



HAAS SERVICE AND OPERATOR MANUAL ARCHIVE

Rotary Operators Manual 96-0326 RevF Polish June 2009

- 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

CZERWIEC 2009

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. stycznia 2009

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"). Niniejsza ograniczona gwarancja jest udzielana na okres jednego (1) roku, z wyjątkiem frezarek narzędziowych i minifrezarek, dla których okres gwarancji wynosi sześć (6) miesięcy. 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").

Wyłącznie 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 Produkty 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, WYRAZNE LUB DOROZUMIANE, PISEMNE LUB USTNE, W TYM MIĘDZY INNYMI WSZELKIE DOROZUMIANE GWARANCJE NADAWANIA SIĘ DO SPRZEDAŻY, DOMYSLNE 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 gwarancji 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 jakiegokolwiek modyfikacji dowolnego Produktu Haas bez uprzedniej pisemnej zgody Producenta i/lub (iv) dowolny Produkt Haas został wykorzystany do jakichkolwiek zastosowań niekomercyjnych (do zastosowań prywatnych lub w gospodarstwie domowym). Niniejsza gwarancja nie obejmuje uszkodzeń lub wad spowodowanych przez czynniki zewnętrzne lub będące poza rozsądnie wymaganą kontrolą Producenta, w tym między innymi przez kradzież, vandalizm, pożar, stany pogodowe (takie jak deszcze, 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 wykraczałaby poza naprawę lub wymianę ww. w sposób określony powyżej w niniejszej gwarancji.



Ograniczenie odpowiedzialności i odszkodowania

Producent nie poniesie 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, 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 odnośnie do wszelkich roszczeń, niezależnie od ich przyczyny, ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania Producenta, wadliwego Produkty 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. Cesjonariusz niniejszej gwarancji będzie związany wszystkimi warunkami niniejszego Dokumentu.

Postanowienia różne

Niniejsza gwarancja podlega przepisom prawa stanu Kalifornii, z wyjątkiem przepisów i zasad regulujących konflikty praw. Wszelkie spory związane z niniejszą gwarancją będą rozstrzygane przez sąd kompetentnej jurysdykcji w hrabstwie Ventura, hrabstwie Los Angeles lub 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: +1 (805) 278-1800
TELEFAKS: +1 (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 faktury w celu potwierdzenia ważności 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 obowiązuje, jeżeli jednostka była przedmiotem niewłaściwej obsługi, zaniedbania, wypadku, demontażu, błędnej instalacji lub niewłaściwego użytkowania. Nie ponosimy odpowiedzialności za jakiekolwiek dodatkowe lub uboczne uszkodzenia części, osprzętu lub maszyn spowodowanych niewłaściwym działaniem. Haas Automation zapewnia bezpłatny serwis fabryczny, wliczając w to części, roboczną i transport drogowy do klienta, w przypadku jakichkolwiek nieprawidłowości swoich produktów. 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 problemu 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. Przesypane 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, USA.



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 +1 800-331-6746 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, USA
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 poprzez e-mail, adres pubs@haascnc.com. Oczekujemy wszelkich Państwa sugestii.

Certyfikacja



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

Certyfikacja ISO 9001:2000 udzielana przez TUV Management Service (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.



Deklaracja zgodności

PRODUKT: Aparaty podziałowe CNC i stoły obrotowe ze sterowaniem

MODELE O NUMERACH: HA5C, HA5C2, HA5C3, HA5CS, HA5C4, HA2TS, HIT210, HRT110, HRT160, HRT160-2, HRT160M, HRT160SP, HRT210, HRT210-2, HRT210HS, HRT210M, HRT210SC, HRTSHS-HD, HRT210SP, HRT310, HRT310M, HRT310SP, HRT320FB, HRT450, HRT600, HRTA5, HRTA6, TRT-160, TRT-210, T5C, T5C2, T5C3, T5C4, TR110, TR160, TR160-2, TR210, TR310

WYPRODUKOWANE PRZEZ: Haas Automation, Inc.
2800 Sturgis Road
Oxnard, CA 93030, U.S.A. +1-805-278-1800

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

- Dyrektywa Maszynowa 98/37/WE
- Dyrektywa Kompatybilność elektromagnetyczna 2004/108/WE
 - EN 61000-6-1:2001 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-1: Normy ogólne
 - EN 61000-6-3:2001 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-3: Normy ogólne
- Dyrektywą Niskonapięciową 2006/95/WE
- EN 60204-1:1998 Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne

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

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

Podpisat:

W: Oxnard, California, U.S.A.

Dnia _____

Robert Murray
Dyrektor Naczelnny

Nr seryjny: _____



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.



Informacje zawarte w niniejszej instrukcji są stale aktualizowane.
Najnowsze aktualizacje oraz inne przydatne informacje są dostępne on-line
jako darmowy plik w formacie .pdf (należy przejść do www.HaasCNC.com
i kliknąć "Manual Updates" (aktualizacje podręcznika) w menu rozwijanym
"Customer Services" (usługi klienckie) na pasku nawigacji).

Spis treści

WPROWADZENIE	1
ROZPAKOWYwanie I USTAWIANIE.....	1
USTAWIENIA OGÓLNE	2
HIT210 INSTALACJA / EKSPLOATACJA	4
INSTALACJA BUSTERA HAMULCA HRT/TRT 110	5
INTERFEJS Z INNYMI URZĄDZENIAMI.....	5
WEJŚCIE ZDALNEGO STEROWANIA.....	6
ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ SPRZĘTU RĘCZNEGO.....	7
ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ URZĄDZENIA CNC.....	7
INTERFEJS RS-232	7
ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ UKŁADU STEROWANIA FANUC CNC (HRT i HA5C).....	9
WYSŁIJ / POBIERZ	11
OBSŁUGA I USTAWIENIA HA2TS (HA5C).....	13
UŻYCIE TULEI ZACISKOWYCH, UCHWYTÓW I TARCI TOKARSKICH.....	13
ZAMYKACZE TULEI ZACISKOWEJ POWIETRZA.....	14
DEMONTAŻ ZAMYKACZA TULEI ZACISKOWEJ (TYP AC25 / AC100 / AC125).....	16
RĘCZNA TULEJA WYSUWANA HAAS (HMDT)	16
ZAKLESZCZANIE SIĘ TULEI ZACISKOWEJ.....	16
LOKALIZOWANIE OPRZYRZĄDOWANIA HA5C	17
UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH OSI PODWÓJNYCH	17
OBSŁUGA	18
WYSWIETLACZ PANELU PRZEDNIEGO.....	18
URUCHAMIANIE SERWOMOTORU	19
ZNAJDOWANIE POZYCJI ZEROWEJ	20
PRZESUNIĘCIE POZYCJI ZEROWEJ.....	20
IMPULSOWANIE	20
KODY BŁĘDÓW	20
KODY WYŁĄCZENIA SERWOMOTORU	21
ZATRZYMANIE AWARYJNE.....	21
PROGRAMOWANIE STEROWNIKA	22
WPROWADZENIE	22
WPROWADZANIE KROKU	22
WSTAWIANIE PROGRAMU DO PAMIĘCI	23
KODY G	24
RUCH CIĄGŁY	24
RUCH BEZWZGLĘDNY / PRZYROSTOWY	25
PRĘDKOŚCI POSUWU	25
LICZNIKI PĘTLI.....	25
PODPROGRAMY (G96)	25
KOD OPÓZNIENIA (G97)	25
Podział koła	25



KONTYNUACJA AUTOMATYCZNA - STEROWANIE	25
WSTAWIANIE LINII.....	26
USUWANIE LINII	26
WARTOŚCI DOMYŚLNE	26
WYBIERANIE PROGRAMU Z PAMIĘCI URZĄDZENIA	26
USUWANIE PROGRAMU	26
WSKAZÓWKI ROBOCZE.....	26
JEDNOCZESNE OBROTY I FREZOWANIE.....	26
FREZOWANIE SPIRALNE (HRT i HA5C).....	27
MOŻLIWE PROBLEMY Z SYNCHRONIZACJĄ	27
PRZYKŁADOWE PROGRAMY	28
PROGRAMOWANIE OSI POJEDYNCZEJ	28
PROGRAMOWANIE OSI PODWÓJNEJ.....	30
PARAMETRY PROGRAMOWALNE.....	33
KOMPENSACJA BIEGÓW	33
KRAŃCE RUCHU OSI PODWÓJNEJ	33
WYKAZ PARAMETRÓW.....	34
WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK.....	39
WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK INTERFEJSU ROBOCZEGO CNC	39
KOREKCJA OSI B WZGLĘDEM OSI A (PRZECHYLANE PRODUKTY OBROTOWE)	40
PRZEWODNIK WYKRYWANIA I USUWANIA USTEREK	42
KONSERWACJA STANDARDOWA	43
INSPEKCJA STOŁU (HRT i TRT).....	43
REGULACJE	43
CHŁODZIWO	43
SMAROWANIE	44
CZYSZCZENIE	44
WYMiana KLUCZA TULEI ZACISKOWEJ HA5C	45
RYSUNKI ZŁOŻENIOWE HRT	46
HRT160/210/310SP RYSUNKI MONTAŻOWE I WYKAZY CZĘŚCI	54
HRT160/210/310SP RYSUNKI MONTAŻOWE I WYKAZY CZĘŚCI	55
HA5C RYSUNKI ZŁOŻENIOWE	57
HIT210 STÓŁ DO INDEKSOWANIA, 45 STOPNI	60
TR110 STÓŁ OBROTOWY z HRT110 STÓŁ OBROTOWY	62
HRT - RYSUNKI ZŁOŻENIOWE	64
ZESPÓŁ ZAWORU AC100 I PIERŚCIEŃ ŚLIZGOWY (AC100)	67
ZESPÓŁ ZAWORU I PIERŚCIEŃ ŚLIZGOWY (AC 25/ 125)	67

Niniejsza instrukcja oraz cała jej zawartość jest chroniona prawem autorskim 2009 i nie może być odtwarzana bez pisemnej zgody Haas Automation, Inc.

Tłumaczenie oryginalnych instrukcji



WPROWADZENIE

Stoły obrotowe Haas aparaty podziałowe są w pełni zautomatyzowanymi, programowalnymi i obrotowo pozycjonującymi się urządzeniami. 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. W układzie sterowania można zapisać maksymalnie siedem programów; 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.

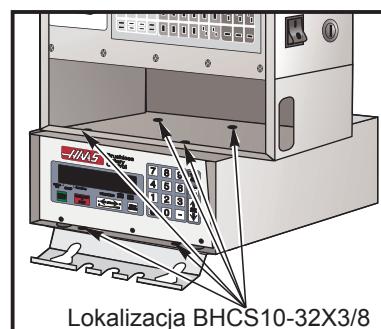
Ten system układu sterowania obrotowego i jednostki nazywa się "półosią czwartą". Oznacza to, że stół nie może przeprowadzać jednocześnie interpolacji za pomocą innych osi. Ruch liniowy lub spiralny można uzyskać poprzez przesuwanie osi frezarki podczas ruchu stołu obrotowego (szczegółowe informacje 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 serwomotoru sterującego

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)



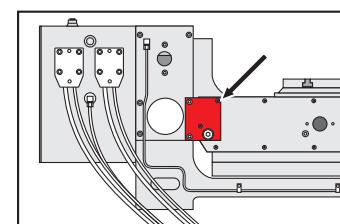
Demontaż wsporników transportowych serii TR

Przed użyciem wymontować wspornik transportowy

TR160(160-2)/TR210: Wspornik transportowy znajduje się z prawej tylnej strony urządzenia. Wymienić śruby (2) 10-32 i (2) 1/4-20, nie wymieniać sworzni 1/2-13. Model TR160 nie posiada sworzni 1/2-13.

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

Nie wyrzucać opakowania i wsporników transportowych.



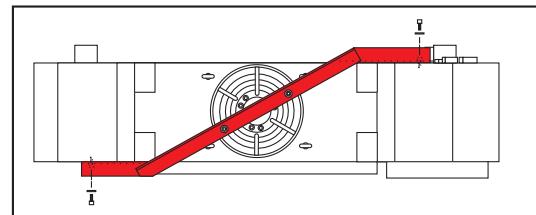
Koniki firmy Haas

Zaleca się koniki z klami obrotowymi.

Ostrzeżenie! Koników nie można używać ze stołem typu HRT320FB.

Wyczyścić dolną powierzchnię obudowy konika przed zamontowaniem 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 konika pneumatycznego, znajdują się w instrukcji konika firmy Haas (96-5000).



TR-310



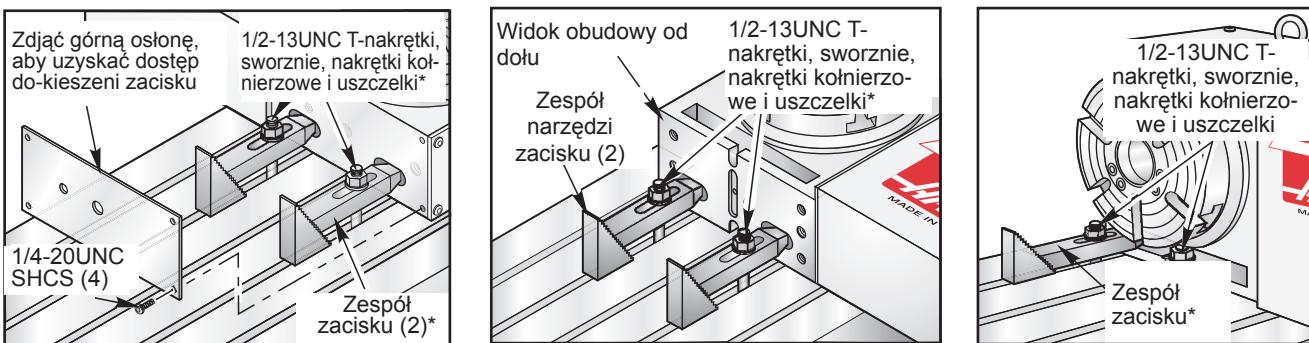
USTAWIENIA OGÓLNE

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: HRT 160, 210, 450, i stół obrotowy 600 można zamocować zgodnie z ilustracją:



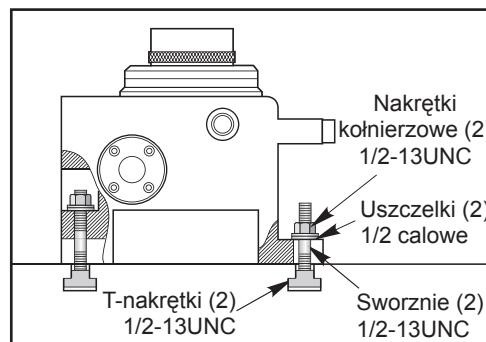
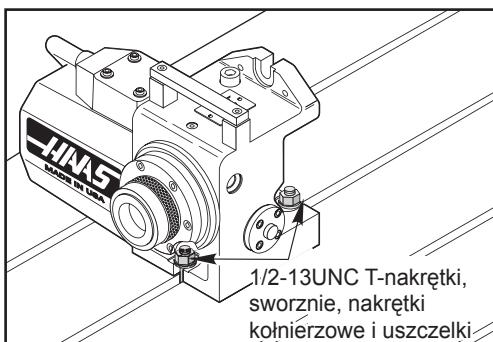
*Standardowe śruby montażowe, przednia i tylna. W celu zapewnienia większej sztywności, użyć dodatkowych zacisków (opcja).

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

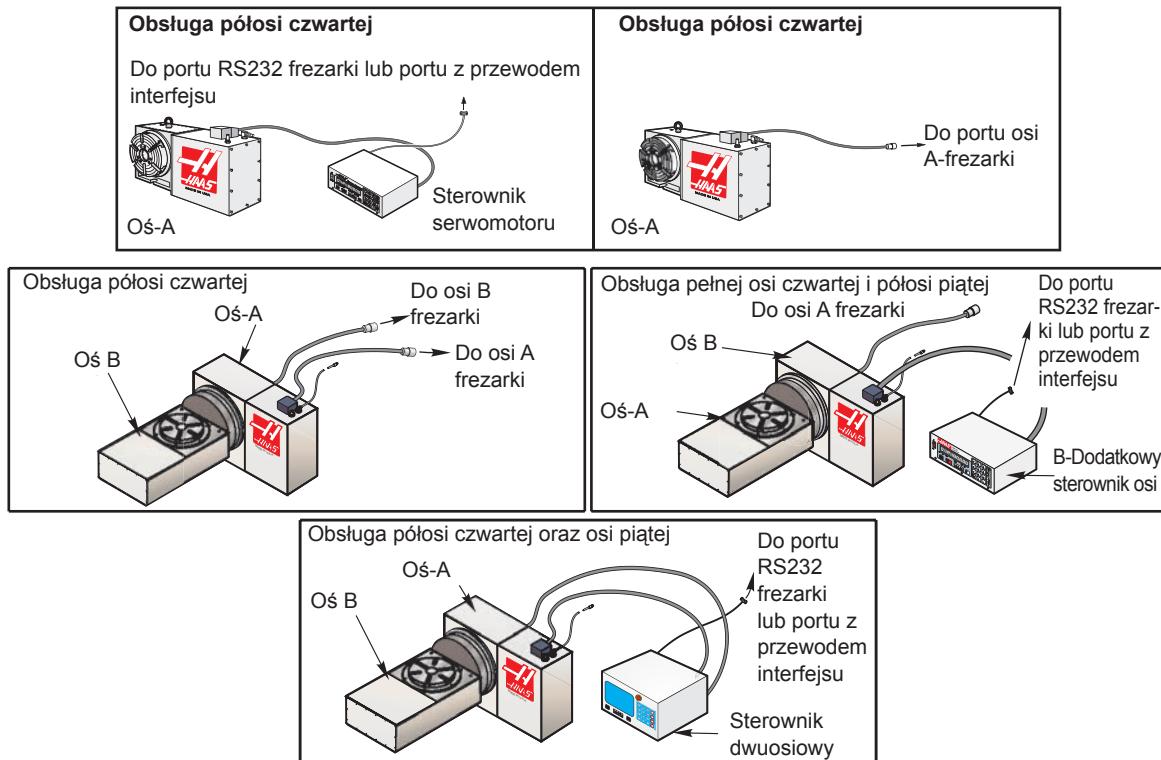


Wzór otworu na śrubę, stół do mocowania HRT 310

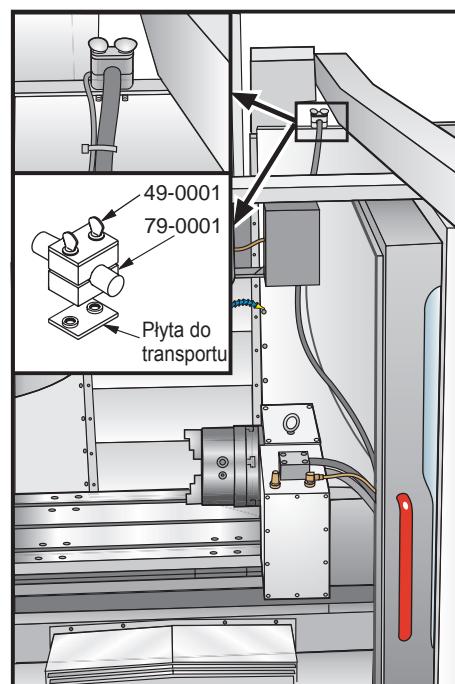
HA5C Mocowanie



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 jako "A-Axis". Frezarka musi być wyposażona w opcje 4. (i 5.) osi, aby można było uruchomić pełną oś 4. (5.).



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. **Półosć 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. **Półosć 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. **Półosć 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.





UWAGA: Haas zaleca stosowanie liniowego filtra/regulatora powietrza dla wszystkich stolów. Filtr powietrza zatrzyma zanieczyszczenia przed powietrznym zaworem solenoidowym.

9. Sprawdzanie poziomu oleju. Jeśli jest niski, dodać. Stosować syntetyczny olej przekładniowy MOBIL SHC-634 (klasa lepkości ISO 220). Dla modelu HRT210SHS stosować syntetyczny olej przekładniowy MOBIL SHC-626 (klasa lepkości ISO 68).
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.

HIT210 INSTALACJA / EKSPLOATACJA

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

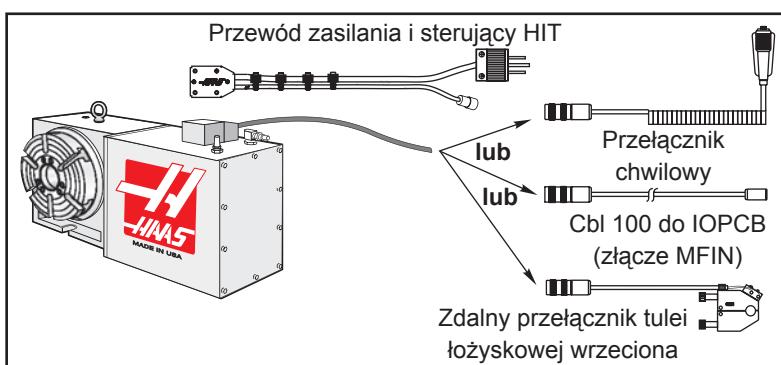
Przyłącze powietrza

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

UWAGA: Haas zaleca stosowanie liniowego filtra/regulatora powietrza dla wszystkich stolów. Filtr powietrza zatrzyma zanieczyszczenia przed powietrznym zaworem solenoidowym.

Przyłącze zasilania i sterowania

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



HIT210 Obsługa ręczna

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

HIT210 Obsługa automatyczna

Przewód MFIN: HIT210 można sterować automatycznie poprzez podłączenie MFIN 100 (33-0141) do końca części sterującej przewodu zasilania i sterowania. Drugi koniec przewodu jest podłączony do P10, P24 oraz do złączy MFIN M21 i M24 na IOPCB. Oprócz ruchu o 45 stopni, obsługa automatyczna zapewnia komendę "Return to Home" (Powrót do położenia początkowego).

Obsługa automatyczna HIT210 jest realizowana za pomocą opcjonalnych kodów funkcyjnych M użytkownika. Kody M używane dla HIT210 to M21 i M24. M21 obraca płytę o 45 stopni. M24 przywraca płytę do położenia początkowego. Kody M są wprowadzane poprzez układ sterowania i mogą zawierać M24 w celu uruchomienia płyty w położeniu początkowym. M21 obróci płytę o 45 stopni (jeżeli ma być wykonana operacja). Dwa kolejne M21 obrócą płytę o 90 stopni (jeżeli ma być wykonana kolejna operacja). Dobra praktyka skrawania zaleca zastosowanie końcowego M24 w celu przywrócenia płyty do położenia początkowego.

