



## HAAS SERVICE AND OPERATOR MANUAL ARCHIVE

### Rotary Operators Manual 96-0326 RevJ Polish September 2010

- 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

**WRZESIEŃ 2010**

**HAAS AUTOMATION INC. • 2800 STURGIS ROAD • OXNARD, CA 93030, USA**  
**TELEFON +1 888-817-4227 • TELEFAKS +1 805-278-8561**  
**[www.HaasCNC.com](http://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 Licencjami) ("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 rozwiązywanie dostępne dla Klienta odnośnie do wszystkich Produktów Haas ogranicza się do naprawy lub wymiany, według uznania Producenta, wadliwego Produktu Haas objętego niniejszą gwarancją.

### Odrzucenie innych gwarancji

NINIEJSZA GWARANCJA JEST JEDYNĄ I WYŁĄCZNĄ GWARANCJĄ PRODUCENTA, A PONADTO ZASTĘPUJE WSZELKIE INNE GWARANCJE, NIEZALEŻNIE OD ICH CHARAKTERU I RODZAJU, WYRAŻNE LUB DOROZUMIANE, PISEMNE LUB USTNE, W TYM MIĘDZY INNYMI WSZELKIE DOROZUMIANE GWARANCJE NADAWANIA SIĘ DO SPRZEDAZY, DOMYSŁNE 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 próby dokonania jakiekolwiek modyfikacji dowolnego Produktu Haas bez uprzedniej pisemnej zgody Producenta i/lub (iv) dowolny Produkt Haas został wykorzystany do jakichkolwiek zastosowań niekomercyjnych (do zastosowań prywatnych lub w gospodarstwie domowym). Niniejsza gwarancja nie obejmuje uszkodzeń lub wad 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 jakąkolwiek osobę, jak również nie poniesie żadnej odpowiedzialności względem jakiegokolwiek



osoby z tytułu dowolnych wad konstrukcyjnych, produkcyjnych, operacyjnych oraz dotyczących wydajności lub innych aspektów jakiegokolwiek Produktu Haas, która wykrazałaby 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 Produkту 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 Produkту Haas. Wszelkie takie roszczenia zostają niniejszym odrzucone przez Producenta, zaś Klient potwierdza, iż z nich rezygnuje. Wyłącza odpowiedzialność Producenta, jak również wyłączne rozwiązywanie 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 uznał i potwierdził, że cena Produktów Haas byłaby wyższa, gdyby Producent miał ponosić odpowiedzialność z tytułu odszkodowań i roszczeń wykraczających poza zakres niniejszej gwarancji.

### **Całość porozumienia**

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

### **Przenoszalność**

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

### **Postanowienia różne**

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



## Rejestracja gwarancji

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

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

Aby zapewnić Klientowi (użytkownikowi końcowemu) niniejszej maszyny dostęp do najnowszych aktualizacji i informacji o bezpieczeństwie produktu, prosimy o niezwłoczne zwrocenie 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 okresu gwarancyjnego i zapewnienia ochrony gwarancyjnej dla zakupionego wyposażenia opcjonalnego.

**Nazwa firmy:** \_\_\_\_\_ **Imię i nazwisko osoby kontaktowej:** \_\_\_\_\_

**Adres:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Dealer:** \_\_\_\_\_ **Data instalacji:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Numer modelu:** \_\_\_\_\_ **Numer seryjny:** \_\_\_\_\_

**Telefon:** (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ **TELEFAKS:** (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

## WAŻNA INFORMACJA!!! PROSIMY PRZECZYTAĆ NIEZWŁOCZNIE!!!

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

## **Wysyłka na koszt odbiorcy wykluczona**

W razie 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.

Przesyłane nam do naprawy urządzenia należy zapakować w oryginalny karton. Nie odpowiadamy za uszkodzenia powstałe podczas transportu. Jednostkę należy przesłać (fracht opłacony z góry) do Haas Automation, 2800 Sturgis Rd, Oxnard CA 93030.



## Procedura zapewniania satysfakcji klientów

Drogi Kliencie Haas,

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

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

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

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

Zapytania pisemne można kierować do Haas Automation na poniższy adres:

Haas Automation, Inc.  
2800 Sturgis Road  
Oxnard, CA 93030

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

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

### **Opinia Klienta**

W razie jakichkolwiek obaw lub pytań odnośnie do Instrukcji obsługi Haas, prosimy o kontakt poprzez e-mail, na adres [pubs@haascnc.com](mailto: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 dot. maszyn przemysłowych oraz jej kanadyjskiego odpowiednika, CAN/CSA C22.2 No. 73. Oznaczenia "ETL Listed" oraz "cETL Listed" są przyznawane produktom, które pomyślnie przeszły próby i testy wykonywane przez Intertek Testing Services (ITS), organizację będącą alternatywą dla Underwriters' Laboratories.

Certyfikacja ISO 9001:2000 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.



## 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. Eksploatacja 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](http://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
<b>HIT210 INSTALACJA / EKSPLOATACJA</b> .....	5
INSTALACJA BUSTERA HAMULCA HRT/TRT 110.....	7
INTERFEJS Z INNYMI URZĄDZENIAMI .....	8
WEJŚCIE ZDALNEGO STEROWANIA .....	8
ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ SPRZĘTU RĘCZNEGO .....	9
ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ URZĄDZENIA CNC .....	10
INTERFEJS RS-232 .....	10
ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ UKŁADU STEROWANIA	
FANUC CNC (HRT i HA5C) .....	13
WYŚLIJ / POBIERZ .....	16
OBSŁUGA I USTAWIENIA HA2TS (HA5C) .....	18
UŻYCIE TULEI ZACISKOWYCH, UCHWYTÓW I TARCI TOKARSKICH .....	18
ZAMYKACZE TULEI ZACISKOWEJ POWIETRZA .....	20
DEMONTAŻ ZAMYKACZA TULEI ZACISKOWEJ	
(TYP AC25 / AC100 / AC125) .....	23
RĘCZNA TULEJA WYSUWANA HAAS (HMDT).....	23
ZAKLESZCZANIE SIĘ TULEI ZACISKOWEJ .....	23
LOKALIZOWANIE OPRZYRZĄDOWANIA HA5C .....	24
UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH OSI PODWÓJNYCH .....	24
OBSŁUGA.....	25
WYŚWIETLACZ PANELU PRZEDNIEGO .....	25
URUCHAMIANIE SERWOMOTORU.....	27
ZNAJDOWANIE POZYCJI ZEROWEJ .....	28
PRZESUNIĘCIE POZYCJI ZEROWEJ .....	28
IMPULSOWANIE.....	29
KODY BŁĘDÓW .....	29
KODY WYŁĄCZENIA SERWOMOTORU .....	30
ZATRZYMANIE AWARYJNE .....	30



