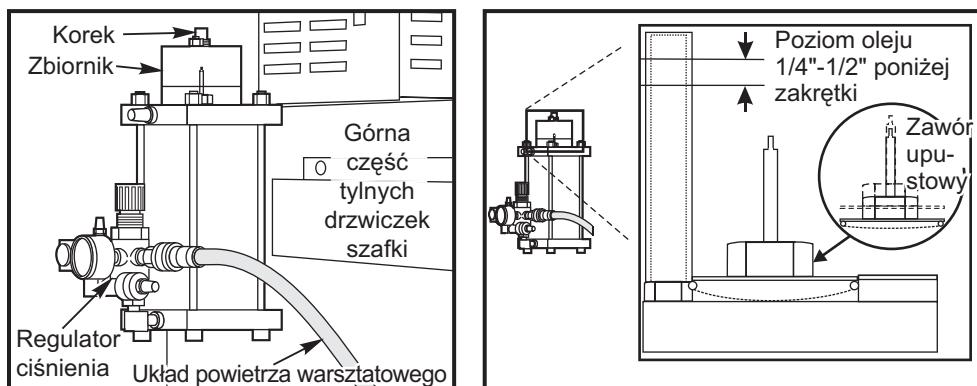
Ustawianie

Buster hamulca jest wysyłany napełniony olejem, wraz z dodatkowym pojemnikiem oleju do uzupełnienia poziomu w zbiorniku. Przed rozpoczęciem pracy, z bustera hamulca należy dokładnie usunąć całe powietrze, jakie mogło przedostać się do układu podczas transportu.

1. Całkowicie zatwierdzić regulator ciśnienia powietrza bustera hamulca (obrócić pokrętło w lewo), a następnie podłączyć powietrze warsztatowe do portu wlotowego regulatora. Może zajść konieczność pociągnięcia pokrętła, aby możliwe było jego obrócenie.

Uwaga: Nie podłączać powietrza warsztatowego do bustera hamulca przed zamknięciem zaworu.

2. Wykręcić zamykającą śrubę z łączem kwadratowym u góry zbiornika.



3. Obrócić pokrętło ciśnienia powietrza bustera hamulca w prawo, dopóki narzędzie pomiarowe nie wskaże ok. 5 psi.
4. Kilkakrotnie nacisnąć zawór upustowy w celu uwolnienia powietrza pochwyconego w cylindrze wysokociśnieniowym. To powietrze zostanie uwolnione do zbiornika oleju.
5. Proces usuwania powietrza dobiegnie końca, gdy w zbiorniku oleju nie będą już widoczne pęcherzyki powietrza.
6. Dolać oleju Mobil SHC 525 do wysokości 1/4" - 1/2" pod korkiem zbiornika.

Regulacja ciśnienia

Ustawić ciśnienie powietrza dla bustera hamulca w zakresie od 35 do 40 psi. Obrócić pokrętło w prawo w celu zwiększenia ciśnienia; obrócić pokrętło w lewo w celu zmniejszenia ciśnienia. Po ustaleniu ciśnienia, nacisnąć pokrętło regulacyjne w celu jego zablokowania.

Ostrzeżenie: Ustawienie ciśnienia regulatora na wartość wyższą od zalecanej może uszkodzić hamulec.

Poziom oleju

Okresowo sprawdzać poziomu oleju bustera hamulca. W razie potrzeby dolać oleju; w tym celu zdjąć korek wlewu (śrubę z łączem kwadratowym) u góry zbiornika i wlać olej Mobil SHC 525.



INTERFEJS Z INNYMI URZĄDZENIAMI

Układ sterowania HAAS ma dwa sygnały: wejściowy i wyjściowy. Frezarka prosi obrotowy układ sterowania o indeksowanie (wejście), po czym wykonywane jest indeksowanie, a następnie przesyła sygnał do frezarki, oznaczający, że indeksowanie (wyjście) zostało wykonane. Ten interfejs wymaga czterech przewodów; po dwa na każdy sygnał - pochodzą one ze zdalnego wejścia układu sterowania mechanizmu obrotowego oraz z frezarki.

Komunikację z frezarką można prowadzić na dwa różne sposoby: Poprzez interfejs RS-232 lub przewód interfejsu CNC. Połączenia te szczegółowo opisano w kolejnych rozdziałach.

Przekaźnik układu sterowania HAAS

Przekaźnik wewnętrz ukladu sterującego ma maksymalną wartość znamionową 2 amperów (1 amper dla HA5C) dla 30 V prądu stałego. Programowo pracuje jako przekaźnik normalnie zamknięty (zamknięty podczas cyklu) lub normalnie otwarty (po cyklu). Patrz rozdział "Parametry". Jego zadaniem jest napędzanie innych elementów logiki lub małych przekaźników; nie uruchamia on innych silników, rozruszników magnetycznych ani obciążzeń powyżej 100 wat. Jeżeli przekaźnik zwrotny jest używany do napędzania innego przekaźnika prądu stałego (lub dowolnego obciążenia indukcyjnego), to należy zainstalować przepięciową diodę kontrolną na cewce przekaźnika w kierunku przeciwnym do kierunku prądu przepływającego przez cewkę. W razie nie użycia tej diody lub innego obwodu tlumiącego łuk na obciążeniach indukcyjnych, dojdzie do uszkodzenia styków przekaźnika.

Użyć omomierza w celu zmierzenia rezystancji pomiędzy wtykiem 1 i 2, w celu sprawdzenia przekaźnika. Odczyt powinien być nieskończony, przy wyłączonym układzie sterowania. Niska oporność oznacza uszkodzenie punktów stykowych i konieczność wymiany przekaźnika.

WEJŚCIE ZDALNEGO STEROWANIA

Przewód interfejsu CNC obsługuje komunikację pomiędzy frezarką i ukladem sterowania obrotowego Haas. Ponieważ większość narzędzi systemu CNC posiada wolne kody M, obróbka za pomocą półosi czwartej możliwa jest poprzez podłączenie jednego końca przewodu interfejsu CNC z dowolnym niezajętym przekaźnikiem, a drugiego końca z jednostką sterującą serwomotoru Haas. Polecenia dla jednostki obrotowej są zapisane w pamięci ukladu sterowania jednostki obrotowej; każdy impuls przekaźnika frezarki wydaje jednostce obrotowej komendę przesunięcia jednostki do następnego zaprogramowanego położenia. Po zakończeniu ruchu, uklad sterowania jednostki obrotowej sygnalizuje zakończenie i gotowość odbioru kolejnego impulsu.

Zdalne gniazdo znajduje się na tylnym panelu jednostki sterującej. Zdalne wejście składa się z sygnału **rozpoczęcia cyklu** i sygnału **zakończenia cyklu**. Podłączenie do zdalnego wejścia jest możliwe za pomocą złącza (prosimy skontaktować się z dealerem) uruchamiającego sterownik z jednego z kilku źródeł. Przewód złącza posiada 4-wtykowe męskie złącze DIN. Numer części Haas Automation: 74-1510 (numer części Amphenol: 703-91-T-3300-1). Numer części Haas Automation: 74-1509 panelu skrzyni sterującej (numer części Amphenol: 703-91-T-3303-9).

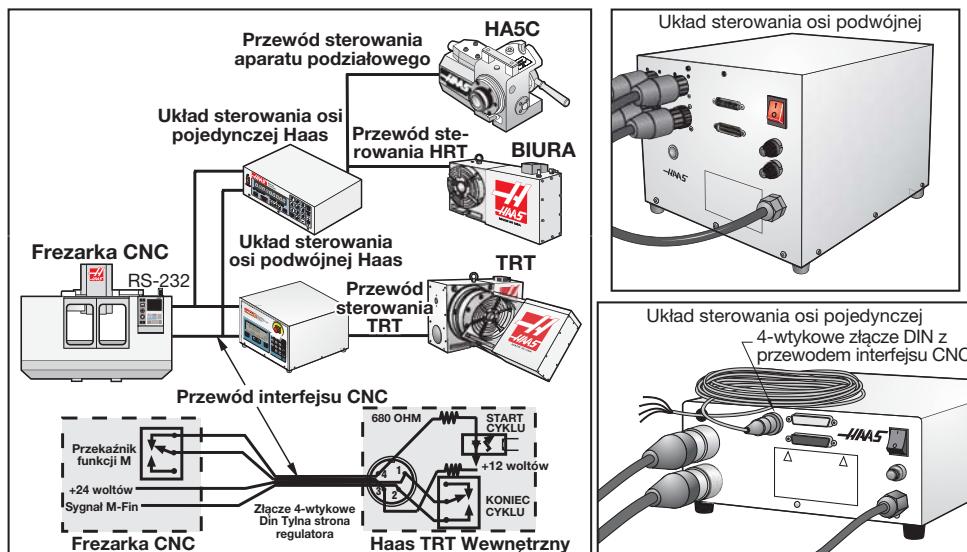
Start cyklu

Po połączeniu ze sobą wtyku 3 i 4 na minimum 0.1 sekundy, uklad sterowania przesunie głowicę o jeden cykl lub krok. Aby ponownie wykonać ruch, należy otworzyć wtyki 3 i 4 na minimum 0.1 sekundy. Pod żadnym pozorem nie dostarczać napięcia do wtyku 3 i 4. Zamknięcie przekaźnika jest najbezpieczniejszym sposobem nawiązania współpracy z ukladem sterowania.



W razie zastosowania **rozpoczęcia cyklu** wtyk 3 dostarcza dodatnie napięcie o mocy 12 V i 20 miliamperów, zaś wtyk 4 jest połączony z diodą optoizolatora uziemiającego podstawę. Połączenie wtyku 3 z 4 powoduje przepływ prądu przez diodę optoizolatora i uruchomienie urządzenia sterującego.

Jeśli urządzenie sterujące pracuje w otoczeniu sprzętu wysokiej częstotliwości (spawarki elektryczne lub grzejniki indukcyjne), należy stosować przewody ekranowane zapobiegające samowiązaniu na skutek interferencji elektromagnetycznej. Ekran powinien mieć uziemienie. Poniżej przedstawiono typowy interfejs modułu CNC:



Koniec cyklu

Jeśli aplikacja jest elementem urządzenia automatycznego, takiego jak frezarka modułu CNC, należy zastosować linie zwrotne (wyk 1 i 2). Wytki 1 i 2 podłączone są do styków przekaźnika wewnętrz urządzienia sterującego, nie mają polaryzacji i nie dochodzi do nich napięcie. Stosuje się je do synchronizowania sprzętu automatycznego z urządzeniem sterującym.

Przewody sprzężenia zwołnego informują frezarkę, że jednostka obrotowa zakończyła pracę. Przekaźnik może służyć do wstrzymania posuwu ("Feed Hold") maszyny sterowanej numerycznie, bądź do anulowania funkcji **M**. Jeżeli maszyna nie jest wyposażona w tę opcję, to alternatywną metodą jest zastosowanie dłuższej przerwy aniżeli jest wymagana w celu przesunięcia jednostki obrotowej. Przekaźnik będzie kontrolować wszystkie zamknięcia cyklu startu z wyjątkiem kodu 97.

ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ SPRZĘTU RECZNEGO

Zdalne połączenie stosuje się do indeksowania jednostki w sposób inny, niż za pomocą włącznika. Dla przykładu, w razie użycia opcjonalnego **zdalnego przełącznika tulei łożyskowej wrzeciona Haas** (Haas P/N RQS), przy każdym wycofaniu uchwytu tulei łożyskowej wrzeciona, uchwyty dotyka zaciśniętego mikroprzełącznika, automatycznie indeksując jednostkę. Można także użyć przełącznika w celu automatycznego indeksowania jednostki podczas frezowania. Dla przykładu, każdorazowo po powrocie stołu do określonego położenia, śruba na stole może wcisnąć przełącznik, powodując indeksowanie jednostki.



W celu indeksowania jednostki, należy podłączyć wtyk 3 i 4 (Nie przykładać zasilania do tych przewodów). W przypadku podłączenia, wtyki 1 i 2 nie są wymagane do pracy układu sterowania. Jednakże wtyki 1 i 2 mogą być użyte do sygnalizowania innej opcji, takiej jak automatyczna głowica nawiercająca.

Dostępny jest przewód z kodowaniem barwовым, który ułatwia instalację (kontrola funkcji M); kolory przewodów i oznaczenia wtyków to:

1 = czerwony, 2 = zielony, 3 = czarny, 4 = biały

HA5C Przykład wejścia zdalnego: Częste zastosowanie dla HA5C to dedykowane operacje nawiercania. Przewody rozpoczęcia cyklu są połączone z przełącznikiem, który zamyka się, gdy głowica wiercząca wsuwa się, zaś przewody "Finish" (zakończenia) są połączone z przewodami "Start" głowicy wierczącej. Gdy operator naciśnie "Cycle Start" (rozpoczęcie cyklu), HA5C indeksuje do położenia i uruchamia głowicę wierczącą w celu wywiercenia otworu. Przełącznik umieszczony na górnej części głowicy wierjącej indeksuje HA5C, gdy wiertło wycofa się. Wynikiem jest nieskończona pętla indeksowania i nawiercania. Aby zatrzymać cykl, wpisać G97 jako ostatni krok układu sterowania. G97 jest kodem typu **No Op**, który informuje jednostkę sterującą o tym, aby nie przesyłać sprzężenia zwrotnego, pozwalając tym samym na zatrzymanie cyklu.

ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ URZĄDZENIA CNC

UWAGA: Wszystkie układy sterowania Haas są standardowo wyposażone w 1 przewód interfejsu CNC. Dodatkowe przewody interfejsu CNC dostarczane są na zamówienie (Haas P/N CNC).

Frezarki CNC mają funkcje typu "Różne" (Miscellaneous) o nazwie "Funkcje M" (M-functions). Sterują one zewnętrznymi przełącznikami (przekaźnikami) włączającymi lub wyłączającymi inne funkcje frezarki (np. wrzeciono, chłodzivo itd.). Przykładowo, zdalna linia cyklu startu Haas podłączona jest do zwykle otwartych styków zapasowej funkcji M przekaźnika. Zdalne przewody zwrotne podłączone są do funkcji M linii końcowej (MFIN), która pełni rolę wejścia dla układu sterującego frezarki, wydając frezarce komendę przejścia do następnego bloku informacji. Przewód interfejsowy to Haas P/N: CNC

INTERFEJS RS-232

Dla interfejsu RS-232 stosuje się dwa rodzaje złączy; jedno złącze męskie i jedno złącze żeńskie DB-25. Wiele układów sterowania obrotowego można podłączyć szeregowo. Przewód od komputera łączy się ze złączem męskim. Kolejnym przewodem można połączyć pierwszy układ sterowania z drugim, łącząc złącze męskie pierwszej skrzynki ze złączem żeńskim drugiej; można to powtórzyć dla maksymalnie dziewięciu układów sterowania. Złącze RS-232 na układzie sterowania, używane do przesyłania i pobierania programów.

- HRT & HA5C** - Większość komputerów osobistych jest wyposażona w złącze RS-232 typu DB-9 (męskie), w związku z czym w celu podłączenia do sterownika – lub pomiędzy sterownikami – wymagany jest tylko jeden rodzaj przewodu. Ten przewód musi być z jednej strony zakończony gniazdkiem DB-25, zaś z drugiej – złączem męskim DB-9. Wtyki 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9 muszą być połączone indywidualnie. Nie można używać przewodu bezmodemowego, gdyż odwraca on wtyki 2 i 3. Za pomocą urządzenia testującego do przewodów sprawdzić, czy przewód jest odpowiedni dla linii komunikacyjnych. Układ sterowania to DCE (Data Communication Equipment); oznacza to, że przesyła na linii RXD (odbiór danych) (wtyk 3) i odbiera na linii TXD (przesył danych) (wtyk 2). W większości



komputerów osobistych złącze RS-232 jest wykonane w standardzie urządzenia końcowego transmisji danych (DTE, Data Terminal Equipment), w związku z czym nie powinny być wymagane żadne dodatkowe elementy połączeniowe. Złącze pobierania(wyjście RS-232) DB-25 jest używane tylko w przypadku stosowania dwóch lub więcej sterowników. Złącze pobierania (RS-232 OUT) pierwszego sterownika biegnie do złącza przesyłowego drugiego sterownika (RS-232 IN) itp.

• **TRT** - Większość komputerów osobistych jest wyposażona w złącze RS-232 typu DB-9. Do podłączenia tych dwóch urządzeń potrzebny jest zerowy przewód modemowy mający z jednej strony żeńskie złącze DB-9, a z drugiej zakończony gniazdkiem męskim DB-25. Do podłączenia potrzebny jest kabel bezmodemowy, ponieważ zarówno komputer osobisty jak i sterownik dwuosiowy są urządzeniami końcowej transmisji danych (DTE); użyć następujących połączeń w celu utworzenia lub sprawdzenia kabla:

PC żeński DB-9		Dualny sterownik męski DB-25 Haas
Wtyk 2. Odbiór danych	podłączony do	Wtyk 2. Przesył danych*
Wtyk 3. Przesył danych	podłączony do	Wtyk 3. Odbiór danych*
Wtyk 5, Uziom logiczny	podłączony do	Wtyk 7, Uziom logiczny*
Wtyk 4, DTR	podłączony do	Wtyk 6, DSR
Wtyk 6, DSR	podłączony do	Wtyk 20, DTR
Wtyk 7, RQS	podłączony do	Wtyk 5, CTS
Wtyk 8, CTS	podłączony do	Wtyk 4, RQS

*Sterownik Haas wymaga tych sygnałów, jako konieczne minimum. Podłączyć pozostałe sygnały, jeżeli są wymagane.

Wtyk 1 złącza DB-9 służy do wykrywania przesyłanych danych, i nie jest powszechnie używany. Wtyk 1 złącza DB-25 służy do ekranowania/uziemienia przewodu i powinien być z jednej strony podłączony, aby zminimalizować zakłócenia.

Sterownik podwójny Haas ma 2 porty szeregowe; obydwa służą jako port wysyłania danych (jak opisano powyżej, chyba że jest to urządzenie typu DCE) i port pobierania danych. Złącze określone jako linia pobierania, używane jest tylko w przypadku stosowania dwóch lub więcej sterowników. Linia pobierania pierwszego sterownika (złącze "RS-232 OUT") łączy się z linią przesyłową drugiego sterownika (złącze "RS-232 IN") itp. Układ sterowania CNC jest podłączony do linii pobierania pierwszego sterownika (tj. do złącza "RS-232 IN").

Interfejs RS-232 przesyła i odbiera **siedem bitów danych – bity parzystości oraz dwa bity stopu**. Szybkość transmisji danych może wynosić od 110 do 19200 bitów na sekundę. Korzystając z RS-232, należy koniecznie upewnić się, że parametry 26 (szybkość RS-232) i 33 (aktywacja X-on/X-off) są ustawione na tę samą wartość w obrotowym układzie sterowania oraz w komputerze osobistym. Parametr 12 należy ustawić na wartość 3, w celu skoordynowania frezarki ze sterownikiem. W trybie impulsowanie ręcznego zapobiega to wystąpieniu alarmu (355). Jeżeli Parametr 33 jest ustawiony na **on** (włączony), to sterownik używa kodów X-on i X-off do kontrolowania odbioru, w związku z czym zachodzi konieczność upewnienia się, iż komputer jest w stanie przetwarzać ww. Ponadto, podczas przesyłu X-off następuje zawieszenie CTS (wtyk 5), zaś podczas przesyłu X-on – przywrócenie CTS. Linia RTS (żądanie przesyłu) (wtyk 4) może być używana do rozpoczęcia/zatrzymania przesyłu przez sterownik; do tego celu mogą również być stosowane kody X-on/X-off. Linia DSR (wtyk 6) jest uaktywniana przy włączeniu zasilania sterownika, zaś linia DTR (wtyk 20 od komputera osobistego) nie jest używana. Jeżeli Parametr 33 jest ustawiony na 0, to linia CTS może w dalszym ciągu być używana do synchronizacji wyjścia. W przypadku połączenia łańcuchowego dwóch lub więcej układów sterowania obrotowego HAAS, dane przesyłane z komputera osobistego docierają do



wszystkich sterowników jednocześnie. Dlatego właśnie wymagany jest kod selekcji osi (Parametr 21). Dane przesyłane od sterowników do komputera osobistego biegą jedną linią, w związku z czym w przypadku nadawania przez więcej niż jeden blok dane będą zniekształcone. Z tego względu kod selekcji osi musi być niepowtarzalny dla każdego sterownika. Interfejs szeregowy można stosować zarówno w trybie poleceń zdalnych lub jako ścieżkę Wyślij/Pobierz.

RS-232 Tryb poleceń zdalnych

Funkcjonowanie trybu poleceń zdalnych wymaga niezerowego Parametru 21, gdyż sterownik wyszukuje kodu selekcji osi zdefiniowanego przez ten parametr. Sterownik musi też znajdować się w trybie RUN, aby odpowiedzieć interfejsowi. Ponieważ sterownik włącza się w trybie RUN, możliwa jest zdalna praca nieobsługiwana.

Polecenia przesyłane są do sterownika w kodzie ASCII i przerywane symbolem powroto karetki (CR). Wszystkie polecenia z wyjątkiem polecenia B muszą być poprzedzone kodem wyboru osi (U, V, W, X, Y, Z). Jedynie polecenie B nie wymaga kodu wyboru i można je stosować do uaktywnienia wszystkich osi jednocześnie. Kody ASCII stosowane do wydawania poleceń dla sterownika ukazane są poniżej:

Komendy osi pojedynczej RS-232

Poniżej przedstawiono komendy RS-232, gdzie X oznacza wybraną oś:

xSnn.nn	Określenie wielkości kroku lub położenia bezwzględnego.
xFnn.nn	Określenie szybkości posuwu w jednostkach/sekunda.
xGnn	Określenie kodu G.
xLnnn	Określenie zliczania pętli.
xP	Określenie statusu lub położenia serwomotoru. (Zaadresowany sterownik podaje pozycję serwomotoru jeśli możliwa jest zwykła operacja, jeśli nie, podaje status serwomotoru).
xB	Rozpoczęcie zaprogramowanego kroku na osi X.
B	Jednoczesne rozpoczęcie zaprogramowanego kroku na wszystkich osiach.
xH	Powrót do położenia początkowego lub użycie korekcji położenia początkowego.
xC	Zerowanie położenia serwomotoru i określenie pozycji zerowej.
xO	Włączenie serwomotoru.
xE	Wyłączenie serwomotoru.

Komendy osi podwójnej RS-232 (TRT)

Oś A- Tak jak powyżej.

Oś B

xBnn.nn	Określenie kroku
xGnn.nn	Określenie szybkości posuwu
xGBnn	Określenie kodu G
xLBnnn	Określenie zliczania pętli
xPB	Określenie stanu lub położenia serwomotoru
xHB	Powrót do położenia początkowego lub użycie korekcji położenia początkowego
xCB	Zerowanie położenia serwomotoru i określenie pozycji zerowej

Dla A oraz B:

xB	Rozpoczęcie zaprogramowanego kroku na osi X
-----------	---



B	Jednoczesne rozpoczęcie zaprogramowanego kroku na wszystkich osiach
xO	Włączenie serwomotoru
xE	Wyłączenie serwomotoru

Odpowiedzi RS-232

Komenda **xP** jest obecnie jedną komendą, która w odpowiedzi przesyła dane. W odpowiedzi program zwraca pojedynczą linię składającą się z:

- xnnn.nnn** (serwomotor w bezruchu w pozycji **nnn.nnn**) lub
- xnnn.nnnR** (serwomotor w ruchu, za pozycją **nnn.nnn**) lub
- xOn** (serwomotor wyłączony z powodu **n**) lub
- xLn** (serwomotor utracił położenia początkowe z powodu **n**)

ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ UKŁADU STEROWANIA FANUC CNC (HRT i HA5C)

Wymagane ustawienia systemu FANUC

Przed interfejsem urządzenia sterującego Haas z frezarką sterowaną systemem FANUC należy spełnić kilka warunków. Oto one:

1. Aktywne zindywidualizowane makro układu sterowania FANUC, bity 1 i 4 parametru 6001 ustawione na "1".
2. Port szeregowy urządzenia sterującego FANUC musi być dostępny dla urządzenia sterującego serwomotoru Haas podczas działania programu DPRNT.
3. 25' RS-232 przewód ekranowany (DB25M/DB25M) Numer części Radio Shack RSU10524114.
4. Ekranowany przewód przekaźnika, kod M, Haas Automationa, Numer części : CNC DB25 wyjścia wtyków:

1-1	2-2
3-3	4-4
5-5	6-6
7-7	8-8
20-20	

Parametry Haas

Po spełnieniu powyższych wymogów, można skorygować parametry urządzenia sterującego Haas. Poniższa lista zawiera parametry wymagające zmiany. (Ustawienia początkowe. Eksperymentować z tymi ustawieniami dopiero po stwierdzeniu, że interfejs działa poprawnie.)

Parametr 1 = 1	Parametr 2 = 0
Parametr 5 = 0	Parametr 8 = 0
Parametr 10 = 0	Parametr 12 = 3
Parametr 13 = 65535	Parametr 14 = 65535
Parametr 21 = 6 (patrz tabela 1)	Parametr 26 = 3 (patrz tabela 2)
Parametr 31 = 0	Parametr 33 = 1



Tabela 1

0 = RS 232 ładowanie/pobieranie programów	1 = U
2 = V	3 = W
4 = X	5 = Y
6 = Z	7,8,9 Zarezerwowane

Tabela 2

0 = 110	1 = 300
2 = 600	3 = 1200
4 = 2400	5 = 4800
6 = 7200	7 = 9600
8 = 19200	

Parametry systemu Fanuc

Parametry urządzenia sterującego Fanuc należy ustawić w podany niżej sposób, aby umożliwić poprawną komunikację z urządzeniem sterującym Haas.

Szybkość transmisji

1200 (Ustawienia początkowe. Eksperymentować z tymi ustawieniami dopiero po stwierdzeniu, że interfejs działa poprawnie.)

Parzystość

Parzysty (Wymagane ustawienie)

Bity danych

7 lub ISO (jeśli CNC definiuje bity danych jako długość słowa + bit parzystości, wtedy ustawić 8)

Bity stopu

2

Kontrola przepływu

XON / XOFF

Kodowanie znaków (EIA/ISO)

ISO (wymagane ustawienie, EIA nie działa)

DPRNT EOB

LF CR CR ("CR" jest konieczne, "LF" jest zawsze ignorowane przez sterownik serwomotoru)

DPRNT

Zera wiodące jako puste miejsca

Ustawienia parametrów systemu FANUC muszą być zgodne z parametrami portu szeregowego podłączonego do urządzenia sterującego obrotowego Haas. Parametry ustawiono dla obsługi zdalnej. Można teraz ułożyć nowy program, lub uruchomić istniejący. Należy pamiętać o kilku podstawowych rzeczach, aby program działał poprawnie.

DPRNT musi poprzedzać każdą komendę przesyłaną do układu sterowania Haas.

Polecenia przesyłane są do sterownika w kodzie ASCII i przerywane symbolem powrotu karetki (CR).

Wszystkie komendy muszą być poprzedzone kodem wyboru osi (U, V, W, X, Y, Z). Dla przykładu, ustawienie parametru 21 = 6 oznacza, iż kod osi reprezentuje Z.

Bloki poleceń RS 232

DPRNT[]

Wyczyścić / Zresetować bufor

DPRNT [ZGnn]

Ładuje kod G nn do kroku nr. 00, "0" jako element utrzymujący miejsce

DPRNT[ZSnn.nnn]

Ładuje wielkość kroku nnn.nnn do kroku nr 00

DPRNT[ZFnn.nnn]

Ładuje szybkość posuwu nnn.nnn do kroku nr 00

DPRNT[ZLnnn]

Ładuje licznik pętli do kroku nr 00

DPRNT[ZH]

Natychmiastowy powrót do pozycji wyjściowej bez M-FIN

DPRNT [ZB]

Uaktywnia zdalny start cyklu bez M-FIN

DPRNT [B]

Uaktywnia zdalne załączenie cyklu bez M-FIN niezależnie od ustawienia parametru 21 układu sterowania serwomotoru Haas ((Nie do ogólnego użytku w tej aplikacji))

Uwagi:

1. Użycie "Z" powyżej zakłada, że parametr układu sterowania serwomotorem Haas 21 = 6.
2. Należy koniecznie podać wiodące i końcowe "0" (poprawnie: S045.000, źle: S45.)



3. Pisząc program w formacie FANUC należy pamiętać, aby **nie** zostawiać pustych miejsc lub powrotów karetki (CR) w instrukcji DTRNP.

DPRNT Przykład programu

Poniżej podano przykład jednego z dostępnych sposobów programowania za pomocą FANUC.

O0001

G00 G17 G40 G49 G80 G90 G98

T101 M06

G54 X0 Y0 S1000 M03

POOPEN (Otwarcie portu szeregowego FANUC)

DPRNT [] (Usunąć/zresetować Haas)

G04 P64

DPRNT [ZG090] (Krok układu sterowania serwomotorem powinien teraz wskazywać "00")

G04 P64

DPRNT [ZS000.000] (Ładuje wielkość kroku 000.000 do kroku 00)

G04 P64

DPRNT [ZF050.000] (Ładuje szybkość posuwu 50 jednostek/sek. do kroku 00)

G04 P64

Mnn (Rozpoczęcie cyklu zdalnego, przesuwa do P000.0000, przesyła M-FIN)

G04 P250 (Opóźnienie w celu uniknięcia DPRNT dla wysokiego M-FIN)

G43 Z1. H01 M08

G81 Z-.5 F3. R0,1 (wierci przy: X0 Y0 P000.000)

DPRNT [] (Sprawdzenie, czy bufor wejściowy HAAS jest pusty)

G04 P64

#100 = 90. (Przykład poprawnego zastąpienia makra)

DPRNT [ZS#100[33]] (Ładuje wielkość kroku 090.000 do kroku 00)

(Wiodące zero przekształcone na parametr spacji musi być wyłączone.)

G04 P64

Mnn (Start cyklu zdalnego, przesuwa do P090.000, przesyła M-FIN)

G04 P250

X0 (wierci przy: X0 Y0 P090.000)

G80 (Anuluje cykl wiercenia)

PCLOS (Zamyka port szeregowy FANUC)

G00 Z0 H0

M05

M30

WYSŁIJ / POBIERZ

Interfejs szeregowy może służyć do wysyłania i pobierania programu. Wszystkie dane są wysyłane i pobierane w kodzie ASCII. Linie przesyłane przez sterownik kończy polecenie CR i LF. Linie przesyłane do sterownika mogą zawierać LF, ale polecenie to jest ignorowane i linię kończy CR.

Ładowanie lub pobieranie danych jest uruchamiane w trybie Program, przy wyświetlonym kodzie G. Aby rozpocząć wysyłanie lub pobieranie danych, naciśnąć przycisk minus (-), na wyświetlaczu pojawią się i migą kod G. **Prog n** zostaje wyświetlone, gdzie **n** oznacza numer aktualnie wybranego programu. Wybrać inny program poprzez naciśnięcie klawisza numerycznego, a następnie przycisku Start, aby wrócić do trybu Program, lub



przycisku Mode, aby wrócić do trybu Run, bądź ponownie nacisnąć klawisz minus (-), a na wyświetlaczu pojawi się. **SEnd n**, gdzie **n** oznacza aktualnie wybrany numer programu. Wybrać inny program poprzez naciśnięcie klawisza numerycznego, a następnie przycisku Start, aby rozpocząć przesyłanie tak wybranego programu, bądź ponownie nacisnąć klawisz minus (-), a na wyświetlaczu pojawi się. **rEcE n**, gdzie **n** oznacza aktualnie wybrany numer programu. Wybrać inny program poprzez naciśnięcie klawisza numerycznego, a następnie przycisku Start, aby rozpocząć odbiór tak wybranego programu, bądź ponownie nacisnąć klawisz minus (-), aby przywrócić wyświetlacz do trybu Program. Zarówno ładowanie, jak i pobieranie danych można zakończyć naciskając przycisk CLR.

Programy wysłane lub pobrane przez sterownik mają następujący format:

Oś pojedyncza

%
N01 G91 S045.000 F080.000 L002

N02 G90 X000.000 Y045.000 F080.000

N03 G98 F050.000 L013
N04 G96 P02
N05 G99
%

Programowanie osi podwójnej (przesyłanie do układu sterowania)

%
N01 G91 S000.000 F065.000 G91 S999.999
F060.000
N02 G91 S-30.000 F025.001 G91 S-30.000
F050.000
N03 G97 L020
N04 G99
%

Programowanie osi podwójnej (otrzymywanie przez układ sterowania) Zależnie od trybu (M:A lub M:B):

%
N01 G91 S045.000 F080.000 L002
N02 G90 S000.000 F080.000
N03 G98 F050.000 L013
N04 G96 P02
N05 G99
%

Sterownik wstawi kroki programu i na nowo ponumeruje wszystkie wymagane dane. Kod P jest miejscem docelowym dla skoku podprogramu da kodu G 96.

Sterownik musi znaleźć znak % przed rozpoczęciem przetwarzania danych, przekazywane dane również zawsze poprzedza znak %. Kody N i G znajdują się we wszystkich liniach programu, a obecność pozostałych kodów wymagana jest przez kod G. Kod N ma wartość numeru kroku podawanego przez sterownik. Kody N zaczynają się od wartości 1. Sterownik zawsze wyświetla linię ze znakiem %, wprowadzane dane kończy znak %, N99 lub G99. Spacje dozwolone są tylko we wskazanych miejscach.

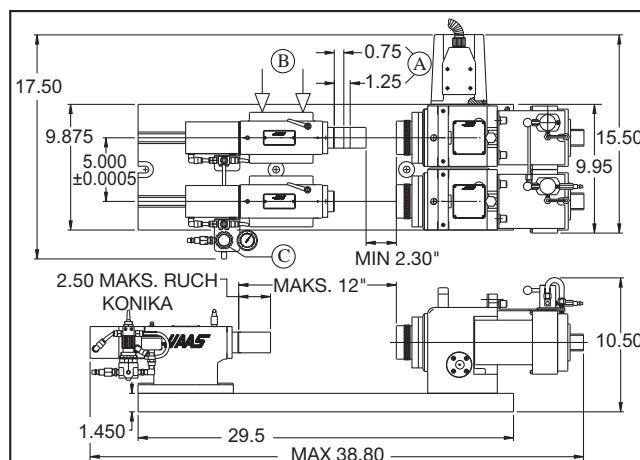
Sterownik wyświetli "SEnd" podczas przesyłania programu. Sterownik wyświetli "LoAding" podczas odbierania programu. W każdym przypadku numer wiersza zmienia się podczas wysyłania lub odbierania informacji. Wyświetlony zostanie komunikat błędu, jeśli przesłana informacja jest błędna, a na wyświetlaczu pojawi się numer ostatniej pobranej linii. Jeżeli wystąpi błąd, to najpierw należy sprawdzić, czy zamiast zera w programie nie wpisanoomyłkowo wielkiej litery O. Patrz także rozdział "Wykrywanie i usuwanie usterek".



W razie korzystania z interfejsu RS-232, zaleca się pisanie programu za pomocą Windows "Notepad" lub innego programu używającego kodu ASCII. Nie zaleca się używania takich programów, jak Word, ponieważ wstawiają one do tekstu dodatkowe, niepotrzebne informacje.

Funkcja Wysyłanie/Pobieranie nie wymaga kodu wyboru osi, ponieważ operator inicjuje go ręcznie na panelu przednim. Tym niemniej, jeśli kod (parametr 21) nie ma wartości zerowej, próba wysłania programu do urządzenia sterującego nie powiedzie się, ponieważ linii programu nie rozpoczyna poprawny kod wyboru osi.