Zdalny przełącznik tulei łożyskowej wrzeciona (RQSI): Opcjonalny zdalny przełącznik tulei łożyskowej wrzeciona (36-4108) jest stosowany w obsługiwanej ręcznie "frezarka kolanowej" do automatycznego - zamiast ręcznego - indeksowania części. Zdalny przełącznik tulei łożyskowej wrzeciona znajduje się u szczytu zakresu ruchu tulei łożyskowej wrzeciona, co powoduje, że przełącznik załącza się, gdy wiercenie dobiegnie końca i tuleja łożyskowa wrzeciona jest wycofana do szczytu zakresu ruchu. W ten sposób aparat podziałowy otrzymuje sygnał indeksowania do następnego kroku w programie.



Gdy przełącznik jest podłączony do sterownika, należy zweryfikować pracę przełącznika za pomocą prostego programu testowego. Gdy układ sterowania jest włączony i "dostrojony", nacisnąć przełącznik tulei łożyskowej wrzeciona w celu sprawdzenia, czy aparat podziałowy przechodzi do następnego kroku.

INSTALACJA BUSTERA HAMULCA HRT/TRT 110

Buster hamulca jest wysyłany pusty. Należy napełnić go olejem oraz usunąć powietrze z układu przed użyciem.

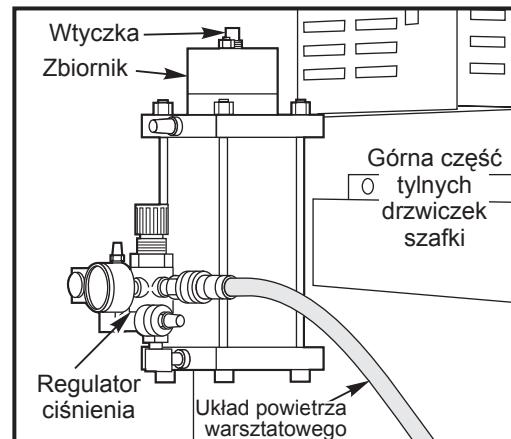
Bustery hamulca są instalowane z tyłu tylnych drzwiczek szafki sterowniczej (patrz ilustracja). W celu zamontowania busterów hamulca, otworzyć tylne drzwiczki szafki sterowniczej, przymocować bustery do górnej części drzwiczek i zamknąć tylne drzwiczki szafki sterowniczej.

Ustawianie

Napełnić zbiornik. W tym celu zdjąć korek wlewu (śrubę z łemkwiem kwadratowym) i wlać Mobil DTE 25, Shell Tellus 23 lub Chevron EP 22. Oleju należy dolać do wysokości 1/4" do 1/2" pod korkiem wlewu.

Skręcić załączony regulator ciśnienia (przekręcić pokrętło regulacyjne w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara), aby do układu nie przedostało się powietrze pod ciśnieniem. Podłączyć układ powietrza do wlotu z boku regulatora. Poluzować śrubę z łemkwiem sześciokątnym u góry jednostki HRT/TRT. Powoli zwiększyć ciśnienie regulatorem, dopóki ciśnieniomierz nie wskaże 5 psi. Ciecz hydrauliczna przepływa przez układ i wypływa przez poluzowaną śrubę na korpusie HRT/TRT. Gdy przy śrubie z łemkwiem sześciokątnym zacznie wypływać stała ilość oleju, dokręcić śrubę.

Dolać oleju; olej powinien znajdować się na wysokości 1/4" do 1/2" pod korkiem wlewu.



Regulacja ciśnienia

Ustawić ciśnienie powietrza dla busteru hamulca HRT/TRT pomiędzy 35 i 40 psi. Obrócenie pokrętła w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara zwiększa ciśnienie; obrócenie go w przeciwnym kierunku zmniejsza ciśnienie. Przed dokonaniem regulacji może zajść potrzeba pociągnięcia go w celu odblokowania. Po ustaleniu ciśnienia nacisnąć pokrętło regulacyjne w celu jego zablokowania. **Ostrzeżenie:** Ustawienie wartości ciśnienia powyżej zalecanej może uszkodzić hamulec.

Poziom oleju

Sprawdzić poziom oleju busteru hamulca przed rozpoczęciem pracy. Olej powinien znajdować się na wysokości 1/4" do 1/2" pod korkiem wlewu. W razie potrzeby dolać oleju. W tym celu zdjąć korek wlewu (śrubę z łemkwiem kwadratowym) u góry zbiornika i wlać olej Mobil DTE25, Shell Tellus 23 lub Chevron EP22. Używać tylko poniższych rodzajów oleju.

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 wewnętrzny układu sterującego ma maksymalną wartość znamionową 2 amperów (1 amper dla HA5C) dla 30 V prądu stałego. Programowo pracuje jako przekaźnik normalnie zamknięty (zamknięty podczas cyku) lub normalnie otwarty (po cyku). 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 służy do napędzania innego przekaźnika prądu stałego (lub innego 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 tłumiącego 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 układem sterowania obrotowego Haas. Ponieważ większość narzędzi systemu CNC posiada wolne kody M, obróbka za pomocą pól osi 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 układu sterowania jednostki obrotowej; każdy impuls przekaźnika frezarki wydaje jednostce obrotowej komendę przesunięcia jednostki do następnego zaprogramowanego położenia. Po zakończeniu ruchu, układ sterowania jednostki obrotowej sygnalizuje zakończenie i gotowość odbioru kolejnego impulsu.

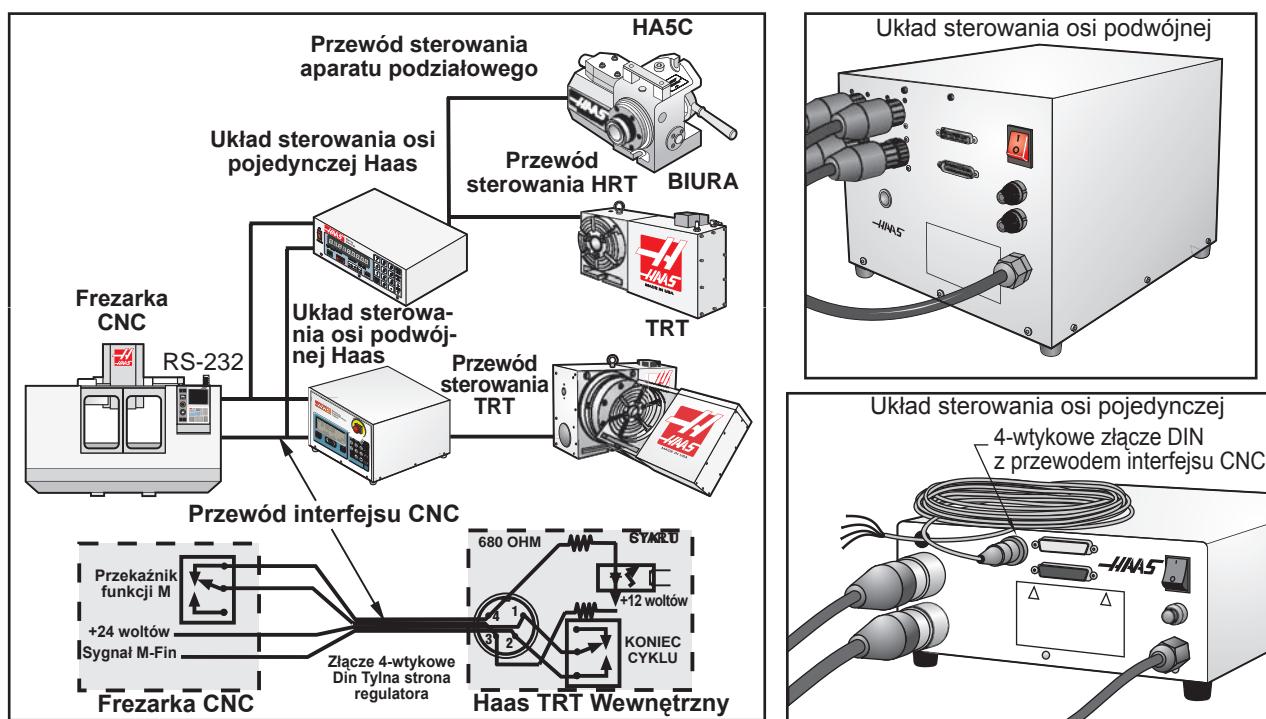
Zdalne gniazdo znajduje się na tylnym panelu jednostki sterującej. Zdalne wejście składa się z sygnału rozpoczęcia cyklu i sygnału zakończenia cyklu. Podłączenie do zdalnego wejścia jest możliwe za pomocą złącza (prosimy skontaktować się z dealerem) uruchamiającego sterownik z jednego z kilku źródeł. 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, układ 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 układem 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 diode 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 (wtyk 1 i 2). Wtyki 1 i 2 podłączone są do styków przekaźnika wewnętrzurządzenia sterującego, nie mają polaryzacji i nie dochodzi do nich napięcie. Stosuje się je do zsynchronizowania sprzętu automatycznego z urządzeniem sterującym.

Przewody sprzężenia zwrotnego informują frezarkę, że jednostka obrotowa zakończyła pracę. Przekaźnik może służyć do zatrzymania posuwu "FEED HOLD" sterowanej numerycznie maszyny, lub 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 RĘCZNEGO

Zdalne połączenie stosuje się do indeksowania jednostki w sposób inny, niż za pomocąłącznika. Dla przykładu, w razie użycia opcjonalnego **zdalnego przełącznika tulei łożyskowej wrzeciona Haas** (Haas P/N RQS), przy każdym wycofaniu uchwytu tulei łożyskowej wrzeciona, uchwyt 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 nawiercąca.

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 sterowania: Częste zastosowanie dla HA5C to dedykowane operacje nawiercania. Operacje początku cyklu połączone są z przełącznikiem, który zamyka się, gdy głowica wiertarki cofa się, a operacje końcowe połączone są z operacjami początkowymi głowicy wiertarki. Gdy operator naciśnie "Cycle Start", HA5C indeksuje do położenia i uruchamia głowicę wierczącą do nawiercenia otworu. Przełącznik umieszczony na górnej części głowicy wiercącej 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 urządzenia sterujące Haas wyposażone są standardowo w 1 przewód interfejsu CNC. Dodatkowe przewody interfejsu CNC dostarczane są na zamówienie (Haas P/N CNC).

Frezarki CNC mają funkcje typu "Różne" o nazwie "Funkcje M". 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 złącz; jedno złącze męskie i jedno złącze żeńskie DB-25. Różne sterowniki obrotowe łączą się szeregowo. Przewód od komputera łączy się ze złączem męskim. Kolejnym przewodem można połączyć pierwsze urządzenie z drugim, łącząc złącze męskie pierwszego urządzenia ze złączem żeńskim drugiego; można to powtórzyć dla maksymalnie dziewięciu sterowników. 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 (odbior 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 zerowy przewód modemowy, ponieważ zarówno komputer osobisty jak i dualny sterownik osi, to urządzenia końcowe transmisji danych DTE.; użyć następujących połączeń w celu utworzenia lub przetestowania przewodu:

PC żeński DB-9	Dualny sterownik męski DB-25 Haas
Wtyk 2. Odbiór danych	podłączony do
Wtyk 3. Przesył danych	podłączony do
Wtyk 5, Uziom logiczny	podłączony do
Wtyk 4, DTR	podłączony do
Wtyk 6, DSR	podłączony do
Wtyk 7, RQS	podłączony do
Wtyk 8, CTS	podłączony do
	Wtyk 2. Przesył danych*
	Wtyk 3. Odbiór danych*
	Wtyk 7, Uziom logiczny*
	Wtyk 6, DSR
	Wtyk 20, DTR
	Wtyk 5, CTS
	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 układu sterowania (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 biegną jedną linią, w związku z czym w przypadku nadawania przez więcej niż jeden blok dane będą zniesztalcone. 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 powrotu 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 osią:

xSnn.nn	Okręsła wielkość kroku i pozycję bezwzględną.
xFnn.nn	Okręsła szybkość posuwu w jednostkach/sekunda.
xGnn	Określić kod G.
xLnnn	Okręsła licznik pętli.
xP	Okręsła status lub pozycję serwomotoru. (Zaadresowany sterownik podaje pozycję serwomotoru jeśli możliwa jest zwykła operacja, jeśli nie, podaje status serwomotoru).
xB	Rozpoczyna zaprogramowany krok na osi X.
B	Rozpocząć zaprogramowany krok na wszystkich osiach na raz.
xH	Powrócić do położenia początkowego lub użyć korekcji położenia początkowego.
xC	Wyzerować położenie serwomotoru i określić pozycję zerową.
xO	Włączyć serwomotor.
xE	Wyłączyć serwomotor.

Komendy osi podwójnej (TRT)

Oś A- Tak jak powyżej.

Oś B

xBnn.nn	Podać krok
xGnn.nn	Podać prędkość posuwu
xGnn	Określić kod G
xLnnn	Określić licznik pętli
xPB	Określić status lub pozycję serwomotoru
xHB	Powrócić do położenia początkowego lub użyć korekcji położenia początkowego
xCB	Wyzerować położenie serwomotoru i określić pozycję zerową

Dla A oraz B:

xB	Rozpoczyna zaprogramowany krok na osi X
B	Rozpocząć zaprogramowany krok na wszystkich osiach na raz
xO	Włączyć serwomotor
xE	Wyłączyć serwomotor

Odpowiedzi RS-232

Komenda **xP** jest obecnie jedyną 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 położeniem nnn.nnn) lub
xOn	(serwomotor wyłączony z powodu n) lub
xLn	(serwomotor w położeniu początkowym 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 makro urządzenia sterującego FANUC, parametr 6001, bity 1 i 4 ustawiony 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

Wtyki DB25:	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 każde polecenie przesiane do urządzenia sterującego Haas.

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

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

Blok poleceń RS 232

DPRNT[]	Wyczyścić / Zresetować bufor
DPRNT [ZGnn]	Ładuje kod G nn do kroku nr. 00, "0" jako place holder
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[ZLnnnn]	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 zdalny start cyklu bez M-FIN i bez względu na ustawienia parametru 21 urządzenia sterującego serwomotoru Haas (Nie jest przeznaczone do ogólnego użytku w tej aplikacji.)



Uwagi:

1. Użycie "Z" zakłada, że parametr urządzenia sterującego serwomotoru Haas 21 = 6.
2. 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	(otwiera port szeregowy FANUC)
DPRNT[]	(usunąć/zresetować Haas)
G04 P64	
DPRNT [ZG090]	(w tym kroku układ sterowania serwomotoru powinien odczytać "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	(start cyklu zdalnego, przesywa 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. R.1	(wierci przy: X0 Y0 P000.000)
DPRNT[]	(sprawdza 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 wył.)
G04 P64	
Mnn	(start cyklu zdalnego, przesywa 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	

Wyślij / Pobierz

Interfejs szeregowy może służyć do wysyłania i pobierania programu. Wszystkie dane są wysyłane i pobierane w kodzie ASCII. Linie przesypane przez sterownik kończy polecenie CR i LF. Linie przesypane 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, nacisnąć przycisk minus (-), na wyświetlaczu pojawi 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 "SEnding" 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".

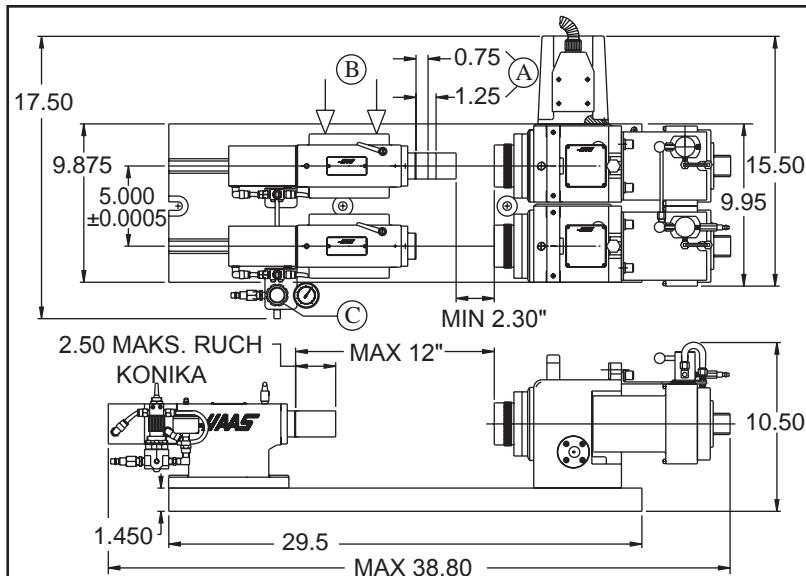
W razie korzystania z interfejsu RS-232, zaleca się pisanie programu za pomocą Notepad Editor lub innego programu używającego kodu ASCII. Nie zaleca się używania takich programów, jak Word, ponieważ wstawiają one do tekstu dodatkowe, niepotrzebne informacje.

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 wysyłania programu do urządzenia sterującego nie powiedzie się, ponieważ linii programu nie rozpoczyna poprawny kod wyboru osi.



OBSŁUGA I USTAWIENIA HA2TS (HA5C)

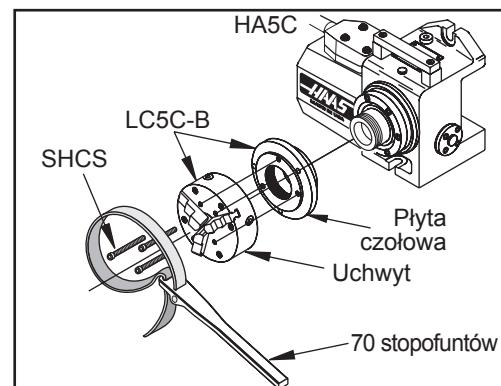
- Ustawić konik w taki sposób, żeby tuleja łożyskowa wrzeciona konika była wysunięta od 3/4" do 1-1/4". Pozwoli to na szybką optymalizację wrzeciona (pozycja a).
- Wyrównanie konika względem głowicy HA5C osiąga się poprzez przesunięcie konika (poz. B) w stronę szczeliny T przed dokręceniem nakrętki kołnierzowej na 50 stopofuntów. Precyzyjne rozmieszczenie wtyków w dolnej części konika umożliwia jego szybkie wyrównanie, ponieważ wtyki ułożone są równolegle w granicach 0.001 wobec wytoczenia wrzeciona. Zawsze należy sprawdzać, czy obydwa koniki ustawione są po jednakowej stronie szczeliny T. Przeprowadzenie wyrównania jest czynnością wystarczającą.
- 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 krobowe tuleje zaciskowe. Wstawiając tuleję zaciskową należy za pomocą wtyku wewnętrzny wrzeciona wyrównać rowek klinowy na tulei zaciskowej. Wsunąć tuleję zaciskową do środka i obracać prêt tulei zaciskowej w kierunku ruchu wskazówek zegara, aż do uzyskania właściwej obcisłości.

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 wkręcić lekko uchwyty, aż osiądzie na tylnej części wrzeciona. Dokręcić uchwyty za pomocą klucza płytowego 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.



HA5C Instalacja uchwytu

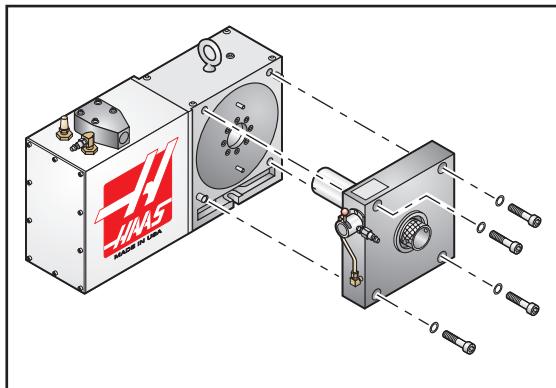
OSTRZEŻENIE!

Nie wolno dokręcać uchwytu za pomocą młotka lub metalowej sztabki, gdyż grozi to uszkodzeniem precyzyjnego łożyska wewnętrzne urządzenia.

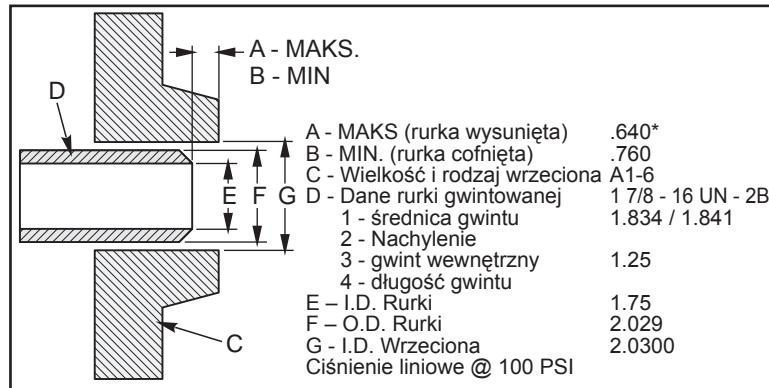
Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowej A6AC (HRT)

Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowej A6AC przymocowuje się sworzniemi do tylnej części urządzenia HRT A6 (patrz ilustracja poniżej). Prêt i adaptery tulei zaciskowej zaprojektowano w ten sposób, aby pasowały do końcówki 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 zestawu 16C i 3J wymagane są specjalne adaptery tulei wysuwanej. Upewnić się, czy zamawiane narzędzia odpowiada szczegółom wrzeciona/pręta jak na rysunku.



Sposób zamocowania zamykacza tulei zaciskowej
A6AC do HRT A6



Wymiary tulei wysuwanej wrzeciona (wysunięta/cofnięta)

Sila zaciskania i powietrze

A6AC jest zamykaczem typu otworowego o średnicy 1-3/4, regulowany 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 w stosunku do rowka klinowego, wsunąć tuleję zaciskową do wrzeciona i obrócić ją prętem, aby podciągnąć tuleję zaciskową. Regulacja końcowa - umieścić obrabiany element w tulei zaciskowej, obrócić zawór pneumatyczny w pozycję UNCLAMPED, aby załapać cylinder i napiąć mechanizm sprężyny, następnie dokręcić pręt do oporu. Dokręcić pręt aż do zatrzymania, po czym poluzować o 1/4 - 1/2 obrotu i obrócić zawór pneumatyczny do położenia "Clamped" (wyregulowane w celu uzyskania maksymalnej siły zacisku). Aby zmniejszyć siłę zacisku, odkręcić nieco pręt lub zmniejszyć wartość ciśnienia przed regulacją.