<b>PROGRAMOWANIE STEROWNIKA</b>	31
<b>WPROWADZENIE</b>	31
<b>WPROWADZANIE KROKU</b>	32
<b>WSTAWIANIE PROGRAMU DO PAMIĘCI</b>	33
<b>KODY G</b>	34
<b>RUCH CIĄGŁY</b>	34
<b>RUCH BEZWZGLĘDNY / PRZYROSTOWY</b>	35
<b>PREDKOŚCI POSUWU</b>	35
<b>LICZNIKI PĘTLI</b>	35
<b>PODPROGRAMY (G96)</b>	35
<b>KOD OPÓŹNIENIA (G97)</b>	35
<b>PODZIAŁ KOŁA</b>	36
<b>KONTYNUACJA AUTOMATYCZNA - STEROWANIE</b>	36
<b>WSTAWIANIE LINII</b>	36
<b>USUWANIE LINII</b>	36
<b>WARTOŚCI DOMYŚLNE</b>	36
<b>Wybieranie programu z pamięci urządzenia</b>	37
<b>Usuwanie programu</b>	37
<b>Wskazówki robocze</b>	37
<b>JEDNOCZESNE OBROTY I FREZOWANIE</b>	37
<b>FREZOWANIE SPIRALNE (HRT i HA5C)</b>	37
<b>Możliwe problemy z synchronizacją</b>	38
<b>PRZYKŁADOWE PROGRAMY</b>	39
<b>PROGRAMOWANIE OSI POJEDYNCZEJ</b>	39
<b>PROGRAMOWANIE OSI PODWÓJNEJ</b>	41
<b>PARAMETRY PROGRAMOWALNE</b>	45
<b>KOMPENSACJA BIEGÓW</b>	45
<b>KRAŃCE RUCHU OSI PODWÓJNEJ</b>	46
<b>WYKAZ PARAMETRÓW</b>	46
<b>WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK</b>	54
<b>WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK INTERFEJSU ROBOCZEGO CNC</b>	54
<b>KOREKCJA OSI B NA A</b>	55
<b>PRZEWODNIK WYKRYWANIA I USUWANIA USTEREK</b>	56
<b>KONSERWACJA STANDARDOWA</b>	57
<b>RYSUNKI ZŁOŻENIOWE HRT</b>	60

Niniejsza instrukcja oraz cała jej zawartość jest chroniona prawem autorskim 2010 i nie może być odtwarzana bez pisemnej zgody Haas Automation, Inc.

## Tłumaczenie oryginalnych instrukcji



# Deklaracja zgodności

**PRODUKT:** Aparaty podziałowe CNC i stoły obrotowe ze sterowaniem

**WYPRODUKOWANE PRZEZ:** Haas Automation, Inc.  
2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030 805-278-1800

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

- Dyrektywa w sprawie maszyn 2006/42/UE
- Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/WE
- Dyrektywa w sprawie niskiego napięcia 2006/95/WE

Normy dodatkowe:

- EN 614-1:2006+A1:2009
- EN 894-1:1997+A1:2008
- EN 954-1 Bezpieczeństwo maszyn - Bezpieczeństwo - powiązane części układów sterowania część 1: Ogólne zasady projektowania: (1997)
- EN 14121-1:2007

**RoHS: ZGODNOŚĆ** na podstawie Wyłączenia według dokumentacji producenta. Wyłączenie dot.:

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

## 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.

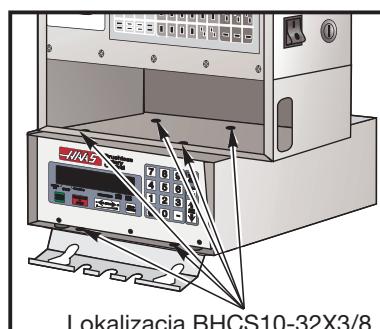
Ten system układu sterowania obrotowego i jednostki nazywa się "półosią czwartą". Oznacza to, że stół nie może przeprowadzać jednocześnie interpolacji za pomocą innych osi. Ruchy liniowe lub spiralne można generować poprzez przesuwanie osi frezarki podczas ruchu stołu obrotowego (szczegółowe informacje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

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

## ROZPAKOWYWANIE I USTAWIANIE

### Opcjonalny wspornik serwomotoru sterującego

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



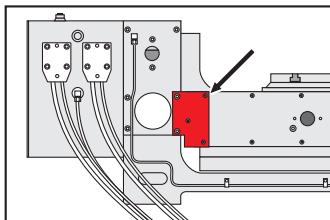


## Demontaż wsporników transportowych serii TR

Przed użyciem wymontować wspornik transportowy

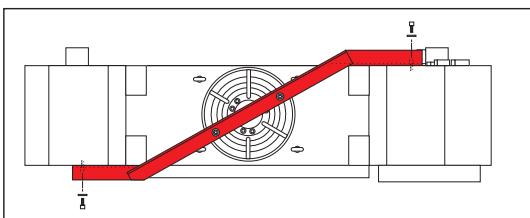
TR160(160-2)/TR210: Wspornik transportowy znajduje się z prawej tylnej strony urządzenia.