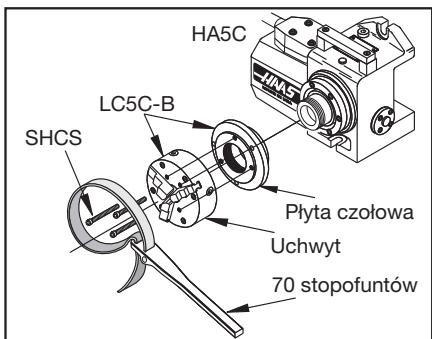
OBSŁUGA I USTAWIENIA HA2TS (HA5C)



1. Ustawić konik w taki sposób, żeby tuleja łożyskowa wrzeciona konika była wysunięta od 3/4" do 1-1/4". Pozwoli to na szybką optymalizację wrzeciona (pozycja a).
2. W celu wyrównania konika względem głowicy HA5C, należy przesunąć konik (poz. B) na bok jednej ze szczelin T przed dokręceniem nakrętek kołnierzowych z momentem obrotowym 50 stopofuntów. Precyzyjne kołki ustalające zamontowane u spodu konika umożliwiają jego szybkie wyrównanie, gdyż kołki są ułożone równolegle z dokładnością 0.001" względem średnicy wrzeciona. Zawsze należy sprawdzać, czy obydwa koniki ustawione są po jednakowej stronie szczeliny T. To wyrównanie jest jedyną czynnością wymaganą w celu użycia kłów obrotowych.
3. Ustawić regulator ciśnienia powietrza (poz.C) na 5-40 psi, maksymalnie na 60 psi. Zaleca się użycie jak najniższego ciśnienia powietrza, które zapewni wymaganą sztywność części.



UŻYCIE TULEI ZACISKOWYCH, UCHWYTÓW I TARCZ TOKARSKICH



HA5C – Urządzenie akceptuje standardowe tuleje zaciskowe 5C oraz krokowe tuleje zaciskowe. Wstawiając tuleję zaciskową należy za pomocą wtyku wewnętrznej wrzeciona wyrównać rowek klinowy na tulei zaciskowej. Wsunąć tuleję zaciskową do środka i obracać pręt tulei zaciskowej w prawo aż do uzyskania właściwej ciasności połączenia.

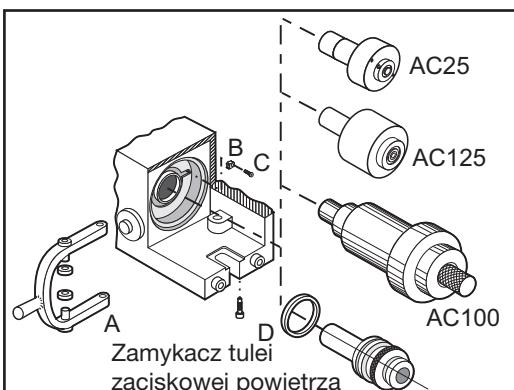
Uchwyty i tarcze tokarskie wymagają użycie gwintowanych końcówek wrzeciona 2 3/16-10. Zaleca się stosowanie uchwytów o średnicy 5" lub mniejszej i o wadze mniejszej niż 20 funtów.

Zwrócić szczególną uwagę podczas instalowania uchwytów; gwint oraz zewnętrzna średnica wrzeciona nie może mieć zabrudzeń ani wiórów. Nałożyć cienką warstwę oleju na wrzeciono i wkręcać lekko uchwyt, aż osiądzie na tylnej części wrzeciona. Dokręcić uchwyt za pomocą klucza płaskowego do około 70 stopofuntów. Do demontażu i montażu uchwytów lub tarcz tokarskich stosować równy, silny nacisk; w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia głowicy indeksującej.

OSTRZEŻENIE!

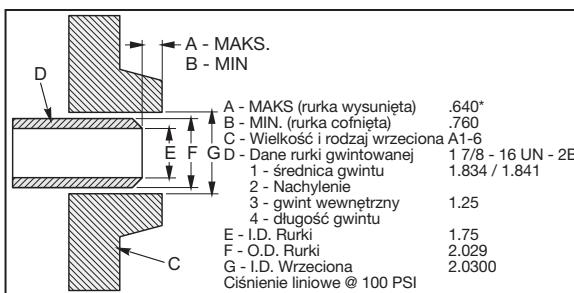
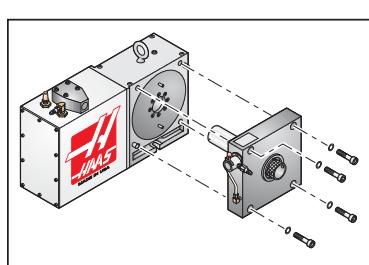
Nie wolno dokręcać uchwytu za pomocą młotka lub metalowej sztaby, gdyż grozi to uszkodzeniem precyzyjnego łożyska wewnętrz urządzienia.

Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowej A6AC (HRT)



Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowej A6AC przymocowuje się sworzniami do tylnej części urządzenia HRT A6 (patrz ilustracja poniżej). Pręt i adaptery tulei zaciskowej zaprojektowano w ten sposób, aby pasowały do końówki wrzeciona A6/5C Haas. Opcjonalny zestaw A6/3J i A6/16C można nabyć u lokalnego dystrybutora narzędzi. Niezastosowanie się do instrukcji instalacji A6AC może spowodować uszkodzenie łożysk oporowych.

UWAGA: Do 16C i 3J wymagany jest specjalny adapter tulei wysuwanej. Upewnić się, czy zamawiane narzędzia odpowiada szczegółom wrzeciona/pręta jak na rysunku.



Sposób zamocowania zamykacza tulei zaciskowej A6AC do HRTA6

Wymiary tulei wysuwanej do wrzeciona
(wysunięta/wsunięta)

Siła zaciskania i powietrze

A6AC jest zamykaczem typu przelotowego o średnicy 1-3/4", regulowanym od tyłu. Utrzymuje on obrabiane elementy siłą sprężyny, zapewniając ruch wzdłużny do 0,125" i siłę ciągnięcia do 5000 funtów przy ciśnieniu 120 psi.

Regulacja

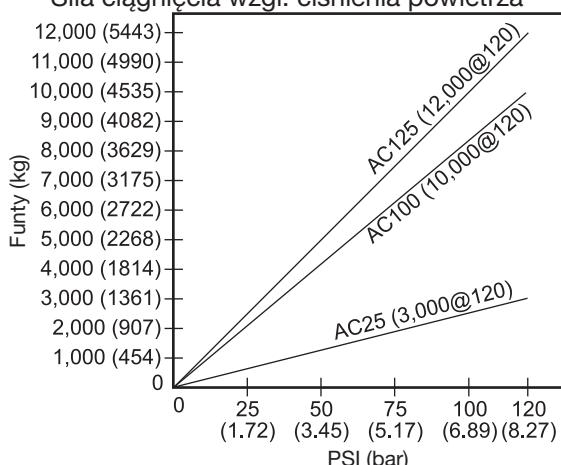
Aby wyregulować zamykacz tulei zaciskowej, należy wyrównać tuleję zaciskową względem rowka klinowego, wsunąć tuleję zaciskową do wrzeciona i obrócić pręt w prawo, aby wciągnąć tuleję zaciskową. W celu dokonania końcowej regulacji, należy umieścić obrabiany element w tulei zaciskowej i obrócić zawór pneumatyczny do pozycji odblokowanej (Unclamped). Dokręcić pręt do oporu, po czym poluzować o 1/4 - 1/2 obrotu i obrócić zawór pneumatyczny do położenia zablokowanego (Clamped) (wyregulowane w celu uzyskania maksymalnej siły zacisku). Aby zmniejszyć siłę zacisku, poluzować pręt lub zmniejszyć ciśnienie powietrza przed regulacją.

ZAMYKACZE TULEI ZACISKOWEJ POWIETRZA

Model AC25 / AC100 / AC125 dla HA5C, oraz T5C

HA5C Pneumatyczne tuleje zaciskowe

Siła ciągnięcia wzgl. ciśnienia powietrza



Model **AC25** jest zamykaczem typu nieotworowego, obrabiane części utrzymuje dzięki ciśnieniu zwiększanemu przez mechanizm mechaniczny dla siły ciągnięcia do 3000 funtów, w zależności od wielkości ciśnienia. Jednostka zapewnia ruch wzdłużny .03", dzięki czemu elementy o średnicy do .007" można bezpiecznie zamocować bez ponownej regulacji.

Model **AC100** jest zamykaczem typu przelotowego, który przytrzymuje części za pomocą siły sprężyny, zapewniającej siłę ciągnącą do 10 000 funtów. Jednostka zapewnia ruch wzdłużny 0.025", dzięki czemu elementy o średnicy do 0.006" można bezpiecznie zamocować bez ponownej regulacji. Ustawić ciśnienie powietrza na wartość z przedziału 85 – 120 psi.

Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowej **AC125** ma przelotowy otwór 5/16", który umożliwia wystawianie materiału o małej średnicy z jednostki. Ponadto, model **AC125** posiada w tulei

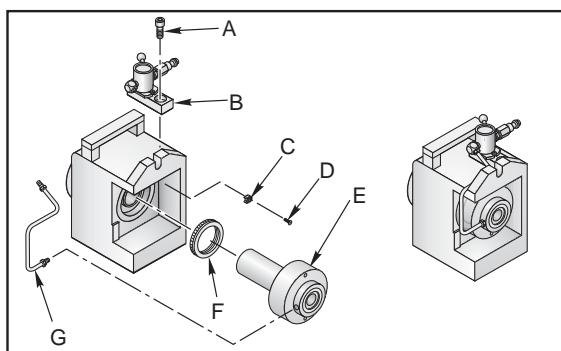


wysuwanej otwór walcowy o dużej średnicy, który umożliwia przejście elementów przez standardową tuleję 5C i wystawianie na około 1,6" z tyłu tulei. Pozwala to na korzystanie z większości standardowych zamycaczy tulei zaciskowej. Model AC125 pracuje z ciśnieniem zwiększanym przez mechanizm mechaniczny do wartości siły ciągnięcia do 12,000 funtów (siłę reguluje się za pomocą regulatora ciśnienia). Ruch tulei wysuwanej o 0.060" umożliwia jednostce bezpieczne zaciskanie elementów o średnicy różniącej się do .015" bez konieczności ponownej regulacji.

Demontaż zamycacza tulei zaciskowej (typ AC25 / AC100 / AC125)

Przed zainstalowaniem zamycacza tulei zaciskowej do urządzenia należy wyjąć ręczny zespół zamycacza tulei zaciskowej (pozycja B). Wykręcić górne i dolne śruby mocujące uchwyt (pozycja A) i wysunąć uchwyt z zespołu zamycacza tulei zaciskowej. Po wyjęciu tulei zaciskowej wysunąć zespół zamycacza tulei zaciskowej z tylnej części wrzeciona. Wyjąć śrubę płaską (pozycja C) i zapadkę blokującą (pozycja D) oraz odkręcić nakrętkę wrzeciona (pozycja E). (Może zajść konieczność użycia dwóch kołków o rozmiarze 1/8" i wkrętaka w celu poluzowania nakrętki wrzeciona).

Zamycacz tulei zaciskowej AC25



Aby zainstalować model AC25 należy: włożyć nową nakrętkę wrzecioną (pozycja F), zapadkę blokującą (pozycja C) i FHCS (pozycja D). Włożyć tuleję wysawaną zespołu AC25 (pozycja E) do tylnej części wrzeciona HA5C i przykręcić całość do tylnej części wrzeciona. Dokręcić za pomocą klucza płytowego do około 30 stopofuntów. Zamontować we wskazany sposób zespół zaworu (pozycja J) na górną część HA5C za pomocą ½-13 SHCS (pozycja K). Zamontować i dokręcić przyłącza miedzianej rurki (pozycja L) między zawór a przyłącze na tylnej części zamycacza tulei zaciskowej.

OSTRZEŻENIE! Model AC25 zamycacza tulei zaciskowej działa w oparciu o dostarczone ciśnienie atmosferyczne, nie działa, jeśli przypadkowo przerwany zostanie dopływ ciśnienia atmosferycznego. Ponieważ stwarza to zagrożenie dla bezpieczeństwa, należy zainstalować liniowy przełącznik powietrza, aby umożliwić zatrzymanie wszelkich prac w razie awarii układu dostarczania ciśnienia atmosferycznego.

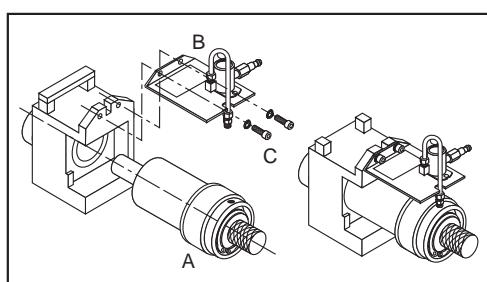
Instalacja tulei zaciskowej (AC25)

aby zainstalować tuleję zaciskową, ustawić odpowiednio jej rowek klinowy względem klucza wrzeciona i wstawić tuleję zaciskową. Tuleję wysawaną można obracać na dwa sposoby, aby dopasować jej położenie do tulei zaciskowej:

1. Tuleja z otworem 11/64" lub większym może być wyregulowana kluczem sześciokątnym 9/64".
2. Tuleje mniejsze niż 11/64" są regulowane poprzez obrócenie tulei wysuwanej z kołkiem w szczelinie. Między tylną częścią przekładni ślimakowej a zamycaczem tulei zaciskowej widać kilka otworów w tulei wysuwanej. Może zajść konieczność przesunięcia sań w stronę silnika. Do obracania tulei wysuwanej użyć wtyku o średnicy 9/64 i dokręcić odpowiednio tuleję zaciskową. Jest tam 15 otworów regulacyjnych, a więc pełen obrót tulei wysuwanej wymaga 15 kroków. Włożyć jakiś element do tulei zaciskowej i dokręcić, następnie obrócić tuleję wysawaną do tyłu o ¼ do ½. Nie dotyczy jednostek wielogłowicowych HA5C.



Instalacja zamykacza tulei zaciskowej AC100 (tylko HA5C)



Aby zainstalować **AC100** należy zamontować mosiężne przyłącza powietrza z zaworem i pierścieniem ślizgowym. zgodnie z rysunkiem. Podczas montażu przyłączy sprawdzić, czy ścisłe przylegają do zaworu. Zamontować zawór do wspornika za pomocą 10-32 x 3/8" BHCS. Wspornik przymocować sworzniem do tylnej części głowicy indeksującą za pomocą 1/4-20 x 1/2" SHCS i podkładek dzielonych ustalającymi 1/4". Sprawdzić czy pierścień ślizgowy i wspornik są ustawione prostopadle względem siebie, czy jednostka może wykonywać swobodne obroty przed dokręceniem wspornika. Połączyć zawór i pierścień ślizgowy z rurką miedzianą i dokręcić przyłącza.

OSTRZEŻENIE! Model **AC100** zamykacza tulei zaciskowej służy do utrzymywania obrabianych części przy wyłączonym (OFF) ciśnieniu atmosferycznym. Nie przeprowadzać indeksacji gdy ciśnienie atmosferyczne dochodzi do urządzenia, powoduje do nadmierne obciążenia i grozi uszkodzeniem silnika.

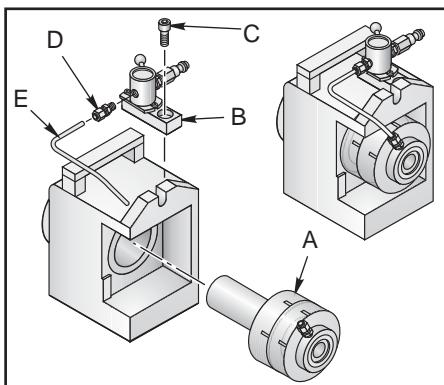
Instalacja tulei zaciskowej (AC100)

UWAGA: Ciśnienie powietrza dla AC100 należy ustawić w zakresie od 85 do 120 psi.

Wyrównać rowek klinowy tulei zaciskowej względem klucza wrzeciona i wstawić tuleję zaciskową. Wstawić tuleję zaciskową na właściwe miejsce i ręcznie dokręcić pręt. Po **włączeniu** zaworu ciśnienia atmosferycznego, wstawić dowolny element do obróbki do tulei zaciskowej i dokręcić pręt aż do oporu. Wykręcić o 1/4-1/2 po czym **wyłączyć** dopływ powietrza. Tuleja zaciskowa ściśnie obrabiany element z maksymalną siłą.

Do obróbki cienkich lub łamliwych elementów należy wyłączyć ciśnienie atmosferyczne, wstawić obrabiany element do tulei zaciskowej i dokręcić pręt aż do oporu. Od tego miejsca zaczyna się regulację wolnego końca. Włączyć zawór ciśnienia atmosferycznego i dokręcić pręt o 1/4-1/2 obrotu. Wyłączyć dopływ powietrza, tuleja zaciskowa zacznie ściskać obrabiany element. Powtarzać aż do uzyskania właściwej siły zacisku.

AC125 Zamykacz tulei zaciskowej



Ostrożnie włożyć tuleję wysuwaną zmontowanego AC125 (pozycja A) do tylnej części wrzeciona HA5C i przykręcić korpus zasadniczy do tylnej części wrzeciona.

OSTRZEŻENIE: Uderzenie zespołem tulei zaciskowej o wrzeciono może uszkodzić gwinty na końcu tulei wysuwanej.

Dokręcić uchwyt za pomocą klucza płytowego do około 30 stopofuntów. Zamontować we wskazany sposób zespół zaworu (pozycja B) na górną część HA5C za pomocą 1/2-13 SHCS (pozycja C). Zamontować i dokręcić



przyłącze (pozycja D), o numerze części 58-16755, i rurką miedzianą (pozycja E), o numerze części 58-4059, między zawór a mocowanie na tylnej części zamyczacza tulei zaciskowej.

Do demontażu i montażu nigdy nie używać młotka. Grozi to uszkodzeniem precyzyjnego łożyska i przekładni wewnętrz urządzenie.

Instalacja tulei zaciskowej (AC125)

Wszystkie tuleje zaciskowe stosowane z modelem **AC125** muszą być czyste i w dobrym stanie. Aby zainstalować tuleję zaciskową w modelu **AC125**, wyrównać rowek klinowy tulei zaciskowej względem klucza wrzeciona i wstawić tuleję zaciskową. Włożyć klucz sześciokątny 5/16" w otwór sześciokątny w tylnej części tulei wysuwanej i obrócić tuleję wysuwaną w celu połączenia jej z tuleją zaciskową. Obrócić tuleję wysuwaną aż załapie obrabiany element, potem odkręcić o około 1/4 obrotu. Teraz można rozpoczęć precyzyjną regulację siły zacisku.

DEMONTAŻ ZAMYKACZA TULEI ZACISKOWEJ (TYP AC25 / AC100 / AC125)

Nie należy demontować fabrycznie założonych pneumatycznych zamyczaczy tulei zaciskowej. W razie koniecznej naprawy stosować do demontażu zespołu tulei zaciskowej klucz płytkowy typu "woven". Do demontażu nie stosować młotka ani klucza udarowego, aby nie uszkodzić przekładni i łożyska. Tulei zaciskowej użyć klucza płytkowego i dokręcić do około 30 stopofuntów.

RĘCZNA TULEJA WYSUWANA HAAS (HMDT)

HMDT można użyć do standardowych i nachylanych wielogłowicowych jednostek 5C zamiast zamyczaczy pneumatycznych, gdy wymagany jest otwór przelotowy lub przestrzeń robocza jest ograniczona. HMDT pasuje do korpusu jednostki 5C i posiada otwór przelotowy 1,12" (28 mm). Tuleja zaciskowa jest dokręcana za pomocą standardowego gniazda 1-1/2" (38 mm) i klucza dynamometrycznego w celu zapewnienia spójności.

ZAKLESZCZANIE SIĘ TULEI ZACISKOWEJ

UWAGA: Aby zapobiec nadmiernemu zużyciu i zakleszczaniu się tulei zaciskowych, należy utrzymywać je w dobrym stanie oraz wolne od zadziorów. Cienka warstwa smaru molibdenowego na powierzchni tulei zaciskowej przedłuża żywotność wrzeciona/tulei zaciskowej i zapobiega zakleszczaniu się.

W modelu **AC25**, tuleję zaciskową zwalnia się poprzez odłączenie dopływu powietrza. Mocna sprężyna we wnętrzu pneumatycznej tulei zaciskowej wysuwa ją do przodu.

Model **AC100** wykorzystuje powietrze warsztatowe w celu przesunięcia pręta do przodu i zwolnienia tulei zaciskowej. Zwiększenie ciśnienia atmosferycznego pomaga wysunąć zakleszoną tuleję zaciskową, nie należy jednak przekraczać ciśnienia 150 psi.

Model **AC125** wykorzystuje powietrze warsztatowe w celu wciągnięcia pręta oraz ciężką sprężynę wewnętrzną w celu wypchnięcia pręta i zwolnienia tulei zaciskowej. Jeśli sprężyna mimo wszystko nie wysunie tulei zaciskowej na zewnątrz, należy zastosować jedną z poniższych metod w celu wyjęcia tulei zaciskowej i nasmarowania jej wnętrza lekkim smarem przed ponownym założeniem tulei zaciskowej:



- Jeżeli trójdrożny zawór powietrznego zatka się, to może dojść do ograniczenia wylotu powietrza, co spowoduje zakleszczanie się tulei zaciskowej w stożku. Pozostawić zawór zablokowany, a następnie kilkakrotnie otworzyć i zamknąć dopływ powietrza.
- Jeśli powyższa procedura nie zwolni tulei zaciskowej, zwolnić zacisk zaworu i delikatnie stukać plastikowym podbijakiem w tylną część pręta.

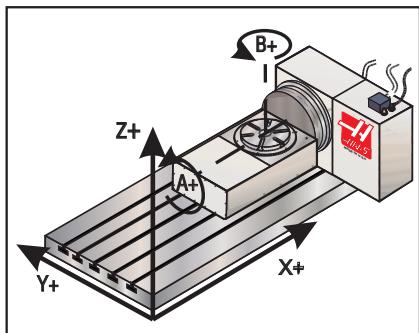
LOKALIZOWANIE OPRZYRZĄDOWANIA HA5C

HA5C posiada punkty narzędziowe umożliwiające szybkie ustawienia. Jedną z najbardziej czasochłonnych operacji podczas dokonywania ustawień jest wyrównanie głowicy względem stołu. Na powierzchniach montażowych znajdują się dwa wywiercone otwory o średnicy 0.500" w odstępach 3.000". Otwory na dolnej powierzchni są ustawione równolegle w stosunku do wrzeciona, z dokładnością 0.0005" co 6 cali w odstępach $\pm 0.001"$. Po wywierceniu otworów dopasowujących na płytce narzędziowej, ustawienia stają się czynnością rutynową. Użycie otworów narzędziowych zapobiega również przesuwaniu się głowicy na stole frezarskim, gdy na daną część działają duże siły tnące.

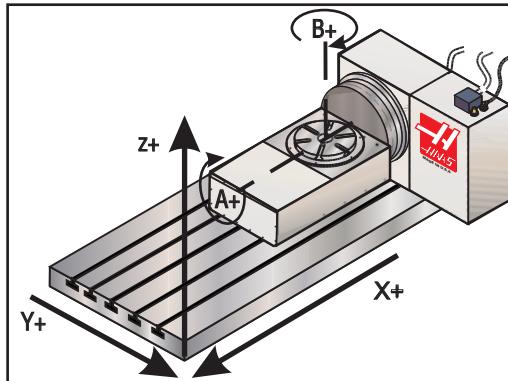
Stopniowana, obrabiana skrawaniem zaślepka o średnicy 0.500" z jednej strony i 0.625" z drugiej jest elementem wyposażenia głowicy Haas we frezarkach CNC. Średnica 0,625" pasuje do szczeliny T stołu frezarki. Zapewni to szybkie wyrównanie równoległe.

UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH OSI PODWOJNYCH

Poniżej przedstawiono schemat osi **A** i **B** pięcioosiowego układu sterowania Haas. Oś **A** wykonuje ruch obrotowy na współrzędnej **X**, natomiast oś **B** wykonuje ruch obrotowy na współrzędnej **Y**. Do określenia kierunku obrotu osiowego dla osi **A** i **B** stosuje się regułę prawej ręki. Gdy operator umieści kciuk prawej ręki wzdłuż dodatniej osi **X**, palce prawej ręki wskażą kierunek ruchu narzędzia dla dodatniego polecenia osi **A**. Analogicznie, umieszczając kciuk prawej ręki wzdłuż dodatniej osi **Y**, palce prawej ręki wskazują kierunek ruchu narzędzia dla polecenia dodatniej osi **B**. Należy pamiętać, że reguła prawej ręki określa kierunek ruchu narzędzia, a nie kierunek ruchu stołu. Stosując regułę prawej ręki, palce wskazują kierunek przeciwny niż ruch dodatni stołu obrotowego. Patrz rysunki poniżej.



Współrzędne robocze (kierunek dodatni).



Ruch stołu (Polecenie dodatnie).



UWAGA: Przedstawione rysunki ukazują jedną z wielu możliwych konfiguracji obrabiarki i stołu. Stół może wykonywać różne ruchy w kierunku dodatnim, w zależności od użytego sprzętu, ustawień parametrów lub oprogramowania osi piątej.

OBSŁUGA

Wyświetlacz panelu przedniego

Wyświetlacz panelu przedniego wyświetla program i tryb dla jednostki obrotowej. Wyświetlacz składa się z 4. wierszy, z których każdy może wyświetlić maksymalnie 80 znaków. Pierwszy wiersz wyświetla bieżące położenie wrzeciona (POS); po nim następuje wyświetlenie kodu G (G) oraz wyświetlenie zliczania pętli (L).

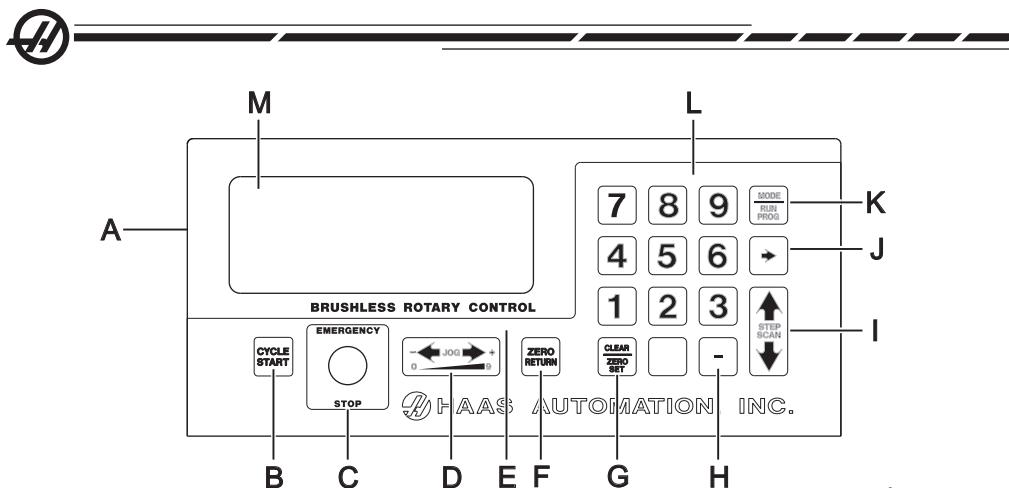
Drugi i trzeci wiersz wyświetlają numer kroku (N), po którym następuje numer kroku i prędkość posuwu (F). Trzy znaki po lewej stronie, w drugim i trzecim wierszu, oznaczają numer kroku i biegą od 1 do 99. Nie mogą one być zmieniane za pomocą klawiszy numerycznych; do ich zmiany służą przyciski strzałkowe Step Scan.

Czwarty wiersz jest wierszem statusu układu sterowania. Obsługuje on trzy operacje sterujące: RUN (praca), STOP (zatrzymanie) i ALARM. Po tych operacjach następuje wartość procentowa obciążenia oraz ostatni status hamulca pneumatycznego.

Każdy krok (lub blok) zawiera kilka informacji potrzebnych dla programu; są one wyświetlane jednocześnie. Dane poprzedza litera wskazująca aktualnie wyświetlany fragment informacji.

Kolejne naciśnięcie prawa przycisku strzałki powoduje wyświetlanie cyklu kolejnych rejestrów, tzn. Position - Step Size - Feed Rate - Loop Count - G Code - Position - itd. W trybie Run, przycisk prawej strzałki pozwala na wybór dowolnego z tych pięciu ekranów. W trybie Program można wyświetlić wszystkie z nich, z wyjątkiem pozycji.

Ekran pełni rolę okna, które pokazuje tylko jedną komendę programu na raz. Przycisk Display Scan pozwala skanować w bok i przejrzeć wszystkie informacje dla danego kroku. Naciśnięcie przycisku DISPLAY SCAN przesuwa okno ekranu o jedno miejsce w prawo, w pętli w kierunku od lewej do prawej. Naciśnięcie strzałki "do góry" pozwala zobaczyć poprzedni krok, natomiast naciśnięcie strzałki "do dołu" pozwala zobaczyć następny krok. Za pomocą tych trzech klawiszy można przeprowadzić skanowanie do dowolnego miejsca programu. Po wprowadzeniu w tej pozycji nowego numeru, zostanie on umieszczony w pamięci podczas przechodzenia do innej pozycji lub przywrócony do trybu Run.



- A) Główny wyłącznik zasilania służy do włączania jednostki (na panelu tylnym).
- B) Cycle Start – Rozpoczyna krok, zatrzymuje trwającą operację, wstawia krok lub uruchamia serwomotor.
- C) Emergency Stop – Wyłącza serwomotor (jeżeli jest włączony) lub przerywa wykonywanie aktualnego kroku.
- D) Jog – Powoduje ruch serwomotoru w kierunku do przodu lub do tyłu z szybkością określoną przez ostatnio wciśnięty klawisz numeryczny.
- E) Wskaźnik obciążenia – Wskazuje (%) obciążenia wrzeciona. Wysokie obciążenie oznacza, iż obciążenie jest nadmierne, bądź że wspornik obrabianego elementu nie został wyosiowany. Alarmy Hi-LoAd lub Hi Curr pojawią się, jeśli usterki nie zostaną poprawione. Możliwość uszkodzenia silnika lub stołu w razie utrzymania nadmiernego obciążenia (patrz rozdział "Wykrywanie i usuwanie usterek").
- F) ZERO RETURN powoduje powrót serwomotoru do pozycji wyjściowej HOME, szuka mechanicznej pozycji HOME, usuwa krok, lub przesuwa się do przodu na pozycję przesunięcia mechanicznego (offset).
- G) ZERO SET usuwa wprowadzone dane, resetuje program do 0, lub definiuje bieżącą pozycję serwomotoru jako pozycję HOME.
- H) MINUS KEY wybiera wartość ujemną kroku lub funkcje Prog/Upload/Download (prog.wyślij/pobierz).
- I) Step Scan – Skanuje numery kroku od 1 do 99 w trybie RUN. Wykonuje on skanowanie w góre/w dół w trybie Programu.
- J) Display Scan – Skanuje wyświetlacz w celu przedstawienia ekranu z Położeniem, Kątem Kroku, Prędkością Posuwu, Licznikami Pętli, Kodem G oraz wierszu statusu, bądź położenia i wiersza statusu w trybie RUN. Wykonuje on skanowanie w lewo/w prawo w trybie Programu.
- K) Mode/Run Prog – Przełącza z trybu Run na tryb Programu (przy migającym wyświetlaczu).
- L) Przyciski wprowadzania danych i wybór szybkości pulsowania.
- M) Wyświetlacz 4-wierszowy – Pokazuje aktualne dane, np. położenie wrzeciona, prędkości posuwu, licznik pętli, kąt kroku, kod G i numer aktualnego kroku (numery kroków od 1 do 99 są dostępne). Wyświetla również błędy.

Każda z czterech linii wyświetlacza może wyświetlić dwadzieścia znaków. Pozostałe



dwa znaki są numerem kroku od 1 do 99. Nie można ich zmieniać za pomocą klawiszy numerycznych i wybiera się je za pomocą funkcji step scan przyciskiem strzałki. Każdy krok (lub blok) zawiera kilka informacji potrzebnych dla programu, nie można ich jednak wyświetlać jednocześnie. Użyć przycisku "Display Scan" w celu przejrzenia danych dla każdego kroku. Dane poprzedza litera wskazująca aktualnie wyświetlany fragment informacji. Na przykład, jeżeli cyfrę poprzedza litera F, to oznacza to, że wyświetlane dane dotyczą szybkości posuwu. Klawisz "Display Scan" służy do przechodzenia od jednego ekranu do kolejnego.

Krańce ruchu osi podwójnej

Trzy zmienne na dole ekranu ukazują aktualne czynności dualnego podwójnego układu sterowania. Litera "S" uruchomiony serwomotor. Litera "R" oznacza, że urządzenie pracuje, zaś litera "M" oznacza tryb osi. Po każdej z liter występuje litera A lub B. Gdy serwomotor jest uruchomiony i obydwie osie są aktywne, układ sterowania wyświetla "S:AB R: M:A". Gdy obydwie osie pracują, układ sterowania wyświetla "S:AB R:AB M:A".

Przykład ekranu wyświetlacza

Ilustracja po prawej przedstawia wygląd ekranu wyświetlacza po włączeniu układu sterowania i naciśnięciu przycisku "Cycle Start".

Wyświetlacz wskazuje, że osie A i B są aktywne (parametr 47 = 0). Litera "S:" jest skrótem od "Servo On" (serwomotor uruchomiony), natomiast "AB" oznacza oś z uruchomionym serwotorem. Litera "M:" oznacza tryb osi urządzenia sterującego, a kolejne litery oznaczają osie dostępne dla aktualnej czynności.

Zarówno oś A, jak i B jest aktywna, gdy parametr 47 jest ustawiony na 0. Oś A jest nieaktywna w razie ustawienia na 1, natomiast oś B jest nieaktywna w razie ustawienia na 2. Przykład z prawej strony przedstawia ekran wyświetlacza, gdy parametr 47 jest ustawiony na 2.

W trybie Programu można edytować migające liczby. Użyć przycisku "Display Scan" w celu przejrzenia danych dla każdego kroku. Naciśnięcie przycisku DISPLAY SCAN przesuwa okno ekranu o jedno miejsce w prawo, w pętli w kierunku od lewej do prawej. Naciśnięcie strzałki góra pozwala zobaczyć poprzedni krok, natomiast naciśnięcie strzałki dół pozwala zobaczyć następny krok. W razie wprowadzenia, nowa wartość zostaje zapisana po wyborze nowego kroku, bądź gdy układ sterowania jednostki obrotowej powróci do trybu "Run".

URUCHAMIANIE SERWOMOTORU

Sterownik wymaga napięcia prądu zmiennego 115V (220V - urządzenia TRT). Sprawdzić, czy przełącznik napięcia na panelu przednim jest wyłączony i podłączyć przewód silnika od aparatu podziałowego i przewód napięcia. Włączyć sterownik. Jednostka przejdzie autotest, po czym wyświetli.

Jeśli na ekranie pojawi się jakikolwiek inny komunikat, to należy sprawdzić go w rozdziale "Kody błędów" w niniejszym podręczniku. Numer pozostaje na wyświetlaczu tylko przez sekundę. Komunikat "Por On" wskazuje, że serwomotory są wyłączone (jest to normalne). Naciśnięcie dowolnego klawisza pozwala kontynuować pracę, ale niski poziom baterii może spowodować utratę parametrów programu. Nacisnąć raz przełącznik START na panelu przednim. Panel powinien teraz wskazywać: **01 no Ho** Oznacza to, że silnik jest włączony, ale położenie zerowe nie zostało zdefiniowane (brak położenia początkowego).



ZNAJDOWANIE POZYCJI ZEROWEJ

Nacisnąć przycisk ZERO RETURN, aby automatycznie znaleźć pozycję wyjściową. Po zatrzymaniu się aparatu podziałowego, na wyświetlaczu pojawi się: **01 Pnnn.nnn**

Funkcja Zero Return zależy od wybranej osi dla 2-osiowych stołów obrotowych, tj. M:A lub M:B (żądaną oś wybiera się **prawym** przyciskiem strzałkowym).

Jeśli na wyświetlaczu nie pojawi się zero, nacisnąć na trzy sekundy przycisk kasowania.

Znajdowanie pozycji zerowej

Za pomocą przełącznika lewy/prawy JOG ustawić aparat podziałowy w pozycji wybranej dla pozycji wyjściowej i nacisnąć na trzy sekundy przycisk CLR. Wyświetlacz powinien teraz wskazywać: **01 P 000.000**

Pozycja zerowa została określona, sterownik gotowy do rozpoczęcia normalnej pracy. Aby wybrać inną pozycję jako pozycję zerową, ustawić aparat podziałowy w nowej pozycji i nacisnąć na trzy sekundy przycisk CLR. Na wyświetlaczu pojawia się: **01 P 000.000**

Jeżeli skasowano nowe położenie początkowe dla aparatu podziałowego, to wyświetlacz pokazuje położenie niezerowe. W takim przypadku ponownie nacisnąć przycisk ZERO RETURN, a aparat podziałowy przesunie się do przodu na zdefiniowaną już pozycję zerową.