ZAMYKACZE TULEI ZACISKOWEJ POWIETRZA

Model AC25 / AC100 / AC125 dla HA5C, oraz T5C

Model **AC25** jest zamykaczem typu nieprzelotowego, który przytrzymuje części za pomocą ciśnienia powietrza zapewniającego (zależnie od wartości ciśnienia) siłę ciągnącą do 3000 funtów. Element mechaniczny zapewnia ruch wzdłużny .03", dzięki czemu elementy o średnicy do .007" można bezpiecznie zamocować bez ponownej regulacji urządzenia.

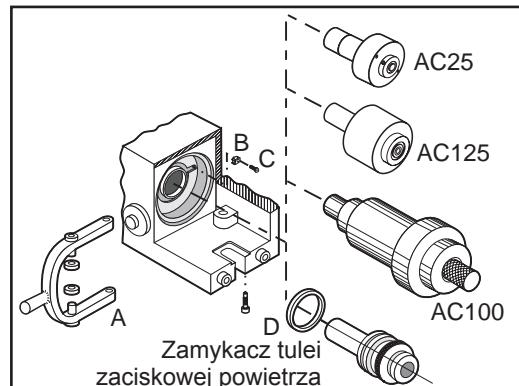
Model **AC100** jest zamykaczem typu przelotowego, który przytrzymuje części za pomocą siły sprężyny, zapewniającej siłę ciągnącą do 10 000 funtów. Element mechaniczny zapewnia ruch wzdłużny .025", dzięki czemu elementy o średnicy do .006" można bezpiecznie zamocować bez ponownej regulacji urządzenia.

Ustawić ciśnienie powietrza na wartość z przedziału 85 – 120 psi.

Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowej **AC125** ma przelotowy otwór 5/16", który umożliwia wysunięcie materiału o małej średnicy z tyłu jednostki. Ponadto, model **AC125** posiada w tulei wysuwanej otwór walcowy o dużej średnicy, który umożliwia przejście materiału przez standardową tuleję zaciskową 5C i wystawianie na około 1.6" z tyłu tulei zaciskowej. Pozwala to na korzystanie z większości standardowych zamykaczy 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" pozwala na stosowanie elementów o średnicy do .015" bez konieczności ponownej regulacji urządzenia.

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

Przed zainstalowaniem zamykacza tulei zaciskowej do urządzenia należy wyjąć ręczny zespół zamykacza tulei zaciskowej (pozycja B). Wykręcić górne i dolne śruby mocujące uchwyt (pozycja A) i wysunąć uchwyt z zespołu zamykacza tulei zaciskowej. Po wyjęciu tulei zaciskowej wysunąć zespół zamykacza 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 kołków wielkości 1/8" i śrubokrętu w celu poluzowania wrzeciona).



Wymiana ręcznego zamykacza tulei zaciskowej na model AC25, AC100 lub na model AC125 pneumatycznego zamykacza tulei zaciskowej



Zamykacz tulei zaciskowej AC25

Aby zainstalować model AC25 należy: włożyć nową nakrętkę wrzeciona (pozycja F), zapadkę blokady (pozycja C) i FHCS (pozycja D). Włożyć tuleję wysuwaną zespołu AC25 (pozycja E) do tylnej części wrzeciona HA5C i przykręcić całość do tylnej części wrzeciona. Dokręcić za pomocą klucza płaskiego do około 30 stopofuntów. Zamontować we wskazany sposób zespół zaworu (pozycja J) na górną część HA5C za pomocą $\frac{1}{2}$ -13 SHCS (pozycja K). Zamontować i dokręcić przyłącza miedzianej rurki (pozycja L) między zawór a przyłącze na tylnej części zamykacza tulei zaciskowej.

OSTRZEŻENIE! Model AC25 zamykacza 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 wysuwaną 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 zamykaczem 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 wysuwaną do tyłu o $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$. Nie dotyczy jednostek wielogłowicowych HA5C.

Instalacja zamykacza tulei zaciskowej AC100 (tylko HA5C)

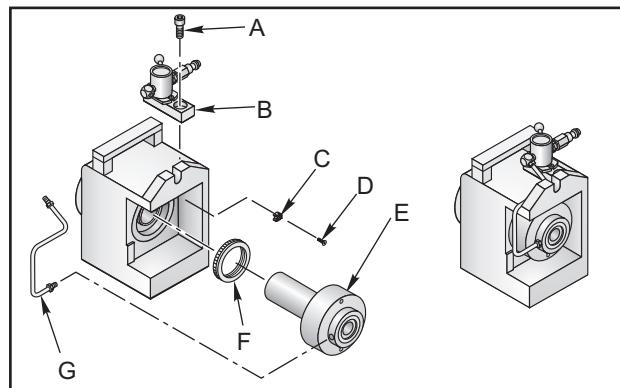
Aby zainstalować **AC100**, należy zamontować możliwe przyłącza powietrza z zaworem i pierścieniem ślizgowym. Zgodnie z poniższym rysunkiem. Podczas montażu przyłączy sprawdzić, czy ścisłe przylegają do zaworu. Zamontować zawór do wspornika za pomocą 10-32 x 3/8 BHCS. Wspornik przymocować sworzniem do tylnej części głowicy indeksującej za pomocą 1/4-20 x $\frac{1}{2}$ SHCS i podkładek dzielonych $\frac{1}{4}$. 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.

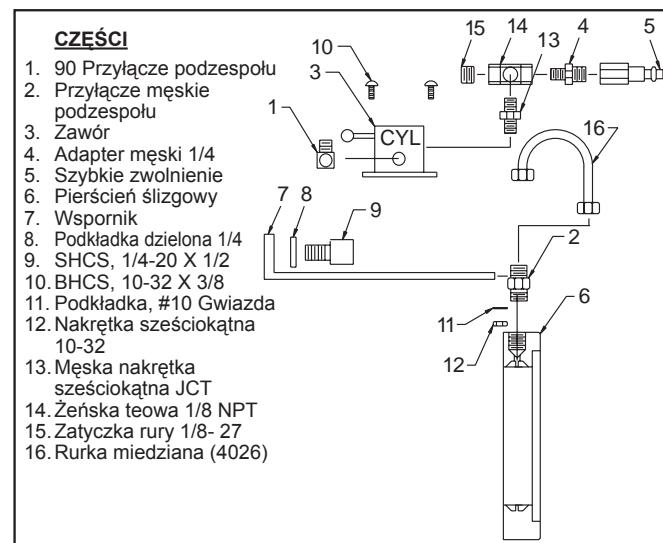
Instalacja tulei zaciskowej (AC100)

UWAGA: Ciśnienie powietrza dla AC100 musi pozostać w przedziale 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 $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ po czym **wyłączyć** dopływ powietrza. Tuleja zaciskowa ścisłe obrabiany element z maksymalną siłą.



Zamykacz tulei zaciskowej AC25



Zamykacz tulei zaciskowej AC100



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 $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ 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 całość do tylnej części wrzeciona.

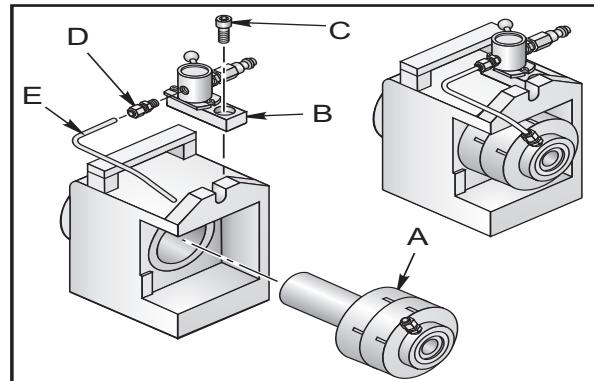
OSTRZEŻENIE: Uderzenie zespołem tulei zaciskowej o wrzeciono może uszkodzić gwinty na końcu tulei wysuwanej.

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 zamykacza tulei zaciskowej.

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

Instalacja tulei zaciskowej (AC125)

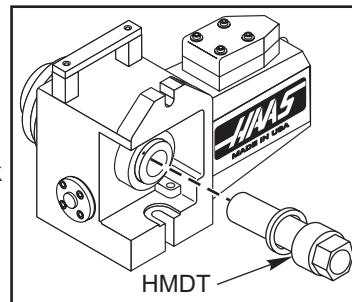
Wszystkie tuleje zaciskowe stosowane z modelem **AC125** muszą być czyste i w dobrym stanie. Aby zainstalować tuleję zaciskową w modelu **AC125**, wyrównać rowek klinowy tulei zaciskowej względem klucza wrzeciona i wstawić tuleję zaciskową. Włożyć klucz nasadowy sześciokątny 5/16" w tylną część tulei 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 rozpocząć precyzyjną regulację siły zacisku.



Zamykacz tulei zaciskowej AC125

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

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



RĘCZNA TULEJA WYSUWANA Haas (HMDT)

HMDT można użyć do standardowych i nachylanych wielogłowicowych jednostek 5C zamiast zamykaczy 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 i bez zabrudzeń. 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:

1. Jeżeli trójdrożny zawór powietrzny 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.
2. Jeśli powyższa procedura nie zwolni tulei zaciskowej, zwolnić zacisk zaworu i delikatnie stukać plastikowym podbijakiem w tylną część pręta.

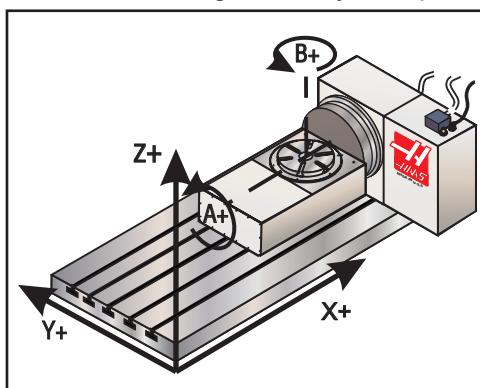
LOKALIZOWANIE OPRZYRZĄDOWANIA HA5C

HA5C posiada punkty narzędziowe umożliwiające szybkie ustawienia. Jedną z najbardziej czasochłonnych operacji podczas dokonywania ustawień jest wyrównanie głowicy względem stołu. Na powierzchni montażowej znajdują się dwa wywiercone otwory o średnicy 0.500" w odstępach 3.000". Otwory na dolnej powierzchni ustawione są równolegle w stosunku do wrzeciona, 0.0005" na 6 cali w odstępach $\pm 0.001"$. Po wywierceniu otworów dopasowujących na płycie 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.

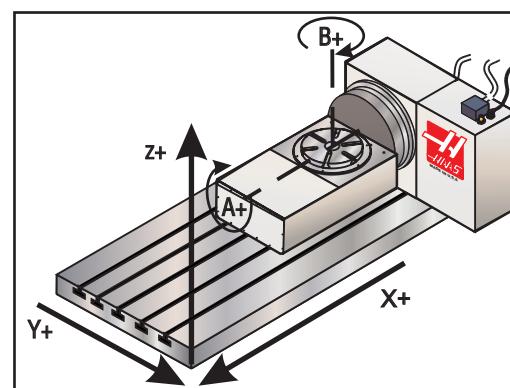
Zaślepka o średnicy 0.500" z jednej strony i 0.625" z drugiej jest elementem wyposażenia głowicy HAAS modułu CNC frezarek. Średnica 0.625" pasuje do szczeliny T stołu frezarki. Zapewni to szybkie wyrównanie równoległe.

UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH OSI PODWÓJNYCH

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 wskazują kierunek ruchu narzędzia dla polecenia dodatniej 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 narzędzi 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).

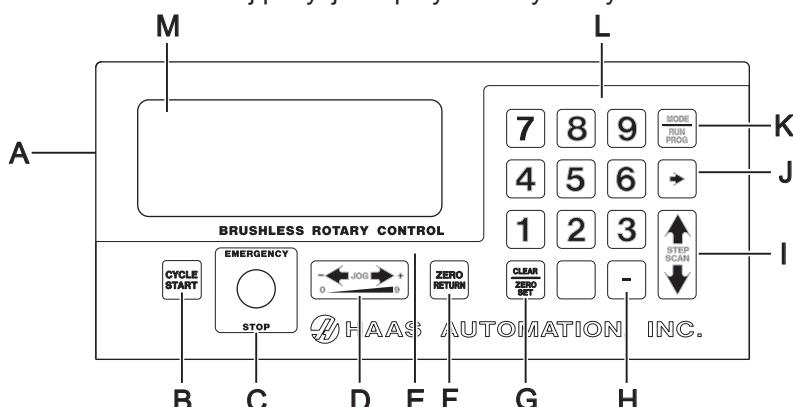
Drugi i trzeci wiersz wyświetlają numer kroku (N), po którym następuje numer kroku i prędkość posuwu (F). Trzy znaki po lewej stronie, w drugim i trzecim wierszu, oznaczają numer kroku i biegą od 1 do 99. Nie mogą one być zmieniane za pomocą klawiszy numerycznych; do ich zmiany służą przyciski strzałkowe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

Czwarty wiersz jest wierszem statusu 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 naciśkanie prawego 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 na końcu wiersza. 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 wsparnik obrabianego elementu nie został wyosiowany. Alarmy Hi-LoAd lub Hi Curr pojawią się, jeśli usterki nie zostaną poprawione. Możliwość uszkodzenia silnika lub stołu (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 – Przełączca 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. Przycisk "Display Scan" służy do przechodzenia od jednego ekranu do kolejnego.

Krańce ruchu osi podwójnej

Trzy zmienne na dole wyświetlacza ukazują aktualne czynności dualnego urządzenia sterującego. "S": uruchomiony serwomotor. "R": oznacza, że urządzenie jest w ruchu, a "M": oznacza tryb osi. Gdy serwomotor jest uruchomiony i gdy obydwie osie są aktywne, wyświetlacz wskazuje "S:AB R: M:A". Gdy obydwie osie są w ruchu, wyświetlacz wskazuje "S:AB R:AB M:A".

01	A 123.456
	B 654.321
	S:AB R:AB M:A

Przykład ekranu wyświetlacza

Ekran wyświetlacza po wyłączeniu urządzenia sterującego 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 oznaczają osie z uruchomionym serwomotorem. Litera "M:" oznacza tryb osi urządzenia sterującego, a kolejne litery oznaczają osie dostępne dla aktualnej czynności.

01	A no Ho
	B bez Ho
	S: AB M:A

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.

01	A no Ho
	B disabled
	S:A M:A

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 - urządzenie 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.

Por On

Jeśli na wyświetlaczu pojawia się inny komunikat, sprawdzić w rozdziale "Kody błędów" niniejszego podręcznika. 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 jest jeszcze 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 pojawi 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 z dwuosiowym układem sterowania zerują się przy niższej prędkości. 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 ustawiony przez parametry.

Dla jednostek 2-osiowe, 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 pojawi 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.



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

E0 EProm - Błąd EPROM CRC

Frt Pnel Short - Zamknięty lub zwarty przełącznik panelu przedniego

Remote Short - Zdalny przełącznik startu zamknięty i aktywny lub zwarcie wejścia zdalnego CNC (odłączyć przewód i sprawdzić)

RAM Fault - Błąd pamięci

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

Power Failure - Błąd przerwania zasilania (zbyt niskie napięcie)

Enc Chip Bad - Błąd chipu kodera

Interrupt Flt - Błąd regulatora czasowego/przerwania

1kHz Missing - Błąd logicznego 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 końcową pozycją zatrzymania silnika wskazuje 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. Litery A lub B mogą poprzedzać kody. Wskazuje to oś powodującą błąd.

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

Servo Err Lrge - 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 obrotu 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 zbyt nisko (dot. tylko HRT320FB). Prawdopodobnie zbyt niskie ciśnienie atmosferyczne.

ZATRZYMANIE AWARYJNE

Naciśnięcie przycisku Emergency Stop wyłącza serwomotor, zmniejsza szybkość obrotów wrzeciona i zatrzymuje je, po czym wyświetla "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.

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, a w trybie "Program" polecenia umieszczone są 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 przechowywania 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. Wyświetlacz zacznie migać i pokaże wielkość kroku. Nacisnąć i przytrzymać przycisk CLR na 3 sekundy, aby usunąć z pamięci ostatni program.

Aby wprowadzić krok 45St., 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 45St. zostanie zapisany. Wprowadzić wartość posuwu rzędu 20St. na sekundę; wpisać "20000". Wyświetlacz przedstawi "01 F 20.000". Przywrócić sterownik do trybu "Run" poprzez naciśnięcie przycisku Trybu.

Zacząć krok 45St. poprzez naciśnięcie przycisku Cycle Start; stół powinien przesunąć się do nowego położenia.



2 os

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

Nacisnąć prawy przycisk kurSORA. Wartość 45St. zostanie wprowadzona do pamięci, a wyświetlacz wskazuje teraz szybkość posuwu.

Krok o wielkości 45St. uruchamia 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 prędkość posuwu 80St. na sekundę dla osi A, ponownie nacisnąć przycisk prawej strzałki i wprowadzić "80000". Wyświetlacz powinien teraz wskazywać: 01 A F 80.000.

Potem nacisnąć dwukrotnie prawą strzałkę i wprowadzić "90000". Wyświetlacz powinien teraz wskazywać: 01 B 90.000. Ponownie nacisnąć prawy przycisk strzałki i wprowadzić "80000", aby wprowadzić prędkość posuwu 80St. na sekundę dla osi B. Wyświetlacz powinien teraz wskazywać: 01 A F 80.000. Nacisnąć przycisk MODE, aby wrócić 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: Wprowadzane dane są automatycznie umieszczane w pamięci, po każdorazowym 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 servomotor NIE pracuje. **Wskaźnik wyświetlacza powinien migać**. Następnie nacisnąć i przytrzymać na pięć sekund klawisz Clear. Powoduje to usunięcie danych z pamięci i wybranie kroku numer jeden; 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).
- Prędkość posuwu poprzedzona literą **F**
- Licznik pętli poprzedzony literą **L**
- Miejsce przeznaczenia podprogramu standardowego poprzedzone **Loc**

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

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.

S135.000 G91
F040.000 L001

Przykłady wierszy kodu

Programując dla części nie wymagający 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 pojawia się komunikat Error, sprawdzić parametr ochrony pamięci 7.

Po wprowadzeniu ostatniego kroku, w następnym 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: Model HRT320FB nie pozwala na wprowadzenie szybkości posuwu.

KODY G

- G28** powrót do pozycji wyjściowej (odpowiednik kodu G90 dla kroku 0)
- G33** Ruch ciągły
- G73** cykl typu peck (tylko dla ruchu liniowego)
- G85** ułamkowy podział koła
- G86** włączenie przekaźnika CNC
- G87** wyłączenie przekaźnika CNC
- G88** powrót do pozycji wyjściowej (odpowiednik kodu G90 dla kroku 0)
- G89** czeka na sygnał zdalny
- G90** polecenie pozycji względnej
- G91** polecenie przyrostowe
- G92** impuls przekaźnika CNC i oczekивание na sygnał zdalny
- G93** impuls przekaźnika CNC
- G94** impuls przekaźnika CNC i automatyczne uruchomienie następnego kroku L
- G95** koniec programu/powrót
- G96** odwołanie/skok do podprogramu (numer kroku wskazuje miejsce skoku/odwołania)
- G97** opóźnienie licznika L/10 sekund (w dół do 0.1 sekundy)
- G98** podział koła (tylko ruch kołowy)
- G99** koniec programu/powrót i koniec kroków

Uwaga dla dwóch osi: Oś dla G95, G96 lub G99 pracuje bez względu na inne polecenia kodów G 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 prędkości posuwu wprowadzana jest dowolna prędkość 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 poleceniem umożliwiającym pozycjonowanie bezwzględne. Uwaga: G91 jest wartością domyślną wykonującą ruch przyrostowy.

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

PRĘDKOŚCI POSUWU

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: Wartość posuwu 80.000 oznacza, że płyta obraca się 80° na sekundę.

LICZNIKI PĘTLI

Licznik pętli pozwala na powtórzenie danego kroku do 999 razy, przed przejściem do następnego kroku. Licznik pętli wyświetla trzy cyfry od 1 do 999 poprzedzone literą **L**. W trybie RUN wyświetla 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.

Maks. prędkości posuwu

270.000 dla HA5C
80.000 dla HRT 160
60.000 dla HRT 210
50.000 dla HRT 310
50.000 dla HRT 450
270.000 dla TRT

PODPROGRAMY (G96)

Podprogramy pozwalają powtórzyć sekwencję poszczególnego kroku do 999 razy. Do wywołania podprogramu standardowego, 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 zagnieżdżanie jest niedozwolone.

KOD OPÓZNENIA (G97)

Kod G 97 jest używany do programowania pauzy (czasu opóźnienia) w programie. Dla przykładu, zaprogramowanie G97 i ustawienie L = 10 zapewni sterowaną przerwę w ruchu o długości 1 sekundy. 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**, servomotor 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° Stopni dla jednostek dwuosiowych. Jednostki dwuosiowe muszą mieć jedną z osi w trybie zatrzymania niezerowego, aby poruszyć się; druga osi 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 górę. 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. Przekąźnik 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 frezarkę 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 os frezarki zatrzymały się jednocześnie.

Aby obliczyć szybkość posuwu frezarki należy znać następujące dane:

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

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

1. Obliczyć czas potrzebny przez jednostkę obrotową na wykonanie obrotu kątowego
 $\# \text{ stopni} / (\text{dzielona przez}) \text{ szybkość posuwu wrzeciona} = \text{czas indeksowania}$
 $72 \text{ stopnie} / 5 \text{ stopni na s.} = 14.40 \text{ sekund na obroty głowicy indeksującej.}$
2. Obliczyć prędkość posuwu frezarki, która umożliwi pokonanie odległości X w czasie 14,40 sekundy (długość ruchu w calach/ liczba sekund obrotów) x 60 sekund = prędkość 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 72St. przy prędkości posuwu 5St. na sekundę, to frezarkę trzeba zaprogramować na wykonanie ruchu 1.500 cali z prędkością posuwu 6,25 cala, 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	(szybko 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	(szybki posuw wsteczny 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. Jeżeli 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 pojawią się w kierunku osi X, to zwiększyć prędkość posuwu frezarki (0.1). Jeżeli podcięcie pojawią 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 90St..