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



TR-210

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



TR-310

## Koniki firmy Haas

Zaleca się koniki z kłami obrotowymi.

**Ostrzeżenie!** Koników nie można używać ze stołem typu HRT320FB.

Wyczyścić dolną powierzchnię obudowy konika przed zamontowaniem 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 podręczniku konika firmy Haas (96-5000).

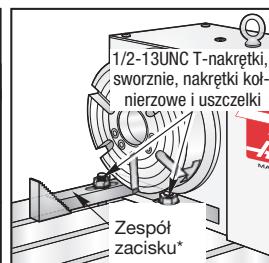
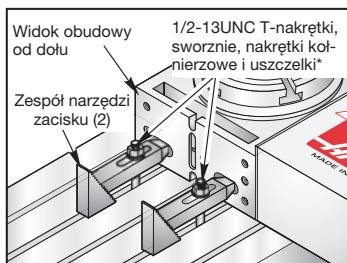
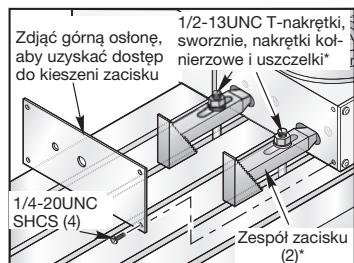
## USTAWIENIA OGÓLNE

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 krawędzi stołu. Przewód powinien mieć luz, pozwalający na swobodne ruchy maszyny. Przecięty przewód spowoduje przedwczesną awarię silnika.

## Montaż stołu obrotowego

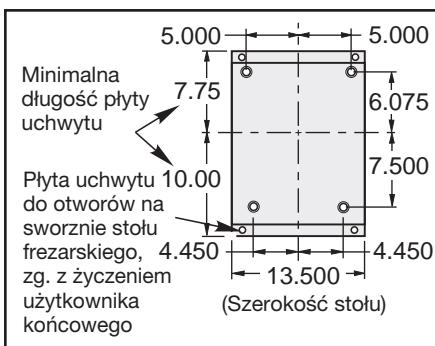
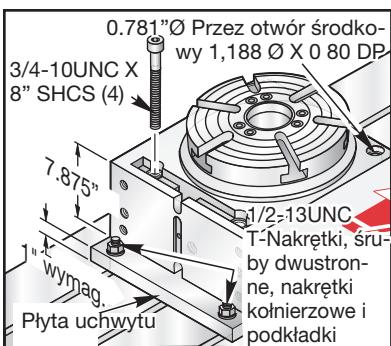
**UWAGA:** Stoły obrotowe HRT 160, 210, 450 i 600 można zamocować w następujący sposób:



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

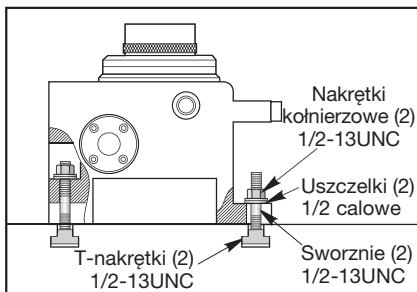
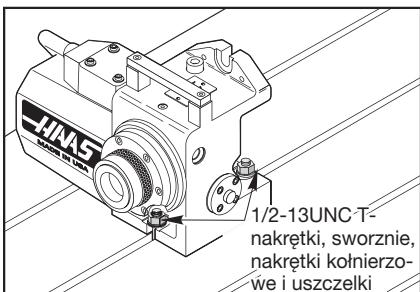


Model HRT 310 można zamocować w sposób podany na ilustracji (wymiary podano w calach)



HRT 310 Wzór otworu na śrubę, mocowanie stołu do osprzętu

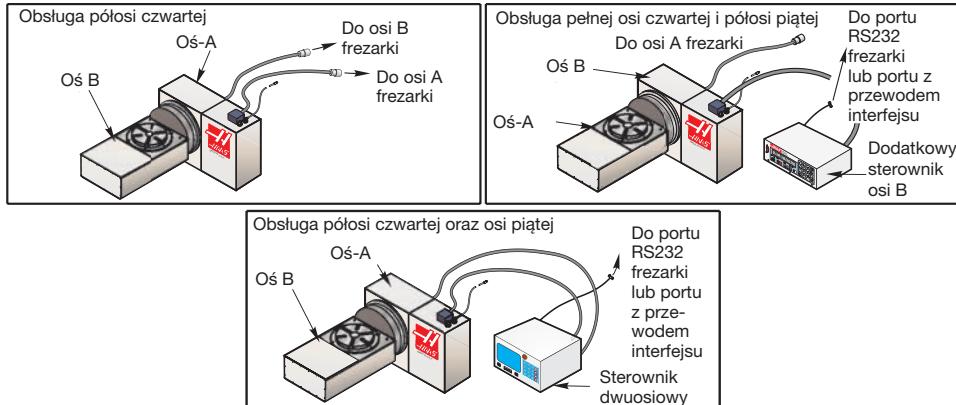
## HA5C Mocowanie



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 os", aparat podziałowy jest podłączany bezpośrednio do urządzenia sterującego frezarki Haas, do złącza oznaczonego "A-Axis". Frezarka musi być wyposażona w opcje 4. (i 5.) osi, aby można było uruchomić pełną oś 4. (5.).

Obsługa półosi czwartej	Obsługa półosi czwartej
<p>Do portu RS232 frezarki lub portu z przewodem interfejsu</p> <p>Oś-A</p> <p>Sterownik serwomotoru</p>	<p>Do portu osi A frezarki</p> <p>Oś-A</p>



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 informacje sięgnąć do podręcznika frezarki (ustawienia frezarki 30 i 78) lub skontaktować się z serwisem Haas.