PRZESUNIĘCIE POZYCJI ZEROWEJ

Za pomocą przełącznika lewy/prawy "Jog" ustawić aparat podziałowy w pozycji wybranej dla pozycji wyjściowej i nacisnąć na trzy sekundy przycisk "Clear". Wyświetlona zostanie poniższa odpowiedź: **01 P000.000**

Nacisnąć przycisk prawej strzałki, aby wybrać oś B (obrotową) i powtórzyć dla tej osi.

Pozycja zerowa została określona, sterownik gotowy do rozpoczęcia normalnej pracy. Aby wybrać inną pozycję jako pozycję zerową, ustawić aparat podziałowy w nowej pozycji i nacisnąć na trzy sekundy przycisk "Clear". Wyświetlona zostanie poniższa odpowiedź: **01 P000.000**

Jeśli określono przesunięcie zerowe aparatu podziałowego, wyświetlacz wskazuje liczbę niezerową. W takim przypadku ponownie nacisnąć przycisk ZERO RETURN, a aparat podziałowy przesunie się do przodu na zdefiniowaną już pozycję zerową. Dla jednostek 2-osiowe, nacisnąć przycisk prawej strzałki, aby wybrać oś B (obrotową) i powtórzyć.

UWAGA: Jednostki 2-osiowe wykorzystujące dwuosiowy układ sterowania zerują się z niższą prędkością. Aby zaoszczędzić czasu, impulsując przesunąć jednostkę do położenia w pobliżu położenia zerowego, po czym wyłączyć.



IMPULSOWANIE

Jednostka obrotowa jest impulsowana za pomocą przycisków numerycznych (0-9). Każda liczba jest procentem od maksymalnej szybkości. Szybkość impulsowania wybiera się klawiszami numerycznymi na panelu przednim, i jest to ułamek maksymalnej szybkości posuwu ustwiony przez parametry.

Dla jednostek 2-osiowych, wybrać oś do impulsowania za pomocą prawego przycisku strzałki.

Dla ruchu liniowego, możliwe są granice ruchu dodatnie i ujemne. Jeśli rozpoczęcie kroku mogłoby spowodować przekroczenie granicy ruchu, na wyświetlaczu pojawia się komunikat: **2 FAr**

Urządzenie sterujące nie wykona kolejnego kroku. Granice ruchu określa parametr 13 i 14 dla osi A (parametr 59 i 60 dla osi B).

KODY BŁĘDÓW

Po pierwszym włączeniu sterownika przeprowadzanych jest szereg testów, w poszukiwaniu ewentualnych błędów sterownika. Błąd przerywanego niskiego napięcia lub błąd zasilania może być wynikiem nieodpowiedniego zasilania sterownika. Używać krótki/wytrzymały przewód. Przewody zasilania muszą nieprzerwanie dostarczać prąd o minimalnym natężeniu 15 amperów.

Pusty panel przedni - Błąd programu CRC (błąd pamięci RAM, bądź załączenie zasilania w razie błędu podczas transferu z pamięci ROM do pamięci RAM).

E0 EProm - Błąd EPROM CRC

FrP Pnel Short - Zamknięty lub zwarty przełącznik panelu przedniego

Remote Short - Zdalny przełącznik startu jest zamknięty i aktywny lub nastąpiło zwarcie wejścia zdalnego CNC (odłączyć przewód w celu sprawdzenia)

RAM Fault - Błąd pamięci

Stored Prg Flt - Błąd zapisanego programu (niski poziom akumulatora)

Power Failure - Błąd przerwania zasilania (niskie napięcie linii)

Enc Chip Bad - Wadliwy chip kodera

Interrupt Flt - Błąd regulatora czasowego/przerwania

1kHz Missing - Błąd logiczny generowania zegara (brak sygnału 1 kHz)

Scal Cmp Lrge - Przekroczenie maksymalnie dozwolonej kompensacji skali obrotu. Tylko model HRT210SC

0 Margin Small - (Zbyt mały margines zerowy) Odległość między przełącznikiem położenia początkowego a końcowym położeniem silnika po wyszukaniu położenia początkowego wynosi mniej niż 1/8 lub więcej niż 7/8 obrotu silnika. Ten alarm pojawia się podczas ustawiania pozycji wyjściowej stołu rotacyjnego. Należy prawidłowo ustawić Parametr 45 dla osi A lub Parametr 91 dla osi B. Użyć wartości domyślnej (0) dla parametru osi (45 lub 91) i dodać 1/2 obrotu silnika. 1/2 obrotu silnika oblicza się poprzez podzielenie wartości parametru 28 dla osi A lub parametru 74 dla osi B przez 2. Wpisać tę wartość dla parametru 45 lub 91 i ponownie ustawić stół obrotowy w położeniu początkowym.



KODY WYŁĄCZENIA SERWOMOTORU

Zawsze po wyłączeniu serwomotoru kod przyczyny wyświetlany jest razem z następującymi kodami. Dla jednostek TRT, kody mogą poprzedzać litery "A" lub "B". Wskazuje to oś powodującą błąd.

Por On - Dopiero co włączono zasilanie (lub poprzednia próba nie powiodła się)

Servo Err Lrg - Zbyt duży błąd następowania serwomotoru (patrz Parametr 22 lub 68)

E-Stop - Zatrzymanie awaryjne

Servo Overload - Bezpiecznik oprogramowania. Wyłączenie jednostki z powodu przeciążenia (patrz parametr 23 lub 69)

RS-232 Problem - Komenda wyłączenia zdalnego RS-232

Encoder Fault - Błąd kanału Z (błąd kodera lub przewodu)

Scale Z Fault - Błąd kanału Z skali obrotowej (błąd kodera skali obrotowej lub przewodu), tylko model HRT210SC

Z Encod Missing - Brak kanału Z (błąd kodera lub przewodu)

Scale Z Missing - Brak kanału Z skali obrotowej (błąd kodera skali obrotowej lub przewodu), tylko model HRT210SC

Regen Overheat - Wysokie napięcie linii

Cable Fault - Wykryta przerwa w uzwojeniu przewodu kodera

Scale Cable - Wykryta przerwa w uzwojeniu przewodu skali obrotowej (tylko model HRT210SC)

Pwr Up Phase Er - Błąd fazy załączenia zasilania

Drive Fault - Przetężenie lub awaria napędu.

Enc Trans Flt - Wykryto awarię przejścia kodera.

Indr Not Up - Płyta nie jest całkowicie podniesiona (tylko model HRT320FB).

Prawdopodobnie zbyt niskie ciśnienie atmosferyczne.

ZATRZYMANIE AWARYJNE

Naciśnięcie przycisku Emergency Stop wyłącza serwomotor oraz zmniejsza prędkość obrotową wrzeciona i zatrzymuje je; następnie wyświetlany jest komunikat "**E-StoP**". Jeżeli nie ukończono ostatniej czynności, to układ sterowania pozostanie przy niej; nie nastąpi utrata położenia obrotowego. Aby wznowić, nacisnąć Cycle Start dwukrotnie (raz, aby włączyć serwomotor, zaś drugi raz, aby ponownie uruchomić czynność). Rozpoczyna się cykl zdalny, cykl końca nie działa, aż do usunięcia Emergency Stop poprzez naciśnięcie przycisku Start.

PROGRAMOWANIE STEROWNIKA

WPROWADZENIE

Programowanie jest wykonywane poprzez blok klawiszy na panelu przednim. Trzy przyciski w prawej, skrajnej kolumnie klawiatury służą do sterowania programu.

Przycisk "Mode" (tryb) Pozwala wybierać między trybem "Run" a trybem "Program". Wyświetlacz świeci się stale w trybie "Run", zaś włącza i wyłącza się w trybie "Program".



Tryb "Run" wykonuje wcześniej zaprogramowane polecenia, zaś tryb "Program" służy do umieszczania poleceń w pamięci. Pętla serwomotoru może być uaktywniona w każdym z tych dwóch trybów; pętla serwomotoru zatrzyma silnik w żądanej pozycji.

Po pierwszym uruchomieniu, sterownik pracuje w trybie "Run", a serwomotor jest wyłączony. Wskazuje to: **Por On**. Po naciśnięciu klawisza Start można kontynuować pracę.

Po naciśnięciu przycisku należy go natychmiast zwolnić. Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku powoduje powtórzenie czynności przycisku, jest to przydatne podczas przeglądania długiego programu. Niektóre przyciski mają kilka funkcji, w zależności od aktualnego trybu.

Sposób zapisywania danych w pamięci sterownika (TRT i TR)

Numer kroku	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli	Kod G
1 (oś A) (Oś-B)	90.000	80	01	91
2 (oś A) (Oś-B)	-30.000	05	01	91
3 (oś A) (Oś-B)	0	80	01	99
przez				
99 (oś A) (Oś-B)	0	80	01	99

-Dane programu-

okno Naciśnięcie **prawego** klawisza strzałki przesuwa okno w prawo.

Naciśnięcie przycisku strzałki **do góry** lub **do dołu** przesuwa okno w góre lub w dół.

WPROWADZANIE KROKU

Oś pojedyncza

Nacisnąć przycisk "Mode", aby wprowadzić krok do pamięci sterownika; układ sterowania zostaje przestawiony do trybu "Program". Wyświetlacz zacznie migać i pokaże wielkość kroku. Nacisnąć i przytrzymać przycisk CLR na 3 sekundy, aby usunąć z pamięci ostatni program.

Aby wprowadzić krok 45^{st.}, wpisać "45000". Na wyświetlaczu pojawi się "N01 S45.000 G91", zaś na wierszu poniżej pojawi się "F60.272 L001" (wartość F to maks. prędkość dla stołu obrotowego). Nacisnąć przycisk strzałkowy w dół. Krok 45^{st.} zostanie zapisany. Wprowadzić wartość posuwu rzędu 20^{st.} na sekundę; wpisać "20000". Na wyświetlaczu pojawi się "01 F 20.000". Przywrócić sterownik do trybu "Run" poprzez naciśnięcie przycisku Mode.

Zacząć krok 45^{st.} poprzez naciśnięcie przycisku Cycle Start; stół powinien przesunąć się do nowego położenia.



2 oś

Nacisnąć prawy przycisk strzałki i wprowadzić "45000", aby wprowadzić krok 45^{st.} osi B i jednoczesny krok obrotowy 90^{st.}. Na wyświetlaczu pojawi się: **01 A 45.000** (z wyświetlaczem M:A).

Nacisnąć prawy przycisk kursora. Wartość kroku 45^{st.} zostanie wprowadzona do pamięci, zaś na wyświetlaczu pojawi się szybkość posuwu.

Krok 45^{st.} jest uruchamiany poprzez naciśnięcie przycisku "Cycle Start". Aparat podziałowy przesunie się teraz do nowej pozycji, a pod koniec wykonywania tego kroku wyświetlacz powinien wskazywać:

**01 P045.000
P090.000**

Aby wprowadzić szybkość posuwu 80^{st.} na sekundę dla osi A, ponownie nacisnąć prawy przycisk strzałki i wprowadzić "80000". Wyświetlacz powinien teraz wskazywać: 01 A F 80.000.

Następnie nacisnąć dwukrotnie prawy klawisz i wprowadzić "90000". Wyświetlacz powinien teraz wskazywać: 01 B 90.000. Ponownie nacisnąć prawy przycisk strzałki i wprowadzić "80000", aby wprowadzić szybkość posuwu 80^{st.} na sekundę dla osi B. Wyświetlacz powinien teraz wskazywać: 01 A F 80.000. Nacisnąć przycisk Mode, aby powrócić do trybu Run sterownika. Wyświetlacz powinien teraz wskazywać:

**01 A P000.000
B P000.000**

Włączyć program poprzez naciśnięcie przycisku Cycle Start. Aparat podziałowy przesunie się teraz do nowej pozycji, a pod koniec wykonywania tego kroku wyświetlacz powinien wskazywać:

**01 A P045.000
B P090.000**

WSTAWIANIE PROGRAMU DO PAMIĘCI

UWAGA: Wszystkie dane są automatycznie umieszczane w pamięci po naciśnięciu jednego z przycisków sterujących.

Przed rozpoczęciem programowania sprawdzić, czy sterownik jest w trybie PROGRAM oraz czy numer kroku wynosi 01. Należy w tym celu nacisnąć przycisk MODE, gdy serwomotor NIE pracuje. **Wyświetlacz muszą migać**. Następnie nacisnąć i przytrzymać na pięć sekund klawisz Clear. Pamięć jest teraz wyczyszczona, zaś procedura zaczyna się od kroku pierwszego - można rozpocząć programowanie; wyświetlacz wskazuje "01 000.000". Proszę zauważać, że nie trzeba czyścić pamięci sterownika przed każdym wprowadzaniem lub zmianą danych. Dane programu można łatwo zmieniać poprzez zwykłe nadpisywanie.

W układzie sterowania pojedynczej osi można zapisać siedem programów (o numerach 0-6), zaś w układzie sterowania osi podwójnej - 4 (0-3). Aby uzyskać dostęp do programu, nacisnąć klawisz minus, gdy widoczny jest kod G. Na wyświetlaczu pojawi się: Z klawiatury numerycznej wybrać numer programu i nacisnąć przycisk MODE, aby powrócić do trybu RUN, lub przycisk START, aby kontynuować pracę w trybie PROGRAM. Każdy z 99 możliwych kroków programu może zawierać następujące informacje:

- wielkość kroku lub polecenie pozycja (cyfra z ewentualnym znakiem minus).



- b) Prędkość posuwu poprzedzona literą **F**
- c) Licznik pętli poprzedzony literą **L**
- d) Miejsce przeznaczenia podprogramu standardowego poprzedzone **Loc**

Nacisnąć **prawy** przycisk strzałki, aby wyświetlić dodatkowe kody powiązane z danym krokiem.

**S135.000 G91
F040.000 L001**

Przykłady wierszy kodu

Niektóre z tych wpisów są niedozwolone dla poszczególnych kodów G (nie można ich wpisać, albo wpis jest ignorowany). Większość kroków to polecenia kolejnej pozycji, domyślnym kodem G jest tu (91). Kody G o wartości 86, 87, 89, 92 i 93 należy stosować przy nieaktywnej funkcji przekaźnika CNC (Parametr 1 = 2).

Wielkość kroku podawać do trzech miejsc po przecinku. Zawsze wpisywać cyfry po przecinku, nawet jeśli mają wartość zerową. Wpisać znak minus (-) dla obrotów w przeciwnym kierunku. W celu edycji prędkości posuwu lub licznika pętli, należy nacisnąć **prawy** przycisk strzałki; umożliwia to podgląd wpisu i wprowadzanie danych.

Programując dla części nie wymagającej danych o prędkości posuwu lub liczniku pętli, wystarczy nacisnąć przycisk strzałki **do dołu**, aby przejść do kolejnego kroku. Wpisać kod G i wielkość kroku i przejść do następnego kroku. Dla tego kroku zostanie automatycznie przypisana najszybsza wartość szybkości posuwu i wartość licznika jeden.

Po wpisaniu niewłaściwej cyfry, lub cyfry spoza dozwolonego zakresu, na wyświetlaczu pojawia się komunikat błędu: **Error**. W tej sytuacji nacisnąć przycisk Clear i wprowadzić poprawną liczbę. Jeśli mimo wprowadzenia poprawnej liczby wciąż pojawi się komunikat Error, sprawdzić parametr ochrony pamięci 7.

Po wprowadzeniu ostatniego kroku, w kolejnym kroku musi znajdować się kod zakończenia. Uwaga: Po oczyszczeniu zawartości pamięci kroki od 2 do 99 są przypisane do kodu końca. Oznacza to, że wprowadzenie G99 nie jest konieczne. W razie usuwania kroków z istniejącego programu sprawdzić, czy wprowadzono G99 po ostatniej czynności.

UWAGA: W modelu HRT320FB nie zastosowano szybkości posuwu; indeksowanie odbywa się z maksymalną prędkością.

KODY G

G28	Powrót do położenia początkowego (odpowiednik kodu G90 dla kroku 0)
G33	Ruch ciągły
G73	Cykł nawiercania precyzyjnego (tylko operacje liniowe)
G85	Ułamkowy podział koła
G86	Włączyć przekaźnik CNC
G87	Wyłączyć przekaźnik CNC
G88	Powrót do położenia początkowego (odpowiednik kodu G90 dla kroku 0)
G89	Czekać na wejście zdalne
G90	Komenda pozycji absolutnej
G91	Komenda przyrostowa



- G92** Impulsować przekaźnik CNC i czekać na wejście zdalne
- G93** Impulsować przekaźnik CNC
- G94** Impulsować przekaźnik CNC i wykonać kolejne kroki L automatycznie
- G95** Koniec programu/powrotu, ale nastąpi więcej kroków
- G96** Wywołanie/skok do podprogramu standardowego (element docelowy to numer kroku)
- G97** Opóźnienie o wartość L/10 sekund (w dół do 0,1 sekundy)
- G98** Podział koła (tylko operacje kołowe)
- G99** Koniec programu/powrotu i koniec kroków

Uwaga dot. 2 osi: Oś z G95, G96 lub G99 pracuje bez względu na komendy kodów G pozostałyzych osi. Jeśli obydwie osie zawierają jeden z tych kodów G, wtedy działa tylko kod G osi A. Każdy krok czeka na wolniejszy kod G osi, aby zakończyć wszystkie pętle przed przejściem do następnego kroku. Jeśli G97 jest zaprogramowany dla obu osi, to opóźnienie jest sumą obu opóźnień.

RUCH CIĄGŁY

G33 korzysta z przycisku "Cycle Start" w celu rozpoczęcia ruchu ciągłego. W razie przytrzymania tego przycisku, ruch G33 jest kontynuowany aż do jego zwolnienia. Sygnał M-Fin z układu sterowania CNC jest przypisany do "Remote Cycle Start"; w pole szybkości posuwu wprowadzana jest dowolna szybkość posuwu. Kierunek ruchu G33 przebiega zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, gdy wielkość kroku jest ustawiona na 1.000, i przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara, gdy wielkość kroku jest ustawiona na -1.000. Zliczanie pętli jest ustawione na 1.

RUCH BEZWZGLĘDNY / PRZYROSTOWY

G90 i **G91** pozwala na wybór pozycjonowania bezwzględnego (**G90**) lub przyrostowego (**G91**). G90 jest jedynym polecienniem umożliwiającym pozycjonowanie bezwzględne. Uwaga: G91 jest wartością domyślną wykonującą ruch przyrostowy.

G28 i G88 umożliwiają wykonanie poleceń zaprogramowanej pozycji wyjściowej. Wartość szybkości posuwu służy do powrotu do pozycji zerowej.

PREDKOŚCI POSUWU

Maks. prędkości posuwu

410.000 dla HA5C
130.000 dla HRT 160
100.000 dla HRT 210
75.000 dla HRT 310
50.000 dla HRT 450

Szybkość posuwu wyświetla zakres od 00.001 do maksymalnego dla jednostki obrotowej (patrz tabela). Wyświetlacz wskazuje szybkość posuwu dla wybranego kroku **F**. Szybkość posuwu odpowiada stopniom obrotu na sekundę. Dla przykładu: Szybkość posuwu 80.000 oznacza, że płyta obraca się z prędkością 80° na sekundę.

LICZNIKI PĘTLI

Licznik pętli pozwala na powtórzenie danego kroku do 999 razy, przed przejściem do następnego kroku. Licznik pętli wyświetla wartość z zakresu od 1 do 999 poprzedzoną literą "L". W trybie "Run" wyświetla on liczbę pozostałych pętli dla wybranego kroku. Używa



się go również w powiązaniu z funkcją Podział koła w celu wprowadzenia liczby podziału koła z zakresu 2 do 999. Licznik pętli w powiązaniu z kodem G96 określa liczbę żądanego powtórzeń podprogramu.

PODPROGRAMY (G96)

Podprogramy pozwalają powtórzyć sekwencję poszczególnego kroku do 999 razy. Aby wywołać podprogram standardowy, należy wprowadzić G96. Po wprowadzeniu 96, przesunąć migający wyświetlacz 00 poprzedzony przez zarejestrowany nr kroku w celu wprowadzenia kroku, do którego należy przejść. Układ sterowania przejdzie do kroku wywołanego w rejestrze nr kroku, gdy program osiągnie krok G96. Układ sterowania wykona tę czynność i kolejne, aż do wykrycia G95 lub G99. Program następnie przeskakuje z powrotem do kroku następującego po G96.

Podprogram można powtórzyć szereg razy, korzystając z licznika pętli kroku G96. Aby zakończyć podprogram, należy po ostatnim kroku sekwencji wprowadzić kod G o wartości 95 lub 99. Odwołanie do podprogramu nie jest krokiem, wykonuje ono polecenie skoku i pierwszy krok podprogramu. Należy pamiętać, że zagnieźdzanie jest niedozwolone.

KOD OPÓŹNIENIA (G97)

Kod G 97 jest używany do programowania pauzy (czasu opóźnienia) w programie. Dla przykładu, zaprogramowanie G97 i ustawienie L = 10 skutkuje sterowaną przerwą w ruchu wynoszącą 1 sekundę. G97 nie przesyła impulsu do przekaźnika modułu CNC po zakończeniu kroku.

PODZIAŁ KOŁA

Podział koła wybierany jest za pomocą **G98** (lub **G85** dla jednostek TRT). Licznik **L** określa, na ile jednakowych wielkości podzielić koło. Po wykonaniu kroków licznika **L**, serwomotor wróci do pozycji wyjściowej. Podział koła możliwy jest tylko w trybie kołowym (tzn., Parametr 12=0, 5 lub 6). **G85** wybiera podział kąta innego niż 360° dla jednostek dwuosiowych. Jednostki dwuosiowe muszą mieć jedną z osi w trybie zatrzymania niezerowego, aby poruszyć się; druga oś musi znajdować się w zatrzymaniu zerowym.

KONTYNUACJA AUTOMATYCZNA - STEROWANIE

Jeżeli parametr 10 zostanie ustawiony na 2, to układ sterowania wykona cały program i zatrzyma się po osiągnięciu G99. W trybie automatycznym sekwencję kroku można zatrzymać poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku START przed zakończeniem wykonywania bieżącego kroku. Aby wznowić program, należy ponownie nacisnąć Cycle Start.



WSTAWIANIE LINII

Nowy krok można wstawić do programu poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku START w trybie PROGRAM. Nastąpi przesunięcie bieżącego kroku i wszystkich kolejnych kroków w dół; do wartości domyślnych wstawiony zostanie nowy krok. Należy pamiętać, że skoki wszystkich podprogramów standardowych muszą zostać ponownie ponumerowane.

USUWANIE LINII

Krok jest usuwany z programu poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku Zero Return przez trzy sekundy w trybie Programu. Spowoduje to przesunięcie wszystkich kolejnych kroków o jeden w góre. Należy pamiętać, że skoki wszystkich podprogramów standardowych muszą zostać ponownie ponumerowane.

WARTOŚCI DOMYŚLNE

Wartością domyślną dla każdego kroku są wartości:

000.000	(wielkość kroku zero – Oś pojedyncza)
A 000.000	(wielkość kroku zero – Oś podwójna)
B 000.000	
F	(maksymalna szybkość posuwu określona przez parametry)
L	001
G	91 (przyrostowo)

W razie usunięcia lub ustawienia wpisu na 0 przez operatora, wartość zostanie zmieniona przez układ sterowania na wartość domyślną. Wszystkie wprowadzane dane umieszczane są w pamięci podczas wyboru następnej funkcji wyświetlacza, numeru kroku lub powrotu do trybu Run.

WYBIERANIE PROGRAMU Z PAMIĘCI URZĄDZENIA

Program jest wybierany poprzez naciśnięcie przycisku minus (-), gdy kod G jest wyświetlony w trybie Programu. Wyświetlacz zmienia się na: Z klawiatury numerycznej wybrać numer programu i nacisnąć przycisk MODE, aby powrócić do trybu RUN, lub przycisk START, aby kontynuować pracę w trybie PROGRAM.

USUWANIE PROGRAMU

Aby wybrać lub usunąć program z pamięci (nie dotyczy parametrów), należy w trybie PROGRAM (jeśli wyświetlacz nie migra, nacisnąć przycisk MODE) nacisnąć i przytrzymać na trzy sekundy przycisk CLR. Wyświetlacz przeskanuje wszystkie 99 kroki, i dla wszystkich, z wyjątkiem pierwszego, ustawia wartość G99. Ustawienia pierwszego kroku: G91, wielkość kroku 0, maksymalna szybkość posuwu i licznik pętli 1.

WSKAZÓWKI ROBOCZE

1. Aby wybrać inny wyświetlacz, nacisnąć przycisk Display Scan w trybie Run.
2. Program można uruchomić w każdym miejscu poprzez naciśnięcie przycisków GÓRA/DÓŁ.



3. Sprawdzić, czy liczba funkcji M zaprogramowanych dla frezarki jest taka sama, jak liczba kroków w układzie sterowania jednostki obrotowej.
4. Nie programować dwóch funkcji M następujących bezpośrednio po sobie, dla modułu sterującego CNC w celu indeksowania urządzenia HAAS. Może to spowodować zawieszenie taktowania modułu CNC. Wstawić między nimi dozwolony czas o wartości 1/4 sekundy.

JEDNOCZESNE OBROTY I FREZOWANIE

G94 pozwala na frezowanie symultaniczne. Przekaźnik CNC otrzymuje impuls przejścia na początek kroku, dzięki czemu urządzenie NC rozpoczęcie wykonywanie kolejnego bloku programu. Nie czekając na polecenie 'start', sterownik automatycznie wykona następne kroki L. Licznik L ma zwykle wartość 1 dla G94 i właśnie ten krok nastąpi po kroku wykonywanym symultanicznie przez frezarkę NC.

FREZOWANIE SPIRALNE (HRT i HA5C)

Frezowanie spiralne jest skoordynowanym ruchem jednostki obrotowej i osi frezarki. Funkcja jednoczesnego ruchu obrotowego i frezowania umożliwia obróbkę skrawaniem krzywek, części o kształcie spiralnym i nacięć kątowych. Użyć G94 w układzie sterowania oraz dodać ruch obrotowy i prędkość posuwu. Układ sterowania wykona G94 (wydaje frezarce sygnał pracy) i poniższe kroki jako jedno. Jeżeli wymagane są dwa lub więcej kroki, to użyć komendy L. Aby wykonać frezowanie spiralne, należy obliczyć prędkość posuwu frezarki, aby jednostka obrotowa i oś frezarki zatrzymały się jednocześnie.

Aby obliczyć szybkość posuwu frezarki należy znać następujące dane:

1. Obrót kątowy wrzeciona (wartość podana w dokumentacji).
2. Szybkość posuwu wrzeciona (wybrać dowolną odpowiednią wartość, przykładowo pięć stopni (5°) na sekundę).
3. Odległość ruchu na osi X (patrz rysunek części).

Dla przykładu, w celu frezowania części spiralnej, dla której kąt obrotu wynosi 72° , z jednoczesnym przesunięciem o $1.500"$ na osi X:

1. Obliczyć czas potrzebny przez głowicę indeksującą na wykonanie obrotu kątowego.
$$\# \text{stopni } /(\text{dzielona przez}) \text{ szybkość posuwu wrzeciona} = \text{czas indeksowania}$$
$$72 \text{ stopnie} / 5 \text{ stopni na s.} = 14.40 \text{ sekund na obrotu głowicy indeksującej.}$$
2. Obliczyć szybkość posuwu frezarki, która umożliwi pokonanie odległości X w czasie 14.40 sekundy (długość ruchu w calach/liczba sekund ruchu obrotowego) $\times 60$ sekund = szybkość posuwu frezarki w calach na minutę.
$$1.500 \text{ cala} / 14.4 \text{ sekundy} = 0.1042 \text{ cala na sekundę} \times 60 = 6.25 \text{ cala na minutę.}$$

Jeżeli więc aparat podziałowy zostanie ustawiony na przesunięcie o 72° przy szybkości posuwu 5° na sekundę, to frezarkę trzeba zaprogramować na wykonanie ruchu 1.500 cali z szybkością posuwu 6.25 cala na minutę, aby powstała spirala. Program dla urządzenia sterującego HAAS wygląda np. następująco:



KROK WIELKOŚĆ KROKU SZYBKOŚĆ POSUWU LICZNIK PĘTLI KOD G

(patrz poprzednia tabela prędkości posuwu)

01	0	080.000 (HRT)	1	[94]
02	[72000]	[5.000]	1	[91]
03	0	080.000 (HRT)	1	[88]
04	0	080.000 (HRT)	1	[99]

Program będzie wyglądać następująco:

- N1 G00 G91 (szynko w trybie przyrostowym)
N2 G01 F10. Z-1.0 (posuw w dół na osi Z)
N3 M21 (uruchomienie powyższego programu indeksującego od kroku 1)
N4 X-1.5 F6.25 (głowica indeksująca i frezarka wykonują ruch jednoczesny)
N5 G00 Z1.0 (szynki posuw wstępny na osi Z)
N6 M21 (powrót aparatu podziałowego do pozycji wyjściowej dla kroku 3)
N7 M30

MOŻLIWE PROBLEMY Z SYNCHRONIZACJĄ

Podczas wykonywania przez urządzenie kodu G94, przed wykonaniem kolejnego kroku potrzebne jest opóźnienie rzędu 250 milisekund. Może to spowodować przesunięcie osi frezarki przed rozpoczęciem ruchu obrotowego stołu, pozostawiając płaski punkt na nacięciu. Jeśli jest to problemem, to należy dodać do frezarki przerwę sterowaną od 0 do 250 milisekund (G04) po funkcji M, aby zapobiec ruchowi osi frezarki. Poprzez dodanie przerwy sterowanej, jednostka obrotowa i frezarka powinny zacząć ruszać się jednocześnie. Może zajść potrzeba skorygowania prędkości posuwu frezarki, aby na końcu ruchu spiralnego nie doszło do problemów z synchronizacją. Nie regulować prędkości posuwu na układzie sterowania jednostki obrotowej; frezarka oferuje funkcję bardziej precyzyjnej regulacji prędkości posuwu. Jeżeli wydaje się, że podcięcie pojawia się w kierunku osi X, to zwiększyć prędkość posuwu frezarki (0.1). Jeżeli podcięcie pojawia się w kierunku promieniowym, to zmniejszyć prędkość posuwu frezarki.

Jeśli synchronizacja jest błędna o kilka sekund i frezarka kończy swój ruch przed aparatem podziałowym, a ponadto kilka ruchów spiralnych następuje bezpośrednio po sobie (np. podczas powtarzeniowych cięć spiralnych), to frezarka może ulec zatrzymaniu. Wynika to z faktu, że frezarka przesyła sygnał rozpoczęcia cyklu (dla następnego nacięcia) do układu sterowania obrotowego przed zakończeniem pierwszego ruchu; układ sterowania obrotowego nie przyjmie kolejnej komendy rozpoczęcia przed wykonaniem pierwszej. W przypadku ruchów wielokrotnych, należy sprawdzić obliczenia synchronizacji. Aby sprawdzić, czy w tym właśnie tkwi przyczyna problemu, należy program wykonać blok po bloku, odczekując pięć sekund między krokami. Jeżeli program jest realizowany pomyślnie w bloku pojedynczym, ale nie w trybie pracy ciągłej, to oznacza to, że synchronizacja jest niewłaściwa.

PRZYKŁADOWE PROGRAMY

PROGRAMOWANIE OSI POJEDYNCZEJ

Przykład nr 1

Indeksować płytę 90°.

1. (Znajduje się on na tylnym panelu).
2. Nacisnąć przełącznik [CYCLE START].
3. Nacisnąć przełącznik [ZERO RETURN].
4. Nacisnąć i zwolnić przycisk Mode. Wyświetlacz migra.



5. Nacisnąć i przytrzymać na pięć sekund przycisk [CLR]. Wyświetlacz wskazuje "01 000.000".
6. Wprowadzić 90000
7. Nacisnąć przycisk Mode. Wyświetlacz nie migra.
8. Nacisnąć przełącznik Cycle Start, aby rozpocząć indeksowanie.

Przykład nr 2

Indeksowanie płyty 90° (Przykład #1, Kroki 1-8), obrót pięć st/s. (F5) w przeciwnym kierunku dla 10.25 stopni, następnie powrót do pozycji wyjściowej.

9. Nacisnąć przycisk Mode. Wyświetlacz migra.
10. Nacisnąć strzałkę dół raz. Urządzenie znajduje się teraz w trakcie kroku nr 2.
11. Wprowadzić 91 za pomocą klawiatury numerycznej. Użyć "Clear" w celu usunięcia błędów.
12. Nacisnąć raz przycisk [DISPLAY SCAN].
13. Wprowadzić -10250 klawiaturą numeryczną.
14. Nacisnąć strzałkę "w dół" raz. Układ sterowania przejął teraz wyświetlacz posuwu.
15. Wprowadzić 5000.
16. Nacisnąć strzałkę "w dół" raz. Układ sterowania przeszedł teraz do kroku 3.
17. Wprowadzić 88.
18. Nacisnąć strzałkę "do góry" cztery razy. Układ sterowania przeszedł teraz do kroku 1.
19. Nacisnąć przycisk Mode. Wyświetlacz zacznie świecić się ciągle (przestanie migać).
20. Nacisnąć przycisk "Cycle Start" trzy razy. Jednostka powinna przeprowadzić indeksowanie o 90 stopni (90°), wykonać powolny posuw w przeciwnym kierunku o 10.25 stopnia (10.25°), a następnie powrócić do położenia początkowego.

Następne przykłady pokazują programy wprowadzone na przykład do urządzenia sterującego. Zakładamy każdorazowo, że zawartość pamięci została wyczyszczona. Znaki podane tłustym drukiem i otoczone nawiasami kwadratowymi [] oznaczają dane, które należy wprowadzić do sterownika.

Przykład nr 3

Wywiercenie czterech, a następnie pięciu otworów na tym samym obrabianym elemencie.

Krok	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli	Kod G
(patrz poprzednia tabela prędkości posuwu)				
01	90.000	270.000 (HA5C)	4	91
02	72.000	270.000 (HA5C)	5	91
03	0	270.000 (HA5C)	1	99

Przykład #3 można również wykonać za pomocą funkcji Podział koła.

Krok	Prędkość posuwu	Licznik pętli	Kod G
(patrz poprzednia tabela prędkości posuwu)			
01	270.000 (HA5C)	4	98
02	270.000 (HA5C)	5	98
03	270.000 (HA5C)	1	99

Przykład nr 4

Indeksować o 90.12°, wykonać wzór z siedmioma otworami pod śruby, a następnie powrócić do położenia zerowego.



Krok	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli	Kod G
01	90.120	270.000	1	91
02	0	270.000	7	98
03	0	270.000	1	88
04	0	270.000	1	99

Przykład nr 5

Indeksować o 90° , wolny posuw o 15° , trzykrotne powtórzyć wzór i powrócić do położenia początkowego.

Krok	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik 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

Ten sam program (Przykład #5) z wykorzystaniem podprogramów.

Krok	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik 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	270.000	1	99

Przykład nr 5, z podprogramami, objaśnienie:

Krok nr 1 nakazuje układowi sterowania wykonanie skoku do kroku nr 4. Układ sterowania wykonuje kroki nr 4 i nr 5 trzy razy (licznik pętli "3" dla kroku 1), zaś krok nr 6 oznacza koniec podprogramu standardowego. Po wykonaniu podprogramu standardowego, układ sterowania wykonuje skok powrotny do kroku następującego po wywołaniu "G96" (w tym przypadku jest to krok nr 2). Ponieważ krok #3 nie jest fragmentem podprogramu, następuje zaznaczenie końca programu i urządzenie sterujące wraca do kroku #1.

Użycie podprogramów w przykładzie #5 pozwoliło zaoszczędzić tylko dwie linie programu. W przykładzie podprogramu, zmieniony zostałby tylko licznik pętli dla kroku #1, aby zwiększyć liczbę powtórzeń wzoru.