1. (Znajduje się on na tylnym panelu).
2. Nacisnąć przełącznik [CYCLE START].
3. Nacisnąć przełącznik [ZERO RETURN].
4. Nacisnąć i zwolnić przycisk Mode. Wyświetlacz migą.
5. Nacisnąć i przytrzymać na pięć sekund przycisk [CLR]. Wyświetlacz wskazuje "01 000.000".
6. Wprowadzić 90000
7. Nacisnąć przycisk Mode. Wyświetlacz nie migą.
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 migą.
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 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 (patrz poprzednia tabela prędkości posuwu)	Licznik pętli	Kod G
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 (patrz poprzednia tabela prędkości posuwu)	Licznik pętli	Kod G
01	270.000 (HA5C)	4	98
02	270.000 (HA5C)	5	98
03	270.000 (HA5C)	1	99



Przykład nr 4

Indeksowanie 90.12St., wykonanie wzoru z siedmioma otworami pod śruby, a następnie powrót 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

Indeksowanie 90St., wolny posuw o 15St., trzykrotne powtórzenie tego wzoru i powrót 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 #1 nakazuje wykonanie skoku do kroku #4. Kroki #4 i #5 zostaną wykonane trzy razy (licznik pętli "3" dla kroku #1), krok #6 zaznacza początek podprogramu. Po wykonaniu podprogramu urządzenie sterujące wykonuje skok powrotny do kroku następującego po odwoaniu "G96" (w tym przypadku jest to krok #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 wywołyany podprogram. 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, 90St..

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, aż M:A pojawi się na wyświetlaczu (wyświetlanie pozycji "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 90St. (poprzednie kroki 1-9), a następnie indeksować oś wychylną o 45St..

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 90St.. Ponownie nacisnąć przycisk "Cycle Start"; oś wychylna przesunie się do 45St..

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

Przykład nr 3

Przechylić stół obrotowy o 30St., a następnie wywiercić wzór złożony z czterech otworów, po czym wywiercić wzór złożony z pięciu 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

Nachylić stół o 37,9St., indeksować stół obrotowy o 90,12St., rozpocząć wzór złożony z siedmiu 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 trzykrotnie 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	000.000	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 urządzenie sterujące wykonuje skok powrotny do kroku następującego po odwołaniu "G96" (w tym przypadku jest to krok #3). Ponieważ krok #4 nie jest fragmentem podprogramu, następuje zaznaczenie końca programu i urządzenie sterujące wraca do kroku #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. Napisany wcześniej podprogram wywołuje się za pomocą kodu "G96", wprowadzonego do urządzenia sterującego. Program należy zakończyć za pomocą kodu End (koniec) 95. Numer tego kroku wprowadzić do rejestru LOC odwołania "G96".

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	15.00	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
05	A	91	20.00	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
06	A	91	25.00	080.000	1
	B	91	000.000	080.000	1
07	A	91	30.00	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 plus
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.

OSTRZEŻENIE:

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

KRAŃCE RUCHU OSI PODWÓJNEJ

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

Zaplatane przewody należy rozplatać; w tym celu wyłączyć układ sterowania, rozłączyć przewody i rozplatać je ręcznie.

Skontaktować się z dealerem i zgłosić ten problem.



WYKAZ PARAMETRÓW

Oś B jednostki dwuosiowej została podana w nawiasach ()

Parametr 1: Układ sterowania przekaźnika 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: 0 do 3

- 0: normalnie otwarty
- +1: normalnie zamknięty przekaźnik końca cyklu
- +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 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: Wyłączenie 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 0 do 1

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

Parametr 8: Wyłączenie opcji zdalnego startu, zakres 0 do 1

Nie działa sygnał 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 x 1): $[32768 \times (90 \times 3)] / 360 = 24576$ kroków na 1 stopień ruchu.

Parametr 10: Automatyczna kontynuacja układu sterowania, zakres 0 do 3

- 0: Zatrzymanie po każdym kroku
- 1: Wykonanie wszystkich kroków w pętli i zatrzymanie przed następnym krokiem
- 2: Wykonanie wszystkich programów aż do kodu końca 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. Zaczynając od zera dodawać liczbę podaną dla każdej z wybranych opcji:

- +1 Odwrócenie kierunku obrotów dodatnich.
- +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 dla 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 wzmacnianie pętli serwomotoru. zakres 0 do 255 Chroniony!

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

Parametr 18 (64): Przyspieszenie. zakres 0 do 999999 x 10 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. 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 10

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 dzielnicą 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 parametr 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 niecałkowita, 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: RS-232 interfejs wyboru osi, zakres 0 do 9

Jeśli 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. Na wyświetlaczu pojawia się 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 wykładnicza 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 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 pozycji wyjściowej składa się z magnesu (Haas PN 69-18101) i przełącznika zbliżeniowego (Haas PN 36-3002), który jest tranzystorem odbierającym sygnały magnetyczne. Po wyłączeniu i ponownym uruchomieniu układu sterowania, 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 wyłączeniu zasilania
- +64: automatyczne wyszukiwanie pozycji wyjściowej po wyłączeniu zasilania (wybrana opcja "uruchomienie automatycznego serwomotoru po wyłączeniu 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 wyłączeniu 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 podtrzymania 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. 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 sprzężeniu 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, szarpnięcie w tył zatrzymującego się silnika, powoduje zdjęcie ładunku z pasa. Ten parametr nie jest stosowany w urządzeniach HA5C, domyślna wartość 0.

Parametr 35 (81): Kompensacyjna 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): Przesunięcie fazowe, zakres 0 do 9

Korekcja impulsu Z kodera do stopnia zerowego fazowania.

Parametr 40 (86): Maks. prąd, zakres 0 do 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 oznacza brak jednostki
- 1 stopień (pokazany jako "deg")
- 2 cale ("in")
- 3 centymetry (cm)
- 4 milimetry (mm)

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

Współczynnik filtra 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: Czas pracy brzęczyka, zakres 0 do 999

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

Parametr 47: Korekcja zerowa HRT320FB, zakres od 0 do 9999 dla HRT320FB

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



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

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

Parametr 49: Kroki skali na stopień, zakres 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: Flagi ogólnego zastosowania skali obrotowej, zakres 0 do 63 (tylko HRT210SC)

Składa się z sześciu oddzielnych flag sterujących 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 (nie używany) Tylko HRT210SC

Parametr 53: Mnożnik obrotowy, zakres 0 do 9999 (tylko HRT210SC)

Zwiększa prąd proporcjonalnie 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: Zakres skali, zakres 0 do 99 (tylko HRT210SC)

Wybiera przełożenia przekładni o wartości wyrażonej w liczbach nie całkowitych 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: Stopnie skali na obrót, zakres 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: Maks. kompensacja skali, zakres 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 wejście zdalne sterowania HAAS oddzielnie

Odlączyć zdalny przewód od tylnej części sterownika. Ustawić urządzenie sterujące 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. Za pomocą złączki drutowej połączyć ze sobą wtyk 3 z 4 (Są one oznaczone z tyłu urządzenia sterującego jako CYCLE START). Urządzenie powinno zacząć indeksowanie, a pod koniec indeksowania wskaźówka 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 przewód interfejsu CNC oddzielnie

Sprawdzić sygnały z 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: Konstruktorzy maszyn, aby uaktywnić urządzenie, doprowadzają czasem sygnał o mocy od +12 V do +24 V do 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

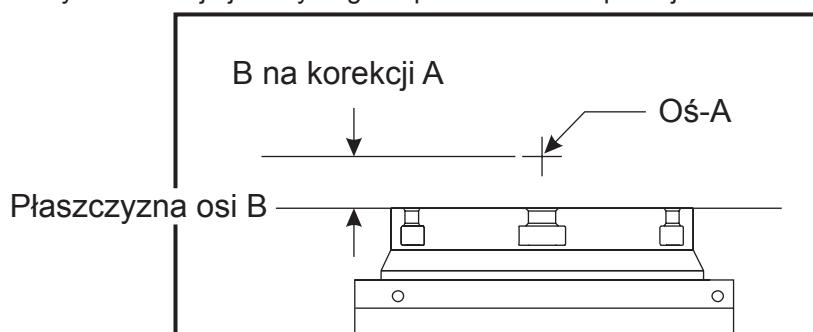
Zresetować moduł CNC przyciskiem RESET lub poprzez wyłączenie urządzenia. Włączyć urządzenie sterujące HAAS i moduł CNC i podłączyć zdalny przewód. Po podłączeniu, jednostka obrotowa powinna pozostać w bezruchu. Jeżeli urządzenie HAAS zaczyna indeksowanie, oznacza to zwarcie sygnału startu modułu CNC. 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. Był 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 jednocześnie. Należy zapoznać się z rozdziałem na temat frezowania jednocześnie. Dwie funkcje M należy rozdzielić, stosując funkcję czasu dozwolonego o wartości $\frac{1}{4}$ sekundy.

KOREKCJA OSI B WZGLĘDEM OSI A (PRZECHYLANE PRODUKTY OBROTOWE)

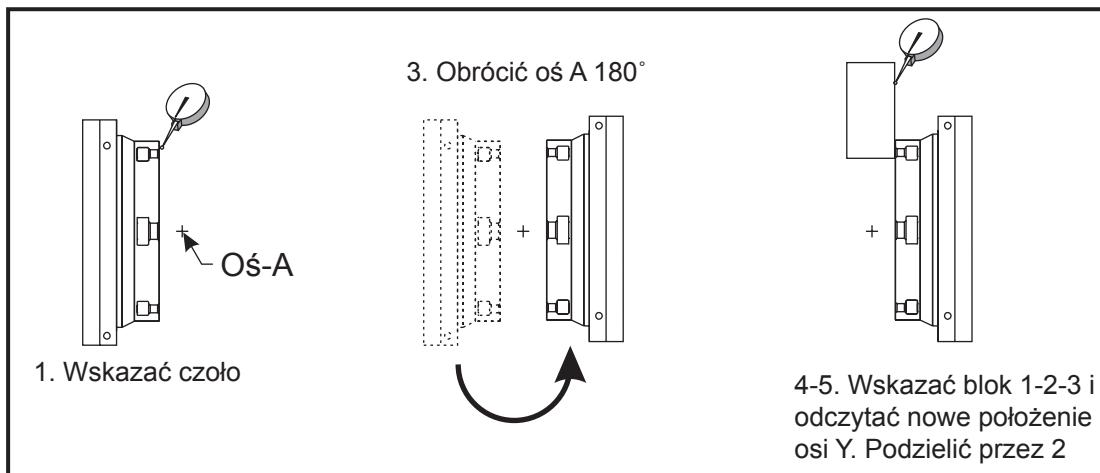
Ta procedura określa odległość pomiędzy płaszczyzną płyty osi B oraz linią środkową osi A na przechylanych produktach obrotowych. Korekcja jest wymagana przez niektóre aplikacje softwarowe CAM.



1. Obrócić oś A, dopóki oś B nie będzie ustawiona 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 oś 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.
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 przemienny 120 V o natężeniu 15 A. Użyć krótszego kabla/kabla o większym rozmiarze.
Aparat podziałowy 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 ustawienie 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 wcisnięty 5. Chłodziwo - puszka rurkowania 6. Zwarcie silnika	1. Sprawdzić, czy powierzchnia mocowania uchwytu jest płaska w zakresie .001". 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. Oczyścić 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 wału ślimaka.	Skontaktować się z Działem Serwisowym HAAS.
Zakleszczanie się tulei zaciskowych i/lub nieodpowiednia siła zacisku HA5C i A6.	Nadmierne tarcie wrzeciona/tulei zaciskowej.	Nasmarować wrzeciono i tuleję 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 pneumatycznego w stronę tylnej 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 czołowa 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.	Nadmierne tarcie wrzeciona/tulei zaciskowej.	Nasmarować wrzeciono i tuleję 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 pneumatycznego w stronę tylnej tarczy hamulca).



KONSERWACJA STANDARDOWA

Stoły obrotowe HAAS nie wymagają wielu czynności serwisowych. Tym niemniej, należy wykonać te czynności, aby zapewnić długą pracę 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 powierzchni 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 zębatym tarczowym).

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

Kontrola bicia płyty I.D.: W celu przeprowadzenia kontroli bicia płyty I.D. należy zamontować miernik do korpusu stołu. Ustawić palec na czołce 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 między ślimakiem a przekładnią: Przed rozpoczęciem kontroli luzu między ślimakiem a przekładnią, należy wpierw odłączyć linię doprowadzania powietrza. Umieścić magnes na czołce płyty pod kątem 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 wskazówczego czujnika. Odczytać wielkość luzu systemowego. Nie dotyczy modelu HRT210SHS.

Wyskok (Tylko koło zębate tarczowe): Przed rozpoczęciem kontroli wysuwu, należy wpierw odłączyć linię doprowadzania powietrza od urządzenia i indeksowanie stołu 360° . Umieścić miernik na korpusie stołu. Ustawić palec na czołce 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 wysuwu 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 w całej maszynie.**

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

Nie zanurzać urządzenia w chłodzowie. Uważać, 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.



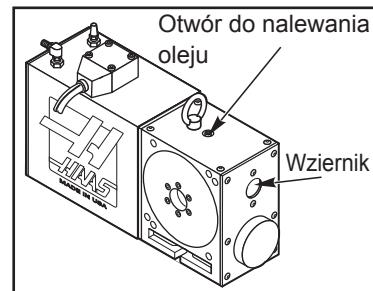
SMAROWANIE

Olej należy wymieniać co dwa lata.

Smarowanie HRT

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

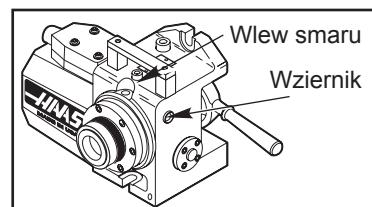
W celu dolania oleju do obrotowego aparatu podziałowego, należy zdjąć korek wlewu oleju. Znajduje się on na przednim pulpicie operatora. Dolać oleju Mobil SHC-634 (**w HRT210SHS stosuje się olej Mobil SHC-626**) do właściwego poziomu. Włożyć i dokręcić korek.



Wlew oleju stolu obrotowego

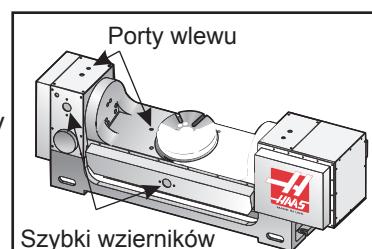
HA5C Smarowanie

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 dodać olej do wymaganego poziomu.



Wlew oleju aparatu podziałowego obrotowego

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 -634 do wymaganego poziomu. Włożyć i dokręcić korek.



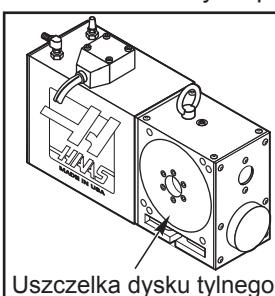
Lokalizacja portu wlewu - stoły obrabiarek z bębnem o osi poziomej

TRT Smarowanie

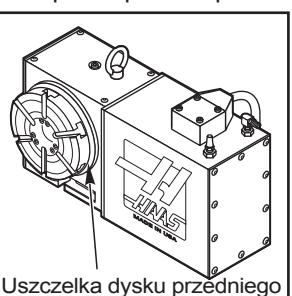
Stół należy smarować olejem MOBIL SHC 634. Olej powinien sięgać do połowy wysokości wziernika. Jeśli jest zbyt niski, dodać przez wlew znajdujący się na środku korpusu urządzenia. Dolać do poziomu górnej części wziernika. Nie przelewać! Jeżeli olej jest brudny, to należy go opróżnić i wlać świeży olej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

CZYSZCZENIE

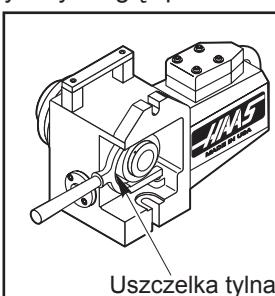
Po pracy należy oczyścić stół obrotowy. Zdjąć wszystkie części i mocowania z dysku. Usunąć wszelkie metalowe wióry z powierzchni urządzenia, aby nie spowodowały one uszkodzenia powierzchni roboczych. Pokryć środkiem przeciw rdzy. **Nie kierować pistoletu pneumatycznego w stronę przednich lub tylnych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



Uszczelka dysku tylnego



Uszczelka dysku przedniego



Uszczelka tylna



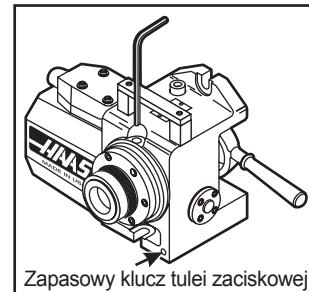
Uszczelka przednia



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.

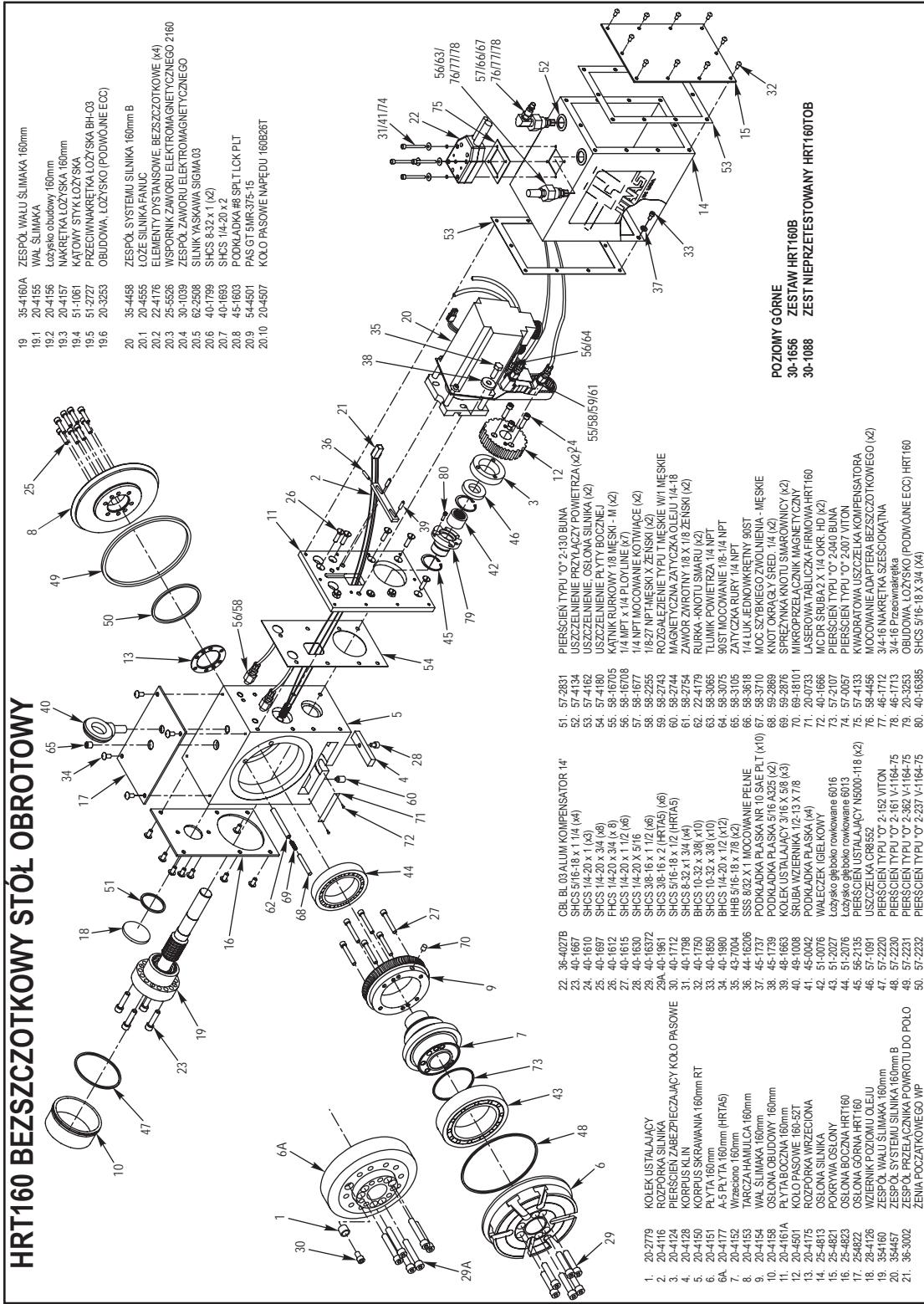
UWAGA: Uruchamianie aparatu podziałowego przy cofniętej tulei zaciskowej powoduje uszkodzenie wrzeciona i wytoczenia wrzeciona.





RYSUNKI ZŁOŻENIOWE HRT

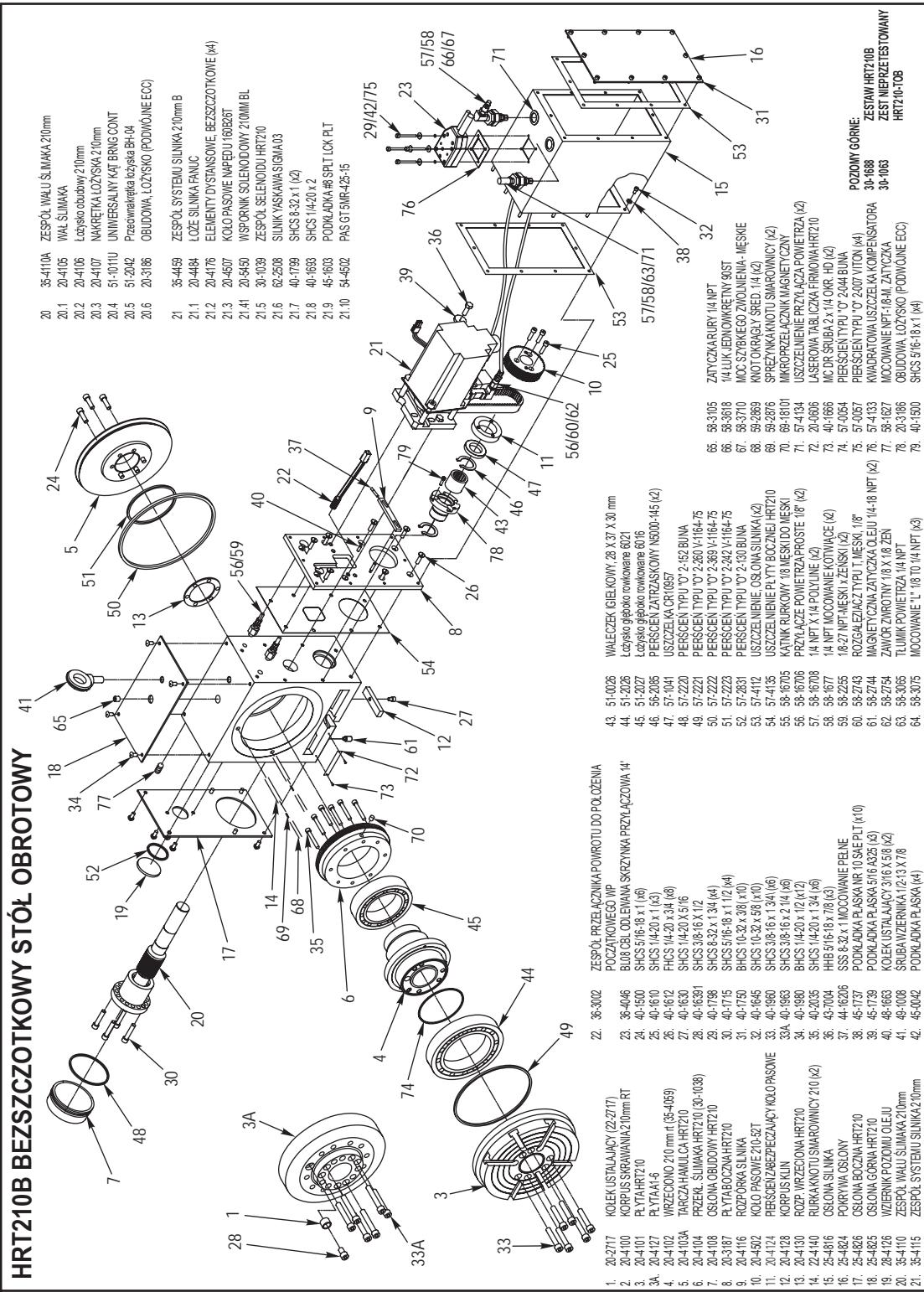
HRT160 BEZSZCZOTKOWY STÓŁ OBROTOWY



Uwaga: Wszystkie stoły obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4 ODP X-160 | D. 95A | TwardościomierzeZ.