**5. Półos czwarta:** Przymocować regulator serwomotoru do wspornika kasety sterującej serwomotoru (Haas - numer części SCPB). Zakrywanie powierzchni urządzenia sterującego spowoduje jego przegrzewanie. Nie umieszczać jednostki na innych rozgrzanych elektronicznych urządzeniach sterujących.

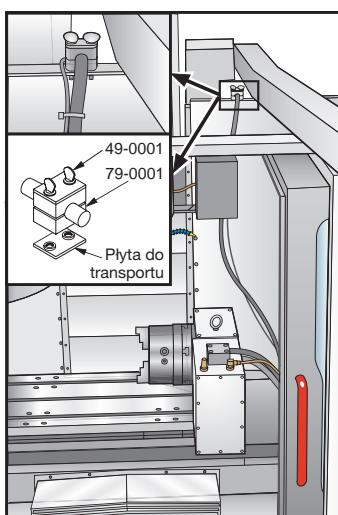
**6. Półos czwarta:** Podłączyć przewód prądu przemiennego do układu zasilania. Trzyżyłowy przewód posiada uziemienie, uziemienie należy podłączyć. Przewody zasilania muszą nieprzerwanie dostarczać prąd o minimalnym natężeniu 15 amperów. Średnica drutu 12 lub więcej, zabezpieczony bezpiecznikiem minimum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

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

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

**Haas zaleca stosowanie wbudowanego filtra/regulatora powietrza dla wszystkich stolów. Filtr powietrza zatrzyma zanieczyszczenia przed zaworem elektromagnetycznym powietrza.**

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 / EKSPOLOATACJA

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

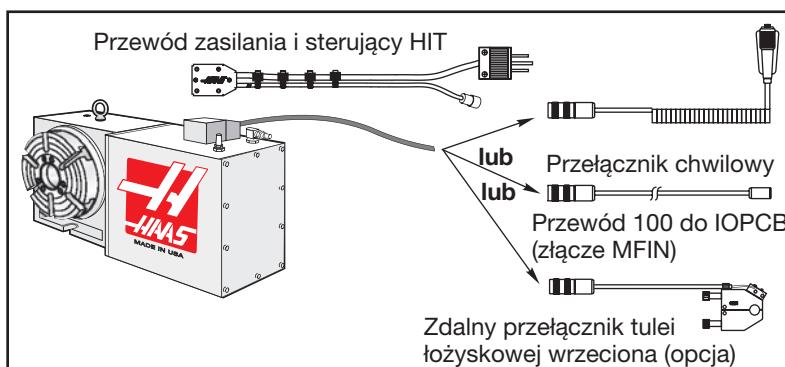
### Przyłącze powietrza

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

**UWAGA:** Haas zaleca stosowanie wbudowanego filtra/regulatora powietrza do wszystkich stołów. 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 (układ sterowania Haas):** HIT210 można sterować automatycznie poprzez podłączenie przewodu 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 wykonała operacja). Dwa kolejne M21 obróczą płytę o 90 stopni (jeżeli ma być wykonyana kolejna operacja). Dobra praktyka skrawania zaleca zastosowanie końcowego M24 w celu przywrócenia płyty do położenia początkowego.

**Przewód MFIN (układ sterowania nie-Haas):** HIT210 można sterować automatycznie poprzez podłączenie przewodu MFIN 100 (33-0141) do końca części sterującej przewodu zasilania i sterowania na aparacie podziałowym. Aby wydać komendę ruchu indeksowania o 45 stopni, należy podłączyć przewody P4-3 i P4-2 poprzez normalnie otwarty przekaźnik kodu M z przewodem P4-2 (czarnym) jako wspólnym i P4-3 (czerwonym) jako normalnie otwartym. Aby wydać komendę ruchu, należy tylko zewrzeć przewody - nie jest wymagane żadne zewnętrzne napięcie. Aby wydać komendę indeksowania do położenia początkowego, konieczne jest połączenie normalnie otwartego przewodu M24 (czerwonego) i przewodu COM M24 (czarnego) poprzez normalnie otwarty przekaźnik kodu M. Gdy aparat podziałowy kończy ruch, wysyłane są dwa sygnały zakończenia 0-12 V (prąd stały). Jeden to sygnał zakończenia dla ruchu indeksowania 45 stopni, oznaczony jako P10, zaś drugi to sygnał zakończenia indeksowania do położenia początkowego, oznaczony jako P24. Może zajść konieczność wymontowania białych złączy Molex dla tych sygnałów zakończenia, aby możliwa była współpraca z układami sterowania nie-Haas.

**Zdalny przełącznik tulei łożyskowej wrzeciona (RQSI):** Opcjonalny zdalny przełącznik tulei łożyskowej wrzeciona (36-4108) jest stosowany w obsługiwanej ręcznie "frezarce 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 programu testowego. Gdy układ sterowania jest włączony i znajduje się w położeniu początkowym, nacisnąć przełącznik tulei łożyskowej wrzeciona w celu sprawdzenia, czy aparat podziałowy przechodzi do następnego kroku.

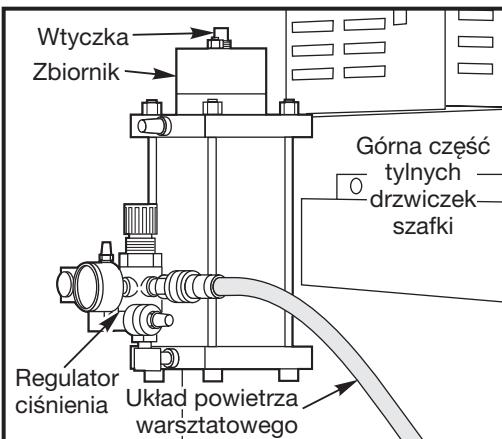
## INSTALACJA BUSTERA HAMULCA HRT/TRT 110

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

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

### Ustawianie

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



Skręcić załączony regulator ciśnienia (przekrącić 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 łbem 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 łbem sześciokątnym zacznie wypływać stała ilość oleju, dokręcić śrubę.