Pomocne przy pisaniu podprogramów jest traktowanie oraz zapisywanie ich jako oddzielne programy. Zaprogramować układ sterowania za pomocą "G96", gdy ma być wywołany podprogram standardowy. Program należy zakończyć za pomocą kodu End (koniec) 95.

Teraz należy wprowadzić podprogram i zanotować, od którego kroku się rozpoczyna. Numer tego kroku wprowadzić do rejestru LOC odwołania "G96".



Przykład nr 6

Czterokrotne indeksowanie następujących po sobie stopni 15, 20, 25, 30, a potem wywiercenie wzoru z pięciu otworów.

Krok	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli	Kod G
01	0	Loc 4	4	96
02	0	270.000 (HA5C)	5	98
03	0	270.000 (HA5C)	1	95
Program główny nad Krokami 01-03 - Kroki podprogramu 04-08				
04	15.00	270.000 (HA5C)	1	91
05	20.00	270.000 (HA5C)	1	91
06	25.00	270.000 (HA5C)	1	91
07	30.00	270.000 (HA5C)	1	91
08	0	270.000 (HA5C)	1	99

PROGRAMOWANIE OSI PODWÓJNEJ

Przykład nr 1

Indeksowanie stołu obrotowego, nie osi wychylnej, 90°.

1. Włączyć przełącznik "Power".
2. Nacisnąć przełącznik Cycle Start.
3. Nacisnąć przełącznik Zero Return.
4. Nacisnąć i zwolnić przycisk Mode. Wyświetlacz migaj.
5. Nacisnąć i przytrzymać na pięć sekund przycisk Clear. "G 91" na wyświetlaczu.
6. Nacisnąć przycisk Display Scan, dopóki na wyświetlaczu nie pojawi się M:A (ekran "Kroków").
7. Wpisać 90000. Użyć przycisku "Clear" do usuwania błędów
8. Nacisnąć przycisk Mode. Wyświetlacz nie migaj.
9. Nacisnąć przełącznik Cycle Start, aby rozpocząć indeksowanie.

Przykład nr 2

Indeksować oś obrotową o 90° (poprzednie kroki 1-9), a następnie indeksować oś wychylną o 45°.

10. Nacisnąć przycisk Mode. Wyświetlacz migaj.
11. Nacisnąć strzałkę dół raz. Będzie poruszać się kontrola kroczyć 2.
12. Wprowadzić 91 za pomocą klawiatury numerycznej.
13. Nacisnąć przycisk Display Scan, aż M:A pojawi się na wyświetlaczu.
14. Wprowadzić 45000 za pomocą klawiatury numerycznej.
15. Nacisnąć raz przycisk Up Arrow (strzałka góra). Poruszać się kontrola kroczyć 1.
16. Nacisnąć przycisk Mode. Wyświetlacz nie migaj.
17. Nacisnąć przycisk "Cycle Start"; stół przesunie się do 90°. Ponownie nacisnąć "Cycle Start"; oś wychylna przesunie się do 45°.



Poniższe przykłady pokazują program podczas wprowadzania do układu sterowania. Zakłada się, że pamięć jest wyczyszczona.

Przykład nr 3

Przełożyć stół obrotowy o 30° , a następnie wywiercić cztery otwory, po czym wywiercić pięć otworów w tej samej części.

Krok	Tryb (M:)	Kod G	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli
01	A	91	000.000	080.000	1
	B	91	30.000	080.000	1
02	A	91	90.000	080.000	4
	B	91	000.000	000.000	4
03	A	91	72.000	080.000	5
	B	91	000.000	080.000	5
04	A	99	000.000	080.000	1
	B	99	000.000	080.000	1

Krok	Tryb (M:)	Kod G	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli
01	A	91	000.000	080.000	1
	B	91	30.000	080.000	1
02	A	98	000.000	080.000	4
	B	98	000.000	080.000	4
03	A	98	000.000	080.000	5
	B	98	000.000	080.000	5
04	A	99	000.000	080.000	1
	B	99	000.000	080.000	1

Przykład nr 4

Wychylić stół o 37.9° , indeksować stół obrotowy o 90.12° , wykonać siedem otworów, a następnie powrócić do położenia zerowego.

Krok	Tryb (M:)	Kod G	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli
01	A	91	000.000	080.000	1
	B	91	37.900	080.000	1
02	A	91	90.120	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
03	A	98	000.000	080.000	7
	B	98	000.000	080.000	7
04	A	88	000.000	080.000	1
	B	88	000.000	080.000	1
05	A	99	000.000	080.000	1
	B	99	000.000	080.000	1

Przykład nr 5

Wychylić stół o 22° , indeksować go o 90° , wykonać wolny posuw o 15° , po czym powtórzyć wzór trzykrotne i powrócić do pozycji wyjściowej.

Krok	Tryb (M:)	Kod G	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli
01	A	91	000.000	080.000	1
	B	91	22.000	080.000	1



02	A	91	90.00	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
03	A	91	15.00	25.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
04	A	91	90.00	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
05	A	91	15.00	25.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
06	A	91	90.00	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
07	A	91	15.00	25.000	1
	B	91	v000.000	080.000	1
08	A	88	000.000	080.000	1
	B	88	000.000	080.000	1
09	A	99	END 99	080.000	1
	B	99	000.000	080.000	1

Ten sam program (Przykład #5) z wykorzystaniem podprogramów.

Krok	Tryb (M:)	Kod G	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli
01	A	91	000.000	080.000	1
	B	91	22.000	080.000	1
02	A	91	90.00	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
03	A	98	15.00	25.000	1
	B	98	000.000	080.000	1
04	A	88	90.00	080.000	1
	B	88	000.000	080.000	1
05	A	99	15.00	25.000	1
	B	99	000.000	080.000	1
06	A	91	90.00	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
07	A	98	15.00	25.000	1
	B	98	000.000	080.000	1

Przykład nr 5, z podprogramami, objaśnienie:

Krok #2 nakazuje wykonanie skoku do kroku #5. Kroki #5 i #6 zostaną wykonane trzy razy, krok #7 zaznacza początek podprogramu. Po wykonaniu podprogramu standardowego, układ sterowania wykonuje skok powrotny do kroku następującego po wywołaniu "G96" lub do kroku nr 3. Ponieważ krok nr 4 nie jest częścią podprogramu standardowego, następuje oznaczenie końca programu i układ sterowania powraca do kroku nr 3.

Użycie podprogramów w przykładzie #5 pozwoliło zaoszczędzić tylko dwie linie programu. W przykładzie podprogramu, zmieniony zostałby tylko licznik pętli dla kroku #2, aby zwiększyć liczbę powtórzeń wzoru.



Pomocne przy pisaniu podprogramów jest traktowanie oraz zapisywanie ich jako oddzielne programy. Zaprogramować układ sterowania za pomocą "G 96", aby wywołać wcześniej zapisany podprogram standardowy. Program należy zakończyć za pomocą kodu End (koniec) 95. Teraz należy wprowadzić podprogram standardowy i zanotować krok, którym podprogram się rozpoczyna; przejść do tego kroku w rejestrze "Loc" wywołania "G 96".

Przykład nr 6

Wychylenie stołu -10°, czterokrotne indeksowanie następujących po sobie stopni 15, 20, 25, 30, a potem wywiercenie wzoru z pięciu otworów.

Krok	Tryb (M:)	Kod G	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli
01	A	91	000.000	080.000	1
	B	91	-10.000	080.000	1
01	A	96	000.000	Loc 4	4
	B	96	000.000	080.000	1
02	A	98	000.000	080.000	5
	B	98	000.000	080.000	1
03	A	95	000.000	080.000	1
	B	95	000.000	080.000	1

Program główny nad Krokami 01-03 - Kroki podprogramu 04-08

04	A	91	15.000	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
05	A	91	20.000	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
06	A	91	25.000	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
07	A	91	30.000	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
08	A	99	000.000	080.000	1
	B	99	000.000	080.000	1

PARAMETRY PROGRAMOWALNE

W pamięci znajduje się parametrów powiązanych z każdą osią. Te parametry są używane do zmiany sposobu pracy układu sterowania i jednostki obrotowej. Bateria sterownika o ośmioletnim okresie pracy, utrzymuje parametry (i zapisany program) w pamięci urządzenia. Aby dokonać zmiany parametru należy nacisnąć przycisk Mode i przejść do trybu Program. Następnie nacisnąć i przytrzymać przycisk górnej strzałki na trzy sekundy (podczas kroku 1). Po trzech sekundach wyświetlacz przejdzie w tryb wprowadzania danych parametru.

Użyć klawiszy strzałek w celu przechodzenia przez listę. Przycisk prawej strzałki służy do rozróżniania między parametrami osi A i B. Zapisanie wprowadzonego parametru w pamięci sterownika następuje po naciśnięciu przycisku górnej strzałki, dolnej strzałki, lub MODE.

Niektóre parametry zabezpieczone są przed zmianami dokonywanymi przez użytkownika. Jeżeli zachodzi potrzeba zmiany dowolnego parametru "ZABLOKOWANEGO", to należy skontaktować się z Haas Automation. Aby móc zmienić wartość parametru, należy najpierw nacisnąć przycisk "Emergency Stop".



Aby wyjść z trybu wprowadzania danych parametru, nacisnąć przycisk MODE (przejście do trybu RUN) lub nacisnąć przycisk dolnej strzałki, aż do powrotu do kroku 1.

KOMPENSACJA BIEGÓW

Funkcja ta przechowuje w pamięci tabelę kompensacyjną w celu dokonywania korekty niewielkich błędów przekładni ślimakowej. Tabele kompensacyjne przekładni są częścią parametrów. W celu wybrania tabeli kompensacyjnej przekładni należy nacisnąć przycisk górnej strzałki, podczas wyświetlania parametrów. Za pomocą przycisku górnej strzałki można wyświetlić tabelę obrotów dodatnich lub ujemnych. Dane tabeli kompensacyjnej wyświetlane są w sposób następujący:

**gP Pnnn cc dla stołu dodatniego
G- Pnnn cc dla stołu minus**

Wartość nnn oznacza położenie maszyny w stopniach, zaś cc oznacza wartość kompensacji w krokach kodera. Wpisy do tabeli następują co dwa stopnie, od 001 do 359. Jeżeli układ sterowania ma wartości niezerowe w tabelach kompensacji biegów, to zaleca się pozostawienie ich bez zmian.

Gdy wyświetcone są stoły kompensacji biegów, przycisk strzałkowy "up"/"down" wybiera trzy następne wpisy 2°. Użyć przycisków numerycznych minus (-) w celu wprowadzenia nowej wartości. Przycisk prawy wybiera sześć wartości kompensacji do edycji.

Baczność

Jeżeli przycisk "Emergency" nie zostanie naciśnięty po dokonaniu zmian, to jednostka przesunie się o wartość korekcji.

Usunięcie parametrów powoduje ustawienie wartości tabeli kompensacyjnej przekładni na zero. Nacisnąć przycisk MODE, aby wrócić do trybu RUN sterownika i zakończyć wyświetlanie danych kompensacji przekładni.

Jeśli stół/aparat podziałowy korzysta z kompensacji przekładni, to wartości parametru 11 i/lub parametru 57 należy ustawić na "0".

KRANCE RUCHU OSI PODWÓJNEJ

Granice ruchu określa parametr 13 i 14 dla osi A (parametr 59 i 60 dla osi B). Zmiana tych parametrów umożliwi obrót osi wychylnej poza normalne limity, co może doprowadzić do wygięcia i uszkodzenia przewodów oraz linii doprowadzającej powietrze.

Zaplątane przewody należy rozplątać; w tym celu wyłączyć układ sterowania, rozłączyć przewody i rozplątać je ręcznie.

Skontaktować się z dealerem i zgłosić ten problem.



WYKAZ PARAMETRÓW

Oś B jednostki dwuosiowej została podana w nawiasach ()

Parametr 1: Sterowanie przekaźnikiem interfejsu CNC, zakres od 0 do 2

- 0 : aktywny przekaźnik podczas ruchu aparatu podziałowego
- 1 : pulsowanie przekaźnika przez $\frac{1}{4}$ sekundy pod koniec ruchu
- 2 : przekaźnik wyłączony

Parametr 2: Polaryzacja & AUX przekaźnika interfejsu CNC. Przekaźnik uaktywniony, zakres od 0 do 3

- 0: normalnie otwarty
- +1: normalnie zamknięty przekaźnik zakończenia cyku
- +2: opcjonalny przekaźnik pulsuje pod koniec programu.

Parametr 3 (49): Proporcjonalne wzmacnienie pętli serwomotoru. zakres 0 do 255
Chroniony!

Proporcjonalne wzmacnienie pętli serwomotoru zwiększa prąd w stosunku do bliskości pozycji docelowej. Im dalej od celu, tym większy jest prąd do maksymalnej wartości w parametrze 40. Mechaniczną analogią jest sprężyna, która oscyluje poza cel, jeżeli nie zostanie wytłumiona uzyskiem pochodnym.

Parametr 4 (50): Proporcjonalne wzmacnienie pętli serwomotoru. zakres 0 do 99999
Chroniony!

Ruch pochodnej wzmacnienia pętli serwomotoru skutecznie hamuje oscylacje. Wartość parametru zwiększa się w stosunku do wzmacnienia.

Parametr 5: Opcja podwójnego wyzwalacza zdalnego, zakres od 0 do 1

Dla wartości 1 tego parametru, zdalny start należy uruchomić dwa razy, aby uaktywnić układ sterowania. Dla wartości zero, każde uaktywnienie zdalnego wejścia uruchamia następny krok.

Parametr 6: Dezaktywacja opcji startu z panelu przedniego, zakres 0 do 1

Dla wartości 1 tego parametru, nie działają przyciski Start i Home na panelu przednim.

Parametr 7: Ochrona pamięci, zakres od 0 do 1

Gdy ten parametr jest ustawiony na 1, dokonywanie zmian w programie zapisanym w pamięci nie jest możliwe. Nie zapobiega to zmianie parametrów.

Parametr 8: Dezaktywacja opcji zdalnego startu, zakres od 0 do 1

Nie działa wejście startu zdalnego

Parametr 9 (55): Kroki kodera na zaprogramowaną jednostkę, zakres 0 do 99999

Ten parametr definiuje liczbę kroków kodera wymaganych w celu wykonania jednej pełnej jednostki (stopień, cal, milimetr itd.).

Przykład 1: HA5C z kodерem obsługującym 2000 impulsów na obrót (cztery impulsy na linię lub kwadraturę) oraz przełożenie 60:1 daje: $(8000 \times 60)/360 = 1333.333$ kroków kodera.

Ponieważ 1333.333 nie jest liczbą całkowitą, należy ją pomnożyć przez jakąś liczbę, aby usunąć miejsca po przecinku. W powyższym przypadku wykona to parametr 20. Ustawić parametr 20 na 3, a zatem: $1333.333 \times 3 \times 4000$ (wprowadzony do parametru 9).

Przykład 2: Model szczotkowy HRT dla 8192 linii kodera (z kwadraturą), przełożenie 90:1 daje (3×1): $[32768 \times (90 \times 3)] / 360 = 24576$ kroków na 1 stopień ruchu.



Parametr 10: Sterowanie automatyczne, zakres od 0 do 3

- 0 : Zatrzymanie po każdym kroku
- 1 : Wykonać wszystkie kroki w pętli i zatrzymać przed następnym krokiem
- 2 : Wykonać wszystkie programów aż do kodu końcowego 99 lub 95
- 3 : Powtórzenie wszystkich kroków, aż do zatrzymania ręcznego

Parametr 11 (57): Opcja kierunku wstecznego. zakres 0 do 3 Chroniony!

Ten parametr składa się z dwóch flag używanych do odwrócenia kierunku obrotów silnika i kodera. Zacząć od zera i dodać liczbę podaną dla każdej z poniższych wybranych opcji:

- +1 Odwrócenie kierunku ruchu dodatniego silnika.
- +2 Odwrócenie polaryzacji zasilania silnika.

Zmiana wartości tych dwóch flag na wartości przeciwnie spowoduje zmianę kierunku obrotów silnika. Parametru 11 nie można zmienić w jednostkach TR lub TRT.

Parametr 12 (58): Jednostki wyświetlacza i precyza (położenie kropki dziesiętnej), zakres 0 do 6. Musi być ustawiony na 1, 2, 3 i 4, jeżeli mają być użyte zakresy ruchu (w tym ruch kolisty z granicami ruchu).

- 0 : stopnie i minuty (ruch kołowy) Cztery cyfry oznaczają stopnie do wielkości 9999, a dwie cyfry odnoszą się do minut.
- 1 : cale do 1/10 (ruch liniowy)
- 2 : cale do 1/100 (ruch liniowy)
- 3 : cale do 1/1000 (ruch liniowy)
- 4 : cale do 1/10000 (ruch liniowy)
- 5 : stopnie ułamkowe do 1/100 (ruch kołowy) Cztery cyfry oznaczają stopnie do wielkości 9999, a dwie cyfry odnoszą się do stopni ułamkowych 1/100.
- 6 : stopnie do 1/1000 (ruch kołowy) Trzy pierwsze cyfry oznaczają stopnie do wielkości 999, a trzy kolejne podają stopnie ułamkowe 1/1000.

Parametr 13 (59): Maksymalny ruch dodatni, zakres 0 do 99999

Dodatnia granica ruchu w jednostkach*10 (wprowadzona wartość gubi ostatnią cyfrę). Odnosi się to tylko do ruchu liniowego (tzn., parametr 12=1, 2, 3 lub 4). Przy ustawieniu 1000, ruch dodatni będzie ograniczony do 100 cali. Na wspomnianą wartość wpływa również dzielnik przełożenia przekładni (parametr 20).

Parametr 14 (60): Maksymalny ruch ujemny, zakres 0 do 99999

Ujemna granica ruchu w jednostkach*10 (wprowadzona wartość gubi ostatnią cyfrę). Odnosi się to tylko do ruchu liniowego (tzn., parametr 12=1, 2, 3 lub 4). Patrz przykład parametru 13.

Parametr 15 (61): Wielkość luzu, zakres 0 do 99

Ten parametr służy do elektronicznej kompensacji luzu przekładni mechanicznej. Wartość w skali kroków kodera. Ten parametr nie koryguje luzu typu mechanicznego.

Parametr 16: Automatyczna kontynuacja sterowanej przerwy w ruchu, zakres 0 do 99

Ten parametr wstawia pauzę pod koniec kroku w razie użycia opcji kontynuacji automatycznej. Opóźnienie podawane jako wielokrotność 1/10 sekundy. Tak więc, wartość 13 oznacza opóźnienie o 1.3 sekundy. Stosowany głównie podczas pracy ciągłej, wydłuża żywotność silnika, dając mu czas na chłodzenie.



Parametr 17 (63): Proporcjonalne wzmacnienie pętli serwomotoru. zakres 0 do 255 Chroniony!

Jeśli wzmacnienie integralne ma być wyłączone podczas zwalniania (w celu osiągnięcia mniejszego przekroczenia), to należy odpowiednio ustawić parametr 24. Wzmacnienie integralne zwiększa ilość potrzebnego na wykonanie pracy prądu. Zbyt wysoka wartość tego parametru często powoduje buczenie.

Parametr 18 (64): Przyspieszenie. zakres 0 do 999999 x 100 Chroniony!

Parametr definiuje szybkość przyspieszania silnika do żądanej prędkości. Wartość parametru (Par 18)*10 kroków kodera/sekundę. Najwyższe przyspieszenie wynosi więc 655350 kroków na sekundę dla jednostek TRT. Musi być większe lub równe parametrowi 19, zwykle 2X. Wprowadzona wartość = żądana wartość/parametr 20 dla dzielnika przełożenia przekładni.

Parametr 19 (65): Maksymalna szybkość, zakres 0 do 999999 x 100

Definiuje maksymalną prędkość (obr./min. silnika). Wartość parametru (Par 19)*10 kroków kodera/sekundę. Najwyższa prędkość wynosi więc 250000 kroków na sekundę. Musi być mniejsza lub równa parametrowi 18. Jeśli ten parametr przekracza parametr 36, parametr przybiera wartość mniejszą. Patrz też parametr 36. Wprowadzona wartość = żądana wartość/parametr 20 dla dzielnika przełożenia przekładni. Obniżanie tej wartości powoduje zmniejszenie prędkości maksymalnej (maks. obr/min silnika).

Standardowy wzór: stopnie (cale) na sek. X przełożenie (parametr 9)/100 = wprowadzona wartość dla parametru 19.

Wzór z dzielnikiem przełożenia przekładni: (Parametr 20): stopnie (cale) na sek. X stosunek (parametr 9) /[przełożenie dzielnika (parametr 20) x 100] = wprowadzona wartość dla parametru 19.

Parametr 20 (66): Dzielnik przełożenia przekładni, zakres 0 do 100 Chroniony!

Wybiera przełożenia przekładni o wartości wyrażonej w liczbach niecałkowitych dla parametru 9. Jeśli parametr 20 ma wartość 2 lub większą, to przed użyciem parametru 9 jest dzielony przez parametr 20. Jeżeli ten parametr jest ustawiony na 0 lub 1, wtedy wartość parametru 9 nie zmienia się.

Przykład 1: Parametr 9 = 2000 oraz Parametr 20 = 3, liczba kroków na jednostkę wyniesie $2000/3 = 666.667$, tym samym kompensując ułamkowe przełożenia przekładni zębatej.

Przykład 2 (wymagany parametr 20 dla dzielnika przełożenia przekładni): 32768 impulsy kodera na obrót X 72:1 przełożenie przekładni X 2:1 stosunek pasa / 360 stopni na obrót = 13107.2. Ponieważ 13107.2 jest liczbą niecałkowitą, wymagany jest dzielnik przełożenia (parametr 20) ustawiony na 5, a wówczas: $13107.2 = 65536$ (parametr 9) kroki kodera / 5 (parametr 20) dzielnik przełożenia.

Parametr 21: Wybór interfejsu RS-232 osi, zakres od 0 do 9

Jeśli ten parametr ma wartość zero, to zdalne funkcje RS-232 są niedostępne. Jeśli parametr ma wartość od 1 do 9, liczba ta definiuje kod osi sterownika. U wynosi 1, V wynosi 2, W wynosi 3 X wynosi 4, Y wynosi 5, a Z wynosi 6. 7 do 9 to inne kody znaków ASCII.



Parametr 22 (68): Maksymalny dozwolony błąd pętli serwomotoru, zakres 0 do 99999 Chroniony!

W razie ustawienia na zero, żaden test limitu maksymalnego błędu granicznego nie jest przypisany do serwomotoru. Dla wartości niezerowej, liczba ta jest maksymalnie dozwolonym błędem, zanim nastąpi wyłączenie pętli serwomotoru i zanim pojawi się komunikat błędu. W razie automatycznego wyłączenia, na wyświetlaczu pojawi się następujący komunikat: **Ser Err**

Parametr 23 (69): Poziom bezpieczników w %, zakres 0 do 100 Chroniony!

Definiuje poziom bezpieczników dla sterowania pętlą serwomotoru. Wartość parametru określa procentowy poziom maksymalnego napięcia dla sterownika. Jest to stała wykładowicza czasu o wartości około 30 sekund. Ta wartość poziomu bezpieczników spowoduje wyłączenie serwomotoru po 30 sekundach w razie stałego przeciążenia. Wartość pomnożona przez dwa spowoduje wyłączenie serwomotoru po około 15 sekundach. Parametr ten jest fabrycznie ustawiony w wielkości od 25% do 35%, w zależności od modelu. Na wyświetlaczu pojawia się komunikat: **Hi LoAd.**

Ostrzeżenie!

Zmiana zalecanych przez Haas wartości
spowoduje uszkodzenie silnika.

Parametr 24 (70): Flagi ogólnego przeznaczenia, zakres 0 do 4095 Chroniony!

Składa się z pięciu pojedynczych flag kontrolujących funkcje serwomotoru. Zacząć od zera i dodać liczbę pokazaną dla każdej z poniższych wybranych opcji:

- +1: Zinterpretować Parametr 9 jako wartość wprowadzoną dwukrotnie.
- +2: Anuluje wzmac. integralne podczas zwalniania (patrz parametr 17)
- +4: Anuluje wzmac. integralne podczas hamowania (patrz parametr 17)
- +8: Aktywna ochrona parametrów (patrz parametr 30)
- +16: Interfejs szeregowy nieaktywny
- +32: Komunikat startowy "Haas" nieaktywny
- +64: Niski czas opóźnienia kompensacji
- +64: Dozwolony wskaźnik upływu czasu
- +128: Nieaktywny kanał Z testu kodera
- +256: Normalnie otwarty czujnik przegrzania
- +512: Nieaktywny test przewodu
- +1024: Anuluje wykonywanie testu przewodu skali kodera (tylko model HRT210SC)
- +2048: Anuluje wykonywanie testu przewodu skali kodera (tylko model HRT210SC)

Parametr 25 (71): Czas zwalniania hamulca, zakres 0 do 19 Chroniony!

W razie ustawienia na zero, hamulec jest nieaktywny (tzn. hamulec stale włączony); w przeciwnym razie jest to czas opóźnienia zwalniania powietrza przed uruchomieniem silnika. Każda jednostka to 1/10 sekundy. Wartość 5 oznacza opóźnienie o 5/10 sekundy. Ten parametr nie jest stosowany w urządzeniach HA5C, domyślna wartość 0.

Parametr 26: Prędkość RS-232, zakres od 0 do 8

Wybiera szybkości transmisji danych interfejsu RS-232. Wartości parametru i szybkości dla HRT i HA5C:

0: 110	1: 300	2: 600	3: 1200	4: 2400
5: 4800	6: 7200	7: 9600	8: 19200	



Ustawić wartość parametru na 5, szybkość transmisji danych 4800.

Parametr 27 (73): Automatyczna kontrola położenia początkowego, zakres 0 do 512 Chroniony! Wszystkie aparaty podziałowe Haas stosują przełącznik położenia początkowego w połączeniu z impulsem Z kodera silnika (jeden na każdy obrót silnika) w celu zapewnienia powtarzalności. Przełącznik powrotu do położenia początkowego składa się z magnesu (Haas PN 69-18101) i przełącznika zbliżeniowego (Haas PN 36-3002), który jest tranzystorem odbierającym sygnały magnetyczne. Gdy układ sterownia zostanie wyłączony i ponownie uruchomiony, użytkownik będzie musiał nacisnąć przycisk "Zero Return". Następnie silnik obraca się powoli w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara (patrząc od strony płyty stołu obrotowego), dopóki przełącznik zbliżeniowy nie załączy się magnetycznie, po czym cofa się do pierwszego impulsu Z. (Patrz rozdział dot. opcji parametrów kodu, w celu uzyskania bliższych informacji). Aby zmienić kierunek obrotów podczas wyszukiwania przełącznika powrotu (jeśli oddala się od przełącznika powrotu podczas wykonywania sekwencji powrotu do pozycji końcowej), dodać 256 do wartości parametru 27.

Ten parametr stosowany jest do zdefiniowania funkcji sterowania powrotem do pozycji wyjściowej serwomotoru.

- 0: automatyczne funkcje powrotu niedostępne (brak przełącznika powrotu)
- 1: dostępny tylko przełącznik pozycji zerowej stołu
- 2: dostępny tylko kanał powrotu Z
- 3: powrót na dwóch kanałach Z i przełącznik zerowy stołu
- +4: powrót dla odwróconego Z (określonego przez stosowany koder)
- +8: powrót do pozycji zerowej w kierunku ujemnym
- +16: powrót do pozycji zerowej w kierunku dodatnim
- +24: powrót do pozycji zerowej w kierunku najkrótszym
- +32: uruchomienie automatycznego serwomotoru po włączeniu zasilania
- +64: automatyczne wyszukiwanie położenia początkowego po włączeniu zasilania (wybrana opcja "automatyczne uruchomienie serwomotoru po włączeniu zasilania")
- +128: dla odwróconego przełącznika POWRÓT (określonego przez stosowany przełącznik powrotu)
- +256: wyszukiwanie pozycji powrotu w kierunku dodatnim

Parametr 28 (74): Kroki kodera na obrót silnika, zakres 0 do 99999 Chroniony!

Stosowany z opcją kanału Z w celu sprawdzenia dokładności kodera. Jeśli parametr 27 ma wartość 2 lub 3, parametr ten służy do sprawdzenia, czy prawidłowa liczba kroków kodera przypada na obrót.

Parametr 29 (75) NIEUŻYWANY

Parametr 30: Ochrona, zakres 0 do 65535

Chroni niektóre z pozostałych parametrów. Zawsze po włączeniu sterownika, parametr przyjmuje nową, losową wartość. Po wybraniu ochrony (Parametr 24) nie można już zmienić chronionych parametrów, dopóki parametr nie otrzyma innej wartości, niż losowo przyznana wartość początkowa parametru.

Parametr 31: Czas podtrymania przekaźnika CNC, zakres 0 do 9

Określa czas, przez jaki przekaźnik interfejsu CNC jest aktywny na koniec kroku. Dla wartości zero, czas przekaźnika wynosi $\frac{1}{4}$ sekundy. Dla innych wartości czas jest wielokrotnością 0.1 sekundy.



Parametr 32 (78): Czas opóźnienia załączenia hamulca, zakres 0 do 19 Chroniony!
Stosowany do określania czasu opóźnienia pomiędzy zakończeniem ruchu a uruchomieniem hamulca pneumatycznego. Każda jednostka to 1/10 sekundy. Tak więc wartość "4" oznacza opóźnienie o 4/10 sekundy.

Parametr 33: Uaktywnienie X-on/X-off, 0 lub 1

Umożliwia przesyłanie kodów X-on i X-off poprzez interfejs RS-232. Jeśli komputer tego wymaga, ustawić wartość parametru na 1. W innym przypadku, do synchronizacji komunikacji służą tylko linie RTS (żądanie transmisji) i CTS (gotowość do przesyłu. (Patrz rozdział Interfejs RS-232).

Parametr 34 (80): Regulacja naprężenia pasa, zakres 0 do 399 Chroniony!

Wprowadza korektę uwzględniającą naprężenie pasa, jeżeli pas jest stosowany po sprężeniu silnika z przesuwany ładunkiem. Jest to liczba kroków ruchu dodanych do pozycji silnika podczas ruchu. Zawsze użyty w tym samym kierunku co obroty silnika. Tak więc, szarpięcie w tył zatrzymującego się silnika, powoduje zdjęcie ładunku z pasa. Ten parametr nie jest stosowany w urządzeniach HA5C, domyślna wartość 0.

Parametr 35 (81): Kompenacyjna strefa nieczułości, zakres 0 do 19 Chroniony!

Kompensuje strefę nieczułości elektroniki członu napędzającego. Normalna wartość parametru wynosi 0 lub 1.

Parametr 36 (82): Maksymalna prędkość, zakres 0 do 999999 x 100 Chroniony!

Definiuje maksymalną prędkość posuwu. Wartość parametru (Par 36)*10 kroków kodera/sekundę. Najwyższa prędkość wynosi więc 250000 kroków na sekundę dla TRT i 1,000,000 kroków na sekundę dla HRT i HA5C. Musi być mniejsza lub równa parametrowi 18. Jeśli ten parametr przekracza parametr 19, parametr przybiera wartość mniejszą. Patrz też parametr 19.

Parametr 37 (83): Wielkość okienka testowego kodera, zakres 0 do 999

Definiuje okno tolerancji dla testu kodera kanału Z. Błąd dozwolony dla różnicy między aktualną pozycją kodera, a wartością idealną po osiągnięciu kanału Z.

Parametr 38 (84): Loop Second Dif Gain, zakres od 0 do 9999

Drugie wzmacnienie różnicowe pętli serwomotoru.

Parametr 39 (85): Phase Offset, zakres od 0 do 9

Korekcja impulsu Z kodera do stopnia zerowego fazowania.

Parametr 40 (86): Maks. prąd, zakres 0 di 2047

Maksymalny prąd szczytowy dostarczany do silnika. Bity DAC (przetworników cyfrowo-analogowych). **Ostrzeżenie!** Zmiana zalecanych przez Haas wartości tego parametru spowoduje uszkodzenie silnika.

Parametr 41: Wybór jednostki

- 0 Żadna jednostka nie jest pokazana
- 1 Stopnie (pokazane jako "deg")
- 2 Cala ("in")
- 3 Centymetry (cm)
- 4 Milimetry (mm)



Parametr 42 (88): Mtr Current Coefficnt, zakres od 0 do 3

Współczynnik filtra dla prądu wyjściowego.

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

Parametr 43 (89): Elct Rev Per Mec Rev, zakres 1 do 9

Liczba obrotów elektrycznych silnika na jeden obrót mechaniczny.

Parametr 44 (90): Exp Accel Time Const, zakres od 0 do 999

Stała wykładnicza czasu przyspieszenia. Jednostki to 1/10000 sekundy.

Parametr 45 (91): Korekcja siatki, zakres 0 do 99999

Odległość między przełącznikiem położenia początkowego a ostatnią pozycją zatrzymania silnika po powrocie do położenia początkowego zostaje dodana przez wartość korekcji siatki. Współczynnik parametru 28; jeśli parametr 45 = 32769, a parametr 28 = 32768, to jego wartość jest interpretowana jako 1.

Parametr 46: Beeper Duration, zakres od 0 do 999

Długość dźwięku brzęczyka w milisekundach. 0-35 brak dźwięku. Wartość domyślna 150 milisekund.

Parametr 47: HRT320FB Zero Offset, zakres od 0 do 9999 dla HRT320FB.

Wartość kątowa korygująca położenie zerowe. Jednostki to 1/1000 sekundy.

Parametr 48: HRT320FB Increment, zakres od 0 do 1000 (tylko dla HRT320FB)

Wartość kątowa sterująca inkrementami aparatu podziałowego. Jednostki to 1/1000 stopnia.

Parametr 49: Scale Steps Per Deg, zakres od 0 do 99999 x 100 (tylko HRT210SC)

Przekształca kroki skali obrotowej na stopnie w celu uzyskania dostępu do wartości w tabeli kompensacji obrotowej.

Parametr 50: NIEUŻYWANE

Parametr 51: Rotary Scale General Purpose Flags, zakres od 0 do 63 Tylko HRT210SC.

Parametr posiada sześć flag służących do sterowania funkcjami kodera obrotowego.

- +1 - umożliwia korzystanie ze skali obrotowej
- +2 - zmienia kierunek skali obrotowej
- +4 - zmienia kierunek skali obrotowej kompensacji
- +8 - użycie pulsowania silnika Z podczas zerowania
- +16 - wyświetla skalę obrotową w krokach i w formacie szesnastkowym
- +32 - dezaktywuje obrotową skalę obrotową podczas hamowania.

Parametr 52: Strefa martwa (nieużywany) Tylko HRT210SC



Parametr 53: Rotary Multiplier, zakres od 0 do 9999 (tylko HRT210SC)

Proporcjonalne wzmacnianie prądu skali obrotowej zwiększa prąd w stosunku do bliskości bezwzględnej skali obrotowej. Im dalej od bezwzględnej pozycji docelowej skali obrotowej, tym większy prąd w stosunku do maksymalnej wartości kompensacji parametru 56. W razie przekroczenia tej wartości wystąpi alarm, patrz parametr 56.

Parametr 54: Scale Range, zakres od 0 do 99 (tylko HRT210SC)

Wybiera proporcje o wartości wyrażonej w liczbach niecałkowitych dla parametru 49. Jeśli parametr 5 ma wartość 2 lub większą, to przed użyciem parametr 49 jest dzielony przez parametr 54. Jeżeli ten parametr jest ustawiony na 0 lub 1, wtedy wartość parametru 49 nie zmienia się.

Parametr 55: Scale Steps Per Rev, zakres od 0 do 999999 x 100 (tylko HRT210SC)

Przekształca kroki skali obrotowej na kroki kodera. Ten parametr jest stosowany razem z opcją Z w celu sprawdzenia poprawności kodera skali obrotowej.

Parametr 56: Scale max Compensation, zakres od 0 do 999999 (tylko HRT210SC)

Maksymalna liczba kroków kodera skompensowana przez skalę przed wystąpieniem alarmu "rLS Err".

WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK

WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK INTERFEJSU ROBOCZEGO CNC

W przypadku wystąpienia problemów z interfejsem, należy próbować ustalić przyczynę, oddzielnie sprawdzając urządzenie sterujące HAAS i moduł CNC. Występują tam tylko dwa sygnały, i każdy z nich można sprawdzić niezależnie jeden od drugiego. Należy przeprowadzić kilka prostych czynności kontrolnych, jeśli urządzenie przerywa indeksowanie z powodu problemu z interfejsem:

1. Sprawdzić samo wejście zdalne układu sterowania HAAS

Odłączyć kabel zdalnego sterowania z tyłu sterownika. Ustawić układ sterowania na indeksowanie pojedynczego kroku o wartości 90°. Połączyć urządzenie testujące ciągłość połączenia lub ustawić woltomierz na niską wartość oporności między wtykiem 1 i 2. W wyniku musimy uzyskać obwód otwarty. Gdyby było inaczej, sprawdzić parametr #1 (wymagane ustawienie "1") i #2 (wymagane ustawienie "0") przekaźnika. Gdy urządzenie sterujące jest wyłączone, przekaźnik powinien mieć obwód otwarty, inna sytuacja oznacza uszkodzenie przekaźnika. Użyć przewodu w celu zwarcia wtyku 3 i wtyku 4 (Są one oznaczone z tyłu układu sterowania jako "Cycle Start"). Urządzenie powinno zacząć indeksowanie, a pod koniec indeksowania wskazówka woltomierza powinna wskazać ciągłość lub niski opór. Jeśli wszystko przebiegło zgodnie z opisem, oznacza to, że problem nie leży po stronie urządzenia sterującego Haas, lecz być może uszkodzony jest przewód interfejsu lub moduł CNC.

2. Sprawdzić sam interfejs przewodu CNC

Sprawdzić sygnały od CNC za pomocą woltomierza. Sprawdzić, czy maszyna jest wypoziomowana. Wykonać funkcję M modułu CNC w celu indeksowania. Kontrolka cyklu startu modułu CNC powinna zacząć się świecić. Sprawdzić miernikiem ciągłość połączenia wtyków cyklu startu (wtyk 3 i 4). Należy starać się, aby nie doszło do zwarcia przewodów probierczych i wtyków z ekranowaniem wtyczki męskiej.



UWAGA: W niektórych frezarkach aktywacja jednostki obrotowej odbywa się za pomocą sygnału +12 do +24 V na wtyku 4. Sprawdzić, czy występuje napięcie pomiędzy wtykiem 4 i uziemieniem; jeżeli test ciągłości zakończy się niepowodzeniem, to jest to również ważny sygnał "Cycle Start". Jeśli woltomierz wykaże napięcie na wtyku 4, należy użyć skrzynkę interfejsu Haas (część # IB). Skontaktować się z Działem Serwisowym Haas, w razie pytań związanych ze skrzynką interfejsu.

W celu sprawdzenia cyklu końca należy za pomocą jednego z próbników testujących zewrzeć ze sobą wtyk 1 i 2 przewodu CNC. Kontrolka cyklu końca modułu CNC powinna się natychmiast wyłączyć.

Jeśli obydwa powyższe testy (1 i 2) zakończyły się powodzeniem, sygnał dochodzący od frezarki jest poprawny.

3. Sprawdzić układ sterowania HAAS oraz frezarkę jednocześnie

Zresetować moduł CNC przyciskiem RESET lub poprzez wyłączenie urządzenia. Włączyć urządzenie sterujące HAAS i moduł CNC i podłączyć zdalny przewód. Po podłączeniu, jednostka obrotowa powinna pozostać w bezruchu. Jeżeli urządzenie HAAS zaczyna indeksowanie, oznacza to zwarcie sygnału startu modułu CNC. Jeżeli wszystko jest OK, wykonać funkcję M lub MDI modułu CNC w celu indeksowania. Nie wykonywać indeksowania za pomocą programu, jeśli urządzenie nie jest w trybie pojedynczego blokowania. Jeżeli HAAS nie wykonuje indeksowania, oznacza to brak sygnału modułu CNC, lub przerwanie na linii.

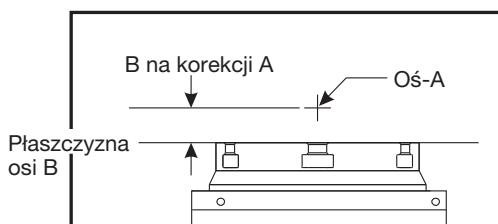
Jeśli indeksowanie HAAS wykonywane jest poprawnie, sprawdzić czy kontrolka cyklu startu wyłącza się na koniec indeksowania. Świecąca się kontrolka oznacza, że sygnał cyklu końca nie wraca do modułu CNC. Być może uszkodzony jest zdalny przewód lub druty łączące urządzenie z modułem CNC.

Jeśli urządzenie pracuje w trybie bloku pojedynczego, a nie działa w trybie RUN, oznacza to prawdopodobnie problemy z synchronizacją dwóch funkcji M, lub wykonywanie frezowania jednoczesnego. Należy zapoznać się z rozdziałem na temat frezowania jednoczesnego. Dwie funkcje M należy rozdzielić, stosując funkcję czasu dozwolonego o wartości $\frac{1}{4}$ sekundy.

KOREKCJA OSI B NA A

Tylko przechylane produkty obrotowe

Ta procedura określa odległość pomiędzy płaszczyzną płyty osi B oraz linią środkową osi A na przechylanych produktach obrotowych. Korekcja jest wymagana przez niektóre aplikacje softwarowe CAM.

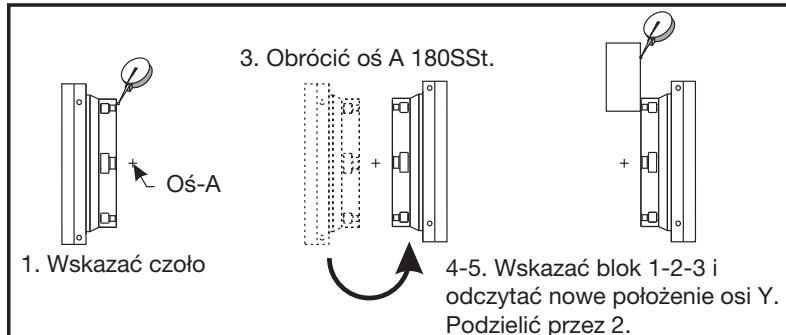


1. Obrócić os A, dopóki os B nie będzie ustalona pionowo. Zamontować wskaźnik zegarowy na wrzecionie maszyny (lub na innej powierzchni niezależnej od ruchu stołu) i wskazać powierzchnię czołową płyty. Wyzerować wskaźnik.
2. Ustawić położenie operatora osi Y na zero (wybrać położenie i nacisnąć ORIGIN).
3. Obrócić os A o 180° .
4. Powierzchnia czołowa płyty musi teraz być wskazywana z tego samego kierunku, co w przypadku pierwszego wskazania. Umieścić bloczek 1-2-3 przy powierzchni czołowej płyty



i wskazać powierzchnię czołową bloczku, który spoczywa przy powierzchni czołowej płyty. Przesunąć oś Y w celu zetknięcia bloczku z końcówką wskaźnika. Zresetować wskaźnik na zero.

5. Odczytać nowe położenie osi Y. Podzielić tę wartość przez 2 w celu ustalenia korekcji osi B względem osi A.



Korekcja osi B względem osi A - ilustracja procedury



PRZEWODNIK WYKRYWANIA I USUWANIA USTEREK

Symptom	Przyczyna problemu	Sposób usunięcia usterki
Urządzenie włączone, ale nie świeci się przełącznik napięcia.	Brak napięcia w urządzeniu sterującym.	Sprawdzić przewód napięcia, bezpiecznik liniowy i źródło prądu zmiennego.
Nie działają przyciski START i ZERO RETURN na panelu przednim.	Tryb PROGRAM lub parametr 6 ma wartość 1.	Zmienić wartość parametru 6 na 0. Uruchomić tryb RUN.
ERROR na wyświetlaczu podczas próby programowania.	Parametr 7 ma wartość 1.	Zmienić wartość parametru 7 na 0.
Lo Volt lub Por On na wyświetlaczu, lub błędne operacje.	Nieodpowiednie zasilanie urządzenia sterującego.	Źródło zasilania musi zapewniać prąd zmienny 120V o natężeniu 15. Użyć krótszego kabla/kabla o większym rozmiarze.
Aparat podzialowy wykonuje cały program bez zatrzymania.	Parametr 10 ma wartość 3.	Zmienić wartość parametru 10 na 0.
Ser-Err (błąd serwomotoru) podczas pierwszej próby znalezienia pozycji wyjściowej.	1. Wadliwy przewód główny lub złącze przewodu. 2. Napędzanie ciężkiego ładunku, bądź jednostka jest zablokowana. 3. Sprawdzić parametr 25.	1. Sprawdzić przewód i bezpiecznik silnika. 2. Zmniejszyć obciążenie i/lub szybkość posuwu. 3. Parametr 25 ustawić o wartości 8 dla HRT 160, 210, 450 (19 dla HRT 310).
Wysokie obciążenie (HI LoAd) Awaria napędu (DR FLT)	1. Odkształcenie uchwytu/obrabianego elementu 2. Nieprawidłowe wyrównanie konika i uchwytu obrabianego elementu. 3. Nacięcie głębokie. 4. Hamulec stale wcisknięty 5. Chłodziwo - puszka rurkowania 6. Zwarcie silnika	1. Sprawdzić, czy powierzchnia mocowania obrabianego przedmiotu jest płaska z tolerancją do .001" i/lub usunąć przeszkody. 2. Wyrównać konik i uchwytu obrabianego elementu zakresie .003 TIR. 3. Zmniejszyć szybkość posuwu. 4. Sprawdzić zawór solenoidalny hamulca, wymienić w razie stwierdzenia uszkodzeń. Wadliwe doprowadzenie powietrza lub wadliwy tłumik wydechowy. Oczyszczyć tłumik rozpuszczalnikiem lub wymienić. 5. Sprawdzić puszkę rurkowania, wymienić w razie stwierdzenia uszkodzeń. 6. Skontaktować się z Działem Serwisowym HAAS.
Drgania obrabianego elementu podczas indeksowania i ciągłego cięcia.	1. Hamulec nie działa (HRT i TRT). 2. Nadmierny luz. 3. Nadmierny luz walu ślimaka.	Skontaktować się z Działem Serwisowym HAAS.
Zakleszczanie się tulei zaciskowych i/lub nieodpowiednia siła zacisku HA5C i A6.	Nadmiernie tarcie wrzeciona/tulei zaciskowej.	Nasmarać wrzeciono i tuleje zaciskową smarem molibdenowym.
Wyciek powietrza wokół tarczy hamulca-HRT&TRT.	Wióry w okolicy pierścienia O i tarczy hamulca.	Skontaktować się z Działem Serwisowym HAAS. (Nie kierować pistoletu pneuma-tyczego w stronę tylniej tarczy hamulca).
Wyciek oleju z tłumika wylotu (TRT).	Zbyt nisko ustawione ciśnienie powietrza linii hamulca (TRT).	Ustawić ciśnienie powietrza na wartość z przedziału 85 – 120 psi.
Tylko model HRT320FB – Na wyświetlaczu pojawia się komunikat "Indr dn", zaś płyta nie podnosi się.	Niedostateczne ciśnienie powietrza lub powierzchnia czolowa płyty nie może podnieść się.	Sprawdzić, czy ciśnienie powietrza wynosi 60 psi (min). Sprawdzić czy płyta ma odpowiedni prześwit lub czy ciężar obrabianego przedmiotu nie jest zbyt duży.
HRT (A6) – Zakleszczanie się tulei zaciskowych o stałej długości i/lub nieodpowiednia siła zacisku.	Nadmiernie tarcie wrzeciona/tulei zaciskowej.	Nasmarać wrzeciono i tuleje zaciskową smarem molibdenowym.
Wyciek powietrza tylnej tarczy hamulca.	Wióry w okolicy pierścienia O i tarczy hamulca.	Skontaktować się z Działem Serwisowym HAAS. (Nie kierować pistoletu pneuma-tyczego w stronę tylniej tarczy hamulca).

KONSERWACJA STANDARDOWA

Jednostki obrotowe HAAS nie wymagają wielu rutynowych czynności serwisowych. Tym niemniej, należy wykonać te czynności, aby zapewnić długi czas pracy urządzenia i jego niezawodność.



INSPEKCJA STOŁU (HRT i TRT)

Aby zapewnić dokładność pracy stołu, należy od czasu do czasu wykonać kilka czynności kontrolnych. 1. Bicie czołowej płyty 2. Bicie na średnicy wewnętrznej płyty 3. Luz ślimaka 4. Bicie pomiędzy ślimakiem i biegiem 5. Luz w układzie 6. Wyskok (jednostki z kołem zebatym tarczowym).

Bicie czoła płyty: W celu przeprowadzenia kontroli bicia płyty należy zamontować miernik do korpusu stołu. Ustawić palec na czole płyty i indeksować stół o 360° . Bicie powinno mieć wartość $0.0005''$ lub mniej.

Bicie średnicy wewnętrznej płyty: W celu przeprowadzenia kontroli bicia płyty I.D. należy zamontować miernik do korpusu stołu. Ustawić palec na czole płyty i indeksować stół o 360° . Bicie powinno mieć wartość $0.0005''$ lub mniej.

Luz ślimaka: Kontrolę luzu ślimaka należy przeprowadzić przed kontrolą luzu płyty. Odłączyć przewód doprowadzenia powietrza do maszyny. Wpierw usunąć olej, a następnie zdjąć obudowę osłony ślimaka z bocznej strony stołu. Zamontować miernik części dziesiętnych do korpusu stołu, umieszczając ramię pomiarowe na wysuniętej części ślimaka. Za pomocą aluminiowego pręta obrócić płytę do tyłu i do przodu. Miernik nie powinien niczego wykazać. Nie dotyczy modelu HRT210SHS.

Luz pomiędzy ślimakiem i przekładnią: Przed rozpoczęciem kontroli luzu między ślimakiem a przekładnią, należy wpierw odłączyć linię doprowadzania powietrza. Umieścić magnes na czole płyty w promieniu $4''$. Umieścić miernik na korpusie stołu i umieścić palec na magnesie. Za pomocą aluminiowego prętu obrócić płytę do tyłu i do przodu (do kontroli ustawić moment na 10 stopofuntów). Luz powinien wynosić od $0.0001''$ ($0.0002''$ dla HRT) do $0.0006''$. Nie dotyczy modelu HRT210SHS.

Luz w systemie: Podłączyć przewód powietrza do stołu. Wykonać indeksowanie stołu w kierunku przeciwnym 360° . Umieścić końcówkę czujnika przy krawędzi płyty. Zaprogramować krok o wielkości $.001^\circ$ do sterownika. Wykonać cykl stołu obrotowego dla wielkości $.001^\circ$ ruchu, aż do zauważenia zmiany wskazania czujnika. Odczytać wielkość luzu systemowego. Nie dotyczy modelu HRT210SHS.

Wyskok (Tylko koło zebate tarczowe): Przed rozpoczęciem kontroli wyskoku, należy najpierw odłączyć linię doprowadzania powietrza od jednostki i indeksować stół o 360° . Umieścić miernik na korpusie stołu. Ustawić palec na czole płyty i wyzerować wskaźnik zegarowy. Podłączyć doprowadzenie powietrza i odczytać wartość wysuwu na wskaźniku zegarowym. Ta wartość powinna mieścić się w przedziale od $0.0001''$ do $0.0005''$.

REGULACJE

Wartość bicia czoła płyty, I.D. luzu między ślimakiem a przekładnią, oraz wysuwanego ślimaka jest fabrycznie ustawiona i nie należy tego zmieniać. Jeśli pomiar wykazuje jakieś rozbieżności, skontaktować się z dealerem HAAS.

Luz w systemie: Luz w układzie można skompensować za pomocą parametru 15. Skontaktować się z działem serwisowym Haas w celu uzyskania szczegółowych informacji.



CHŁODZIWO

Chłodzivo użyte w maszynie musi być rozpuszczalne w wodzie oraz wykonane na bazie oleju syntetycznego lub chłodziva/smaru syntetycznego. **Użycie mineralnych cieczy chłodząco-smarujących spowoduje uszkodzenie elementów gumowych i utratę uprawnień gwarancyjnych.**

Nie używać czystej wody jako chłodziva; spowoduje to rdzewienie podzespołów maszyny.
Nie używać cieczy łatwopalnych jako chłodziva.

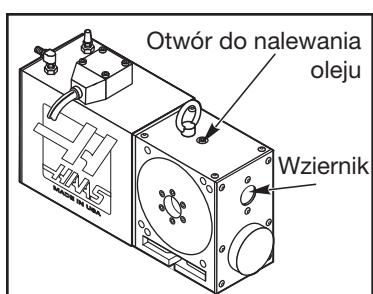
Nie zanurzać jednostki w chłodzowie. Uważyć, aby chłodzivo nie pryskało na stół obrotowy. Rozbryzgi wokół narzędzi są dopuszczalne. Niektóre obrabiarki dostarczają takich ilości chłodziva, że głowica jest praktycznie w nim zanurzona. Należy zmniejszyć jego ilość.

Sprawdzić przewody i uszczelki pod kątem uszkodzeń. Uszkodzenia należy natychmiast naprawić.

SMAROWANIE

Olej należy wymieniać co dwa lata.

Smarowanie HRT

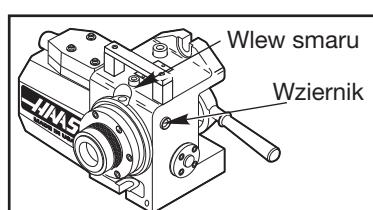


Wlew oleju stołu obrotowego

Użyć wziernika w celu sprawdzenia poziomu oleju. Jednostkę należy zatrzymać i ustawić pionowo, aby dokładnie sprawdzić poziom oleju. Smar powinien dosiągać do szczytu wziernika. **HRT210SHS** - Poziom oleju nie powinien być wyżej niż na 1/3 wysokości wziernika.

W celu dolania oleju do aparatu podziałowego obrotowego należy zdjąć korek wlewu i dolać oleju do wymaganego poziomu. Znajduje się on na przednim pulpicie operatora. Dolać oleju Mobil SHC-627 (**w HRT110, HRT210SHS i TR110 stosuje się olej Mobil SHC-625**) do właściwego poziomu. Włożyć i dokręcić korek.

HA5C Smarowanie



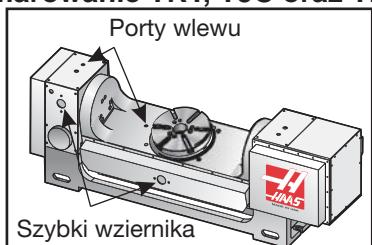
Lokalizacja wlewu oleju obrotowego
aparatu podziałowego

Użyć wziernika w celu sprawdzenia poziomu oleju. Jednostkę należy zatrzymać i ustawić pionowo, aby dokładnie sprawdzić poziom oleju. Okienko wziernika znajduje się na bocznej stronie aparatu podziałowego. Poziom oleju powinien być na wysokości połowy wziernika. W razie potrzeby dolać oleju do wysokości połowy oczka.

W celu dolania oleju należy zdjąć korek wlewu i dolać oleju do wymaganego poziomu. Wlew umieszczony jest pod uchwytem na obudowie (patrz rysunek poniżej). Dolać oleju Mobil SHC -627 do wymaganego poziomu. Włożyć i dokręcić korek.



Smarowanie TRT, T5C oraz TR

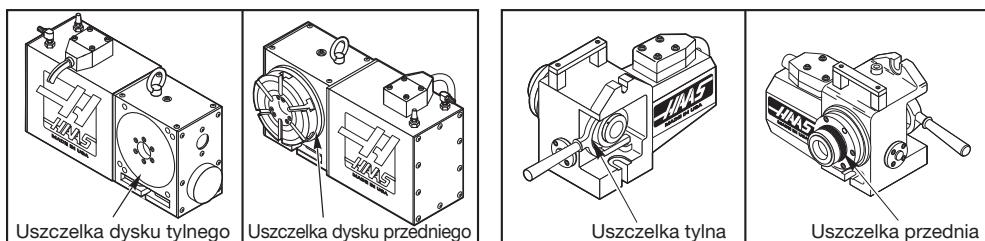


Lokalizacja portu wlewu dla stołów obrabiarek z bębnem o osi poziomej

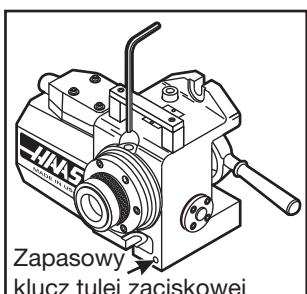
Stół należy smarować olejem MOBIL SHC 634. Olej powinien sięgać do połowy wysokości wziernika. Jeśli jest zbyt niski, dodać przez wlew znajdujący się na środku korpusu urządzenia. Dolać do poziomu górnej części wziernika. Nie przelewać! Jeżeli olej jest brudny, to należy go opróżnić i wlać świeży olej (Mobil SHC-634).

CZYSZCZENIE

Po pracy należy oczyścić stół obrotowy. Zdjąć wszystkie części i mocowania z dysku. Usunąć wszelkie metalowe wióry z powierzchni urządzenia, aby nie spowodowały one uszkodzenia powierzchni roboczych. Pokryć środkiem przeciw rdzy. **Nie używać pistoletu pneumatycznego przy uszczelkach przednich lub tylnych.** Wióry wepnieto do uszczelki przez pistolet pneumatyczny mogą spowodować jej uszkodzenie.



WYMIANA KLUCZA TULEI ZACISKOWEJ HA5C



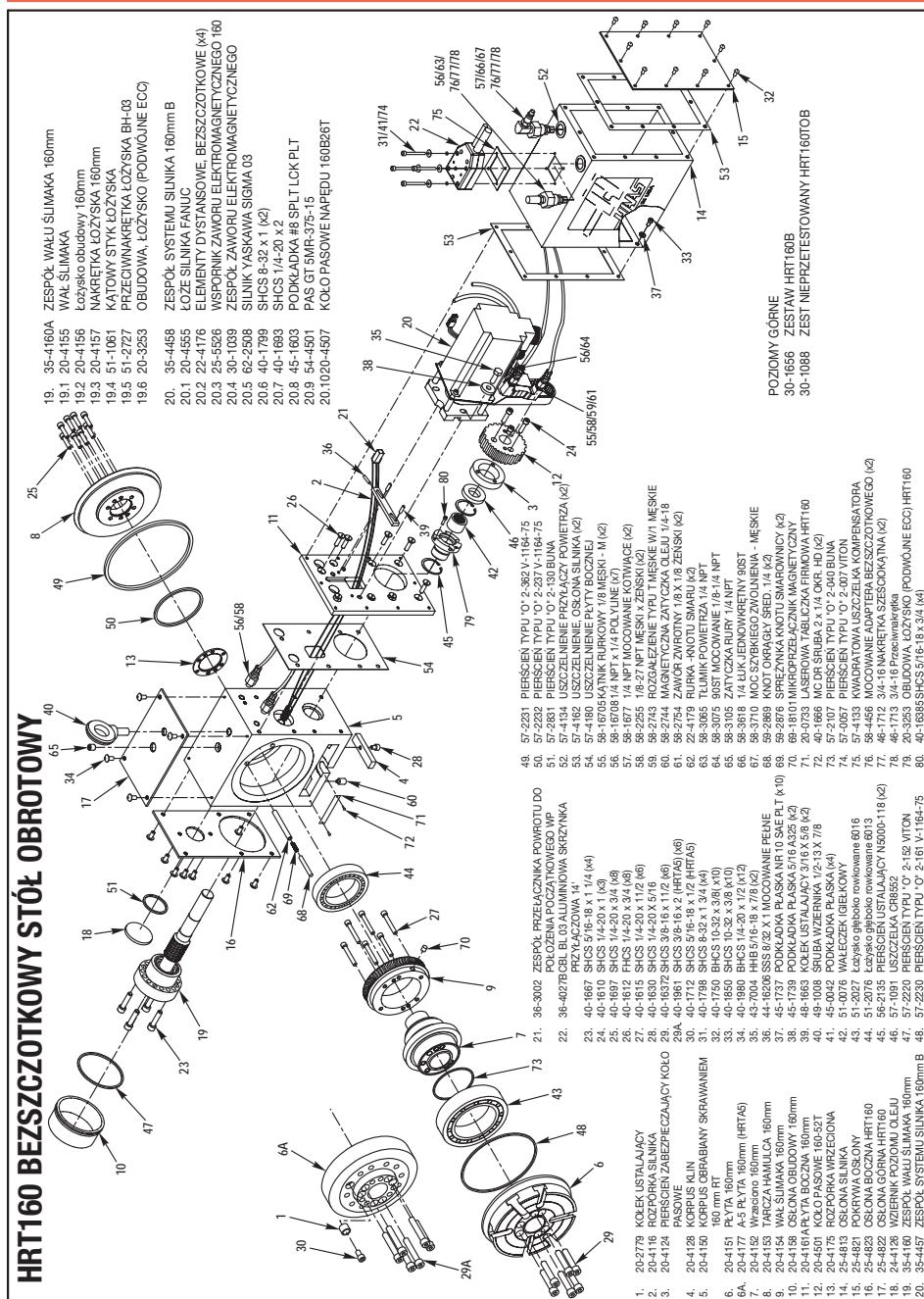
Zdjąć zaślepkę z ustalacza za pomocą klucza z sześciokątnym gniazdem 3/16. Wyrównać rowek klinowy tulei zaciskowej względem klucza wrzeciona i wstawić tuleję zaciskową. Zdjąć klucz tulei zaciskowej kluczem z sześciokątnym gniazdem 3/32. Wymieniać klucz tulei zaciskowej tylko za pomocą HAAS P/N 22-4052! Zapasowy klucz tulei zaciskowej umieszczony jest na przedniej części obudowy w prawym dolnym rogu. Przykręcić tuleję zaciskową do wrzeciona, tak aby wystawała lekko z wewnętrznej średnicy. Wstawić nową tuleję zaciskową do wrzeciona i wyrównać rowek klinowy za pomocą klucza. Dokręcić klucz, aż zetknie się z dolną częścią rowka klinowego, potem lekko odkręcić na 1/4 obrotu. Wysunąć tuleję zaciskową, aby sprawdzić czy porusza się swobodnie. Wstawić zaślepkę do ustalacza.

UWAGA: Uruchamianie aparatu podziałowego przy cofniętej tulei zaciskowej powoduje uszkodzenie wrzeciona i wytoczenia wrzeciona.





RYSUNKI ZŁOŻENIOWE HRT

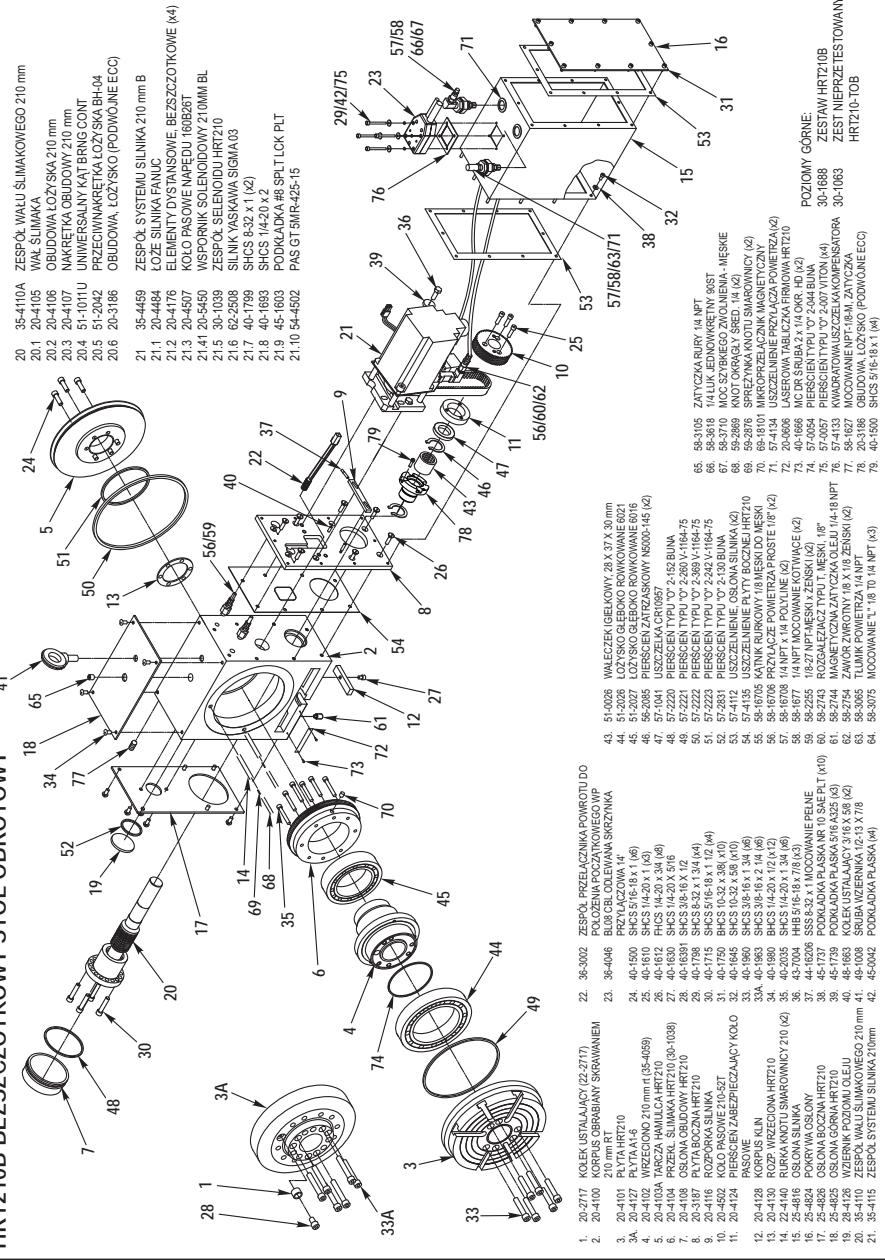


Uwaga: Wszystkie stoly obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje:

1/4 O.D. x 160 I.D. 95A Twardosćiomierz.



HBT210B BE7S7C70TKOWY STÓŁ OBROTOWY

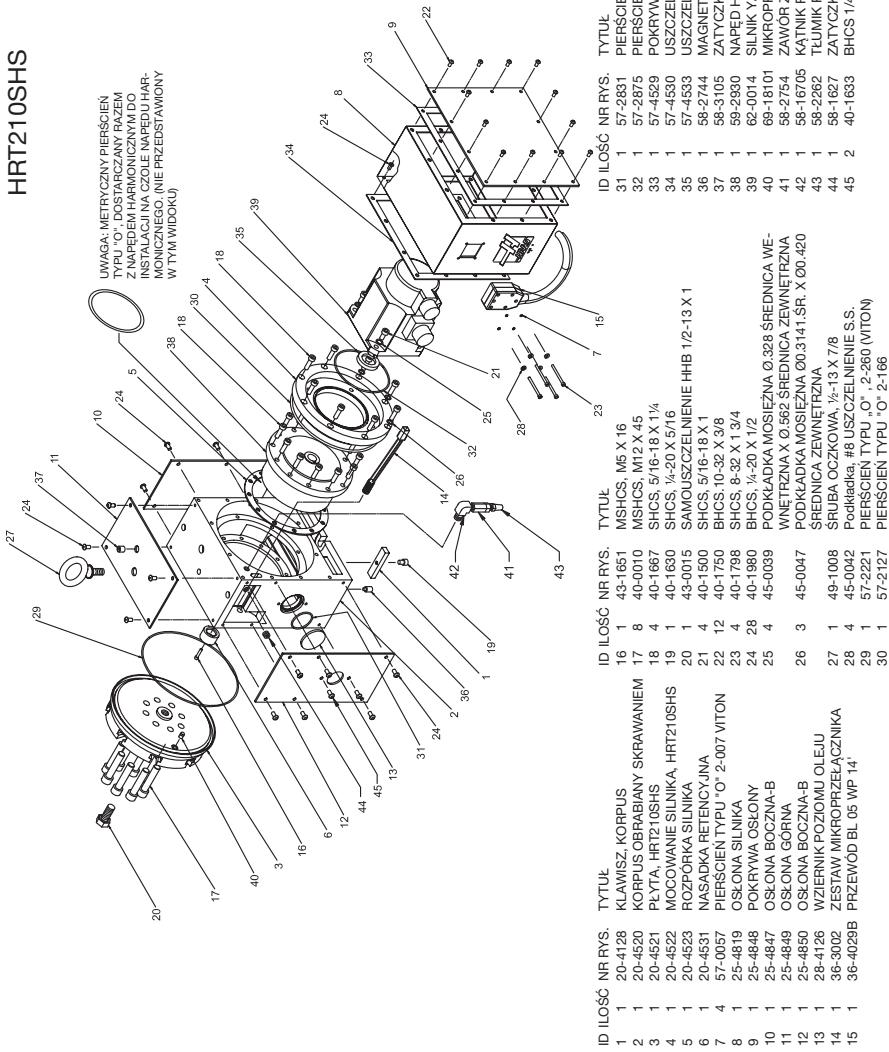


Uwaga: Wszystkie stoły obrótowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4" O.D. x 160 l.D. 95A Twardościomierz.



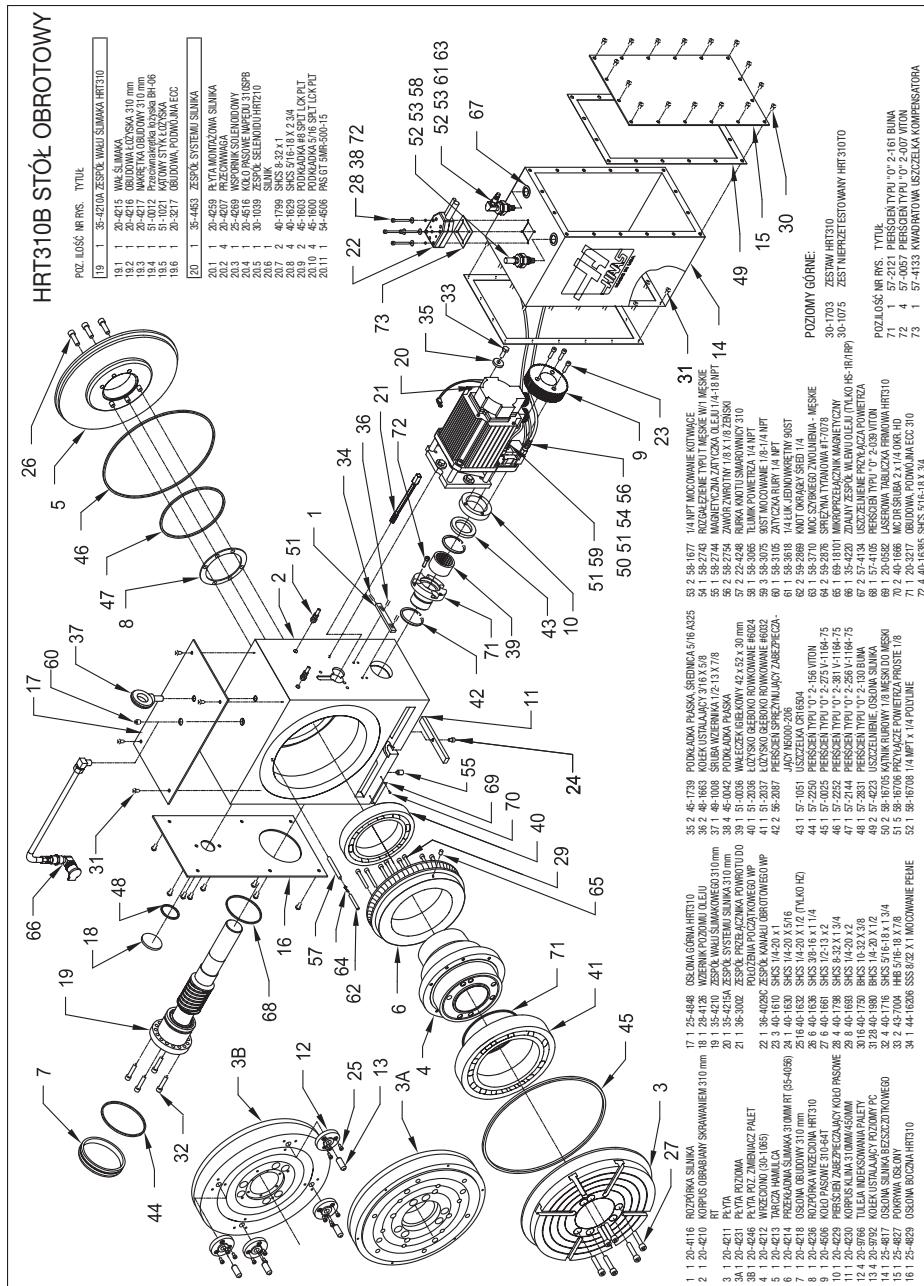
HRT210SHS

UNIWAGA: METRYCZNY PIERŚCIENI
TYPU "O"-DOSTARCZANY RAZEM
Z NAPĘDEM HARMONICZNYM DO
INSTALACJI NA CZOLE NAPĘDU HAR-
MONICZNEGO. (NIE PRZESTAWIONY
W TYM WIDOKU)



Uwaga: Wszystkie stopy obrótowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje:

1/4 O.D. x .160 I.D. 95A Twardościomierz.