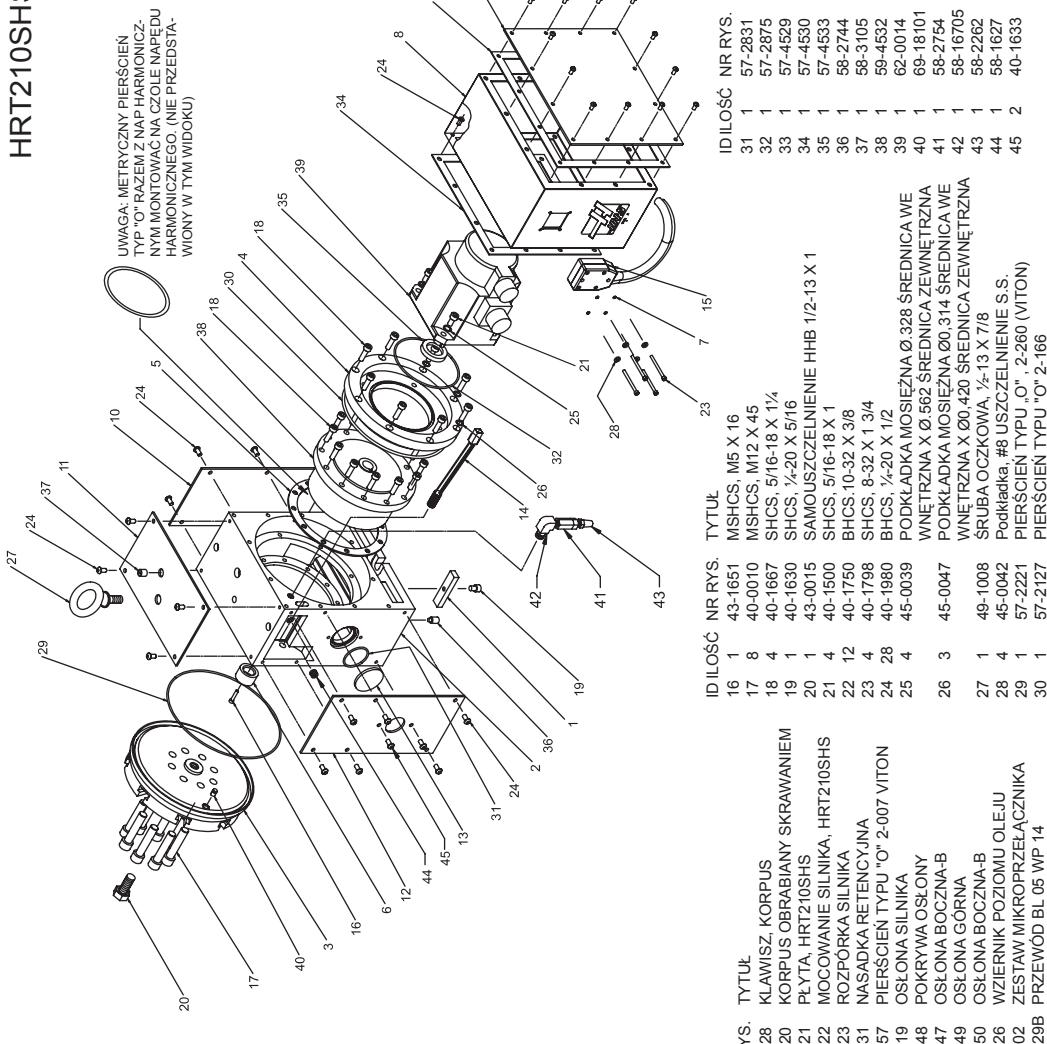
HRT210B BEZSZCZOTKOWY STÓŁ OBROTOWY



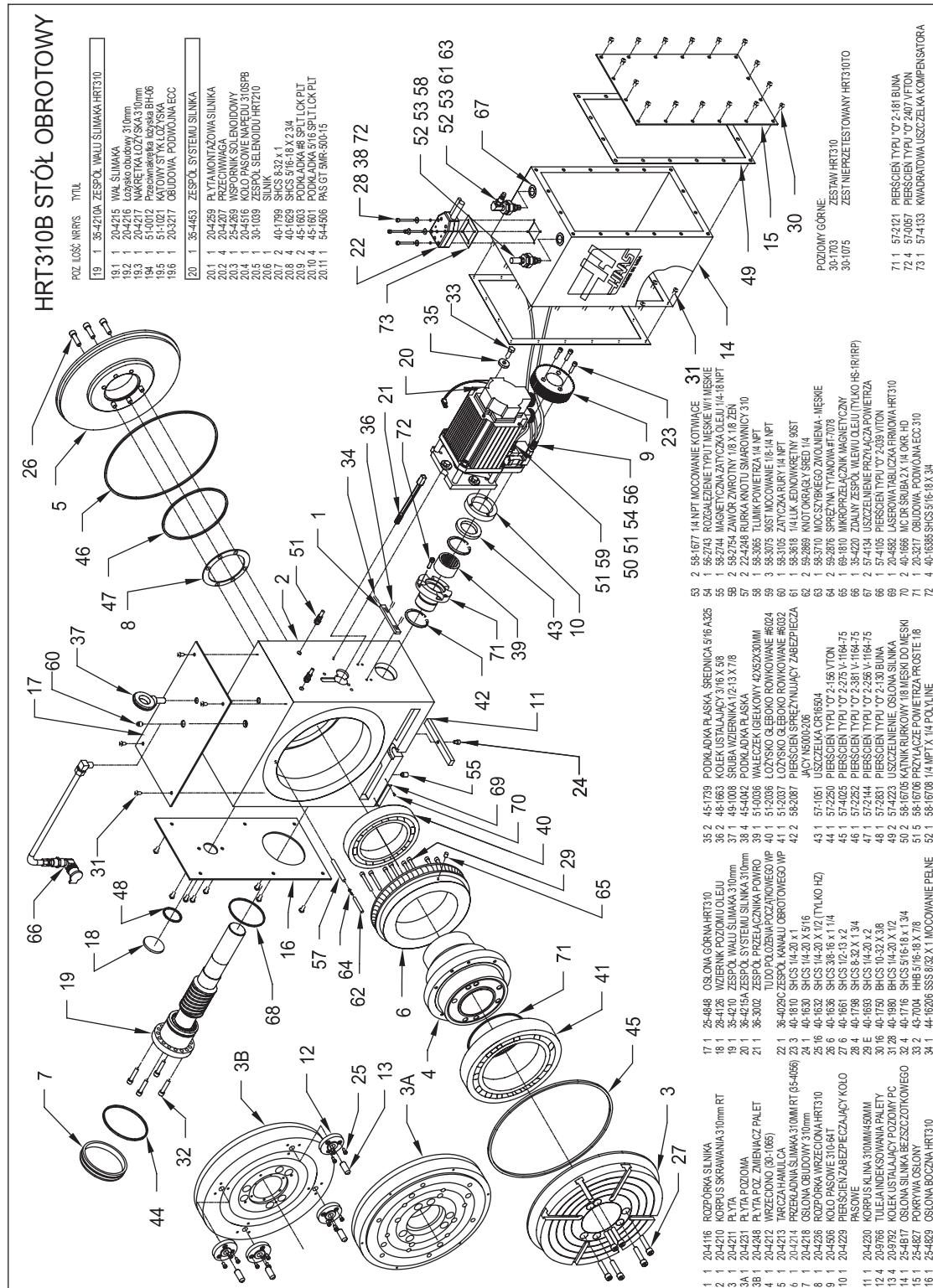
Uwaga: Wszystkie stoły obrótowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4 O.D. x 160 I.D. 95A Twardościomierz.



HRT210SHS



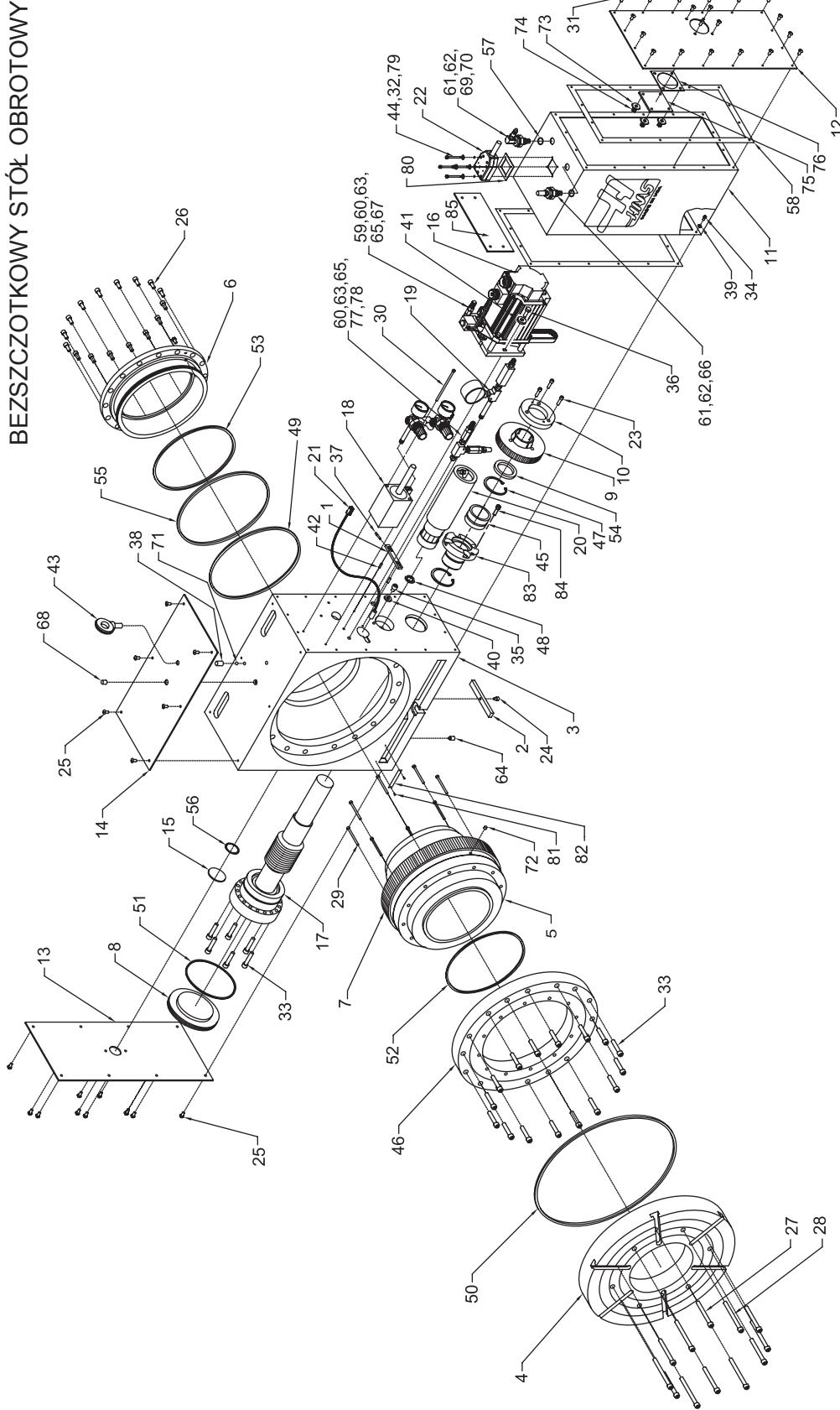
Uwaga: Wszystkie stopy obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4 O.D. x 160 I.D. 95A Twardościomierz.



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



**HRT450B oraz HRT600
BEZSZCZOTKOWY STÓŁ OBROTWY**



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	71	1	59-2055	STAŁOWA KULKA 3/8"			
2	1	20-4230	KORPUS KLIN	72	1	69-18101	MIKROPRZELĄCZNIK MAGNETYCZNY			
3	1	20-4250	KORPUS OBRABIANY SKRAWANIEM 450 mm RT (HRT600:20-4485A)	73	4	45-1850	PODKŁADKA REGULACYJNA ¼ PLT			
4	1	20-4251	PŁYTA (HRT600: 20-4487)	74	4	46-1625	NAKRETKA SZEŚCIOKĄTNA ¼-20 CZARNA			
5	1	20-4252	WRZECIONO	75	1	28-4278	WZIERNIK, MANOMETR			
6	1	20-4253A	PRZEWÓD GIĘTKI HAMULCA	76	1	57-4279	USZCZELNIENIE WZIERNIKA			
7	1	20-4254	WAŁ ŚLIMAKA	77	1	58-2262	TŁUMIK POWIETRZA, WYCENTROWANY			
8	1	20-4258	OSŁONA OBUDOWY	78	2	58-16732	MĘSKIE ZŁĄCZE SZEŚCIOKĄTNE 1/8X1/8			
9	1	20-4508	KOŁO PASOWE NAPĘDZANE 450-78T(HRT600: 20-4509)	79	4	57-0057	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-007 VITON			
10	1	20-4264	PIERŚCIEŃ ZABEZPIECZAJĄCY	80	1	57-4133	KWADRATOWA USZCZELKA KOMPENSATORA MC DR ŚRUBA 2 X 1/4 OKR.			
11	1	25-4814	OSŁONA SILNIKA (HRT600: 25-4815)	81	2	40-1666	TABLICZKA ZNAMIONOWA LASERA			
12	1	25-4830	POKRYWA OSŁONY (HRT600: 25-4833)	82	1	20-0733	OBUDOWA, PODWÓJNA ECC			
13	1	25-4832	OSŁONA BOCZNA (HRT600: 25-4836)	83	1	40-16385	SHCS 5/16-18 x ¾			
14	1	25-4831	OSŁONA GÓRNA (HRT600: 25-4834)	84	4	25-4835	OSŁONA BOCZNA SILNIKA (tylko HRT600)			
15	1	28-4126	WZIERNIK POZIOMU OLEJU	85	1	35-4245A	ZESPÓŁ WAŁU ŚLIMAKA			
16	1	35-4454	ZESPÓŁ SYSTEMU SILNIKA 450 MM B (HRT600: 35-4455)	17.1	1	20-4255	WAŁ ŚLIMAKA			
17	1	35-4245	ZESPÓŁ WAŁU ŚLIMAKOWEGO (HRT600: 35-1107A)	17.2	1	20-4256	OPRAWA ŁOŻYSKA			
18	1	35-4250	ZESPÓŁ AKUMULATORA	17.3	1	20-4257	NAKRETKA ŁOŻYSKA			
19	1	35-4255	ZESPÓŁ ZAWORU ZWROTNEGO	17.4	1	51-1013	KĄTOWY STYK ŁOŻYSKA			
20	1	35-4260	ZESPÓŁ CYLINDRA HYDRAULICZNEGO	17.5	1	51-2043	PRZECIWNĄKRETKA ŁOŻYSKA BH-09			
21	1	36-3002	ZESPÓŁ PRZEŁĄCZNIKA POWROTU DO POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO WP	17.6	1	20-3401	OBUDOWA, PODWÓJNA ECC			
22	1	36-4030B	CBL BL ALUM KOMPENSATOR 18.5'	19.1	1	58-16708	1/4 MPT X 1/4 POLYLINE			
23	3	40-1610	SHCS 1/4-20 X 1	19.2	1	58-1734	HYD ZŁĄCZKA WKRETNIA SZEŚCIOKĄTNA 1/4 NPT			
24	1	40-1630	SHCS 1/4-20 X 5/16	19.3	1	58-27396	SUCHY PRZYRZĄD POMIAROWY 2000PSI 1/4NPT			
25	16	40-1980	BHCS 1/4-20 X 1/2	19.4	1	58-2753	HYDRAULICZNY ZAWÓR ZWROTNY			
26	16	40-16385	SHCS 5/16-18 X 3/4	19.5	1	58-3695	1/4 NPT GWINT WEWN			
27	6	40-16437	SHCS 3/8-16 X 3 1/4	19.6	1	58-1682	ZŁĄCZKA WKRETNIA 1/4 NPT X 2 SST			
28	6	40-16438	SHCS 3/8-16 X 4	35-4245	ZESPÓŁ ZAWORU ZWROTNEGO					
29	8	40-1679	SHCS 1/4-20 X 2 1/2	18.1	2	58-1627	ZESPÓŁ AKUMULATORA			
30	2	40-1696	SHCS 1/4-20 X 4 1/2	18.2	2	58-16732	58-1627 ZATYCZKA DO RUR 1/8 - 27			
31	16	40-1750	BHCS 10-32 X 3/8	18.3	1	58-16700	MEŚKIE ZŁĄCZE SZEŚCIOKĄTNE 1/8X1/8			
32	4	40-1804	SHCS 8-32 X 2	18.4	1	58-1683	58-16700 ŁUK JEDNOWKRETNY 1/8 CALA			
33	20	40-1960	SHCS 3/8-16 X 1 ¾	18.5	2	58-27395	58-1683 ZŁĄCZKA WKRETNIA DŁUGA 1/8-27 X 3 M-			
34	16	40-1632	SHCS 1/4-20 X ½	18.6	2	58-2740	SIĘZNA			
35	1	40-16391	SHCS 3/8-16 X 1/2	18.7	3	58-3075	MIERNIK CIŚNIENIA POWIETRZA			
36	3	43-7004	HHB 5/16-18 X 7/8	18.8	1	58-3100	REGULATOR POWIETRZA			
37	1	44-16205	SSS 8-32 x 1 MOCOWANIE PEŁNE	18.9	1	58-2736	90ST MOCOWANIE 1/8-1/4 NPT			
38	1	44-1696	SSS 1/2-13 X 3/4 MOCOWANIE PEŁNE	35-4250	ZESPÓŁ AKUMULATORA					
39	16	45-16390	PODKŁADKA PŁASKA, ŚREDNICA 1/4 SAE PLT	18.1	2	58-1627	ROZGAŁEZIENIE TYPU T ŹEŃSKIE 1/8NPT			
40	1	45-1730	PODKŁADKA TWARDA, ŚREDNICA 3/8	18.2	2	58-16732	CYLINDER PNEUMATYCZNY QJ92-1673			
41	3	45-1739	PODKŁADKA PŁASKA, ŚREDNICA 5/16 A325	18.3	1	58-16700	58-1627 ZATYCZKA DO RUR 1/8 - 27			
42	2	48-1663	KOLEK USTALAJĄCY 3/16 X 5/8	18.4	1	58-1683	MEŚKIE ZŁĄCZE SZEŚCIOKĄTNE 1/8X1/8			
43	1	49-1008	ŚRUBA OCZKOWA 1/2-13 X 7/8	18.5	2	58-27395	58-16700 ŁUK JEDNOWKRETNY 1/8 CALA			
44	4	45-0042	PODKŁADKA PŁASKA	18.6	2	58-2740	58-1683 ZŁĄCZKA WKRETNIA DŁUGA 1/8-27 X 3 M-			
45	1	51-0077	WAŁECZEK IGIELKOWY	18.7	3	58-3075	SIĘZNA			
46	1	51-2038	BRNG WAŁECZEK KRZYŻOWY	18.8	1	58-3100	58-2736 MIERNIK CIŚNIENIA POWIETRZA			
47	2	56-2083	PIERŚCIEŃ USTALAJĄCY N5000-244	18.9	1	58-2736	REGULATOR POWIETRZA			
48	1	57-0020	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-210 VITON	35-4454	ZESPÓŁ SYSTEMU MTR 450MM B					
49	1	57-0025	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-275 V-1164-75	18.1	2	22-4207	PODKŁADKA, ŚREDNICA 5/16 SPLT LCK PLT			
50	1	57-0094	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-384 V-1164-75 (HRT600:57-2247 Pierścień typu "O" / 57-4494 uszczelka teflonowa)	18.2	1	20-4259	PODKŁADKA #8 SPLT LCK PLT			
51	1	57-0097	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-162 VITON	18.3	1	20-4519	PAS GT 5MR-800-15			
52	1	57-0098	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-270 VITON	18.4	1	25-4269	57-0149 Uszczelka 1.188 CR400301			
53	1	57-0101	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-373 V-1164-75	18.5	2	20-4519	ZESPÓŁ CYLINDRA HYDRAULICZNEGO			
54	1	57-2086	USZCZELKA CR19606	18.6	1	20-4519	20.1	1	20-4270	CYLINDER GŁÓWNY
55	1	57-2251	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-276 V-1164-75	18.7	3	20-4519	20.2	1	20-4271	TŁOK GŁÓWNY 450MM
56	1	57-2831	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-130 BUNA	18.8	1	20-4519	20.3	1	20-4272	NASADKA CYLINDRA GŁÓWNEGO
57	2	57-4134	USZCZELNIENIE PRZYŁĄCZA POWIETRZA	18.9	1	20-4519	20.4	1	20-4273A	CYLINDER DRUGORZĘDNY
58	2	57-4261	USZCZELKA POKRYWY OSŁONY (HRT600: 57-4489)	35-4260	ZESPÓŁ CYLINDRA HYDRAULICZNEGO					
59	2	58-16705	KĄTNIK RURKOWY 1/8 MĘSKI DO MĘSKI	18.1	2	20-4519	20.5	1	20-4274	TŁOK DRUGORZĘDNY
60	4	58-16706	PRZYŁĄCZE POWIETRZA PROSTE 1/8	18.2	2	20-4519	20.6	1	56-2084	PIERŚCIEŃ USTALAJĄCY N5000-200
61	2	58-16708	1/4 MPT X 1/4 POLYLINE	18.3	1	20-4519	20.7	1	57-1036	USZCZELKA TYPU POLY 1870-16250
62	2	58-1677	1/4 NPT MOCOWANIE KOTWIĄCE	18.4	1	20-4519	20.8	1	57-1037	USZCZELKA POMOCNICZA W2-2000-375
63	2	58-2743	ROZGAŁEZIENIE TYPU T MĘSKIE W/1 MĘSKIE	18.5	2	20-4519	20.9	2	58-3075	90ST MOCOWANIE 1/8-1/4 NPT
64	1	58-2744	MAGNETYCZNA ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	18.6	1	20-4519	20.10	1	59-2058	STALOWA KULKA 1/4"
65	4	58-2754	ZAWÓR ZWROTNY 1/8 X 1/8 ŹEŃ	18.7	1	20-4519	20.11	1	59-2083	SPREŻYNA 31/64 X 4 7/16
66	1	58-3065	TŁUMIK POWIETRZA 1/4 NPT	18.8	1	20-4519	20.12	1	58-0058	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-014 V-1164-75
67	1	58-3075	90ST MOCOWANIE 1/8-1/4 NPT	18.9	2	20-4519	20.13	1	57-0096	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-133 VITON
68	1	58-3105	ZATYCZKA RURY 1/4 NPT	19.0	1	20-4519	20.14	1	57-1038	USZCZELKA TYPU POLY 12500250