Dolać oleju do zbiornika; olej powinien znajdować się na wysokości 1/4" - 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" - 1/2" pod korkiem wlewu. W razie potrzeby dolać oleju. W tym celu zdjąć korek wlewu (śruba z łbem 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 wewnętrz ukladu sterującego ma maksymalną wartość znamionową 2 amperów (1 amper dla HA5C) dla 30 V prądu stałego. Programowo pracuje jako przekaźnik normalnie zamknięty (zamknięty podczas cyklu) lub normalnie otwarty (po cyklu). Patrz rozdział "Parametry". Jego zadaniem jest napędzanie innych elementów logiki lub małych przekaźników; nie uruchamia on innych silników, rozruszników magnetycznych ani obciążzeń powyżej 100 wat. Jeżeli przekaźnik zwrotny jest używany do napędzania innego przekaźnika prądu stałego (lub dowolnego obciążenia indukcyjnego), to należy zainstalować przepięciową diodę kontrolną na cewce przekaźnika w kierunku przeciwnym do kierunku prądu przepływającego przez cewkę. W razie nie użycia tej diody lub innego obwodu 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 półosi czwartej możliwa jest poprzez podłączenie jednego końca przewodu interfejsu CNC z dowolnym niezajętym przekaźnikiem, a drugiego końca z jednostką sterującą serwomotoru Haas. Polecenia dla jednostki obrotowej są zapisane w pamięci 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.

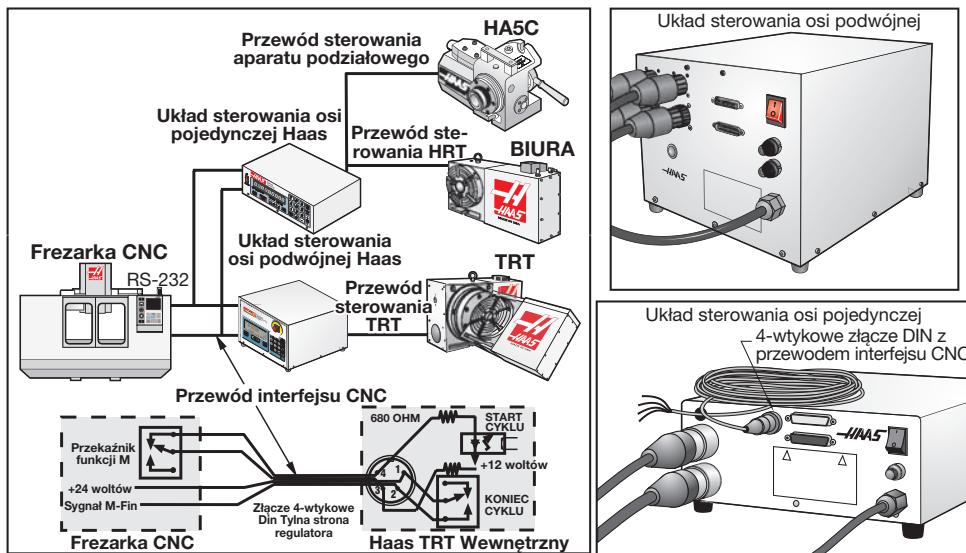
Zdalne gniazdo znajduje się na tylnym panelu jednostki sterującej. Zdalne wejście składa się z sygnału **rozpoczęcia cyklu** i sygnału **zakończenia cyklu**. Podłączenie do zdalnego wejścia jest możliwe za pomocą złącza (prosimy skontaktować się z dealerem) uruchamiającego sterownik z jednego z kilku 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 diodę optoizolatora i uruchomienie urządzenia sterującego.

Jeśli urządzenie sterujące pracuje w otoczeniu sprzętu wysokiej częstotliwości (sparki 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 wewnętrznie 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 wstrzymania posuwu ("Feed Hold") maszyny sterowanej numerycznie, bądź do anulowania funkcji **M**. Jeżeli maszyna nie jest wyposażona w tę opcję, to alternatywną metodą jest zastosowanie dłuższej przerwy aniżeli jest wymagana w celu przesunięcia jednostki obrotowej. Przekaźnik będzie kontrolować wszystkie zamknięcia cyklu startu z wyjątkiem kodu 97.

## ZDALNE STEROWANIE ZA POMOCĄ SPRZĘTU RĘCZNEGO

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



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

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

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

**HA5C Przykład wejścia zdalnego:** Częste zastosowanie dla HA5C to dedykowane operacje nawiercania. Przewody rozpoczęcia cyklu są połączone z przełącznikiem, który zamyka się, gdy głowica wiercąca wsuwa się, zaś przewody "Finish" (zakończenia) są połączone z przewodami "Start" głowicy wiercącej. Gdy operator naciśnie "Cycle Start" (rozpoczęcie cyklu), HA5C indeksuje do położenia i uruchamia głowicę wierczącą w celu wywiercenia otworu. Przełącznik umieszczony na górnej części głowicy 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 są standardowo wyposażone w 1 przewód interfejsu CNC. Dodatkowe przewody interfejsu CNC dostarczane są na zamówienie (Haas P/N CNC).