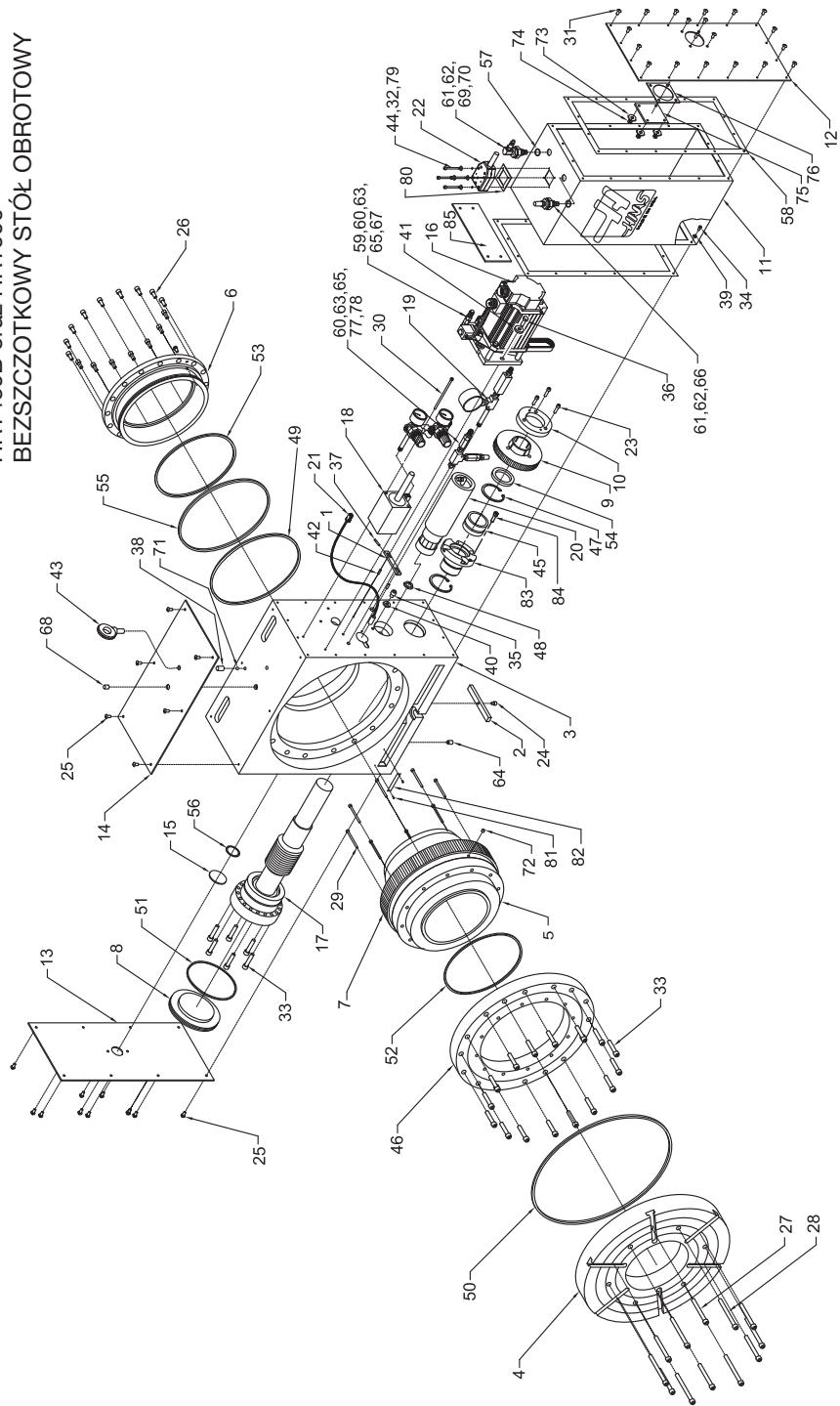


Uwaga: Wszystkie stoły obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje:

— 63 —



HRT450B oraz HRT600
BEZSZCZOTKOWY STÓŁ OBROTOWY



Uwaga: Wszystkie stoły obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4 O.D. x 160 I.D. 95A Twardościomierz.



ID	ILOŚĆ	NR RYS.	OPIS	ID	ILOŚĆ	NR RYS.	OPIS
1	1	20-4116	ROZPÓRKA SILNIKA	58	2	57-4261	USZCZELKA POKRYWY OSŁONY (HRT600: 57-4489)
2	1	20-4230	KORPUS KLIN	59	2	58-16705	KĄTNIK RURKOWY 1/8 MĘSKI DO MESKI
3	1	20-4250	KORPUS OBRABIANY SKRAWANIEM 450 mm RT (HRT600:20-4485A)	60	4	58-16706	PRZYŁĄCZE POWIETRZA PROSTE 1/8 MPT X 1/4 POLYLINE
4	1	20-4251	PLÝTA (HRT600: 20-4487)	61	2	58-16708	1/4 NPT MOCOWANIE KOTWIACE
5	1	20-4252	WRZECIONO	62	2	58-1677	1/4 NPT MOCOWANIE KOTWIACE
6	1	20-4253A	PRZEWÓD GIĘTKI HAMULCA	63	2	58-2743	ROZGAŁĘZIENIE TYPU T MĘSKIE W/1 MESKIE
7	1	20-4254	WAŁ ŚLIMAKA	64	1	58-2744	MAGNETYCZNA ZATYCZKA OLEJU 1/4-18
8	1	20-4258	OSŁONA OBUDOWY	65	4	58-2754	ZAWÓR ZWROTNY 1/8 X 1/8 ŻEŃ
9	1	20-4508	KOŁO PASOWE NAPĘDZANE 450-78T (HRT600: 20-4509)	66	1	58-3065	TŁUMIK POWIETRZA 1/4 NPT
10	1	20-4264	PIERŚCIĘN ZABEZPIECZAJĄCY	67	1	58-3075	90ST MOCOWANIE 1/8-1/4 NPT
11	1	25-4814	OSŁONA SILNIKA (HRT600: 25-4815)	68	1	58-3105	ZATYCZKA RURY 1/4 NPT
12	1	25-4830	POKRYWA OSŁONY (HRT600: 25-4833)	69	1	58-3618	1/4 ŁUK JEDNOWKRĘTNY 90ST
13	1	25-4832	OSŁONA BOCZNA (HRT600: 25-4836)	70	1	58-3710	MOC SZYBKEGO ZWOLNIENIA - MĘSKIE
14	1	25-4831	OSŁONA GÓRNA (HRT600: 25-4834)	71	1	59-2055	STAŁOWE KULKI 3/8"
15	1	28-4126	WZIERNIK POZIOMU OLEJU	72	1	69-18101	MIKROPRZEŁĄCZNIK MAGNETYCZNY
16	1	35-4454	ZESPÓŁ UKŁADU SILNIKA 450 MM B (HRT600: 35-4455)	73	4	45-1850	PODKŁADKA REGULACYJNA 1/4 PLT NAKRETKA SZEŚCIOKĄTNA 1/4-20 CZARNA
17	1	35-4245	ZESPÓŁ WAŁU ŚLIMAKOWEGO (HRT600: 35-1107A)	74	4	46-1625	WZIERNIK, MANOMETR USZCZELNIENIE WZIERNIKA
18	1	35-4250	ZESPÓŁ AKUMULATORA	75	1	28-4278	TŁUMIK POWIETRZA, WYCENTROWANY
19	1	35-4255	ZESPÓŁ ZAWORU ZWROTNEGO	76	1	57-4279	MĘSKIE ZŁĄCZE SZEŚCIOKĄTNE 1/8X1/8
20	1	35-4260	ZESPÓŁ CYLINDRA HYDRAULICZNEGO	77	1	58-2262	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-007 VITON
21	1	36-3002	ZESPÓŁ PRZEŁĄCZNIKA POWROTU DO POŁOŻENIA POZĄTKOWEGO WP	78	2	58-16732	KWADRATOWA USZCZELKA KOMPENSATORA
22	1	36-4030B	CBL BL ALUMINIOWA SKRZYNKA PRZYŁĄCZOWA 18,5'	79	4	57-0057	MC DR ŚRUBA 2 X 1/4 OKR.
23	3	40-1610	SHCS 1/4-20 X 1	80	1	57-4133	TABLICKA ZNAMIONOWA LASERA
24	1	40-1630	SHCS 1/4-20 X 5/16	81	2	40-1666	OBUDOWA, PODWÓJNA ECC
25	16	40-1980	BHCS 1/4-20 X 1/2	82	1	20-0733	SHCS 5/16-18 X 3/4
26	16	40-16385	SHCS 5/16-18 X 3/4	83	1	20-3401	OSŁONA BOCZNA SILNIKA (tylko HRT600)
27	6	40-16437	SHCS 3/8-16 X 3 1/4	84	4	40-16385	51-1013 KĄTOWY STYK ŁOŻYSKA
28	6	40-16438	SHCS 3/8-16 X 4	85	1	51-2043	PRZECIWNAKRETKA ŁOŻYSKA BH-09
29	8	40-1679	SHCS 1/4-20 X 2 1/2	17.1	1	20-4255	20-3401 OBUDOWA, PODWÓJNA ECC
30	2	40-1696	SHCS 1/4-20 X 4 1/2	17.2	1	20-4256	WAL ŚLIMAKA
31	16	40-1750	BHCS 10-32 X 3/8	17.3	1	20-4257	OPRAWA ŁOŻYSKA
32	4	40-1804	SHCS 8-32 X 2	17.4	1	51-1013	NAKRETKA ŁOŻYSKA
33	20	40-1960	SHCS 3/8-16 X 1 1/4	17.5	1	51-2043	KĄTOWY STYK ŁOŻYSKA
34	16	40-1632	SHCS 1/4-20 X 1/2	17.6	1	20-3401	PRZECIWNAKRETKA ŁOŻYSKA BH-09
35	1	40-16391	SHCS 3/8-16 X 1/2	35-4245A	ZESPÓŁ WAŁU ŚLIMAKA		
36	3	43-7004	HBB 5/16-18 X 7/8	Ś.W.IŁOŚĆNR RYS. OPIS			
37	1	44-16205	SSS 8-32 x 1 MOCOWANIE PEŁNE	17.1	1	20-4255	WAL ŚLIMAKA
38	1	44-1696	SSS 1/2-13 X 3/4 MOCOWANIE PEŁNE	17.2	1	20-4256	OPRAWA ŁOŻYSKA
39	16	45-16390	PODKŁADKA PŁASKA, ŚREDNICA 1/4 SAE PLT	17.3	1	20-4257	NAKRETKA ŁOŻYSKA
40	1	45-1730	PODKŁADKA TWARDA, ŚREDNICA 3/8	17.4	1	51-1013	KĄTOWY STYK ŁOŻYSKA
41	3	45-1739	PODKŁADKA PŁASKA, ŚREDNICA 5/16 A325	17.5	1	51-2043	PRZECIWNAKRETKA ŁOŻYSKA BH-09
42	2	48-1663	KOLEK USTALAJĄCY 3/16 X 5/8	17.6	1	20-3401	OBUDOWA, PODWÓJNA ECC
43	1	49-1008	SRUBA OCZKOWA 1/2-13 X 7/8	35-4245	ZESPÓŁ ZAWORU ZWROTNEGO		
44	4	45-0042	PODKŁADKA PŁASKA	Ś.W.IŁOŚĆNR RYS. OPIS			
45	1	51-0077	WALECZEK IGIELKOWY	19.1	1	58-16708	1/4 MPT X 1/4 POLYLINE
46	1	51-2038	BRNG WALECZEK KRZYŻOWY	19.2	1	58-1734	HYD ZŁĄCZKA WKRETNNA SZEŚCIOKĄTNA 1/4 NPT
47	2	56-2083	PIERŚCIĘN USTALAJĄCY N5000-244	19.3	1	58-27396	SUCHY PRZYRZĄD POMIAROWY 2000PSI 1/4NPT
48	1	57-0020	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-210 VITON	19.4	1	58-2753	HYDRAULICZNY ZAWÓR ZWROTNY
49	1	57-0025	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-275 V-1164-75	19.5	1	58-3695	1/4 NPT GWINT WEWN
50	1	57-0094	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-384 V-1164-75 (HRT600:57-2247 Pierścień typu "O"/57-4494 uszczelka teflonowa)	19.6	1	58-1682	ZŁĄCZKA WKRETNNA 1/4 NPT X 2 SST
51	1	57-0097	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-162 VITON	35-4250	ZESPÓŁ AKUMULATORA		
52	1	57-0098	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-270 VITON	Ś.W.IŁOŚĆNR RYS. OPIS			
53	1	57-0101	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-373 V-1164-75	18.1	2	58-1627	ZATYCZKA DO RUR 1/8 - 27
54	1	57-2086	USZCZELKA CR19606	18.2	2	58-16732	MĘSKIE ZŁĄCZE SZEŚCIOKĄTNE 1/8X1/8
55	1	57-2251	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-276 V-1164-75	18.3	1	58-16700	ŁUK JEDNOWKRĘTNY 1/8 CALA
56	1	57-2831	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-130 BUNA	18.4	1	58-1683	KRÓCIEC DLUGI 1/8-27 X 3MOSIĄDZ
57	2	57-4134	USZCZELNIENIE PRZYŁĄCZA POWIETRZA	18.5	2	58-27395	MIERNIK CIŚNIENIA POWIETRZA
				18.6	2	58-2740	REGULATOR POWIETRZA
				18.7	3	58-3075	90ST MOCOWANIE 1/8-1/4 NPT
				18.8	1	58-3100	ROZGAŁĘZIENIE TYPU T ŹĘSKIE 1/8NPT
				18.9	1	59-2736	CYLINDER PNEUMATYCZNY

**35-4454 ZESPÓŁ SYSTEMU MTR 450MM B****Ś.W.IŁOŚĆNR RYS. OPIS**

16.1	4	22-4207	PRZECIWWAGA
16.2	1	20-4259	PLYTA MONTAŻOWA SILNIKA
16.3	1	20-4519	KOŁO PASOWE NAPEŁDU 45600B
16.4	1	25-4269	WSPORNIK SOLENOIDOWY
16.5	1	30-1103	ZESPÓŁ SELENOIDOWY WP
16.6	1	62-0014	SILNIK YASKAWA SIGMA 09
16.7	4	40-1629	SHCS 5/16-18 X 2 3/4
16.8	2	40-1799	SHCS 8-32 X 1
16.9	4	45-1600	PODKŁADKA, ŚREDNICA 5/16 SPLT LCK PLT

16.10	2	45-1603	PODKŁADKA #8 SPLT LCK PLT
16.11	1	54-4508	PAS GT 5MR-800-15
16.12	1	57-0149	Uszczelka 1.188 CR400301

35-4260 ZESPÓŁ CYLINDRA HYDRAULICZNEGO**Ś.W.IŁOŚĆNR RYS. OPIS**

20.1	1	20-4270	CYLINDER GŁÓWNY
20.2	1	20-4271	TŁOK GŁÓWNY 450MM
20.3	1	20-4272	NASADKA CYLINDRA GŁÓWNEGO
20.4	1	20-4273	ACYLINDER DRUGORZĘDNY
20.5	1	20-4274	TŁOK DRUGORZĘDNY
20.6	1	56-2084	PIERŚCIEŃ USTALAJĄCY N5000-200
20.7	1	57-1036	USZCZELKA TYPU POLY 1870-16250
20.8	1	57-1037	USZCZELKA POMOCNICZA W2-2000-375
20.9	2	58-3075	90ST MOCOWANIE 1/8-1/4 NPT
20.10	1	59-2058	STAŁOWA KULKA 1/4"
20.11	1	59-2083	SPRĘŻYNA 31/64 X 4 7/16
20.12	1	58-0058	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-014 V-1164-75
20.13	1	57-0096	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-133 VITON
20.14	1	57-1038	USZCZELKA TYPU POLY 12500250



HRT320FB

ID	ILОСЬ	NR RYS.	OPIS
1	1	20-1912	PLTA KOŁO ZĘBATE TARCZOWE PIERCIEN TYPU „O”
2	1	20-4283	APARAT PODZIAŁOWY WRZECIONA NAKRETKA SZESCIOKĄTNA 8-32
3	1	57-4283	KOLNIERZ WRZECIONA
4	1	46-1617	WAL ŚLIMAKA
5	1	20-4283	PODRĘDKA OPOROWA ŁOŻYSKO OPOROWE SZPURA 8x32 X 1 MACOWANIE PEŁNE
6	1	57-4283	TŁOK PODNOŚCZĄCY PIERCIEN TYPU „O”
7	1	20-1913	PIERCIEN TYPU „O”
8	1	51-4285	PIERCIEN TYPU „O”
9	2	51-4286	PIERCIEN TYPU „O”
10	1	44-1626	SZPURA 8x32 X 1 MACOWANIE PEŁNE
11	1	20-4286	ROZPORKA WRZECIONA PIERCIEN TYPU „O”
12	1	57-0381	TARCZA HAMILICA OSŁONA BOCZNA
13	2	57-0139	KORPUS PYŁA REGULACYJNA SILNIKA + SSS WYZWALACZ P-ODNOSZĄCY KRZYWKI
14	1	25-7812	REM NA ZAWLECZKI 3/16 X 1.25
15	1	48-0101	SWORZEN Z BŁM PLASKIM I OTWÓR- ŁOŻYSKO OPOROWE NYLONOWE
16	1	57-4288	ROZPORKA WRZECIONA PIERCIEN TYPU „O”
17	1	57-0381	TARCZA HAMILICA OSŁONA BOCZNA
18	1	20-4213	KONTAKT WYŁĄCZNIKIOWY SŁYBKOCZĄCKA MĘSKA EN
19	1	25-7812	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
20	1	20-1914	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
21	1	20-4245	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
22	1	49-0047	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
23	1	58-3680	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
24	1	69-1601	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
25	1	58-3688	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
26	1	58-3685	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
27	1	25-1171	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
28	2	30-1	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
29	2	58-3710	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
30	1	58-3690	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
31	1	58-1677	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
32	1	58-3690	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
33	1	58-1676	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
34	1	58-3691	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
35	1	58-3691	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
36	1	58-3691	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
37	1	58-3075	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
38	1	58-3691	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
39	1	58-2832	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
40	1	58-3618	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
41	1	58-0297	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
42	1	58-3657	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
43	1	58-5680	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
44	1	58-167100	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
45	1	58-16706	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRETKI FP STRUFURKA 4 MP
46	1	58-2754	ZAWOR ZWROTNY
47	1	58-16705	MIAŁ KOLANKO
48	1	62-0012	YASKAWA SGMG-09A2 AB
49	1	25-4291	KONSOLA SILNIKA
50	4	20-4217	PRZECIWAGA SILNIKA
51	1	20-4516	KOŁO PASOWE Z 32 ZĘBAMI SIGMA 09
52	1	20-4259	PLATA MONTAŻOWA SILNIKA
53	1	32-0039	ZAWÓR ELEKTRONAGNETYCZNY,
54	1	59-0668	SPRĘZYNÄ ½ X X .029
55	1	20-2457A	WYZWALACZ P-ODNOSZĄCY KRZYWKI
		57-4223	USZCZELKA OBUDOWY SILNIKA

Uwaga: Wszystkie stopy obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje:

1/4 O.D. x 160 I.D. 95A Twardość ciomierz.



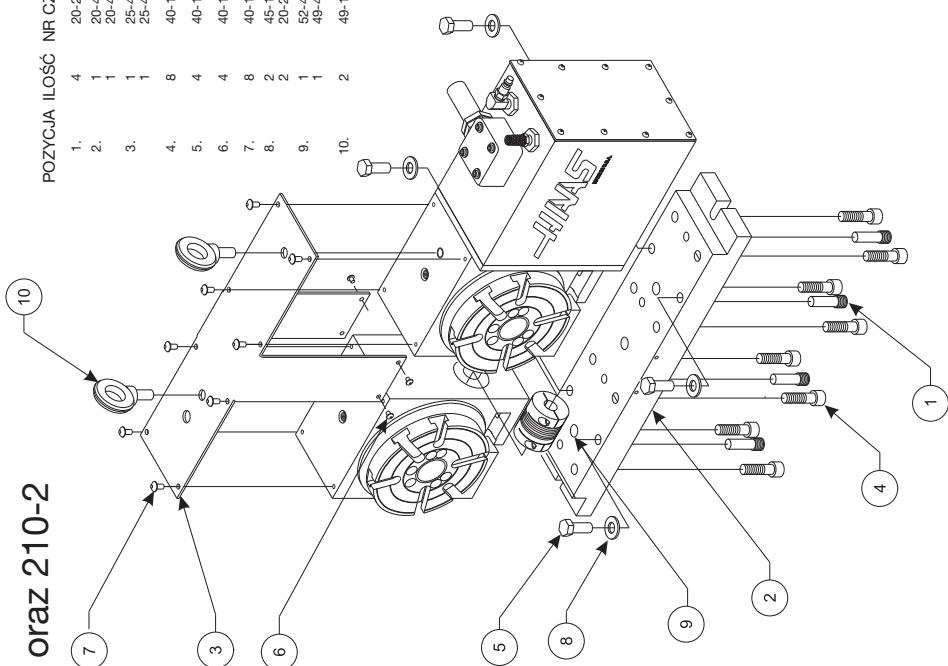
HRT 160-2 oraz 210-2

POZYCJA ILOŚĆ

POZYCJA	ILOŚĆ	NR CZĘŚCI
1.	4	20-2312
2.	1	20-4467
3.	1	20-4196
4.	8	40-1663
5.	4	40-1678
6.	4	40-1750
7.	8	40-1980
8.	2	45-1740
9.	1	52-4469
10.	2	49-1008

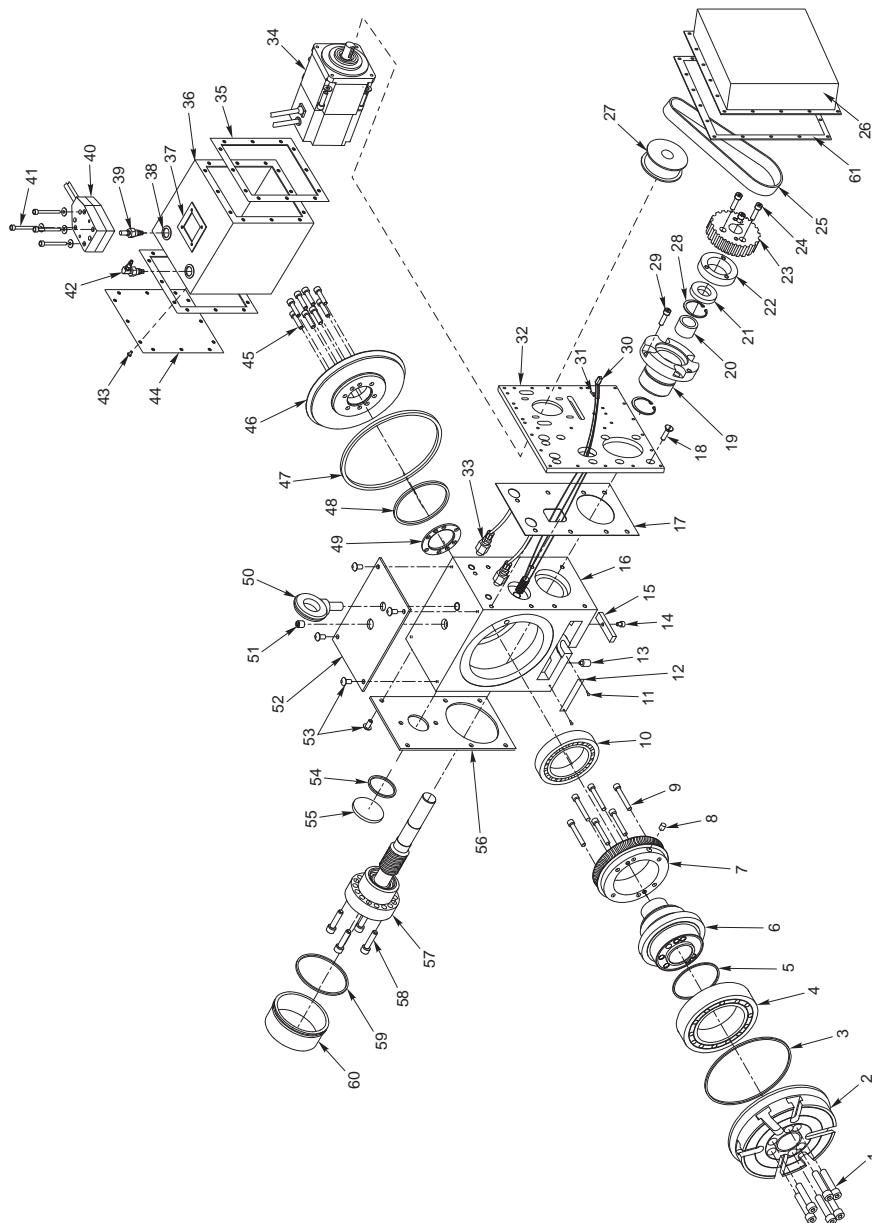
OPIS

KOLEK PROWADZĄCY
160-2 PŁYTA PODSTAWOWA GŁOWICY
210-2 PŁYTA PODSTAWOWA GŁOWICY
160-2 OSŁONA GÓRNA
210-2 OSŁONA GÓRNA
SHCS 1/2-23 X 1 3/4"
HHB 1/2-15 X 1 1/4"
BHCS 10-32 X 3/8"
BHCS 1/4-20 X 1 1/2"
PODKŁADKA CZARNA TWARDA 1 1/2" (PRZÓD)
MODYFIKACJA PODKLADKI (TYŁ)
ZLA2ZE; 22 mm X 15 mm
ZLA2ZE; 28 mm X 18 mm
ŚRUBA OCZKOWA 1/2-13 X 7/8





HRT160/210/310SP RYSUNKI MONTAŻOWE I WYKAZY CZĘŚCI





HRT160/210/310SP RYSUNKI MONTAŻOWE I WYKAZY CZĘŚCI

HRT160SP

1. 40-16372 SHCS 3/8-16 x 1 -1/2 (x4)
2. 20-4151 Płyta 160 mm
3. 57-2230 Pierścień typu "O" 2-161
4. 51-2027 Łożysko głęboko rowkowane 6016
5. 57-2107 Pierścień typu "O" 2-040
6. 20-4152 Wrzeciono 160 mm
7. 20-4154 Przekładnia ślimakowa 160 mm
8. 69-18101 Mikroprzelącznik magnetyczny
9. 40-2003 SHCS 1/4-20 x 1 -1/2 (x6)
10. 51-2076 Łożysko głęboko rowkowane 6013
11. 40-1666 MC DR Śruba 2 x 1/4
12. 29-0606 Tabliczka znamionowa
13. 58-2744 Mocowanie NPT-1/4-M, Zatyczka magnetyczna
14. 40-1630 SHCS 1/4-20 X 5/16
15. 20-4602 Klucz ustawczy
16. 20-4150 Korpus obrabiany skrawaniem 160 mm
17. 57-4180 Uszczelnienie płyty bocznej
18. 40-1612 FHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)
19. 20-3253 Obudowa łożyska (podwójne Ecc)
20. 51-0076 Łożysko igiełkowe
21. 57-1091 Uszczelka 22 mm CR8552
22. 20-4124 Pierścień zabezpieczający koła pasowego napędzanego
23. 20-4501 Koło pasowe napędzane 160-52T
24. 40-2001 SHCS 1/4-20 x 1 (x3)
25. 54-4501 Pas napędowy PGGT 5M x15
26. 25-4805 Osłona pasa
27. 20-4507 Koło pasowe napędu Sigma08 26T
28. 56-2135 Pierścień ustalający 1.188 (x2)
29. 40-16385 SHCS 5/16-18 x 3/4 (x4)
30. 36-3002 Zespół mikroprzelącznika
31. 44-16206 SSS 8/32 X 1 Mocowanie pełne
32. 20-4552 Płyta boczna silnika
33. 58-16708 Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M
34. 58-2255 Mocowanie NPT-1/8-F x NPT-1/8-M
35. 62-2508 Silnik Yask Sigma08 bez hamulca
36. 57-4188 Uszczelnienie osłony silnika (x2)
37. 25-4841 Osłona silnika
38. 57-4133 Kwadratowa uszczelka skrzynki przyłączowej
39. 57-4134 Uszczelnienie przyłączy powietrza
40. 58-3065 Tłumik powietrza NPT-1/4-M
41. 58-16708 Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M
42. 36-4046A Przewód BL08 Odlewana skrzynka przyłączowa 14'
43. 40-1798 SHCS 8/32 x 1-3/4
44. 45-0042 Podkładka płaska
45. 57-0057 Pierścień typu "O" 2-007
46. 58-3618 Mocowanie NPT-1/4-F x NPT-1/4-M
47. 58-3710 Szybkozłączne-1/4-M x NPT-1/4-M
48. 58-1677 Mocowanie przegrody NPT-1/4 x 750 śred.
49. 40-1750 BHCS 10/32 x 3/8 (x12)
50. 25-4842 Osłona pokrywy silnika
51. 40-0247 SHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)
52. 20-4153 Tarcza hamulca 160 mm
53. 57-2231 Pierścień typu "O" 2-362
54. 47-2232 Pierścień typu "O" 2-237
55. 20-4175 Część odległościowa wrzeciona
56. 49-1008 Śruba oczkowa 1/2-13 x 7/8
57. 58-3105 Mocowanie NPT-1/4-M Zatyczka
58. 25-4822 Osłona góra
59. 40-1980 BHCS 1/4-20 X 1/2
60. 57-2831 Pierścień typu "O" 2-130
61. 28-4126 Szybka wziernika oleju
62. 25-4823 Osłona boczna
63. 35-4160A Zespół wału ślimakowego 160 Ecc
64. 40-1667 SHCS 5/16-18 x 1 -1/4 (x4)
65. 57-2220 Pierścień typu "O" 2-152
66. 20-4158 Osłona obudowy 160 mm
67. 57-4187 Uszczelka obudowy pasa

HRT210SP

1. 40-1960 SHCS 3/8-16 x 1 -3/4 (x4)
2. 20-4101 Płyta 210 mm
3. 57-2221 Pierścień typu "O" 2-260
4. 51-2027 Łożysko głęboko rowkowane 6016
5. 57-0054 Pierścień typu "O" 2-044
6. 20-4102 Wrzeciono 210 mm
7. 20-4102 Przekładnia ślimakowa 210 mm
8. 69-18101 Mikroprzelącznik magnetyczny
9. 40-2035 SHCS 1/4-20 x 1 -3/4 (x6)
10. 51-2026 Łożysko głęboko rowkowane 6021
11. 40-1666 MC DR Śruba 2 x 1/4
12. 29-0606 Tabliczka znamionowa
13. 58-2744 Mocowanie NPT-1/4-M, Zatyczka magnetyczna
14. 40-1630 SHCS 1/4-20 X 5/16
15. 20-4128 Korpus klucza
16. 20-4100 Korpus obrabiany skrawaniem 210 mm
17. 57-4135 Uszczelnienie płyty bocznej
18. 40-1612 FHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)
19. 20-3186 Obudowa łożyska (podwójne Ecc)
20. 51-0026 Łożysko igiełkowe
21. 57-1041 Uszczelka 28 mm CR10957
22. 20-4124 Pierścień zabezpieczający koła pasowego napędzanego
23. 20-4502 Koło pasowe napędzane 210-52T
24. 40-1610 SHCS 1/4-20 x 1 (x3)
25. 54-0218 Pas napędowy PGGT 5M x15
26. 25-4804 Osłona pasa
27. 20-4507 Koło pasowe napędu Sigma08 26T
28. 56-2085 Pierścień ustalający 1.456 (x2)
29. 40-1500 SHCS 5/16-18 x 1 (x4)
30. 36-3002 Zespół mikroprzelącznika
31. 44-16206 SSS 8/32 X 1 Mocowanie pełne
32. 20-4191 Płyta boczna silnika
33. 58-16708 Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M
34. 58-2255 Mocowanie NPT-1/8-F x NPT-1/8-M
35. 62-2508 Silnik Yask Sigma08 bez hamulca
36. 57-4194 Uszczelnienie osłony silnika (x2)
37. 25-4843 Osłona silnika
38. 57-4133 Kwadratowa uszczelka skrzynki przyłączowej
39. 57-4134 Uszczelnienie przyłączy powietrza



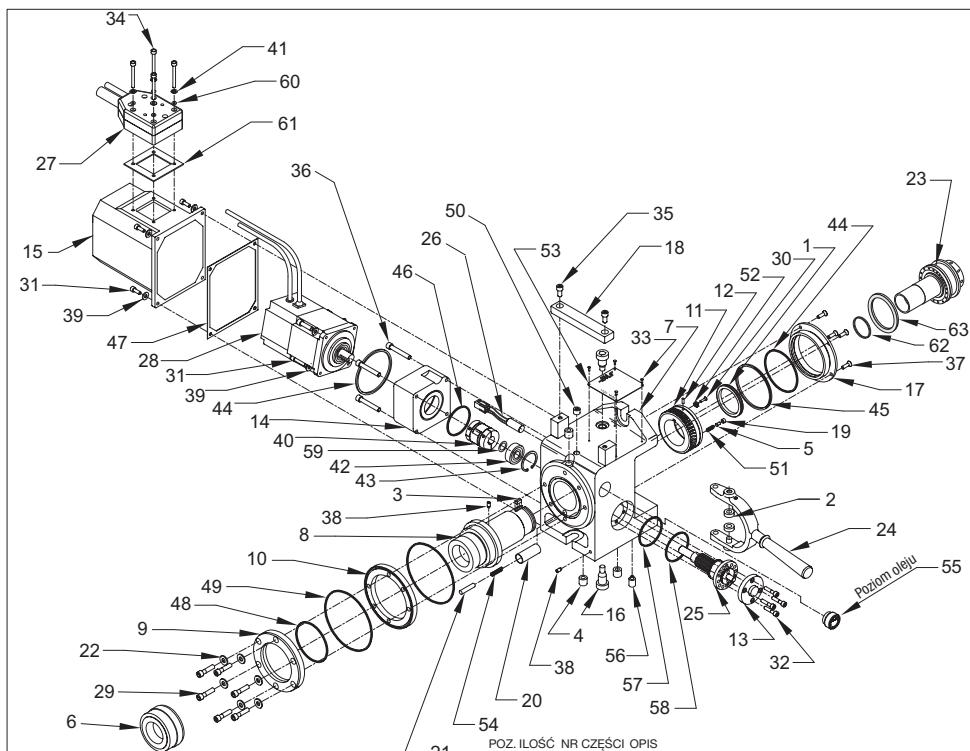
39.	58-3065	Tłumik powietrza NPT-1/4-M	47.	57-2222	Pierścień typu "O" 2-369
	58-16708	Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M	48.	57-2223	Pierścień typu "O" 2-242
40.	36-4046A	Przewód BL08 Odlewana skrzynka przyłączowa 14'	49.	20-4130	Część odległościowa wrzeciona
41.	40-1799	SHCS 8/32 x 1	50.	49-1008	Śruba oczkowa 1/2-13 x 7/8
	45-0042	Podkładka płaska	51.	58-3105	Mocowanie NPT-1/4-M Zatyczka
	57-0057	Pierścień typu "O" 2-007	52.	25-4825	Osłona górska
42.	58-3618	Mocowanie NPT-1/4-F x NPT-1/4-M	53.	40-1980	BHCS 1/4-20 X 1/2
	58-3710	Szybkołącze-1/4-M x NPT-1/4-M	54.	57-2831	Pierścień typu "O" 2-130
	58-1677	Mocowanie przegrody NPT-1/4 x 750 śred.	55.	28-4126	Szybka wziernika oleju
43.	40-1750	BHCS 10/32 x 3/8 (x12)	56.	25-4826	Osłona boczna
44.	25-4844	Osłona pokrywy silnika	57.	35-4110A	Zespół wału ślimakowego 210 Ecc
45.	40-1500	SHCS 5/16-18 x 1 (x8)	58.	40-1715	SHCS 5/16-18 x 1 -1/2 (x4)
46.	20-4103A	Tarcza hamulca 210 mm	59.	57-2220	Pierścień typu "O" 2-152
			60.	20-4108	Osłona obudowy 210 mm
			61.	57-4195	Uszczelka obudowy pasa