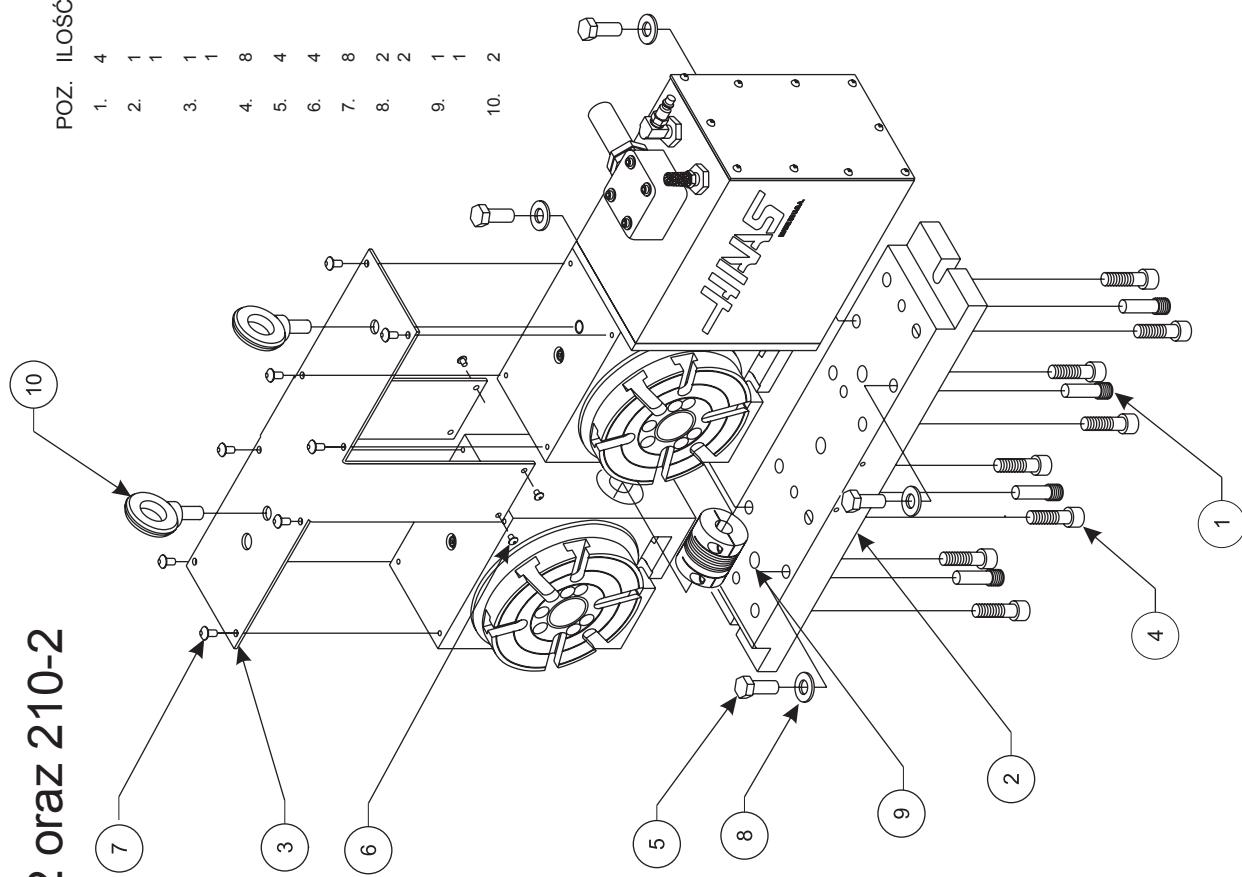
HRT320FB

ID	ILOŚĆ	NR RYS.	OPIS
1	1	20-1912	PLYTA KOŁOŻĘBATE TARCZOWE
2	1	20-4285	PIERŚCIENI TYPU „O”
3	1	57-4283	PIERŚCIENI TYPU „O”
4	1	57-2121	APARAT PODZIAŁOWY WRZECIONA
5	1	20-4283	KOLNIERZ SZESZCIOKĄTNA 8-32
6	1	46-1617	KOLNIERZ WRZECIONA
7	1	20-1913	WAK ŚLIMAKA
8	1	20-4287	PODKŁADKA OPOROWA
9	2	51-4286	ŁOŻYSKO OPOROWE
10	1	51-4286	SRUBA 8-32 X 1 MOCOWANIE PEŁNE
11	1	44-16206	TŁOK PODNOSząCY
12	1	20-4286	PIERŚCIENI TYPU „O”
13	2	57-4282	PIERŚCIENI TYPU „O”
14	1	57-0139	PIERŚCIENI TYPU „O”
15	1	57-2980	PIERŚCIENI TYPU „O”
16	1	48-0101	SWORZEN Z LBEIM PLASKIM I OTWOREM NA ZAWŁECKIE 3/16 X 1,25
17	1	57-4288	ŁOŻYSKO OPOROWE (NYLONOWE)
18	1	20-4236	ROZPORKA WRZECIONA
19	1	57-0381	PIERŚCIENI TYPU „O” 2-365
20	1	20-0213	TARCZA HAMULCA
21	1	25-7812	OSŁONA BOCZNA
22	1	20-1914	KORPUS
23	1	20-4116	PLYTAREGUŁACJNA SILNIKA + SSS
24	1	20-2457	WYZWAŁACZ PODNOŚZĄCY KRZYWKI
25	1	49-0048	SRUBA PASOWANA 14-20 X 375
26	1	69-1601	PRZEŁĄCZNIK ZBLIŻENIOWY
27	1	58-3680	STR 6 RURKA 4 MP
28	1	58-3065	1/4 TLUMIK
29	2	58-1677	ELEMENT KOTWIĄCY KORPUSU 4FP
30	1	58-3710	SZYBKOŁĄCZKA, MĘSKA RN
31	1	58-1677	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRĘTKI 4FP
32	1	58-3680	STR 6 RURKA 4 MP
33	1	58-1676	ELEMENT POPRZECZNY 1/8
34	1	58-1676	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRĘTKI 4FP
35	1	58-1677	ELEMENT KOTWIĄCY NAKRĘTKI FP
36	1	58-3075	1/4 RURKA X 1/8 KĄTNIK RURKOWY NPT
37	1	58-3075	1/4 RURKA X 1/8 KĄTNIK RURKOWY NPT
38	1	58-3691	1/4 ZŁĄCZE MĘSKIE NPT HX
39	1	58-3618	WYŁOT SZYBKI 1/4
40	1	58-0297	1/4 ŁUK JEDNOWKRETNY, 90 STOPNI
41	1	58-16705	OTWÓR PRZYŁĄCZA 0,20
42	1	58-3657	ADAPTER FM
43	1	58-5680	STR 6 RURKA 4 MP
44	1	58-16700	1/4 ŁUK JEDNOWKRETNY, 90 STOPNI
45	1	58-16706	1/4 RURKA X 1/8 NPT
46	1	58-2754	ZAWÓR ZWROTNY
47	1	58-16705	MM KOLANKO
48	1	62-0012	YASKAWA SGMG-0942 AB
49	1	25-4291	KONSOLA SILNIKA
50	4	20-4207	PRZECIWAGA SILNIKA
51	1	20-4516	KOŁO PASOWE Z 32 ZĘBAMI, SIGMA 09
52	1	20-4259	PLYTA MONTAŻOWA SILNIKA
53	1	32-0039	ZAWÓR ELEKTROMAGNETYCZNY, 5-DROŻNY
54	1	59-0668	SPREŻYNKA 1/4 X .029
55	1	20-2457A	WYZWAŁACZ PODNOŚZĄCY KRZYWKI

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

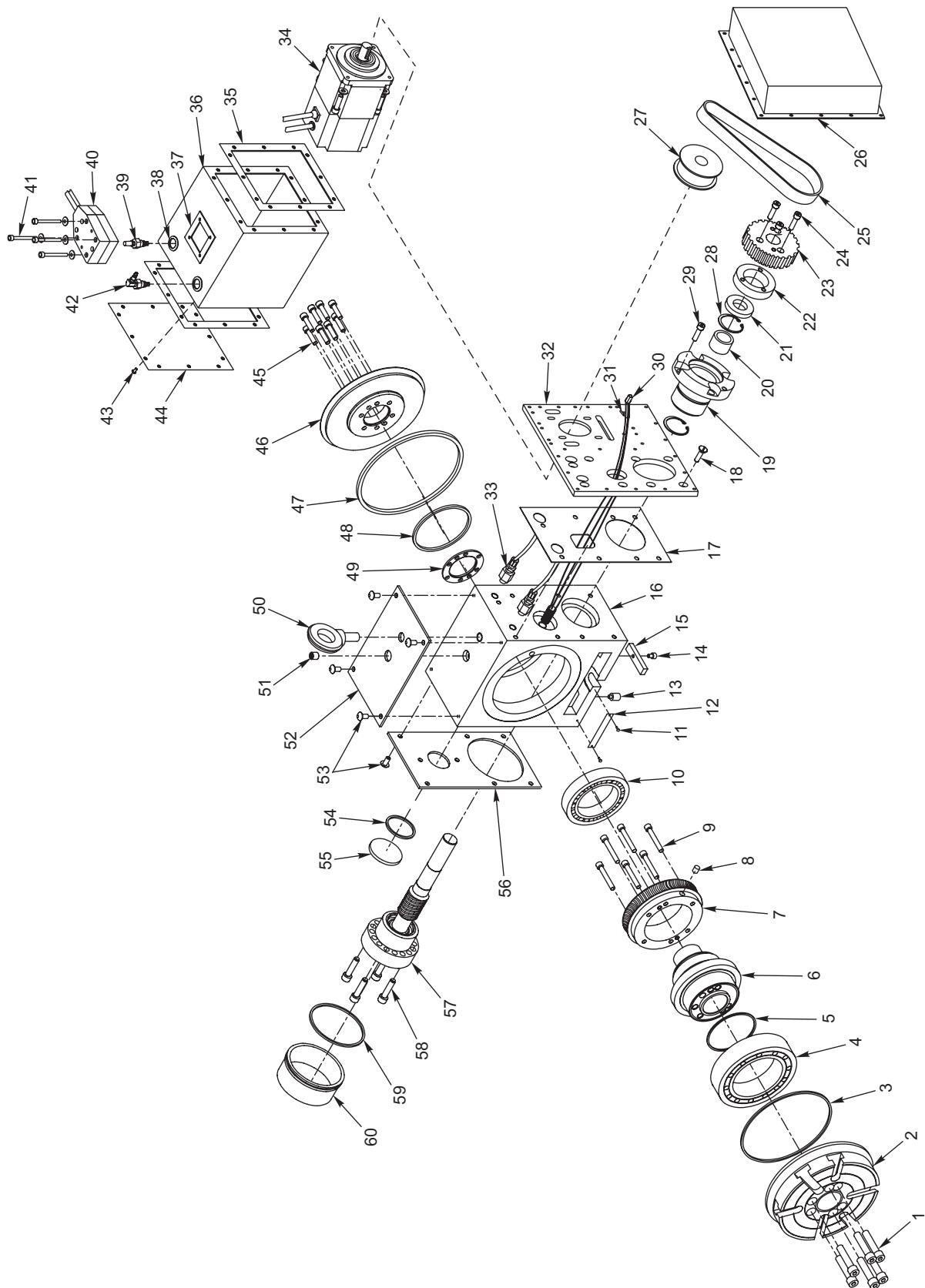
HRT 160-2 oraz 210-2

POZ.	ILOŚĆ	NR CZĘŚCI	OPIS
1.	4	20-2312	KOLEK PROWADZĄCY
2.	1	20-4467	160-2 PŁYTA PODSTAWOWA GŁOWICY
3.	1	20-4136	210-2 PŁYTA PODSTAWOWA GŁOWICY
4.	1	25-4468	160-2 OSŁONA GÓRNA
5.	1	25-4137	210-2 OSŁONA GÓRNA
6.	8	40-1663	SHCS, 1/2-13 X 1 3/4"
7.	4	40-1678	HHB 1/2-13 X 1 1/4
8.	4	40-1750	BHCS, 10-32 X 3/8"
9.	8	40-1980	BHCS, 1/4-20 X 1/2"
10.	2	45-1740	PODKŁADKA CZARNA TWARDA 1/2" (PRZÓD)
		20-2360	MODYFIKACJA PODKLADKI (TYŁ)
		52-4469	ZŁĄCZE, 22 mm X 15 mm
		49-4131	ZŁĄCZE, 28mm X 18mm
		49-1008	ŠRUBA 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)	34.	62-2508	Silnik Yask Sigma08 bez hamulca
2.	20-4151	Płyta 160 mm	35.	57-4188	Uszczelnienie osłony silnika (x2)
3.	57-2230	Pierścień typu "O" 2-161	36.	25-4841	Osłona silnika
4.	51-2027	Łożysko głęboko rowkowane 6016	37.	57-4133	Kwadratowa uszczelka skrzynki przyłączowej
5.	57-2107	Pierścień typu "O" 2-040	38.	57-4134	Uszczelnienie przyłączny powietrza
6.	20-4152	Wrzeciono 160 mm	39.	58-3065	Tłumik powietrza NPT-1/4-M
7.	20-4154	Przekładnia ślimakowa 160 mm	40.	58-16708	Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M
8.	69-18101	Mikroprzełącznik magnetyczny	41.	36-4046A	Przewód BL08 Odlewana skrzynka przyłączowa 14
9.	40-2003	SHCS 1/4-20 x 1 -1/2 (x6)	42.	40-1798	SHCS 8/32 x 1-3/4
10.	51-2076	Łożysko głęboko rowkowane 6013	43.	45-0042	Podkładka płaska
11.	40-1666	MC DR Śruba 2 x 1/4	44.	57-0057	Pierścień typu "O" 2-007
12.	29-0606	Tabliczka znamionowa	45.	58-3618	Mocowanie NPT-1/4-F x NPT-1/4-M
13.	58-2744	Mocowanie NPT-1/4-M, Zatyczka magnetyczna	46.	58-3710	Szybkołącze-1/4-M x NPT-1/4-M
14.	40-1630	SHCS 1/4-20 X 5/16	47.	58-1677	Mocowanie przegrody NPT-1/4 x 750 śred.
15.	20-4602	Klucz ustawczy	48.	40-1750	BHCS 10/32 x 3/8 (x12)
16.	20-4150	Korpus obrabiany skrawaniem 160 mm	49.	25-4842	Osłona pokrywy silnika
17.	57-4180	Uszczelnienie płyty bocznej	50.	40-0247	SHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)
18.	40-1612	FHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)	51.	20-4153	Tarcza hamulca 160 mm
19.	20-3253	Obudowa łożyska (podwójne Ecc)	52.	57-2231	Pierścień typu "O" 2-362
20.	51-0076	Łożysko igiełkowe	53.	57-2232	Pierścień typu "O" 2-237
21.	57-1091	Uszczelka 22 mm CR8552	54.	20-4175	Część odległościowa wrzeciona
22.	20-4124	Pierścień zabezpieczający koła pasowego napędzanego	55.	49-1008	Śruba oczkowa 1/2-13 x 7/8
23.	20-4501	Koło pasowe napędzane 160-52T	56.	58-3105	Mocowanie NPT-1/4-M Zatyczka
24.	40-2001	SHCS 1/4-20 x 1 (x3)	57.	25-4822	Osłona góra
25.	54-4501	Pas napędowy PGGT 5M x15	58.	40-1980	BHCS 1/4-20 X 1/2
26.	25-4805	Osłona pasa	59.	57-2831	Pierścień typu "O" 2-130
27.	20-4507	Koło pasowe napędu Sigma08 26T	60.	28-4126	Szybka wziernika oleju
28.	56-2135	Pierścień ustalający 1.188 (x2)	61.	56-25-4823	Osłona boczna
29.	40-16385	SHCS 5/16-18 x 3/4 (x4)	62.	35-4160A	Zespół wału ślimakowego 160 Ecc
30.	36-3002	Zespół mikroprzełącznika	63.	40-1667	SHCS 5/16-18 x 1 -1/4 (x4)
31.	44-16206	SSS 8/32 X 1 Mocowanie pełne	64.	57-2220	Pierścień typu "O" 2-152
32.	20-4552	Płyta boczna silnika	65.	20-4158	Osłona obudowy 160 mm
33.	58-16708	Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M			
	58-2255	Mocowanie NPT-1/8-F x NPT-1/8-M			

HRT210SP

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



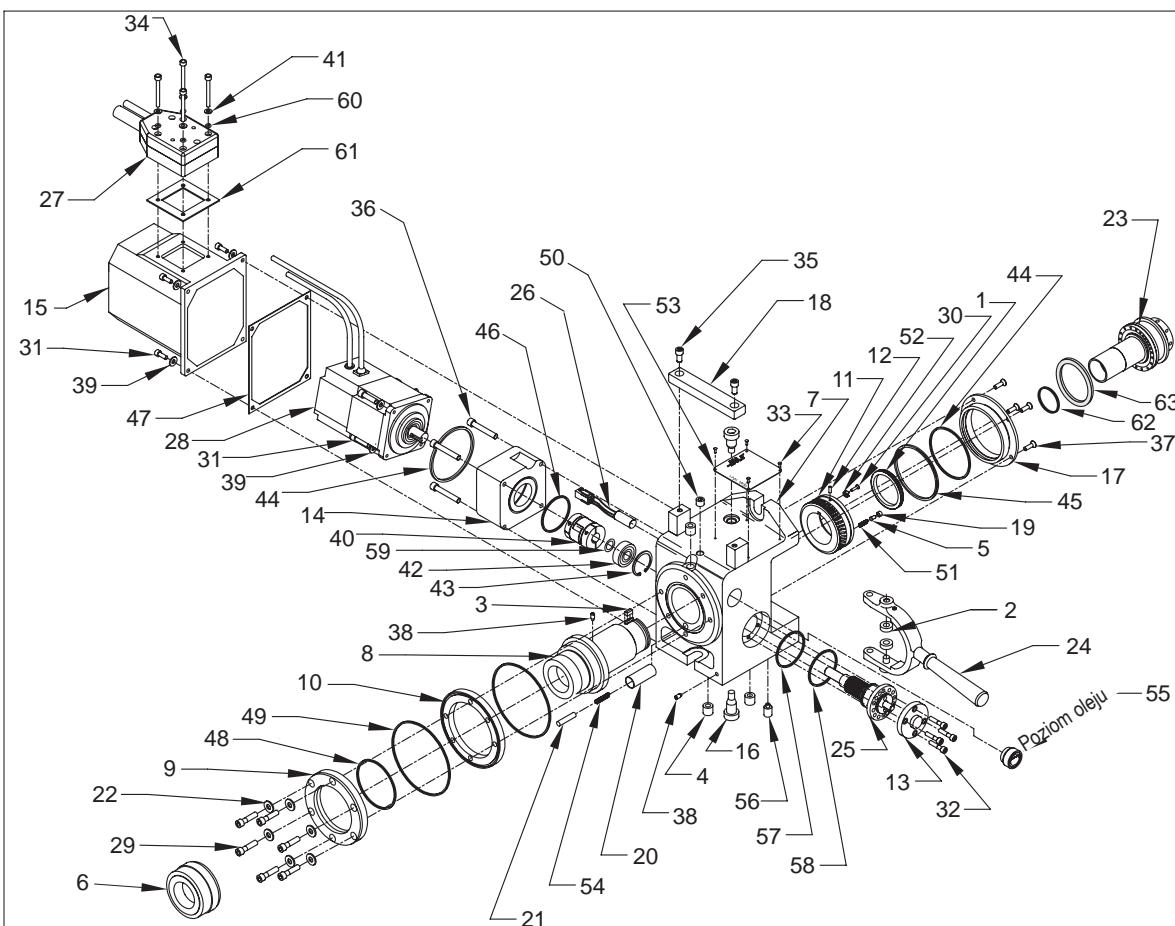
39.	58-3065	Tłumik powietrza NPT-1/4-M	48.	57-2223	Pierścień typu "O" 2-242
	58-16708	Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M	49.	20-4130	Część odległościowa wrzeciona
40.	36-4046A	Przewód BL08 Odlewana skrzynka przyłączowa 14;	50.	49-1008	Śruba oczkowa 1/2-13 x 7/8
41.	40-1799	SHCS 8/32 x 1	51.	58-3105	Mocowanie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