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

### INTERFEJS RS-232

Dla interfejsu RS-232 stosuje się dwa rodzaje złączy; jedno złącze męskie i jedno złącze żeńskie DB-25. Różne sterowniki obrotowe łączy 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 kabel bezmodemowy, ponieważ zarówno komputer osobisty jak i sterownik dwuosiowy są urządzeniami końcowej transmisji danych (DTE); użyć następujących połączeń w celu utworzenia lub sprawdzenia kabla:

#### PC żeński DB-9

Wtyk 2. Odbiór danych  
Wtyk 3, Przesył danych  
Wtyk 5, Uziom logiczny  
Wtyk 4, DTR  
Wtyk 6, DSR  
Wtyk 7, RQS  
Wtyk 8, CTS

#### Dualny sterownik męski DB-25 Haas

podłączony do	Wtyk 2, Przesył danych*
podłączony do	Wtyk 3. Odbiór danych*
podłączony do	Wtyk 7, Uziom logiczny*
podłączony do	Wtyk 6, DSR
podłączony do	Wtyk 20, DTR
podłączony do	Wtyk 5, CTS
podłączony do	Wtyk 4, RQS

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

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

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



Interfejs RS-232 przesyła i odbiera **siedem bitów danych – bity parzystości oraz dwa bity stopu**. Szybkość transmisji danych może wynosić od 110 do 19200 bitów na sekundę. Korzystając z RS-232, należy koniecznie upewnić się, że parametry 26 (szybkość RS-232) i 33 (aktywacja X-on/X-off) są ustawione na tę samą wartość w obrotowym układzie sterowania oraz w komputerze osobistym. Parametr 12 należy ustawić na wartość 3, w celu skoordynowania frezarki ze sterownikiem. W trybie impulsowanie ręcznego zapobiega to wystąpieniu alarmu (355). Jeżeli Parametr 33 jest ustawiony na **on** (włączony), to sterownik używa kodów X-on i X-off do kontrolowania odbioru, w związku z czym zachodzi konieczność upewnienia się, iż komputer jest w stanie przetwarzać ww. Ponadto, podczas przesyłu X-off następuje zawieszenie CTS (wtyk 5), zaś podczas przesyłu X-on – przywrócenie CTS. Linia RTS (żądanie przesyłu) (wtyk 4) może być używana do rozpoczęcia/zatrzymania przesyłu przez sterownik; do tego celu mogą również być stosowane kody X-on/X-off. Linia DSR (wtyk 6) jest uaktywniana przy włączeniu zasilania sterownika, zaś linia DTR (wtyk 20 od komputera osobistego) nie jest używana. Jeżeli Parametr 33 jest ustawiony na 0, to linia CTS może w dalszym ciągu być używana do synchronizacji wyjścia. W przypadku połączenia łańcuchowego dwóch lub więcej układów sterowania obrotowego HAAS, dane przesyłane z komputera osobistego docierają do wszystkich sterowników jednocześnie. Dlatego właśnie wymagany jest kod selekcji osi (Parametr 21). Dane przesyłane od sterowników do komputera osobistego biegą jedną linią, w związku z czym w przypadku nadawania przez więcej niż jeden blok dane będą zniekształcone. Z tego względu kod selekcji osi musi być niepowtarzalny dla każdego sterownika. Interfejs szeregowy można stosować zarówno w trybie poleceń zdalnych lub jako ścieżkę Wyślij/Pobierz.

### **RS-232 Tryb poleceń zdalnych**

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

Polecenia przesyłane są do sterownika w kodzie ASCII i przerywane symbolem 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** Określić wielkość kroku lub położenie absolutne.
- xFnn.nn** Określić szybkość posuwu w jednostkach/sek.
- xGnn** Określić kod G.
- xLnnn** Określić zliczanie pętli.
- xP** Określić status lub położenie serwomotoru. (Zaadresowany sterownik podaje pozycję serwomotoru, jeżeli możliwa jest normalna obsługa; w przeciwnym razie podaje on status serwomotoru.)
- xB** Rozpocząć zaprogramowany krok na osi X.
- B** Rozpocząć zaprogramowany krok na wszystkich osiach jednocześnie.
- 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 RS-232 (TRT)

**Oś A**- Jak wyżej.

**Oś B**

- xSBnn.nn** Określić krok
- xGBnn.nn** Określić szybkość posuwu
- xGBnn** Określić kod G
- xLBnnn** Określić zliczanie pętli
- xPB** Określić status lub położenie serwomotoru
- xHB** Powrócić do położenia początkowego (HOME) lub użyć korekcji położenia początkowego
- xCB** Wyzerować położenie serwomotoru i określić pozycję zerową

**Dla A oraz B:**

- xB** Rozpocząć zaprogramowany krok na osi X
- B** Rozpocząć zaprogramowany krok na wszystkich osiach jednocześnie
- 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 pozycją **nnn.nnn**) lub
- xOn** (serwomotor wyłączony z powodu **n**) lub
- xLn** (serwomotor utracił położenia początkowe z powodu **n**)

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

### Wymagane ustawienia systemu FANUC

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

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

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



## Parametry Haas

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

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

**Tabela 1**

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

**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 przesłane 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.



## Bloki poleceń RS 232

DPRNT[ ]	Wyczyścić / Zresetować bufor
DPRNT [ZGnn ]	Ładuje kod G nn do kroku nr. 00, "0" jako element utrzymujący miejsce
DPRNT[ ZSnn.nnn ]	Ładuje wielkość kroku nnn.nnn do kroku nr 00
DPRNT[ ZFnn.nnn ]	Ładuje szybkość posuwu nnn.nnn do kroku nr 00
DPRNT[ZLnnn]	Ładuje licznik pętli do kroku nr 00
DPRNT[ZH]	Natychmiastowy powrót do pozycji wyjściowej bez M-FIN
DPRNT [ZB]	Uaktywnia zdalny start cyklu bez M-FIN
DPRNT [B]	Uaktywnia 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" powyżej zakłada, że parametr układu sterowania serwomotorem Haas 21 = 6.
2. Należy koniecznie podać wiodące i końcowe "0" (poprawnie: S045.000, źle: S45.)
3. Pisząc program w formacie FANUC należy pamiętać, aby **nie** zostawić pustych miejsc lub powrotów karetki (CR) w instrukcji DTRNP.