HRT310SP

1.	40-1661	SHCS 1/2-13 x 2 (x4)	39.	58-3065	Tłumik powietrza NPT-1/4-M
2.	20-4211	Płyta 310 mm	58-16708		Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M
3.	57-0025	Pierścień typu "O" 2-275	40.	36-4044A	Przewód BL08 Odlewana skrzynka przyłączowa 28,5'
4.	51-2037	Łożysko głęboko rowkowane 6032	41.	40-1798	SHCS 8/32 x 1-3/4
5.	57-2121	Pierścień typu "O" 2-161		45-0042	Podkładka płaska
6.	20-4212	Wrzeciono 310 mm		57-0057	Pierścień typu "O" 2-007
7.	20-4214	Przekładnia ślimakowa 310 mm	42.	58-3618	Mocowanie NPT-1/4-F x NPT-1/4-M
8.	69-18101	Mikroprzekładnik magnetyczny	58-3710		Szybkołącze-1/4-M x NPT-1/4-M
9.	40-1693	SHCS 1/4-20 x 2 (x6)	58-1677		Mocowanie przegrody NPT-1/4 x 750 śred.
10.	51-2036	Łożysko głęboko rowkowane 6024	43.	40-1750	BHCS 10/32 x 3/8 (x12)
11.	40-1666	MC DR Śruba 2 x 1/4	44.	25-4846	Osłona pokrywy silnika
12.	29-0606	Tabliczka znamionowa	45.	40-1636	SHCS 3/8-16 x 1 1/4 (x8)
13.	58-2744	Mocowanie NPT-1/4-M, Zatyczka magnetyczna	46.	20-4213	Tarcza hamulca 310 mm
14.	40-1630	SHCS 1/4-20 X 5/16	47.	57-2252	Pierścień typu "O" 2-381
15.	20-4128	Korpus klucza	48.	57-2144	Pierścień typu "O" 2-256
16.	20-4210	Korpus obrabiany skrawaniem 310 mm	49.	20-4236	Część odległościowa wrzeciona
17.	Brak		50.	49-1008	Śruba oczkowa 1/2-13 x 7/8
18.	40-1612	FHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)	51.	58-3105	Mocowanie NPT-1/4-M Zatyczka
19.	20-3217	Obudowa łożyska (podwójne Ecc)	52.	25-4828	Osłona górska
20.	51-0036	Łożysko igiełkowe	53.	40-1980	BHCS 1/4-20 X 1/2
21.	57-1051	Uszczelka 42 mm CR16504	54.	57-2831	Pierścień typu "O" 2-130
22.	20-4229	Pierścień zabezpieczający koła pasowego napędzanego	55.	28-4126	Szybka wziernika oleju
23.	20-4506	Koło pasowe napędzane 310-64T	56.	25-4829	Osłona boczna
24.	40-1610	SHCS 1/4-20 x 1 (x3)	57.	35-4210A	Zespół wału ślimakowego 310 Ecc
25.	54-4508	Pas napędowy PGGT 5M x15	58.	40-1716	SHCS 5/16-18 x 1 -3/4 (x4)
26.	25-4806	Osłona pasa	59.	57-2250	Pierścień typu "O" 2-156
27.	20-4516	Koło pasowe napędu Sigma08 26T	60.	20-4218	Osłona obudowy 310 mm
28.	56-2087	Pierścień ustalający 2.047 (x2)	61.	57-4475	Uszczelka obudowy silnika 310SP
29.	40-1500	SHCS 5/16-18 x 1 (x4)			
30.	36-3006	Zespół mikroprzekładnika			
31.	44-16206	SSS 8/32 X 1 Mocowanie pełne			
32.	20-4470	Płyta boczna silnika			
33.	58-16708	Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M			
	58-2255	Mocowanie NPT-1/8-F x NPT-1/8-M			
34.	62-0014	Serwomotor Yask 08 bez hamulca			
35.	57-4475	Uszczelnienie osłony silnika (x2)			
36.	25-4845	Osłona silnika			
37.	57-4133	Kwadratowa uszczelka skrzynki przyłączowej			
38.	57-4134	Uszczelnienie przyłączny powietrza			



HA5C RYSUNKI ZŁOŻENIOWE

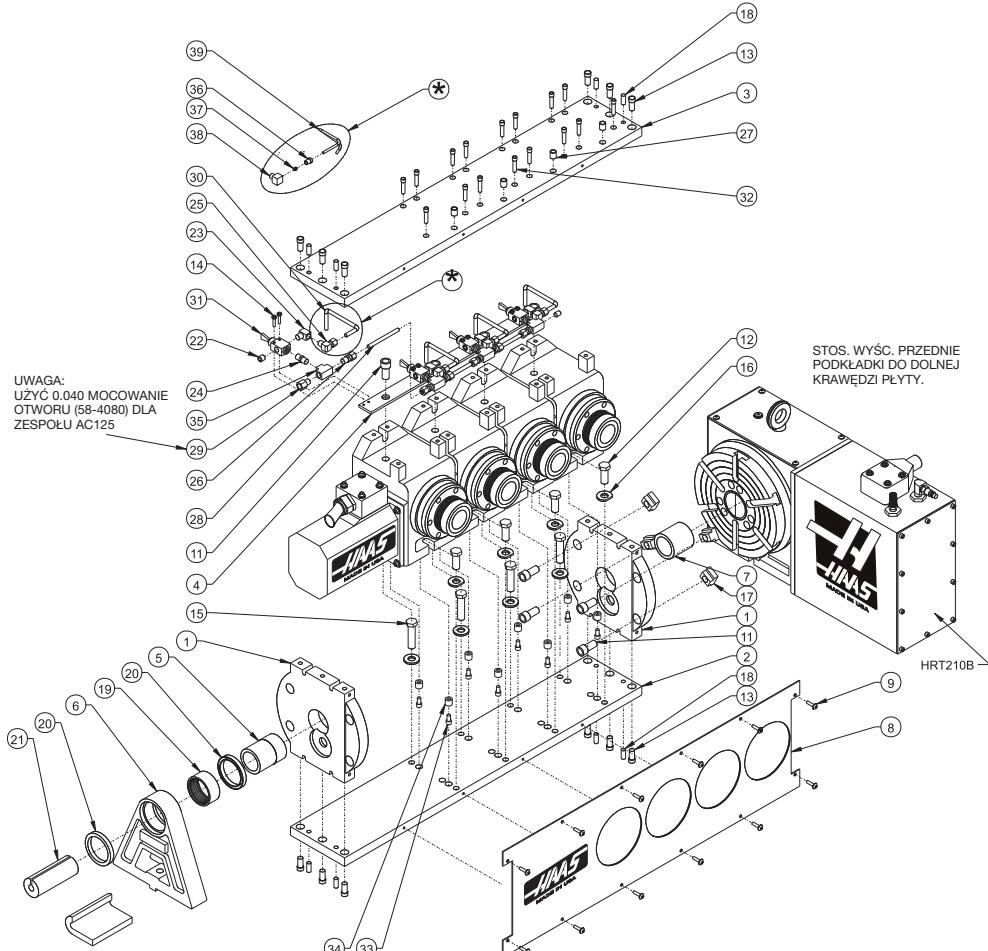


POZ. ILOŚĆ	NR CZĘŚCI	OPIS
1 1	20-2052	NAKRETKA WRZECIONA (MANCCA)
2 2	22-2060	POKRETELKO TULEI (MANCCA)
3 1	22-4019	KLUCZ WRZECIONA
4 2	22-5017	KOLEK USTALAJĄCY
5 1	22-2069	KOLEK ZAPADKI SSC (30-1122)
6 1	20-2072	OSŁONA WRZECIONA S5C
7 1	20-4000B	KORPUS APARATU PODZIAŁOWEGO SKRAWANIA
1 1	35-4057	ZESPOL WRZECIONA/ROZPORKI HA5C
8 1	20-4001A	WRZECIONO SCV
9 1	20-4002A	BLOKADA WRZECIONA
10 1	20-4003	ROZPORKA WRZECIONA
11 1	20-4004	PRZEKLADNIA ŚLIMAKOWA (30-1122)
12 1	69-18103	MAGNES #89 F 1405 (30-1122)
13 1	20-4008	NAKRYWKA ŁOŻYSKOWA
14 1	20-4451	ŁOŻE SILNIKA
15 1	20-4810	OSŁONA SILNIKA BL
16 2	20-4012	POKRETELKO SWORNIA (MANCCA)
17 1	20-4013A	TYLNY EKRAN OLEJU 5CV
18 1	20-4014	UCHWYT WYMIENNY
19 1	22-4018	ZASŁEPKA ZAPADKI (30-1122)
20 1	20-4020	RURKA KNOTU SMAROWNICY
21 1	59-2869	KNOT OKRĄGLY ŚRED 1/4
22 6	49-4101	PODKŁADKA MIEDZIANA 1/4
23 1	35-3050	ZESPOL OPRAWKI TULEI ZACISKOWEJ (MANCCA)
1 1	57-2057	PODKŁADKA WŁÓKNISTA
24 1	35-3073	ZESP. UCHWYTU APARATU PODZIAŁOWEGO (MANCCA)
1 1	20-2059	ZAMYKACZ TULEI ZACISKOWEJ
1 48-1664	KOLEK WALEK 3/16 X 5/8	
2 48-1665	KOLEK USTALAJĄCY 5/16 X 3/4	
25 1	35-4000	ZESPOL WALEK ŚLIMAKA HA5C
1 20-4005	WAL ŚLIMAKA HA5C	
1 20-4007A	WALOK OBUDOWY ŚLIMAKA HA5C	
1 20-4015	NAKRETKA ŁOŻYSKA	
1 51-4010	KĄTOWA TULEJA ŁOŻYSKOWA 10X26X6MM	
1 51-4115	PRZECIWNAKRETKA ŁOŻYSKA BH-00	
1 57-4100	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-024 VITON	
26 1	36-3002	ZESPÓŁ PRZELĄDZNIKA POWROTU DO POŁOŻENIA POZ. 0
27 1	36-4046A	BEZSZCZOTKOWY 04 PRZEWÓD WP 14
28 1	62-2495	SILNIK PRĄDU ZM. SERWOMOTOR YASKAWA 04
29 6	40-1610	SHCS 1/4-20X1
30 1	40-1613	FHCS 4-40 X 3/8
31 8	40-1645	SHCS 10-32 X 5/8
32 8	40-16455	SHCS 10-32 X 7/8
33 4	40-1666	MC DR ŚRUBY 2 X 1/4 OKR. HD
34 4	40-1798	SHCS 8-32 X 1 3/4
35 2	40-1632	SHCS 1/4-20 X 1/2
36 4	40-16205	SHCS 10-32 X 1 3/4
37 4	40-1703	FHCS 10-32 X 1/2
38 1	22-4052	KLUCZ TULEI ZACISKOWEJ HA5C
39 8	45-1735	PODKŁADKA PŁASKA #10 SAE T18-8
40 1	52-4478	ŁUKOWE SPRZĘGŁO KŁOWE 14MM X 12MM
41 4	45-0042	PODKŁADKA PŁASKA .60 TAK
42 1	51-4000	ŁOŻYSKO PROMIENIOWE 12X32X10MM
43 1	56-0010	PIERŚCIEŃ SPREŻYNUJĄCY ZABEZPIECZAJĄCY N5000-125
44 1	56-0012	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-150 V-1164-75
45 1	57-2105	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-143 V-1164-75
46 1	57-2235	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-032 VITON
47 1	57-4011	USZCZELNIENIE OSŁONY SILNIKA
48 1	57-4102	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-035 V-1164-75
49 2	57-4110	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-045 V-1164-75
50 2	58-1627	ZATYCZKA DO RUR 1/8 - 27
51 1	59-2070	ZAPADKA SPREŻYNUJĄCA (30-1122)
52 1	59-2071	ZAPADKA BLOKUJĄCA
53 1	20-0732	LASEROWA TABLICZKA FIRMOWA HA5C
54 1	59-2876	SPREŻYNKA KNOTU SMAROWNICY
55 1	59-4110	SYBRYKA WZIERNIKA LSP501-08RGL
56 2	58-2745	MAGNETYCZNY KOREK OLEJU
57 1	57-4100	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-024 VITON
58 1	57-4130	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-138 VITON
59 1	55-4478	PODKŁADKA FALISTA C06
60 4	57-0057	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-007 VITON
61 1	57-4133	KWADRATOWA USZCZELKA KOMPENSATORA
62 1	57-4114	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-127 V-1164-75
63 1	57-2057	PODKŁADKA WŁÓKNISTA

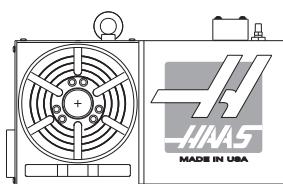


HA5C - Rysunki złożeniowe

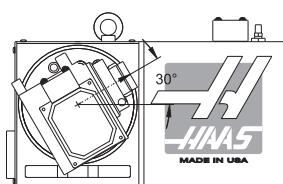
HA5C2.3.4



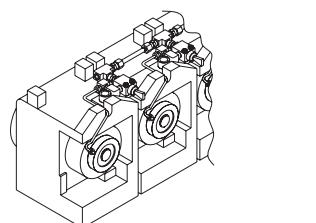
Uwaga: Wszystkie stoły obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4 O.D. x .160 I.D. 95A Twardościomierz.



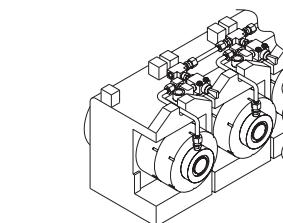
UWAGA:
OBOWIĄZKOWE STOSO-
WANIE HRT210 Z KROTKĄ
SZCZELINĄ T, GDY PŁYTA
ZNAJDUJE SIĘ W POŁOŻE-
NIU POCZĄTKOWYM



POZYCJA WRZECIONA GDY
ZEST. T5C2,3,4 ZNAJDUJE
SIĘ W POZYCJI WYJŚCIOWEJ



AC25 - WIDOK OD TYŁU



AC125 - WIDOK OD TYŁU

ID NR CZĘŚCI OPIS

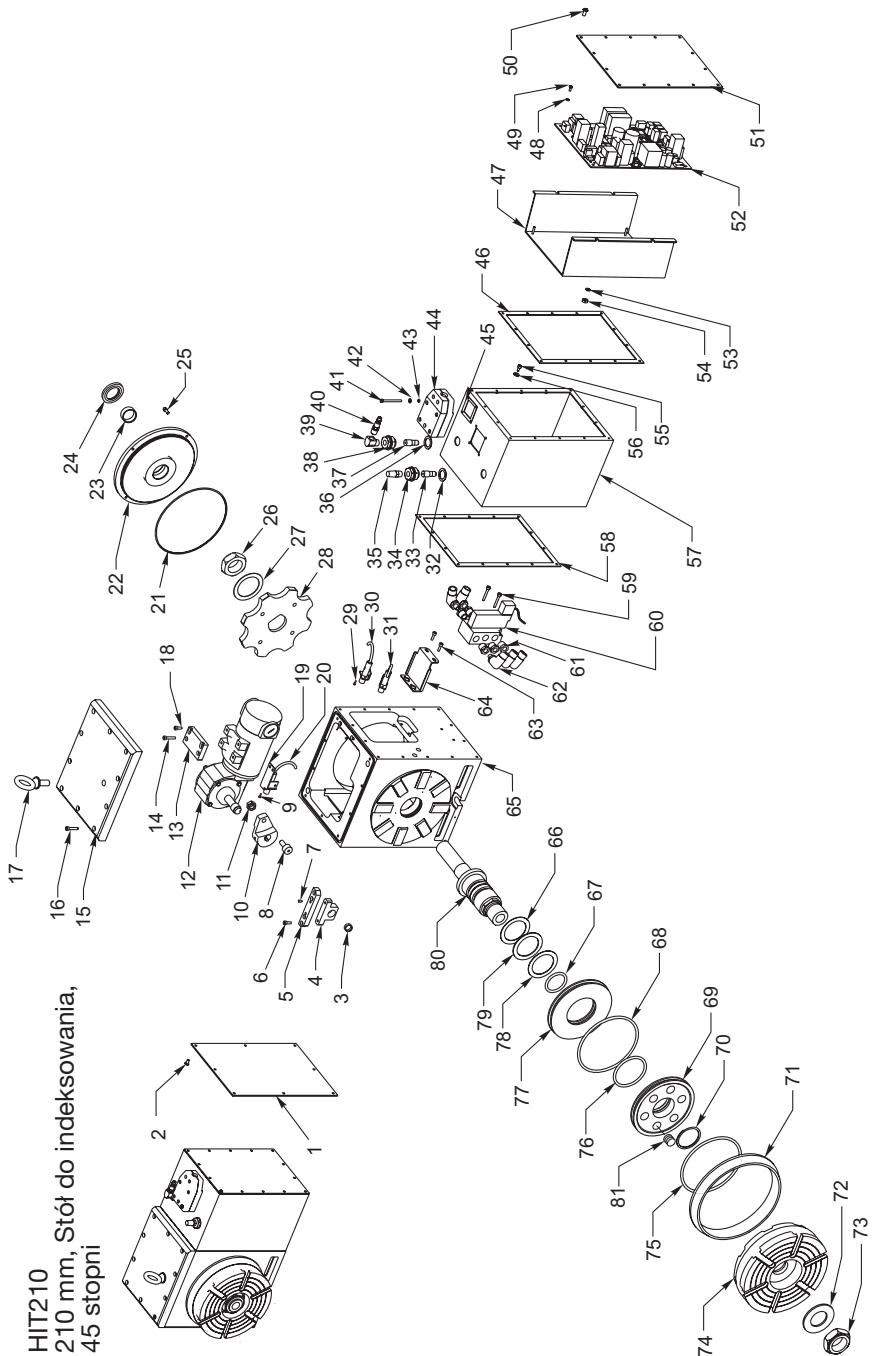
1.	20-4072A	USZCZELNIEŃNIE PŁYTY BOCZNEJ
2.	20-4073	PŁYTA DOLNA (T5C3)
	20-4082	PŁYTA DOLNA (T5C4)
3.	20-4085	PŁYTA DOLNA (T5C2)
	20-4074	PŁYTA GÓRNA (T5C3)
8.	20-4083	PŁYTA GÓRNA (T5C4)
	20-4086	PŁYTA GÓRNA (T5C2)
4.	20-4088	PASEK ŁOŻA ZAWORU (T5C2)
	20-4089	PASEK ŁOŻA ZAWORU (T5C4)
5.	20-4090	PASEK ŁOŻA ZAWORU (T5C3)
6.	20-4093	WSPORNIK ŁOŻYSKA
7.	20-4340	WSPORNIK RAMY TYPU A
8.	22-4183	ZATYCZKA PIŁOTAŻOWA
8.	25-4812	OSŁONA PRZECIWWIÓROWA (T5C3)
	25-4803	OSŁONA PRZECIWWIÓROWA (T5C4)
	25-4811	OSŁONA PRZECIWWIÓROWA (T5C2)
9.	40-16093	BHCS, 10-32 X 3/4"
10.	40-1610	SHCS, 1/4-20 X 1"
11.	40-1654	SHCS, 1/2-13 X 1"
12.	40-1678	HHB, 1/2-13 X 1 1/4"
13.	40-2030	SHCS, 3/8-16 X 3/4"
14.	41-1604	PPHS, 8-32 X 3/4"
15.	43-16012	HHB, 1/2-13 X 2"
16.	45-1740	PODKŁADKA CZARNA TWARDA 1/2"
17.	46-3000	NAKRĘTKA "T" 1/2-13
18.	48-1665	KOLEK USTALAJĄCY 5/16 X 3/4"
19.	51-0006	WAŁECZEK IGŁEKOWY, 50 X 58 X 25MM
20.	57-2086	USZCZELKA OLEJU, CRW1 19606
21.	57-4094	USZCZELNIEŃNIE KANAŁU ELIMINUJĄCE NAPRĘŻENIA
22.	58-1627	ZATYCZKA DO RUR 1/8 - 27
23.	58-16700	KĄTNIK RURKOWY 1/8"
24.	58-16732	MĘSKIE ZŁĄCZE SZEŚCIOKĄTNE 1/8 X 1/8
25.	58-16752	NACHYLENIE NACISKOWE 90 STOPNI
26.	58-16755	PRZYŁĄCZE POWIETRZA, MĘSKIE, 1/8"
27.	58-3105	ZATYCZKA RURY 1/4 NPT
28.	58-4055	RURKA MIEDZIANA BET. ZAWORY
29.	58-4080	.040 MOCOWANIE OTWORU 1/8"
30.	58-4091	RURKA MIEDZIANA (T5CN)
31.	59-2746	TV-4DMP, DZIAŁ. WSTECHNE
32.	40-1697	SHCS 1/4-20 X 3/4
33.	22-2065	KOLEK USTALAJĄCY
34.	40-1632	SHCS, 1/4-20 X 1/2
35.	58-3100	ROZGAŁĘZIACZ TYPU T ŹEŃSKI 1/8 NPT

(*) STOSOWAĆ Z MODELEM AC25

36.	58-2110	NAKRĘTKA TULEI
37.	58-2130	RURKOWA NAKRĘTKA NYLON COMP
38.	59-3058	5/32 KOLANKO RURKOWE
39.	58-4096	RURKA MIEDZIANA (T5CN AC25)



HIT210 STÓŁ DO INDEKSOWANIA, 45 STOPNI



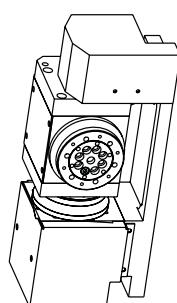
Uwaga: Wszystkie stoły obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje:
1/4 O.D. x .160 I.D. 95A Twardościomierz.



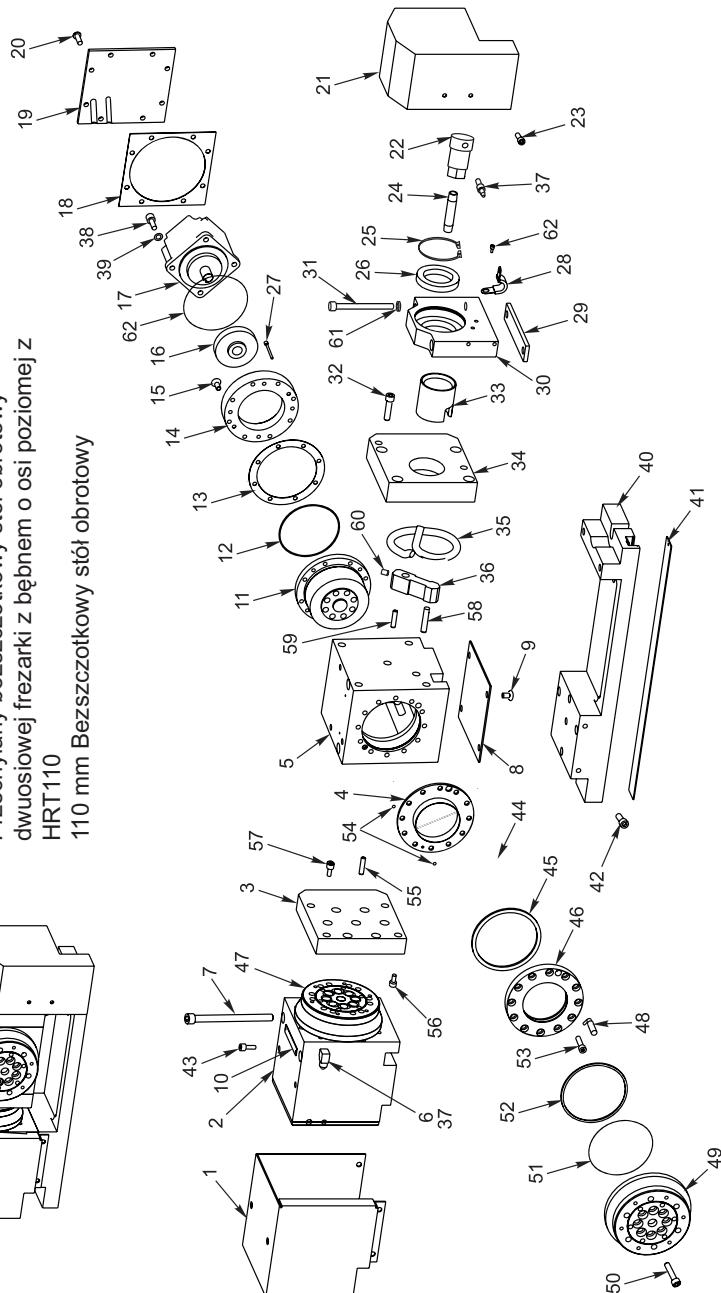
ID	ILOŚĆ	NR RYS.	OPIS	ID	ILOŚĆ	NR RYS.	OPIS
1.	1	25-9057	OSŁONA BOCZNA HIT210	40.	1	58-3710	MOCOWANIE, SZYBKOZŁĄCZE-1/4-M X NPT-1/4-M STR
2.	8	40-1750	BHCS 10-32 X 3/8	41.	4	40-1798	SHCS 8-32 X 1 3/4 CYNKOWANE
3.	1	51-0196	ŁOŻYSKO, KOŁNIERZ BRAZOWY	42.	4	45-0042	PODKŁADKA PŁASKA, ŚREDNICA WEWNĘTRZNA 0.170 X ŚREDNICA ZEWNĘTRZNA 0.400
4.	1	20-4076	WSPORNIK WAŁU HIT210	43.	4	57-0057	PIERŚCIENЬ TYPU "O" 2-007 VITON
5.	1	20-4299	WSPORNIK WAŁU, REGULATOR	44.	1	20-3071/3072	SKRZYNKA PRZYŁĄCZOWA, KODER
6.	4	40-1640	SHCS 10-32 X 1/2 CYNKOWANE	45.	1	57-4133	KWADRATOWA USZCZELKA SKRZYNKI PRZYŁĄCZOWEJ
7.	2	44-1634	SSS 10-32 X 3/8 MOCOWANIE PEŁNE	46.	1	57-0459	USZCZELKA, OBUDOWA SILNIKA HIT210
8.	1	51-0051	POPYCHACZ 3/4 SZEŚCIOKĄTNY	47.	1	25-9076	WSPORNIK, MOCOWANIE PŁTY HIT210
9.	2	40-16413	SHCS M3 X 5	48.	4	45-16982	PODKŁADKA #4 INT LOCK PLT
10.	1	20-4061	CZŁON NAPĘDZAJĄCY MALTAŃSKI, 1 KOŁEK	49.	4	41-1005	PPHS 4-40 X 1/4 CYNKOWANE
11.	1	46-16551	NAKRĘTKA 3/8-24 SZEŚCIOKĄTNA	50.	14	40-1750	BHCS 10-32 X 3/8
12.	1	33A-5R ORAZ 33A-5L	PRĄD STAŁY, MOTOREDUKTOR PROSTOKĄTNY	51.	1	25-9056	OSŁONA OBUDOWY HIT210
13.	1	20-4077	PŁYTA MONTAŻOWA SILNIKA HIT210	52.	1	32-5064	STÓŁ APARATU PODZIAŁOWEGO HAAS, CCA
14.	2	40-2026	SHCS 10-32 X 1	53.	4	45-1603	PODKŁADKA #8 SPLT LCK PLT MED
15.	1	20-4048	PŁYTA GÓRNA, HIT210	54.	4	46-1617	NAKRĘTKA SZEŚCIOKĄTNA 8-32
16.	10	40-2026	SHCS 10-32 X 1	55.	14	40-1850	SHCS 10-32 X 3/8 W/LOC
17.	1	49-1008	ŠRUBA OCZKOWA 1/2-13 X 7/8	56.	14	45-1737	PODKŁADKA PŁASKA #10 SAE PLT
18.	2	40-1640	SHCS 10-32 X 1/2 CYNKOWANE	57.	1	25-9055	OBUDOWA SILNIKA HIT210
19.	1	25-9072	ZNACZNIK INDEKSOWY KONSOLI PRZEŁĄCZNIKA ZBLIŻENIOWEGO	58.	1	57-0459	USZCZELKA, OBUDOWA SILNIKA HIT210
20.	1	69-1700	PRZEŁĄCZNIK ZBLIŻENIOWY NC 2WR 1.0M	59.	2	40-2028	SHCS 10-32 X 1 1/4
21.	1	57-0016	PIERŚCIENЬ TYPU "O" 2-167 BUNA	60.	1	32-5631	ZESPÓŁ ZAWORU ELEKTROMAGNETYCZNEGO TT
22.	1	20-4078	OSŁONA, TYLNA HIT210	61.	5	58-3664	MOCOWANIE, REDUKTOR NPT-3/8-M X NPT-1/8-F
23.	1	51-10059	S BRG 1.25 SLV BRAZ 1.25 X 1.5 X .5	62.	5	58-3658	MOCOWANIE LBO-3/8 X NPT-1/8-M 90
24.	1	57-0476	USZCZELKA 1.25 CR12340 1.756ODCR12340	63.	2	40-1632	SHCS 1/4-20 X 1/2 CYNKOWANE
25.	4	40-1640	SHC S 10-32 X 1/2 CYNKOWANE	64.	1	25-9059	KONSOLA PRZEŁĄCZNIKA ZBLIŻENIOWEGO, POCZĄTEK
26.	1	40-0114	PRZECIWNĄKRĘTKA 1 3/8-12	65.	1	20-4056	KORPUS OBRABIANY SKRAWANIEM, HIT210
27.	1	51-2984	PODKŁADKA OPOROWA TRB-3446	66.	1	51-2984	PODKŁADKA OPOROWA TRB-3446
28.	1	20-4062	MECHANIZM MALTAŃSKI, 8 STN HIT210	67.	1	57-0095	PIERŚCIENЬ TYPU "O" 2-327 VITON
29.	4	40-16413	SHCS M3 X 5	68.	1	57-2146	PIERŚCIENЬ TYPU "O" 2-358 VITON
30.	1	69-1700	PRZEŁĄCZNIK ZBLIŻENIOWY NC 2WR 1.0M	69.	1	20-3405	GT-20 T/C TŁOK GÓRNY
31.	1	69-1700	PRZEŁĄCZNIK ZBLIŻENIOWY NC 2WR 1.0M	70.	1	56-0055	PIERŚCIENЬ USTALAJĄCY 2.125 SH
32.	1	57-4134	USZCZELNIENIE PRZYŁĄCZA POWIETRZA	71.	1	20-4060	PIERŚCIENЬ PŁYTY, HIT210
33.	1	58-16708	MOCOWANIE POLY-1/4 X NPT-1/4 M	72.	1	45-0124	PODKŁADKA STALOWA 1 1/2
34.	1	58-1677	MOCOWANIE PRZEGRODY NPT-1/4 X .750 ŚR.	73.	1	44-0113	PRZECIWNĄKRĘTKA 1 1/2 NYLOCK
35.	1	58-3065	TŁUMIK POWIETRZA NPT-1/4-M	74.	1	20-4059	PŁYTA, HRT210
36.	1	57-4134	USZCZELNIENIE PRZYŁĄCZA POWIETRZA	75.	1	57-2146	PIERŚCIENЬ TYPU "O" 2-358 VITON
37.	1	58-16708	MOCOWANIE POLY-1/4 X NPT-1/4 M	76.	1	57-2983	PIERŚCIENЬ TYPU "O" 2-336 VITON
38.	1	58-1677	MOCOWANIE PRZEGRODY NPT-1/4 X .750 ŚR.	77.	1	20-3409	GT-20 T/C TŁOK DOLNY
39.	1	58-3618	MOCOWANIE NPT-1/4-F X NPT-1/4-M 90 BR	78.	1	51-2984	PODKŁADKA OPOROWA TRB-3446
				79.	1	51-0200	OPOROWA 2.125-2.875-0.0781
				80.	1	20-4057	WAŁ HIT210
				81.	6	59-3014	SPREŻYNA



TR110 Stół obrotowy z HRT110 Stół obrotowy



TR110
Przechylany bezszczotkowy stół obrotowy
dwuosiowej frezarki z bębniem o osi poziomej
HRT110
110 mm Bezszczotkowy stół obrotowy



ID	ILOŚĆ	Numer części
1	1	25-7809
2	1	20-2947B
3	1	20-3023
4	2	20-3235
5	1	20-3021

Opis
Ostona przeciwbryzgowa, TR110
Korpus obrabiany skrawaniem, HRT110
Płyta napędu, TR110
Siłownik elastyczny hamulca, HRT110, TR110
Korpus obrabiany skrawaniem, HRT110 Zmodyfikowany

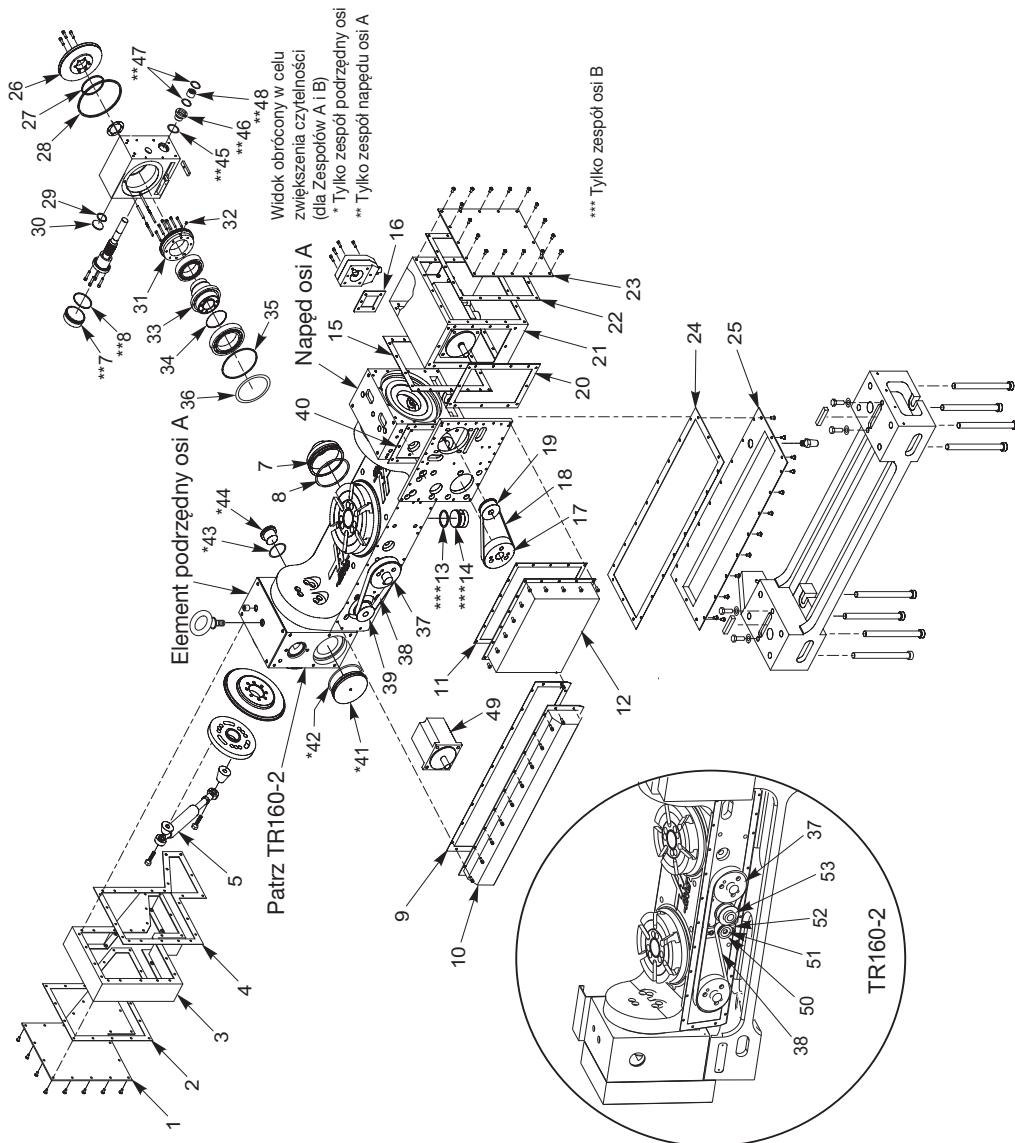
Uwaga: Wszystkie stoły obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje:
1/4 O.D. x .160 I.D. 95A Twardościomierz.