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	40.	58-16708	Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M
3.	57-0025	Pierścień typu "O" 2-275	41.	36-4044A	Przewód BL08 Odlewana skrzynka przyłączowa 28.5;
4.	51-2037	Łożysko głęboko rowkowane 6032	42.	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	43.	58-3618	Mocowanie NPT-1/4-F x NPT-1/4-M
8.	69-18101	Mikroprzełącznik magnetyczny	44.	58-3710	Szybkołącze-1/4-M x NPT-1/4-M
9.	40-1693	SHCS 1/4-20 x 2 (x6)	45.	58-1677	Mocowanie przegrody NPT-1/4 x 750 śred.
10.	51-2036	Łożysko głęboko rowkowane 6024	46.	40-1750	BHCS 10/32 x 3/8 (x12)
11.	40-1666	MC DR Śruba 2 x 1/4	47.	25-4846	Osłona pokrywy silnika
12.	29-0606	Tabliczka znamionowa	48.	40-1636	SHCS 3/8-16 x 1 1/4 (x8)
13.	58-2744	Mocowanie NPT-1/4-M, Zatyczka magnetyczna	49.	20-4213	Tarcza hamulca 310 mm
14.	40-1630	SHCS 1/4-20 X 5/16	50.	57-2252	Pierścień typu "O" 2-381
15.	20-4128	Korpus klucza	51.	40-2144	Pierścień typu "O" 2-256
16.	20-4210	Korpus obrabiany skrawaniem 310 mm	52.	20-4236	Część odległościowa wrzeciona
17.	Brak		53.	49-1008	Śruba oczkowa 1/2-13 x 7/8
18.	40-1612	FHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)	54.	58-3105	Mocowanie NPT-1/4-M Zatyczka
19.	20-3217	Obudowa łożyska (podwójne Ecc)	55.	25-4828	Osłona góra
20.	51-0036	Łożysko igiełkowe	56.	40-1980	BHCS 1/4-20 X 1/2
21.	57-1051	Uszczelka 42 mm CR16504	57.	57-2831	Pierścień typu "O" 2-130
22.	20-4229	Pierścień zabezpieczający koła pasowego napędzanego	58.	28-4126	Szybka wziernika oleju
23.	20-4506	Koło pasowe napędzane 310-64T	59.	25-4829	Osłona boczna
24.	40-1610	SHCS 1/4-20 x 1 (x3)	60.	35-4210A	Zespół wału ślimakowego 310 Ecc
25.	54-4508	Pas napędowy PGGT 5M x15		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.	40-2144	Osłona obudowy 310 mm
28.	56-2087	Pierścień ustalający 2.047 (x2)			
29.	40-1500	SHCS 5/16-18 x 1 (x4)			
30.	36-3006	Zespół mikroprzełącznika			
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 przyłączy powietrza			



HA5C RYSUNKI ZŁOŻENIOWE

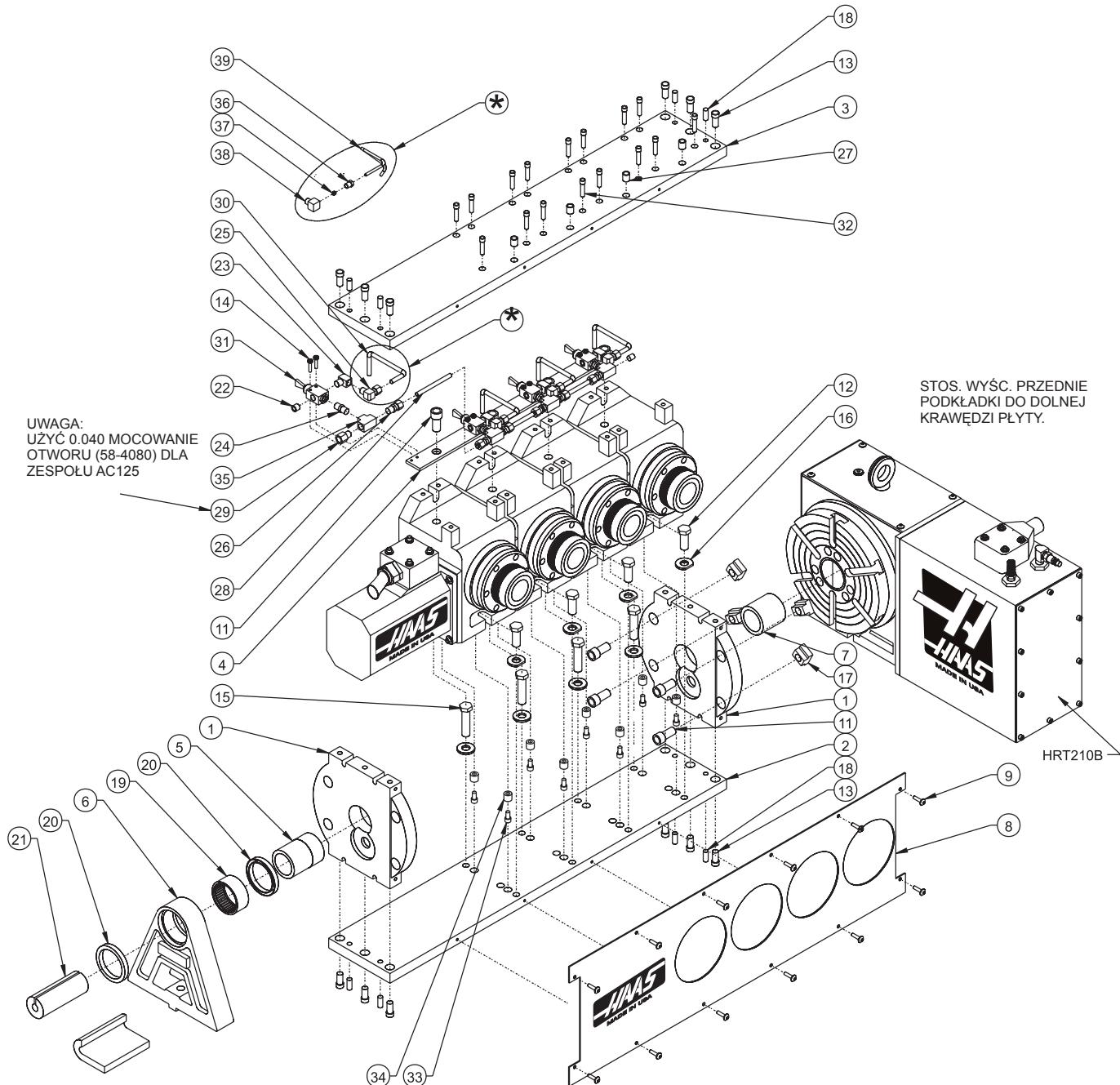


POZ.	ILOŚĆ	NR CZEŚCI	OPIS	POZ.	ILOŚĆ	NR CZEŚCI	OPIS
1	1	20-2052	NAKRETKA WRZECIONA (MANCCA)	26	1	36-3002	ZESPÓŁ PRZEŁĄCZNIKA POWROTU DO POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO WP
2	2	22-2060	POKRETELKO TULEI (MANCCA)	27	1	36-4046A	BEZSZCZOTKOWY 04 PRZEWÓD WP 14
3	1	22-4019	KLUCZ WRZECIONA	28	1	62-2495	SILNIK PRĄDU ZM. SERWOMOTORA YASKAWA 04
4	2	22-5017	KOLEK USTALAJĄCY	29	6	40-1610	SHCS 1/4-20X1
5	1	22-2068	KOLEK ZAPADKI SSC (30-1122)	30	1	40-1613	FHCS 4-40 X 3/8
6	1	20-2072	OSŁONA WRZECIONA SSC	31	8	40-1645	SHCS 10-32X5/8
7	1	20-4000B	KORPUS APARATU PODZIAŁOWEGO SKRAWANIA	32	4	40-16455	SHCS 10-32X7/8
1	35-4057	ZESPÓŁ WRZECIONA/ROZPÓRKI HA5C	33	4	40-1666	MC DR ŚRUBY 2 X 1/4 OKR. HD	
8	1	20-4001A	WRZECIONO 5CV	34	4	40-1798	SHCS 8-32 X 1 3/4
9	1	20-4002A	BLOKADA WRZECIONA	35	2	40-1632	SHCS 1/4-20X1/2
10	1	20-4003	ROZPÓRKA WRZECIONA	36	4	40-16205	SHCS 10-32X1 3/4
11	1	20-4004	PRZEŁADNIA ŚLIMAKOWA (30-1122)	37	4	40-1703	FHCS 10-32X1/2
12	1	69-18103	MAGNES #89 F 1405 (30-1122)	38	2	22-4052	KLUCZ TULEI ZACISKOWEJ HA5C
13	1	20-4008	NAKRYWKA ŁOŻYSKOWA	39	8	45-1735	PODKŁADKA PLASKA #10 SAE T18-8
14	1	20-4451	ŁOŻE SILNIKA	40	1	52-4478	ŁUKOWE SPRZĘGŁO KŁOWE 14MM X 12MM
15	1	20-4810	OSŁONA SILNIKA BL	41	4	45-1601	PODKŁADKA PLASKA
16	2	20-4012	POKRETELKO SWORZNIA (MANCCA)	42	1	51-4000	ŁOŻYSKO PROMIENIOWE 12X32X10MM
17	1	20-4013A	TYLNY EKRAN OLEJU 5CV	43	1	56-0010	PIERŚCIEN SPREŻYNUJĄCY ZABEZPIECZAJĄCY N5000-125
18	1	20-4014	UCHWYT WYMIENNÝ	44	2	57-2022	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-150 V-1164-75
19	1	22-4018	ZASŁEPKA ZAPADKI (30-1122)	45	1	57-2105	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-143 V-1164-75
20	1	20-4020	RURKA KNOTU SMAROWNICY	46	1	57-2235	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-032 VITON
21	1	59-2869	KNOT OKRĄGLY ŚRED 1/4	47	1	57-4011	USZCZELNIEŃIE OSŁONY SILNIKA
22	6	49-4101	PODKŁADKA MIEDZIANA 1/4	48	1	57-4102	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-035 V-1164-75
23	1	35-3050	ZESPÓŁ OPRAWKI TULEI ZACISKOWEJ (MANCCA)	49	2	57-4110	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-045 V-1164-75
1	57-2057	PODKŁADKA WŁOKNISTA	50	2	58-1627	ZATYCZKA DO RUR 1/8 - 27	
24	1	35-3073	ZESP. UCHWYTU APARATU PODZIAŁOWEGO (MANCCA)	51	1	59-2070	ZAPADKA SPREŻYNUJĄCA (30-1122)
1	20-2055	ZAMYKACZ TULEI ZACISKOWEJ	52	1	59-2071	ZAPADKA BLOKUJĄCA	
1	48-1664	KOLEK WAŁKA 3/16 X 5/8	53	1	20-0732	LASEROWA TABLICZKA FIRMOWA HA5C	
2	48-1665	KOLEK USTALAJĄCY 5/16 X 3/4	54	1	59-2876	SPREŻYNKA KNOTU SMAROWNICY	
25	1	35-4000	ZESPÓŁ WAŁU ŚLIMAKA HA5C	55	1	59-4110	ZSYBKA WZIERNIKA LSP501-08RGL
1	20-4005	WAŁ ŚLIMAKA HA5C	56	2	58-2745	MAGNETYCZNY KOREK OLEJU	
1	20-4007A	ŁOŻYSKO OBUDOWY ŚLIMAKA HA5C	57	1	57-4100	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-024 VITON	
1	20-4015	NAKRETKA ŁOŻYSKA	58	1	57-4130	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-138 VITON	
1	51-4010	KĄTOWA TULEJA ŁOŻYSKOWA 10X26X6MM	59	1	55-4484	PODKŁADKA FALISTA SSR-0062	
1	51-4115	PRZECIWNAKRETKA ŁOŻYSKA BH-00	60	4	57-0057	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-007 VITON	
1	57-4100	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-024 VITON	61	1	57-4133	KWADRATOWA USZCZELKA KOMPENSATORA	
			62	1	57-4114	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-127 V-1164-75	
			63	1	57-2057	PODKŁADKA WŁOKNISTA	

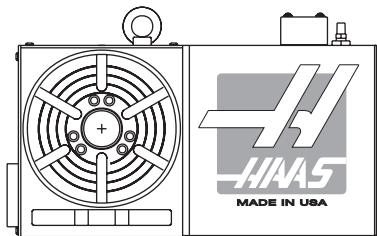


HA5C - Rysunki złożeniowe

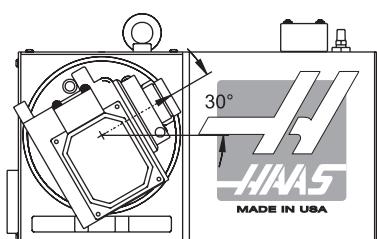
HA5C2.3.4



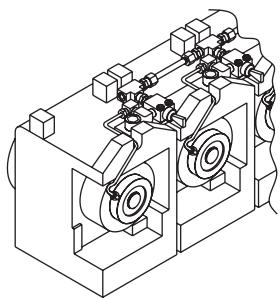
Uwaga: Wszystkie stoły obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze.
Specyfikacje: 1/4 O.D. x .160 I.D. 95A Twardościomierz.



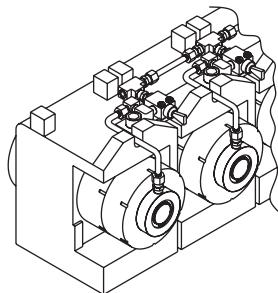
UWAGA:
OBOWIĄZKOWE STOSOWANIE HRT210 Z
KRÓTKĄ SZCZELINĄ T GDY PŁYTA
ZNAJDUJE SIĘ W POŁOŻENIU POCZĄT-
KOWYM



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	USZCZELNIENIE PŁYTY BOCZNEJ	
2.	{ 20-4073 20-4082 20-4085 20-4074 3. { 20-4083 20-4086 4. { 20-4088 20-4089 20-4090 5. 20-4093 6. 20-4340 7. 22-4183 8. { 25-4812 25-4803 25-4811 9. 40-16093 10. 40-1610 11. 40-1654 12. 40-1678 13. 40-2030 14. 41-1604 15. 43-16012 16. 45-1740 17. 46-3000 18. 48-1665 19. 51-0006 20. 57-2086 21. 57-4094	PŁYTA DOLNA (T5C3) PŁYTA DOLNA (T5C4) PŁYTA DOLNA (T5C2) PŁYTA GÓRNA (T5C3) PŁYTA GÓRNA (T5C4) PŁYTA GÓRNA (T5C2) PASEK ŁOŻA ZAWORU (T5C2) PASEK ŁOŻA ZAWORU (T5C4) PASEK ŁOŻA ZAWORU (T5C3) WSPORNIK ŁOŻYSKA WSPORNIK RAMY TYPU A ZATYCZKA PILOTAŻOWA OSŁONA PRZECIWWIÓROWA (T5C3) OSŁONA PRZECIWWIÓROWA (T5C4) OSŁONA PRZECIWWIÓROWA (T5C2) BHCS, 10-32X3/4" SHCS, 1/4-20X1" SHCS, 1/2-13X1" HHB, 1/2-13X1 1/4" SHCS, 3/8-16X3/4" PPHS, 8-32 X 3/4" HHB, 1/2-13X2" PODKUDKA TWARDA, ÚREDNICA 1/2" NAKRETKA ZŁĄCZNA 1/2-13 KOŁEK USTALAJĄCY 5/16X3/4 WAŁCZEK IGIELKOWY, 50 X 58 X 25MM USZCZELKA OLEJ., CRW1 19606 USZCZELNIENIE KANAŁU ELIMINUJĄCE NAPRĘŻENIA ZATYCZKA DO RUR 1/8 - 27 KĄTNIK RURKOWY 1/8 MĘSKIE ZŁĄCZE SZEŚCIOKĄTNE 1/8X1/8 NACHYLENIE NACISKOWE 90 STOPNI ROZGAŁĘZIACZ TYPU T, MĘSKI, 1/8" ZATYCZKA RURY 1/4 NPT RURKA MIEDZIANA BET. ZAWORY .040 MOCOWANIE OTWORU 1/8" RURKA MIEDZIANA (T5CN) 59-2746 31. 59-2746 32. 40-1697 33. 22-2065 34. 40-1632 35. 58-3100	ZATYCZKA DO RUR 1/8 - 27 KĄTNIK RURKOWY 1/8 MĘSKIE ZŁĄCZE SZEŚCIOKĄTNE 1/8X1/8 NACHYLENIE NACISKOWE 90 STOPNI ROZGAŁĘZIACZ TYPU T, MĘSKI, 1/8" ZATYCZKA RURY 1/4 NPT RURKA MIEDZIANA BET. ZAWORY .040 MOCOWANIE OTWORU 1/8" RURKA MIEDZIANA (T5CN) TV-4DMP, DZIAŁ. WSTEKCZNE SHCS 1/4-20 X 3/4 KOŁEK USTALAJĄCY SHCS, 1/4-20 X 1/2 ROZGAŁĘZIACZ TYPU T ŻEŃSKI 1/8 NPT

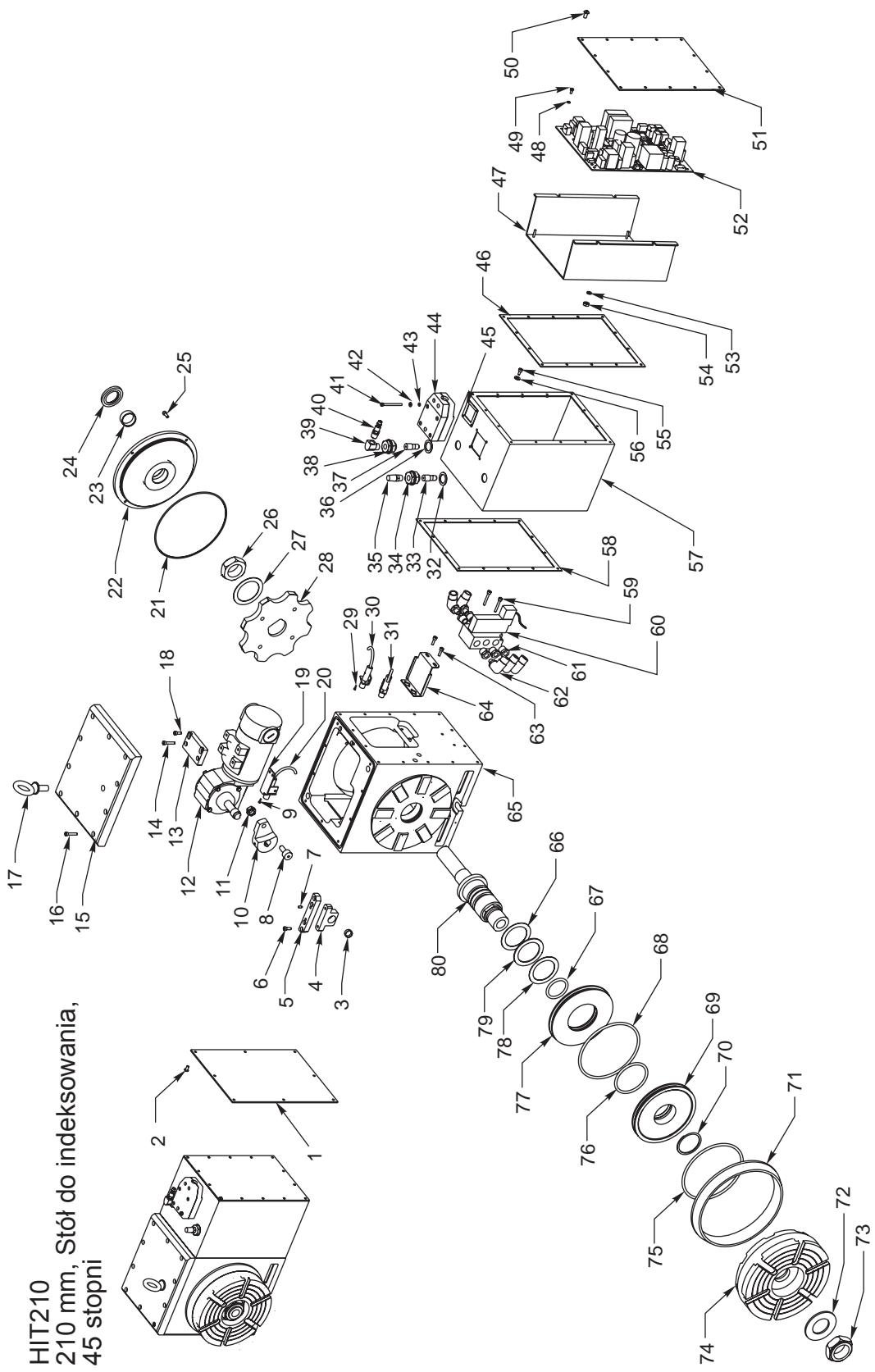
* STOSOWAĆ Z MODELEM AC25

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



HIT210 STÓŁ DO INDEKSOWANIA, 45 STOPNI

HIT210
210 mm, 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.