### DPRNT Przykład programu

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

O0001

G00 G17 G40 G49 G80 G90 G98

T101 M06

G54 X0 Y0 S1000 M03

POOPEN (Otwarcie portu szeregowego FANUC)

DPRNT [ ] (Usunąć/zresetować Haas)

G04 P64

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

G04 P64

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

G04 P64

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

G04 P64

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

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

G43 Z1. H01 M08

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

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

G04 P64

#100 = 90. (Przykład poprawnego zastąpienia makra)

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

(Wiodące zero przekształcone na parametr spacji musi być wyłączone)



G04 P64

Mnn (Start cyklu zdalnego, przesuwa do P090.000, przesyła

M-FIN)

G04 P250

X0 (wierci przy: X0 Y0 P090.000)

G80 (Anuluje cykl wiercenia)

PCLOS (Zamyka port szeregowy FANUC)

G00 Z0 H0

M05

M30

## 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 sterownika. 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 wpisanoomykłowo wielkiej litery O. Patrz także rozdział "Wykrywanie i usuwanie usterek".

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

Funkcja Wysyłanie/Pobieranie nie wymaga kodu wyboru osi, ponieważ operator iniuluje 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.

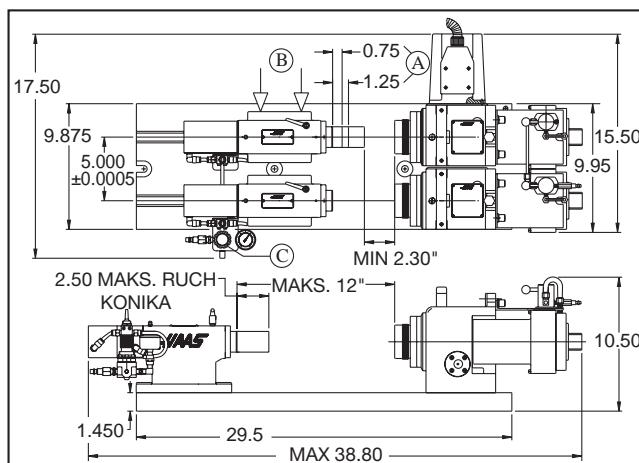


## OBSŁUGA I USTAWIENIA HA2TS (HA5C)

1. Ustawić konik w taki sposób, żeby tuleja łożyskowa wrzeciona konika była wysunięta od 3/4" do 1-1/4". Pozwoli to na szybką optymalizację wrzeciona (pozycja a).

2. W celu wyrównania konika względem głowicy HA5C, należy przesunąć konik (poz. B) na bok jednej ze szczelin T przed dokręceniem nakrętek kołnierzowych z momensem obrotowym 50 stopofuntów. Precyzyjne kołki ustalające zamontowane u spodu konika umożliwiają jego szybkie wyrównanie, gdyż kołki są ułożone równolegle z dokładnością 0.001" względem średnicy wrzeciona. Zawsze należy sprawdzać, czy obydwa koniki ustawione są po jednakowej stronie szczeliny T. To wyrównanie jest jedną czynnością wymaganą w celu użycia kłów obrotowych.

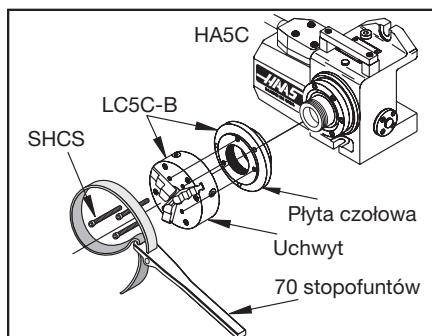
3. Ustawić regulator ciśnienia powietrza (poz.C) na 5-40 psi, maksymalnie na 60 psi. Zaleca się użycie jak najniższego ciśnienia powietrza, które zapewni wymaganą sztywność części.



## UŻYCIE TULEI ZACISKOWYCH, UCHWYTÓW I TARCZ TOKARSKICH

**HA5C** – Urządzenie akceptuje standardowe tuleje zaciskowe 5C oraz krokwie tuleje zaciskowe. Wstawiając tuleję zaciskową należy za pomocą wtyku wewnętrznej wrzeciona wyrównać rowek klinowy na tulei zaciskowej. Wsunąć tuleję zaciskową do środka i obracać pręt tulei zaciskowej w kierunku ruchu wskazówek zegara, aż do uzyskania właściwej obcisłości.

Uchwyty i tarcze tokarskie wymagają użycie gwintowanych końcówek wrzeciona 2 3/16-



HA5C Instalacja uchwytu

10. Zaleca się stosowanie uchwytów o średnicy 5" lub mniejszej i o masie poniżej 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 uchwyt, aż osiągnie na tylnej części wrzeciona. Dokręcić uchwyt za pomocą klucza płaskiego do około 70 stopofuntów. Do demontażu i montażu uchwytów lub tarcz tokarskich stosować równy, silny nacisk; w przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia głowicy indeksującej.



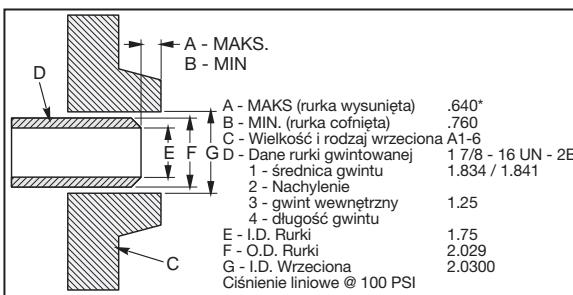
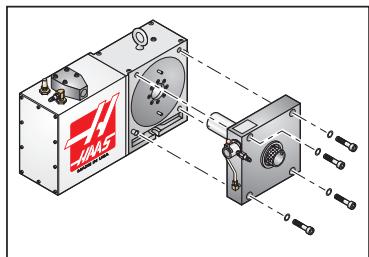
## OSTRZEŻENIE!