ID	ILOŚĆ	Numer części	Opis
6	1	58-16700	Mocowanie NPT-1/8"-F x NPT-1/8"-M 90 BR
7	2	40-0048	SHCS 3/8-16 x 6-1/4"
8	1	25-6771	Osłona osi B, TR110
9	4	40-1962	FHCS 8-32 x 3/8"
10	1	29-0606	Tabliczka znamionowa
11	2	59-0787	Napęd harmoniczny RGH-25-80SP
12	2	57-0378	Pierścień typu "O", 85 x 1.5 mm
13	2	20-3030	Element odległościowy płyty
14	2	20-2949	Adapter silnika, HRT110
15	8	40-1920A	FHCS 1/4-20 x 5/8"
16	1	Część z 59-2930	Łącznika napędu harmonicznego
17	2	62-2492	Yask 02 bez hamulca 2KAU Wtyki na koderze
18	2	57-0368	Uszczelka, pokrywa silnika, HRT110
19	2	20-2952	Pokrywa silnika
20	16	40-1976	BHCS 1/4-20 x 3/4" Cynkowane
21	1	25-7766	Osłona, rama wsporcza
22	1	58-0959	Mocowanie obrotowe 90 stopni 1/4-18NPT x 1"
23	3	40-1750	BHCS 10-32 x 3/8"
24	1	58-1671	Króciec 1/8"NPT x 2" mosiądz Loctite V
25	1	56-0111	Pierścień ustalający N5000-281 Truarc 2.812"
26	1	51-0183	Łożysko, głęboko rowkowane 50 (średnica wewnętrzna) x 72 mm (średnica zewnętrzna)
27	2	40-2028	SHCS 10-32 x 1-1/4"
28	1	59-2044	Zacisk przewodu 3/4" RICHCO SPN-12
29	1	20-3026	Płytki podkładki regulacyjnej, TR110
30	1	20-3029	Rama wsporcza, TR110
31	2	40-16438	SHCS 3/8-16 x 4"
32	4	40-16372	SHCS 3/8-16 x 1-1/2"
33	1	20-3025	Kołnierz wsporczy, TR110
34	1	20-3024	Płyta wsporcza, TR110
35	1	58-2458	Przewód elastyczny teflonowy
36	1	20-3571	Mocowanie hydrauliczne, TR110
37	2	58-3082	Mocowanie JIC-3-M x NPT-1/8"-M Rura
38	4	40-1697	SHCS 1/4-20 x 3/4" Loctite, czarne oksydowane
39	2	40-1666	Śruba napędu MC 2 x 1/4" RD HD Typ U
40	1	20-3022	Płytki podstawowe, TR110
41	1	25-6770	Osłona kanału przewodów, TR110
42	4	40-1980	BHCS 1/4-20 x 1/2" Cynkowane
43	2	40-1666	Śruba napędu MC 2 x 1/4" RD HD Typ U
44	2	57-0399	Pierścień typu "O" 2-042 Buna
45	2	57-0398	Pierścień kwadratowy Q4-334
46	2	20-3234	Zaślepkę hamulca, HRT110,TR110
47	1	20-3438	Płyta ze szczeleiną, TR110
48	2	32-0053	Przelącznik obrotowego czujnika położenia początkowego 16, HRT110,TR110
49	1	20-2948	Płyta bez szczeelin, TR110
50	16	40-0089	SHCS M8 x 35 Tylko wersje krajowe
51	2	57-0400	Pierścień typu "O" 2-245 (z buny)
52	2	57-0397	Teflonowa uszczelka płyty, TR110
53	12	40-1610	SHCS 1/4-20 x 1" Tylko wersje krajowe
54	4	57-0057	Pierścień typu "O" 2-007 Viton
55	1	48-1750	Kołek ustalający 1/2 x 1 -1/2"
56	4	40-1639	SHCS 3/8-16 x 1" Tylko wersje krajowe
57	6	40-1500	SHCS 5/16-18 x 1" Tylko wersje krajowe
58	1	58-10029	Króciec 1/8" NPT zamkający, stal nierdzewna
59	1	48-0019	Kołek ustalający 1/4 x 5/8"
60	1	58-1627	Mocowanie NPT-1/8"-M Zatyczka
61	2	45-0121	Podkładka twarda 3/8" SAE
62	1	57-2107	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-040 BUNA



RYSUNKI ZŁOŻENIOWE TR



Uwaga: Wszystkie stoły obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4 O.D. x .160 I.D. 95A Twardościomierz.



TR160

1. 25-4859	29. 57-2831
2. 57-4726	30. 28-4126
3. 25-4858	31. 20-4154
4. 57-4725	32. 59-18101
5. 59-4700	33. 20-4152
6. Brak	34. 57-2107
7. 20-4158	35. 57-2144 (os A) 57-2230 (os B)
**8. 57-2220	36. 57-4731
**9. 57-4724 (TR-160-2: 57-4738)	37. 20-4501
10. 25-4857 (TR-160-2: 25-4868)	38. 54-4700 (TR-160-2: 54-4509)
11. 57-4730	39. 20-4511
12. 25-4809	40. 57-4180
13. 57-2834	*41. 20-4709
14. 20-4710	*42. 57-2220
15. 57-4728	*43. 57-0194
16. 57-4133	*44. 20-4708
17. 20-4501	*45. 57-0194
18. 54-4505	*46. 20-3253
19. 20-4507	*47. 56-2135
20. 57-4727	*48. 51-0076
21. 25-4860	49. Przewód Wychylny 36-4122A 36-4122A
22. 57-4729	Silnik 62-2508 62-2495A
23. 25-4861	35-0146 (TR160-2)
24. 57-4723 (TR-160-2: 57-4737)	
25. 25-4855 (TR-160-2: 25-4866)	50. 20-4738
26. 20-4712	51. 51-4732
27. 57-2232	52. 20-4735
28. 57-2231	53. 20-4507

* Tylko zespół podrzędny osi A ** Tylko zespół napędu osi A *** Tylko zespół osi B

TR210

1. 25-4872	18. 54-4653
2. 57-4657	19. 20-4511
3. 25-4871	20. 57-4653
4. 57-4656	21. 25-4869
5. 59-4367	22. 57-4652
6. Brak	23. 25-4870
**7. 20-4108	24. 57-4662
**8. 57-2220	25. 25-4874
9. 57-4664	26. 20-4103A
10. 25-4876	27. 57-2223
11. 57-4660	28. 57-2222
12. 25-4808	29. 57-2831
13. 57-0015	30. 28-4126
14. 20-4670	31. 20-4104
15. 57-4658	32. 59-18101
16. 57-4133	33. 20-4102
17. 20-4502	34. 57-0054



35. 57-0139(oś A)	*43. 57-4115	
57-2221 (oś B)	*44. 20-4668	
36. 57-4654	**45. 57-2234	
37. 20-4502	**46. 20-3186	
38. 54-4654	**47. 56-2085	
39. 20-4507	**48. 51-0026	
40. 57-4135		Wychylny Obrotowy
*41. 20-4108	49. Przewód 36-4030C	36-4122A
*42. 57-2220	Silnik 62-0014	62-2508

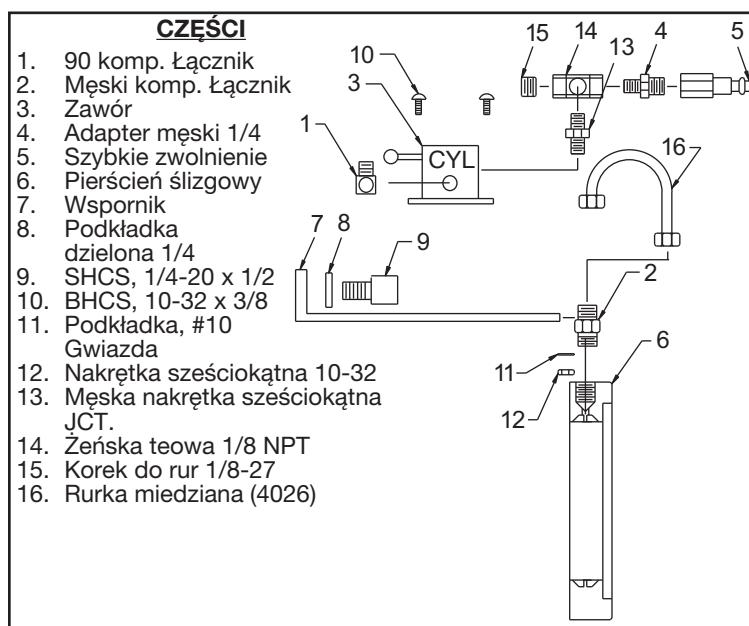
* Tylko zespół podrzędny osi A ** Tylko zespół napędu osi A *** Tylko zespół osi B

TR310

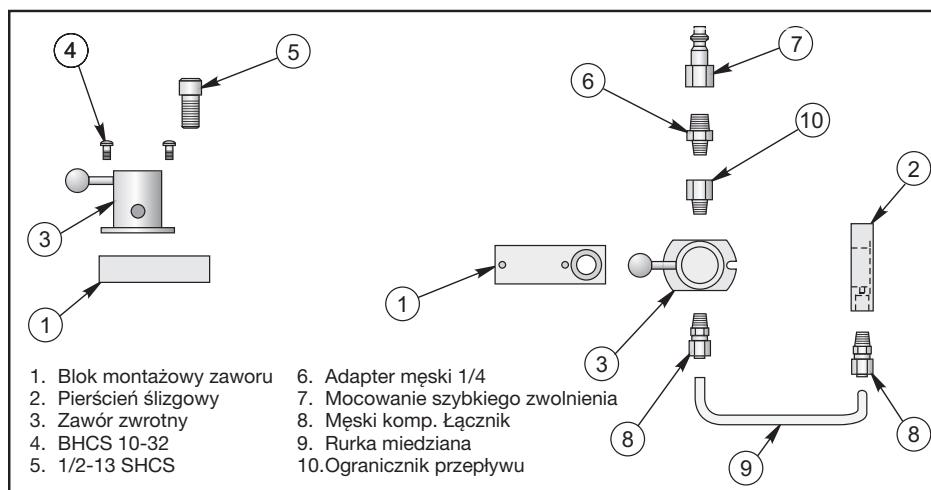
1. 25-4889	27. 57-2144	
2. 57-4644	28. 57-2252	
3. 25-4888	29. 57-2831	
4. 57-4643	30. 28-4126	
5. 59-4602	31. 20-4214	
6. Brak	32. 69-18101	
**7. 20-4382	33. 20-4212	
**8. 57-2250	34. 57-2121	
9. 57-4619	35. 57-2251 (OŚ A)	
10. 25-4882	57-0025 (OŚ B)	
11. 57-4425	36. 57-4384	
12. 25-4807	37. 20-4505	
13. 57-4604	38. 54-0218	
14. 20-4604	39. 20-4519	
15. 57-4641	40. Brak	
16. 57-4133	*41. 20-4382	
17. 20-4505	*42. 57-2250	
18. 54-4510	*43. 57-4120	
19. 20-4515	*44. 20-4388	
20. 57-4624	**45. 57-0052	
21. 25-4886	**46. 20-3217	
22. 57-4641	**47. 56-2087	
23. 25-4887	**48. 51-0036	
24. 57-4625		Wychylny Obrotowy
25. 25-4884	49. Przewód 36-4030C	36-4030C
26. 20-4213	Silnik 62-0016	62-0014



ZESPOŁ ZAWORU AC100 i PIERŚCIEŃ ŚLIZGOWY (AC100)



ZESPOŁ ZAWORU I PIERŚCIEŃ ŚLIZGOWY (AC 25/ 125)



* AC25 nie jest wyposażony w ogranicznik przepływu.



USTAWIENIA KONIKA

WAŻNE! Przed przystąpieniem do eksploatacji, należy wypełnić kartę gwarancyjną.

Stosując aparaty podziałowe serwomotoru 5c, Haas Automation zaleca korzystanie TYLKO Z LIVE CENTER.

Koników nie można używać do stołu typu HRT320FB.

CZYNNOŚCI PRZYGOTOWAWCZE

Wyczyścić dolną powierzchnię obudowy konika przed zamontowaniem na stole frezarskim. Wszelkie widoczne zadziory lub nacięcia na powierzchni montażowej oczyścić kamieniem ściernym.

WYRÓWNYWANIE KONIKA

1. Zamontować dołączone kołki ustalające o śr. 0,625 w dolnej części konika za pomocą **śrub z łączem gniazdowym zmniejszonym 1/4-20 x 1/2" (SHCS)**.
2. Zamontować konik na czystym stole frezarskim.
3. Przymocować lekko do stołu frezarskiego za pomocą **śruby z łączem sześciokątnym 1/2-13 (HHB), wzmacnianych podkładek narzędziowych i nakrętek T 1/2-13**.
4. Wysunąć tuleję konika. Powinna ona omiatać środkową linię wrzeciona, aby móc wprawić obrabiany element w ruch obrotowy, wyrównać w zakresie 0.003 TIR. Po prawidłowym wyrównaniu urządzenia, dokręcić nakrętki 1/2-13 momentem 50 stopofuntów.

INSTALACJA/DEMONTAŻ AKCESORIÓW STOŻKA MORSE'A

1. Sprawdzić i oczyścić stożek konika i stożkową powierzchnię kła obrotowego.
2. Przed włożeniem do tulei pokryć kieł cienką warstwą oleju. Pomaga to później wymontować kieł i zapobiega powstawaniu korozji.

RĘCZNY KONIK

Kły obrotowe lub stałe: Wciągnąć wrzeciono do środka korpusu; śruba pociągowa wypchnie kieł na zewnątrz.

KONIK PNEUMATYCZNY

Kły obrotowe: Wstawić aluminiowy pręt pomiędzy czoło wrzeciona i tylną powierzchnię kołnierza kłów obrotowych.

Kły stałe: Zaleca się użycie kłów stałych gwintowanych (Często nazywanych: Kły stałe N/C). Za pomocą klucza wstawić kieł na swoje miejsce i obracać nakrętkę, aż kieł zostanie wysunięty z tulei.



OBSTŁUGA KONIKA

REZYSTENCYJNY KONIK - OBSTŁUGA

1. Konik należy tak ustawić, aby po mniej więcej 1" ruchu wrzeciona kieł zetknął się z obrabianym elementem/uchwytem. Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania konika, powtórzyć krok 4 z rozdziału "Wyrównanie konika".
2. Gdy kieł zetknie się z obrabianym elementem/uchwytem, użyć tylko tyle siły ile potrzeba, aby za pomocą pokrętła zabezpieczyć obrabiany element/uchwyty.

UWAGA: Do obrotu pokrętła wystarcza siła porównywalna do siły potrzebnej w celu zakręcenia typowego kurka ogrodowego.

3. Teraz należy przykręcić blokadę wrzeciona.

PNEUMATYCZNY KONIK - OBSTŁUGA

1. Konik należy tak ustawić, aby po mniej więcej 1" ruchu wrzeciona kieł zetknął się z obrabianym elementem/uchwytem. Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania konika, powtórzyć krok 4 z rozdziału "Wyrównanie konika".

2. Dla koników pneumatycznych, blokada wrzeciona dostarczana jest na życzenie. W celu określenia ciśnienia konika, użyć następujących informacji:

- **Stoły obrotowe:** Zakres ciśnienia roboczego wynosi **10-60 PSI (.7-4.1 bar)**, maksymalnie: **100 psi (7 bar)**
- **Indeksatory serwomotoru 5c*:** Normalne ciśnienie wynosi **5-40 PSI (.3-2.7 bar)** Maks.: **60 psi (4,1 bar)** Tylko kły obrotowe!
- **Maksymalne ciśnienie powietrza = 150 psi (10.3 bar) zapewnia siłę konika 450 lbs (204 kg).**
- **Minimalne ciśnienie powietrza = 5 psi (0,3 bar) zapewnia siłę konika 15 lbs (6.8 kg).**

UWAGA: Nadmierna siła konika i niewspółosiowość większa niż 0,003 tir spowoduje przedwczesne zużycie przekładni zębatej i silnika.

KONSERWACJA

- **Codziennie:** Za pomocą szmatki dokładnie oczyścić urządzenie z wiórów i pokryć środkiem przeciwdzewnym, przykładowo WD-40.
- **Cotygodniowo:** Używając zwykłej smarownicy tłokowej, nałożyć 1 pełną porcję smaru do wysokości górnego przyłącza "Zerk" (dotyczy konika pneumatycznego).

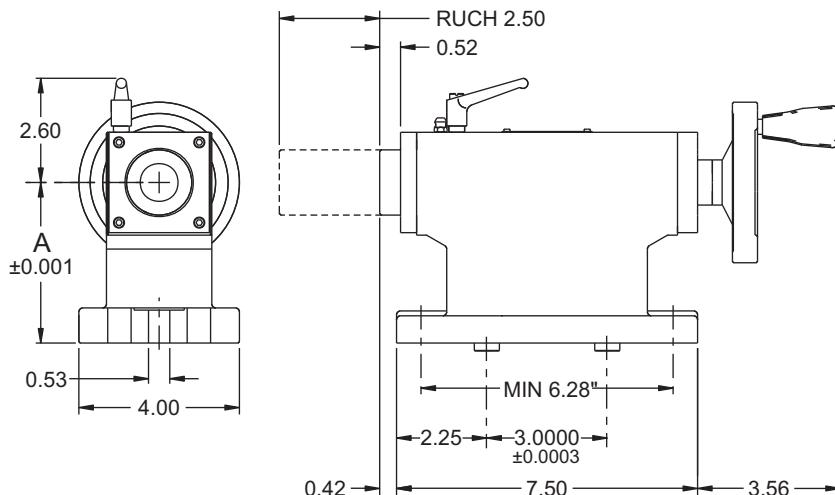


• **Co miesiąc:** Używając standardowej smarownicy tłokowej, nałożyć 1-2 pełne porcje do wysokości górnego przyłącza "Zerk" (dotyczy konika ręcznego).

Smarowanie: Użyć uniwersalnego oleju Mobil z dwusiarczkiem molibdenu (Moly) lub równorównego produktu.

RYSUNKI ZŁOŻENIOWE

HTS 4, 5, 6, 9 KONIKI RĘCZNE

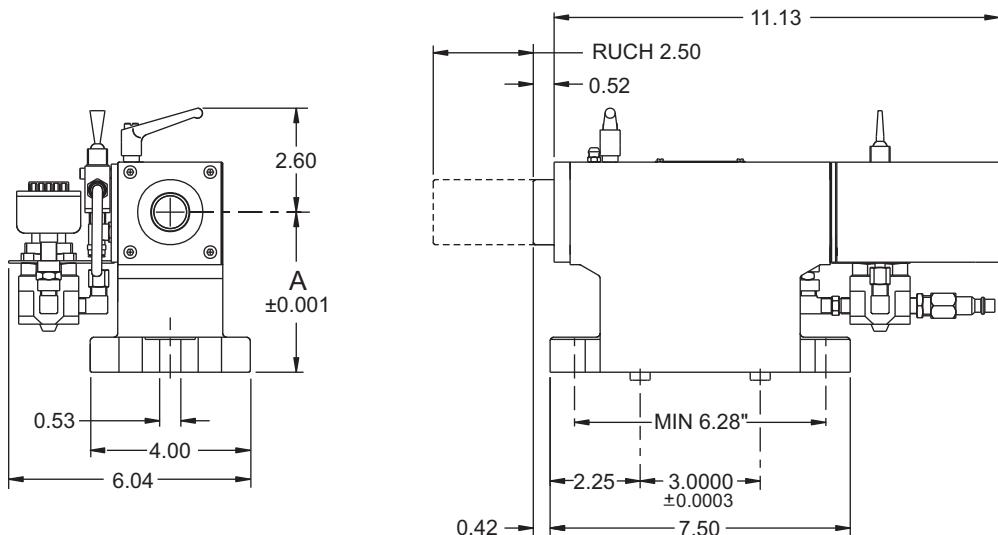


UWAGI: JEŚLI NIE OKREŚLONO INACZEJ

KORPUS KONIKA
DIM A {
20-5000 (4.000)
20-5001 (5.000)
20-5002 (6.000)
20-5013 (9.000 Z ROZPÓRKA)}

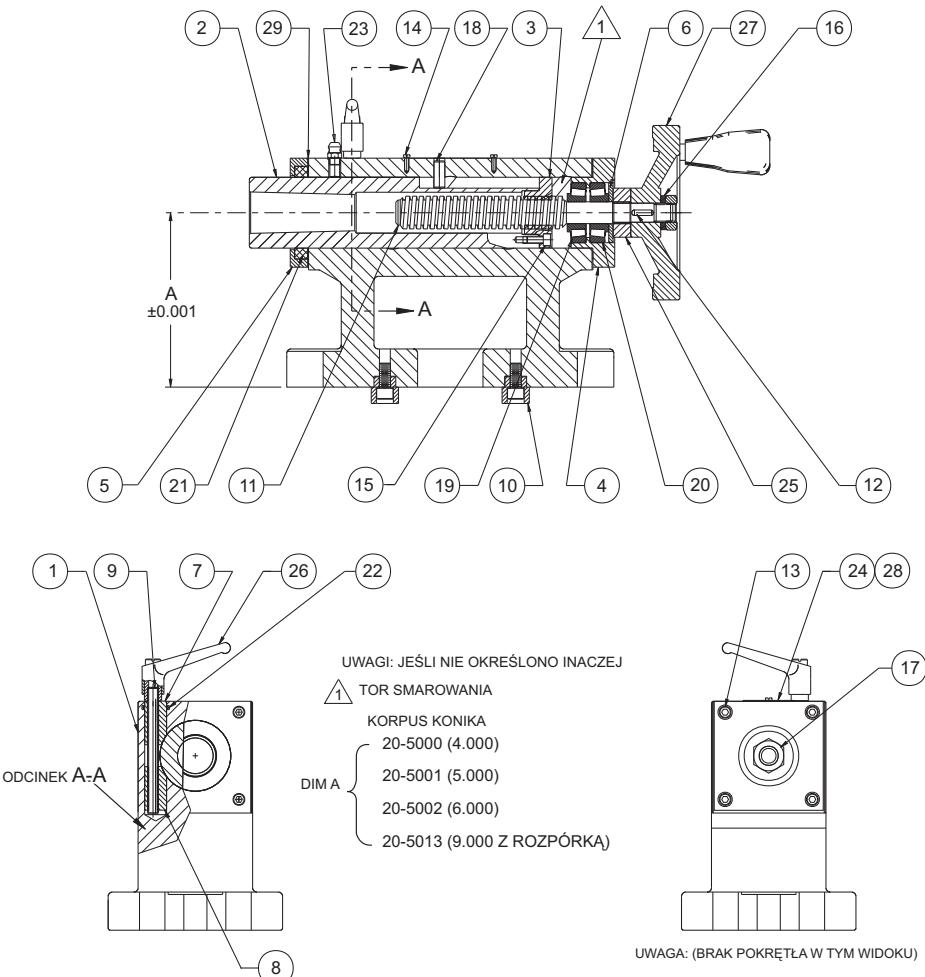


HPTS 4, 5, 6, 9 KONIKI PNEUMATYCZNE





HTS KONIKI RĘCZNE

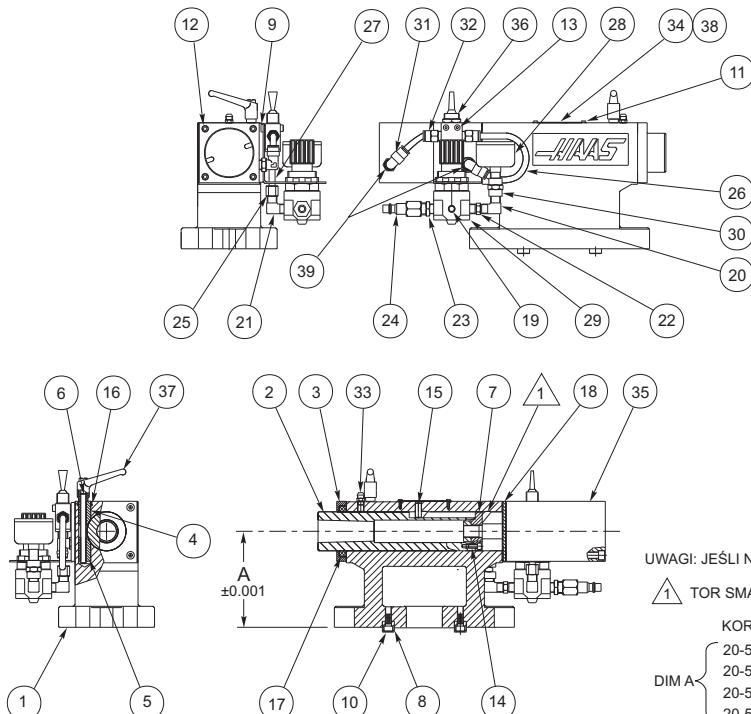


30-50000 ZESPÓŁ KONIKA DWG.

1 1 20-5000	KORPUS KONIKA 4"	14 2 40-1666	MC.DR. ŚRUBA #2 x 1/4" Z OKR. ŁBEM
1 1 20-5001	KORPUS KONIKA 5"	15 4 40-1801	SHCS.8-32 x 3/8"
1 1 20-5002	KORPUS KONIKA 6"	16 1 45-1680	PODKŁADKA PŁASKA, 7/16 SAE
1 1 20-5013	KORPUS KONIKA 7.25"	17 1 46-1660	SZEŚĆ. PRZECIWNAKRĘTKA 7/16-20
2 1 20-5003	WRZECIONO	18 1 48-0060	KOLEK 1/4 x 5/8 LG
3 1 20-5005	NAKRĘTKA, ŚRUBA POCIĄGOWA	19 2 51-5000	POKRYWA ŁOŻYSKA,TIMKEN #A 4138
4 1 20-5006	OPRAWA ŁOŻYSKA	20 2 51-5010	STOŻEK ŁOŻYSKA,TIMKEN #A 4050
5 1 20-5007	NAKRYWKA USZCZELNIJĄCA	21 1 57-5012	WCYCIERAK, GRUB. 1/4"
6 1 20-5008	PODKŁADKA OPOROWA	22 1 57-0058	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-014
7 1 20-5009	GÓRNY ZACISK	23 1 59-2016	PRZYŁĄCZE SMARU
8 1 20-5010	DOLNY ZACISK	24 1 59-2091	TABLICZKA FIRMOWA, OGÓLNEGO ZASTOSOWANIA
9 1 20-5011	Śrubka ZACISKU	25 1 59-6010	KOŁNIERZ WAŁU, #TCL8-20F
10 2 22-5017	KOŁEK USTALAJĄCY	26 1 59-6700	UCHWYT ZACISKOWY
11 1 22-5004	ŚRUBA POCIĄGOWA	27 1 59-6800	POKREWŁO, GN 321-100-B1OD
12 1 22-5014	KLIN KWADRATOWY 1/8	28 1 29-5022	TABLICZKA KONIKA
13 10 40-1632	SHCS,1/4-20 x 1/2"	29 2 57-5020	USZCZELNIENIE, CYLINDER POWIETRZA



HPTS KONIKI PNEUMATYCZNE



UWAGI: JEŚLI NIE OKREŚLONO INACZEJ

⚠ TOR SMAROWANIA

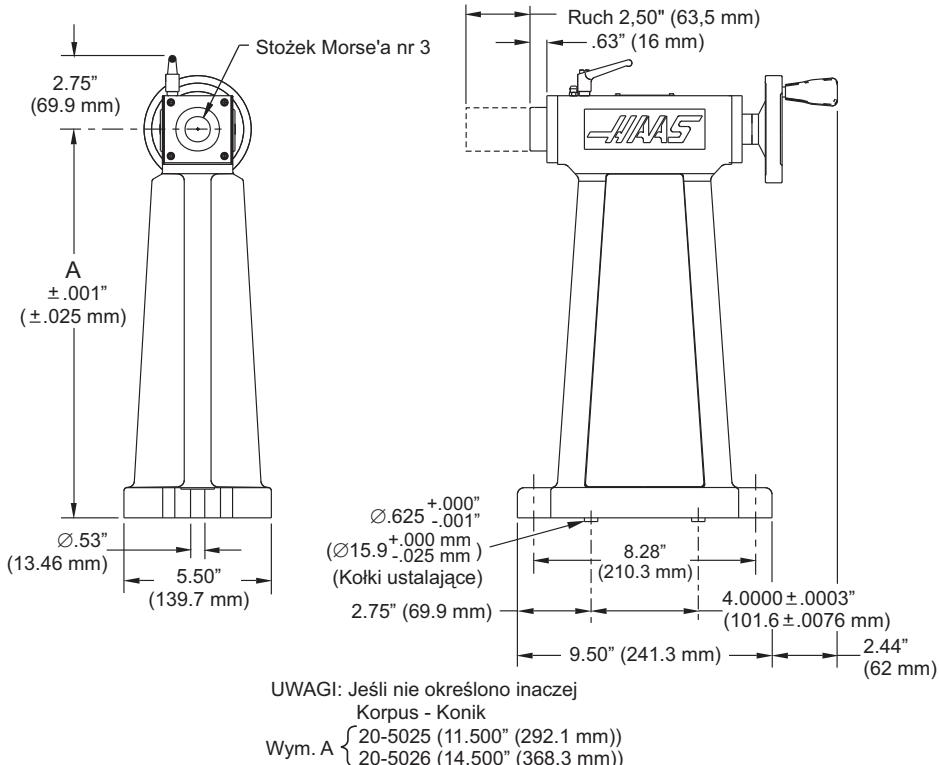
KORPUS KONIKA

DIM A {
20-5000 (4.000)
20-5001 (5.000)
20-5002 (6.000)
20-5013 (9.000 Z ROZPÓRKA)}

POZ.	ILOŚĆ	HAAS P/N	TYTUŁ	POZ.	ILOŚĆ	HAAS P/N	TYTUŁ
1	1	20 - { 5013 5002 5001 5000}	7.25" 6" 5" 5"	KORPUS KONIKA	19	1	ZATYČZKA DO RUR 1/8 - 27
2	1	20 - 5003	WRZECIONO	20	1	58 - 16700	KĄTNIK RURKOWY 1/8"
3	1	20 - 5007	NAKRYWKA USZCZELNIAJĄCA	21	1	58 - 16705	KĄTNIK RURKOWY 1/8 MĘSKI DO 1/8 MĘSKI
4	1	20 - 5009	GÓRNY ZACISK	22	1	58 - 16732	MĘSKIE ZŁĄCZĘ SZESZCIOKĄTNE 1/1 X 8
5	1	20 - 5010	DOLNY ZACISK	23	1	58 - 1674	ADAPTER POWIETRZA 1/4 NPT
6	1	20 - 5011	ŠrubA ZACISKU	24	1	58 - 1675	MOC SZYBKIEGO ZWOLNIENIA - MĘSKIE
7	1	20 - 5016	USZCZELNIENIE, CYLINDER POWIETRZA	25	2	58 - 16755	USZCZELNIENIE PRZYŁĄCZA POWIETRZA
8	2	22 - 5017	KOLEK USTALAJĄCY	26	2 Prz.	58 - 1981	RURKI, LINIA POWIETRZÄ, 1/4 O.D.
9	1	25 - 5021	ZAWÓR, WSPORNIK	27	2"	58 - 19900	RURKA MIEDZIANA
10	6	40 - 1632	SHCS, 1/4-20 x 1/2"	28	1	58 - 27395	MIERNIK CIŚNIENIA POWIETRZA
11	2	40 - 1666	MC.DR. ŠRUBA #2 x 1/4" Z OKR. ŁBEM	29	1	58 - 2740	REGULATOR POWIETRZA
12	4	40 - 1696	SHCS, 1/4-20 x 4 1/2"	30	1	58 - 2746	ŁĄCZNIK ŻEŃSKI 1/8 DO 1/8
13	2	40 - 1800	SHCS, 8 - 32 x 3/4"	31	2	58 - 3050	KĄTNIK 1/8 NPT - 1/4
14	4	40 - 1801	SHCS, 8 - 32 x 3/8"	32	2	58 - 3070	PRZYŁĄCZE 1/8 NPT - 1/4
15	1	48 - 0060	KOLEK 1/4 x 5/8"	33	1	59 - 2016	PRZYŁĄCZE SMARU
16	1	57 - 0058	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-014	34	1	59 - 2091	TABLICZKA FIRMOWA, OGÓLNEGO ZASTOSOWANIA
17	1	57 - 5012	WCYERAK, GRUB. 1/4"	35	1	59 - 21673	CZTERODROŻNY ZAWÓR, CLIPPARD, #TV-4DP
18	2	57 - 5020	USZCZELNIENIE, CYLINDER POWIETRZA	36	1	59 - 2746	UCHWYT ZACISKOWY
				37	1	59 - 6700	TABLICZKA KONIKA
				38	1	29 - 5022	POW TARCZA DŁAWIKA
				39	2	58 - 4040	

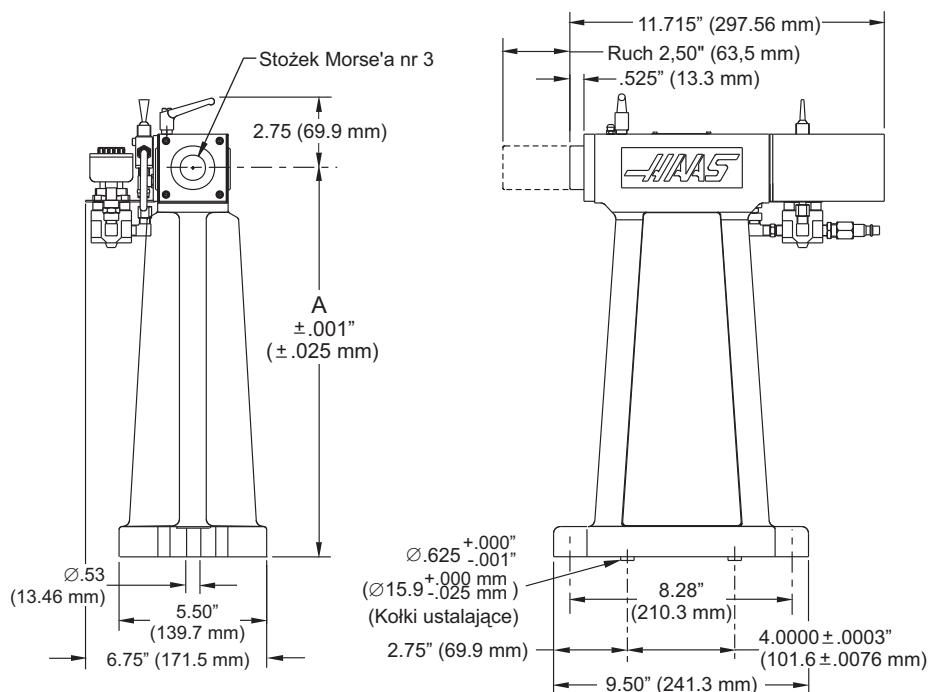


HTS 11.5 i HTS 14.5 - KONIKI RĘCZNE





HPTS 11.5 i HPTS 14.5 - KONIKI PNEUMATYCZNE



UWAGI: Jeśli nie określono inaczej
Korpus - Konik
Wym. A {
20-5025 (11.500" (292.1 mm))
20-5026 (14.500" (368.3 mm))