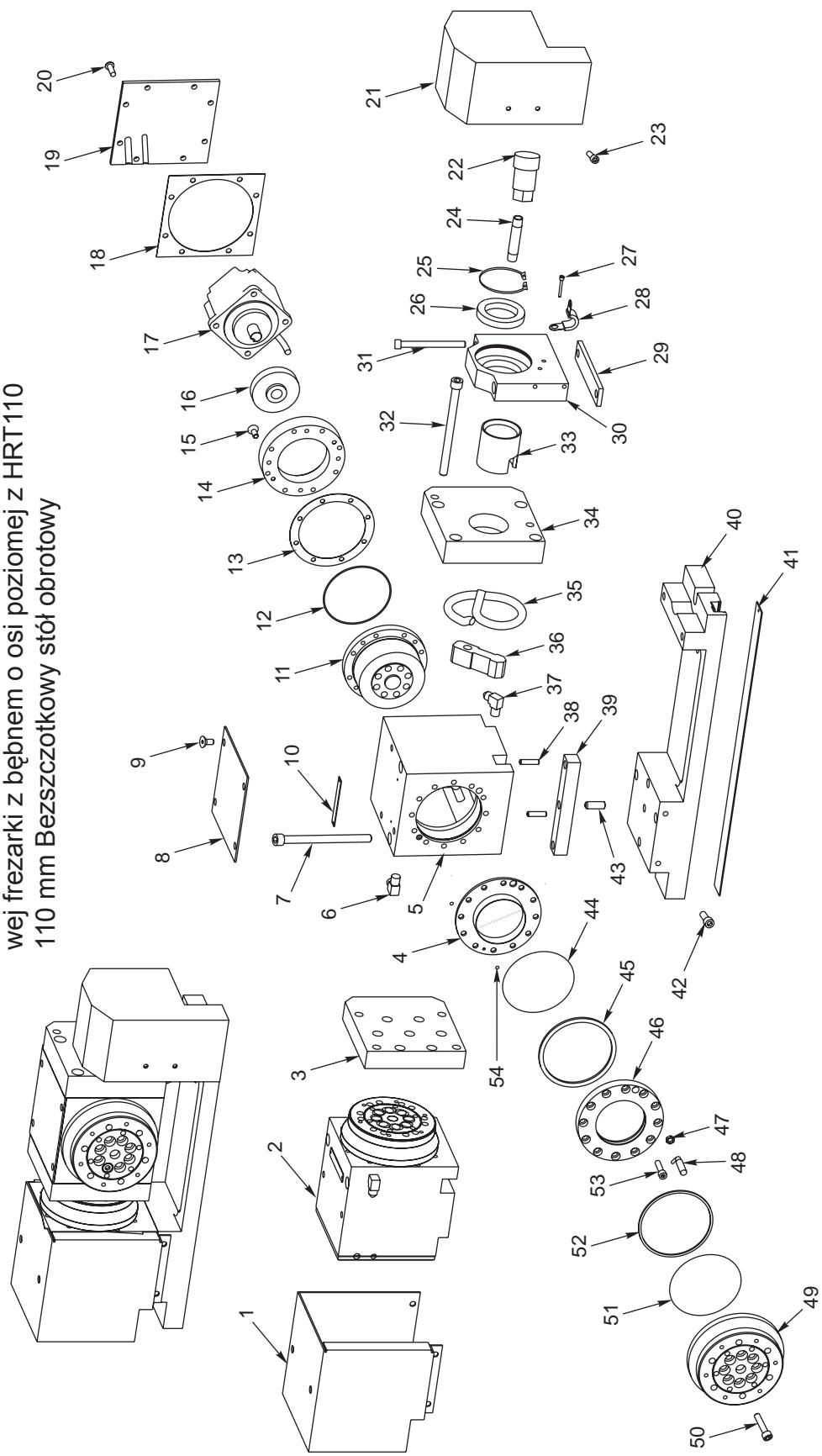


ID ILOŚĆ	NR RYS.	OPIS	ID ILOŚĆ	NR RYS.	OPIS
1.	1	25-9057 OSŁONA BOCZNA HIT210	41.	4	40-1798 SHCS 8-32 X 1 3/4 CYNKOWANE
2.	8	40-1750 BHCS 10-32 X 3/8	42.	4	45-0042 PODKŁADKA PŁASKA, ŚREDNICA WEWNĘTRZNA 0.170 X ŚREDNICA ZEWNĘTRZNA 0.400
3.	1	51-0196 ŁOŻYSKO, KOŁNIERZ BRĄZOWY	43.	4	57-0057 PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-007 VITON
4.	1	20-4076 WSPORNIK WAŁU HIT210	44.	1	20-3071/3072 SKRZYNKA PRZYŁĄCZOWA, KODER KWADRATOWA USZCZELKA SKRZYNKI PRZYŁĄCZOWEJ
5.	1	20-4299 WSPORNIK WAŁU, REGULATOR	45.	1	57-4133 USZCZELKA, OBUDOWA SILNIKA HIT210
6.	4	40-1640 SHCS 10-32 X 1/2 CYNKOWANE	46.	1	57-0459 WSPORNIK, MOCOWANIE PŁYTY HIT210
7.	2	44-1634 SSS 10-32 X 3/8 MOCOWANIE PEŁNE	47.	1	25-9076 PODKŁADKA #4 INT LOCK PLT
8.	1	51-0051 POPYCHACZ 3/4 SZEŚCIOKĄTNY	48.	4	45-16982 PPHS 4-40 X 1/4 CYNKOWANE
9.	2	40-16413 SHCS M3 X 5	49.	4	41-1005 BHCS 10-32 X 3/8
10.	1	20-4061 CZŁON NAPĘDZAJĄCY MALTAŃSKI, 1 KOŁEK	50.	14	40-1750 OSŁONA OBUDOWY HIT210
11.	1	46-16551 NAKRĘTKA 3/8-24 SZEŚCIOKĄTNA	51.	1	25-9056 STÓŁ APARATU PODZIAŁOWEGO HAAS, CCA
12.	1	33A-5R 33A-5L PRĄD STAŁY, MOTOREDUKTOR	52.	1	32-5064 PODKŁADKA #8 SPLT LCK PLT MED
		PROSTOKĄTNY	53.	4	45-1603 NAKRĘTKA SZEŚCIOKĄTNA 8-32
13.	1	20-4077 PŁYTA MONTAŻOWA SILNIKA HIT210	54.	4	46-1617 SHCS 10-32 X 3/8 W/LOC
14.	2	40-2026 SHCS 10-32 X 1	55.	14	40-1850 PODKŁADKA PŁASKA #10 SAE PLT
15.	1	20-4048 PŁYTA GÓRNA, HIT210	56.	14	45-1737 OBUDOWA SILNIKA HIT210
16.	10	40-2026 SHCS 10-32 X 1	57.	1	25-9055 USZCZELKA, OBUDOWA SILNIKA HIT210
17.	1	49-1008 ŚRUBA OCZKOWA 1/2-13 X 7/8	58.	1	57-0459 SHCS 10-32 X 1 1/4
18.	2	40-1640 SHCS 10-32 X 1/2 CYNKOWANE	59.	2	ZESPÓŁ ZAWORU
19.	1	25-9072 ZNACZNIK INDEKSOWY KONSOLI	60.	1	ELEKTROMAGNETYCZNEGO TT
		PRZEŁĄCZNIKA ZBLIŻENIOWEGO	61.	5	MOCOWANIE, REDUKTOR NPT-3/8-M X
20.	1	69-1700 PRZEŁĄCZNIK ZBLIŻENIOWY NC 2WR 1.0M	62.	5	NPT-1/8-F
21.	1	57-0016 PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-167 BUNA	63.	2	MOCOWANIE LBO-3/8 X NPT-1/8-M 90
22.	1	20-4078 OSŁONA, TYLNA HIT210	64.	1	SHCS 1/4-20 X 1/2 CYNKOWANE
23.	1	51-10059 S BRG 1.25 SLV BRAZ 1.25 X 1.5 X .5	65.	1	KONSOLA PRZEŁĄCZNIKA
24.	1	57-0476 USZCZELKA 1.25 CR12340	66.	1	ZBLIŻENIOWEGO, POCZĄTEK
		1.756ODCR12340	67.	1	KORPUS OBRABIANY SKRAWANIEM,
25.	4	40-1640 SHCS 10-32 X 1/2 CYNKOWANE	68.	1	HIT210
26.	1	40-0114 PRZECIWNĄKRĘTKA 1 3/8-12	69.	1	PODKŁADKA OPOROWA TRB-3446
27.	1	51-2984 PODKŁADKA OPOROWA TRB-3446	70.	1	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-327 VITON
28.	1	20-4062 MECHANIZM MALTAŃSKI, 8 STN HIT210	71.	1	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-358 VITON
29.	4	40-16413 SHCS M3 X 5	72.	1	GT-20 T/C TŁOK GÓRNY
30.	1	69-1700 PRZEŁĄCZNIK ZBLIŻENIOWY NC 2WR 1.0M	73.	1	PIERŚCIEŃ USTALAJĄCY 2.125 SH
31.	1	69-1700 PRZEŁĄCZNIK ZBLIŻENIOWY NC 2WR 1.0M	74.	1	PIERŚCIEŃ PŁYTY, HIT210
32.	1	57-4134 USZCZELNIENIE PRZYŁĄCZA POWIETRZA	75.	1	PODKŁADKA STAŁOWA 1 1/2
		POWIETRZA	76.	1	PRZECIWNĄKRĘTKA 1 1/2 NYLOCK
33.	1	58-16708 MOCOWANIE POLY-1/4 X NPT-1/4 M	77.	1	PŁYTA, HRT210
34.	1	58-1677 MOCOWANIE PRZEGRODY NPT-1/4 X .750 ŚR.	78.	1	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-358 VITON
			79.	1	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-336 VITON
35.	1	58-3065 TŁUMIK POWIETRZA NPT-1/4-M	80.	1	GT-20 T/C TŁOK DOLNY
36.	1	57-4134 USZCZELNIENIE PRZYŁĄCZA POWIETRZA			PODKŁADKA OPOROWA TRB-3446
		POWIETRZA			OPOROWA 2.125-2.875-0.0781
37.	1	58-16708 MOCOWANIE POLY-1/4 X NPT-1/4 M			WAŁ HIT210
38.	1	58-1677 MOCOWANIE PRZEGRODY NPT-1/4 X .750 ŚR.			
39.	1	58-3618 MOCOWANIE NPT-1/4-F X NPT-1/4-M 90 BR			
40.	1	58-3710 MOCOWANIE, SZYBKOZŁĄCZE1/4-M X NPT-1/4-M STR			



TR110 Stół obrotowy z HRT110 Stół obrotowy

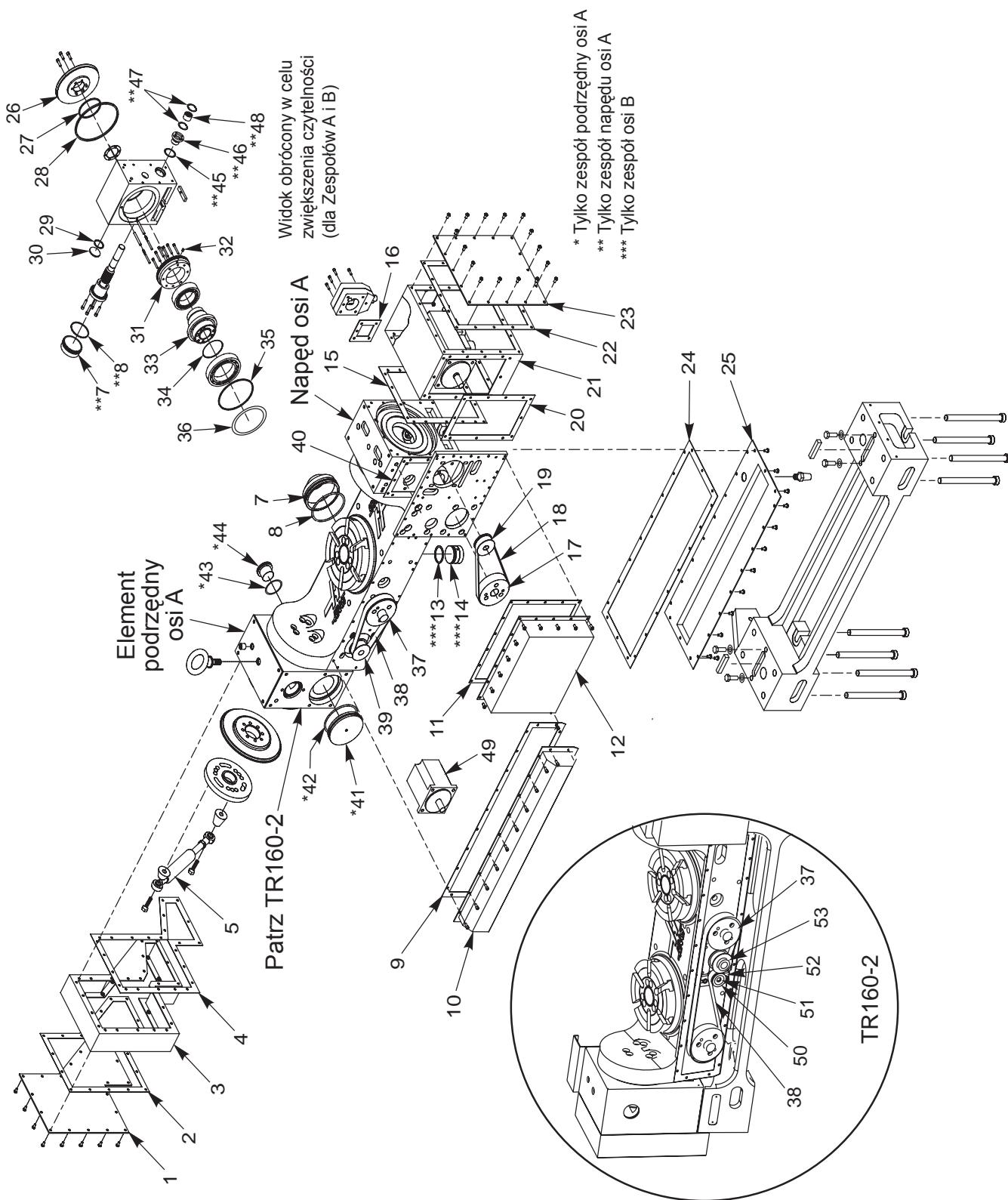
TR110
Nachylany bezszczotkowy stół obrotowy dwuosiowy
z bębnem o osi poziomej z HRT110
110 mm Bezszczotkowy stół obrotowy



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
1.	1	25-7809	OSŁONA PRZECIWBRYZGOWA TR110
2.	1		HRT110
3.	1	20-3023	OSŁONA NAPĘDU TR110
4.	1	20-3235	CYLINDER PRZEWODU GIĘTKIEGO HAMULCA HRT110 TR110
5.	1	20-2947	KORPUS OBRABIANY SKRAWANIEM, HRT110
6.	1	58-16700	MOCOWANIE NPT-1/8-F X NPT-1/8-M 90 BR
7.	2	40-16439	SHCS 3/8-16 X 5
8.	1	25-6771	Osłona osi B TR110
9.	4	40-1605	FHCS 6-32 X 3/8 CYNKOWANE
10.	1	29-0606	TABLICZKA FIRMOWA
11.	1	59-2930	NAPĘD HARMONICZNY 50:1 CSF-45-50-5HV
12.	1	57-0378	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 85 X 1.5 mm
13.	1	20-3030	ELEMENT ODLEGŁOŚCIOWY PŁYTY
14.	1	20-2949	ADAPTER SILNIKA, HRT110
15.	8	40-1920A	FHCS 1/4-20 X 5/8
16.	1	Część z 59-2930	ZŁĄCZE NAPĘDU HARMONICZNEGO (pakowane z napędem harmonicznym)
17.	1	59-0787	SKRZYNKA PRZEKŁADNIOWA RGH-25-80SP NAPĘD HARMONICZNY
18.	1	57-0368	USZCZELKA, POKRYWA SILNIKA HRT110
19.	1	20-2952	POKRYWA SILNIKA
20.	8	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 1/4-18NPTF X1
23.	3	40-1639	SHCS 3/8-16 X 1 TYLKO KRAJ
24.	1	58-1671	KRÓCIEC 1/8 NPT X 2 MOSIĄDZ LOCTITE V
25.	1	56-0111	PIERŚCIEŃ USTALAJĄCY N5000-281 TRUARC 2.812 IN
26.	1	51-0183	ŁOŻYSKO GŁĘBOKO ROWKOWANE, ŚREDNICA WEWNĘTRZNA 50 X ŚREDNICA ZEWNĘTRZNA 72 X
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	PŁYTKA PODKLADKI REGULACYJNEJ TR110
30.	1	20-3029	RAMA WSPORCZA TR110
31.	2	40-16438	SHCS 3/8-16 X 4
32.	2	40-16439	SHCS 3/8-16 X 5
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.	1	58-16700	MOCOWANIE NPT-1/8-F X NPT-1/8-M 90 BR
38.	2	48-0105	KOŁEK WYCIĄGANY 7/16 X 1 MCMASTER 97175A
39.	1	20-2951	ZACISK PRETA T
40.	1	20-3022	PŁYTA PODSTAWOWA TR110
41.	1	25-6770	KANAŁ OSŁONY PRZEWODÓW TR110
42.	4	40-1632	SHCS 1/4-20 X 1/2 CYNKOWANE
43.	1	44-1640	SSS 3/8-16 X 1 MISKA PT
44.	1	57-0399	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-042 BUNA
45.	1	57-0398	PIERŚCIEŃ KWADRATOWY Q4-334
46.	1	20-3234	ZASŁEPKA HAMULCA HRT110 TR110
47.	1	20-2994	NAKRĘTKA, PRZEŁĄCZNIK POWROTU DO POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO M8X1
48.	1	32-0053	PRZEŁĄCZNIK OBROTOWEGO CZUJNIKA POWROTU DO POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO 16HRT110/TR110
49.	1	20-2948	HAMULEC PŁYTY HRT110
50.	8	40-0089	SHCS M8 X 35 TYLKO KRAJ
51.	1	57-0400	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-245 BUNA
52.	1	57-0397	USZCZELKA TEFLONOWA PŁYTY HRT110
53.	12	40-1610	SHCS 1/4-20 X 1 TYLKO KRAJ
54.	2	57-0057	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-007 VITON



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

**TR160**

- | | | | |
|------|-----------------------------|-------|---|
| 1. | 25-4859 | 29. | 57-2831 |
| 2. | 57-4726 | 30. | 28-4126 |
| 3. | 25-4858 | 31. | 20-4154 |
| 4. | 57-4725 | 32. | 69-18101 |
| 5. | 59-4700 | 33. | 20-4152 |
| 6. | Brak | 34. | 57-2107 |
| 7. | 20-4158 | 35. | 57-2144 (oś A)
57-2230 (Oś-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. | 57-2125 | *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 | | Wychylny Obrotowy |
| 22. | 57-4729 | 49. | Przewód 36-4122A 36-4122A
Silnik 62-2508 62-2495A
35-0146 (TR160-2) |
| 23. | 25-4861 | 50. | 20-4738 |
| 24. | 57-4723 (TR-160-2: 57-4737) | 51. | 51-4732 |
| 25. | 25-4855 (TR-160-2: 25-4866) | 52. | 20-4735 |
| 26. | 20-4712 | 53. | 20-4507 |
| 27. | 57-2232 | | |
| 28. | 57-2231 | | |

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

TR210

- | | | | |
|-----|---------|-------|---|
| 1. | 25-4872 | 26. | 20-4103A |
| 2. | 57-4657 | 27. | 57-2223 |
| 3. | 25-4871 | 28. | 57-2222 |
| 4. | 57-4656 | 29. | 57-2831 |
| 5. | 59-4367 | 30. | 28-4126 |
| 6. | Brak | 31. | 20-4104 |
| 7. | 20-4108 | 32. | 59-18101 |
| 8. | 57-2220 | 33. | 20-4102 |
| 9. | 57-4664 | 34. | 57-0054 |
| 10. | 25-4876 | 35. | 57-0139 (oś A)
57-2221 (Oś-B) |
| 11. | 57-4660 | 36. | 57-4654 |
| 12. | 25-4808 | 37. | 20-4502 |
| 13. | 57-0015 | 38. | 54-4654 |
| 14. | 20-4670 | 39. | 20-4507 |
| 15. | 57-4658 | 40. | 57-4135 |
| 16. | 57-4133 | *41. | 20-4108 |
| 17. | 20-4502 | *42. | 57-2220 |
| 18. | 54-4653 | *43. | 57-4115 |
| 19. | 20-4511 | *44. | 20-4668 |
| 20. | 57-4653 | **45. | 57-2234 |
| 21. | 25-4869 | **46. | 20-3186 |
| 22. | 57-4652 | **47. | 56-2085 |
| 23. | 25-4870 | **48. | 51-0026 |
| 24. | 57-4662 | | Wychylny Obrotowy |
| 25. | 25-4874 | 49. | Przewód 36-4030C 36-4122A
Silnik 62-0014 62-2508 |

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

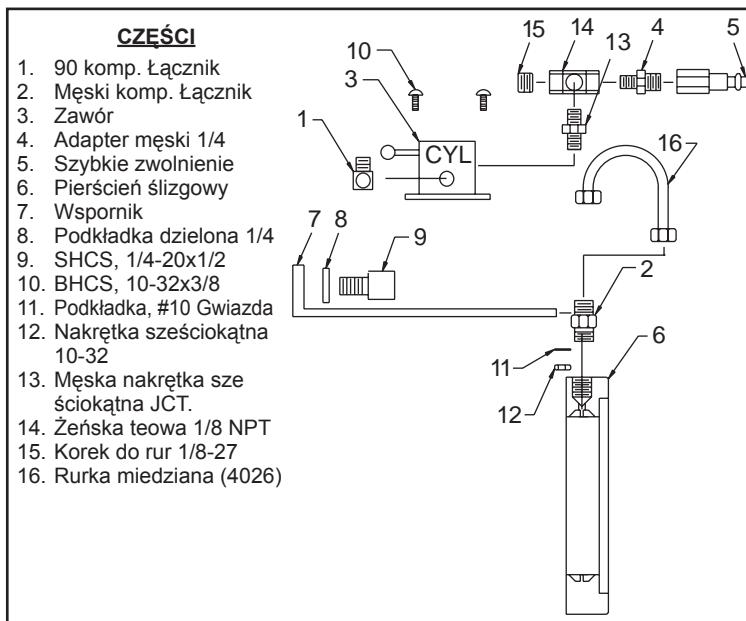


TR310

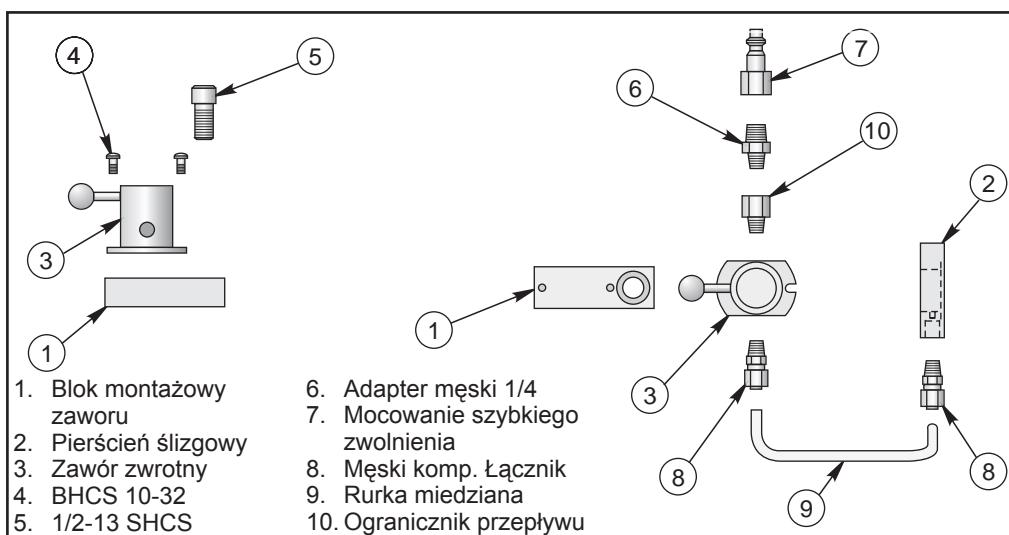
1.	25-4889	27.	57-2144
2.	57-4644	28.	57-2252
3.	25-4888	29.	57-2831
4.	57-4643	30.	28-4126
5.	59-4602	31.	20-4214
6.	Brak	32.	69-18101
7.	20-4382	33.	20-4212
8.	57-2250	34.	57-2121
9.	57-4619	35.	57-2251 (OŚ A) 57-0025 (OŚ B)
10.	25-4882	36.	57-4384
11.	57-4425	37.	20-4505
12.	25-4807	38.	54-0218
13.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



ZESPÓŁ ZAWORU AC100 I PIERŚCIEŃ ŚLIZGOWY (AC100)



ZESPÓŁ ZAWORU I PIERŚCIEŃ ŚLIZGOWY (AC 25/ 125)



* AC25 nie jest wyposażony w ogranicznik przepływu.