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

### Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowej A6AC (HRT)

Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowej A6AC przymocowuje się sworzniami do tylnej części urządzenia HRT A6 (patrz ilustracja poniżej). Pręt i adaptery tulei zaciskowej zaprojektowano w ten sposób, aby pasowały do 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 szczegółowo wrzeciona/pręta jak na rysunku.



Na ilustracji pokazano zamontowany zamykacz tulei zaciskowej A6AC dla HRT A6

Wymiary tulei wysuwanej wrzeciona (wysunięta/wsunięta)

### Siła zaciskania i powietrze

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

### Regulacja

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



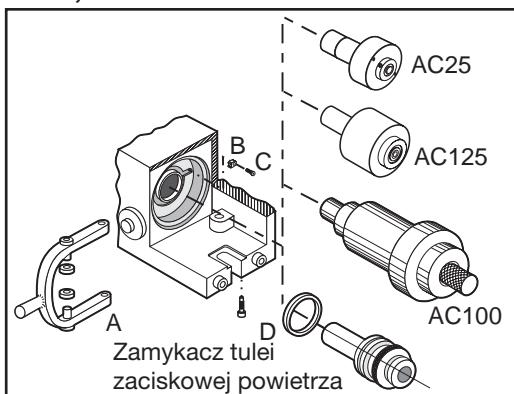
## ZAMYKACZE TULEI ZACISKOWEJ POWIETRZA

### Model AC25 / AC100 / AC125 dla HA5C, oraz T5C

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

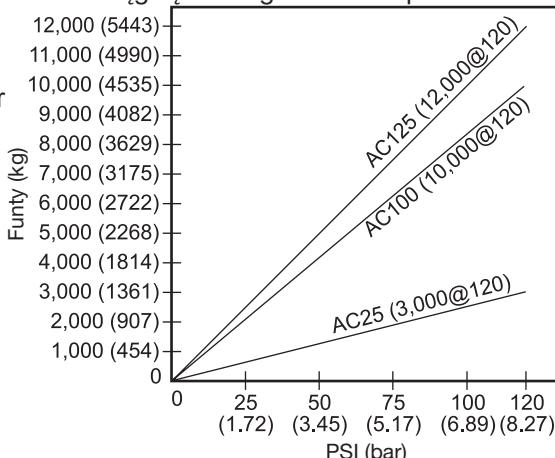
Model **AC100** jest zamykaczem typu przelotowego, który przytrzymuje części za pomocą siły sprężyny, zapewniającej siłę ciągnącą do 10 000 funtów. Jednostka zapewnia ruch wzdułżny .025", dzięki czemu elementy o średnicy do .006" można bezpiecznie zamocować bez ponownej regulacji. Ustawić ciśnienie powietrza na wartość z przedziału 85 – 120 psi.

Pneumatyczny zamykacz tulei zaciskowej **AC125** ma przelotowy otwór 5/16", który umożliwia wystawianie materiału o małej średnicy z jednostki. Ponadto, model **AC125** posiada w tulei wysuwanej otwór walcowy o dużej średnicy, który umożliwia przejście elementów przez standardową tuleję 5C i wystawianie na około 1,6" tyłu tulei. 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" umożliwia jednostce bezpieczne zaciskanie elementów o średnicy różniącej się do .015" bez konieczności ponownej regulacji.



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

#### HA5C Pneumatyczne tuleje zaciskowe Siła ciągnięcia wzgl. ciśnienia powietrza

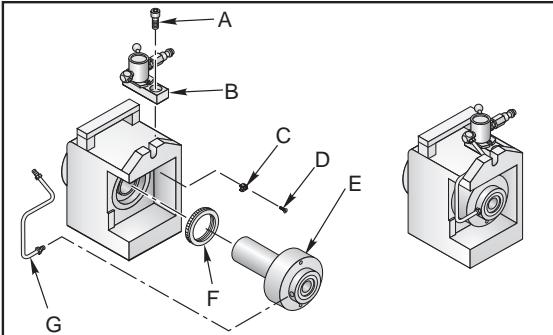


### Demontaż zamykacza tulei zaciskowej (typ AC25 / AC100 / AC125)

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 tylniej części wrzeciona. Wyjąć śrubę płaską (pozycja C) i zapadkę blokującą (pozycja D) oraz odkręcić nakrętkę wrzeciona (pozycja E). (Może zajść konieczność użycia dwóch kołków o rozmiarze 1/8" i wkrętaka w celu poluzowania nakrętki wrzeciona).

## 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 płytowego 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.



Zamykacz tulei zaciskowej AC25

**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.

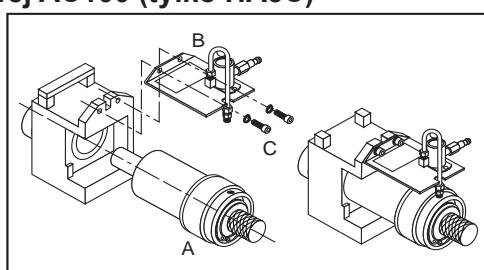
### Instalacja tulei zaciskowej (AC25)

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 szesciokątnym 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 mosiężne przyłącza powietrza z zaworem i pierścieniem ślizgowym. zgodnie z poniższym rysunkiem. Podczas montażu przyłączy sprawdzić, czy ściśle 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  $\frac{1}{4}$ -20 x  $\frac{1}{2}$ " SHCS i podkładek



Zamykacz tulei zaciskowej AC100

dzielonych ustalającymi  $\frac{1}{4}$ ". 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 należy ustawić w zakresie od 85 do 120 psi.

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

Do obróbki cienkich lub łamliwych elementów należy wyłączyć ciśnienie atmosferyczne, wstawić obrabiany element do tulei zaciskowej i dokręcić pręt aż do oporu. Od tego miejsca zaczyna się regulację wolnego końca. Włączyć zawór ciśnienia atmosferycznego i dokręcić pręt o  $\frac{1}{4}\text{-}\frac{1}{2}$  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 korpus zasadniczy do tylnej części wrzeciona.

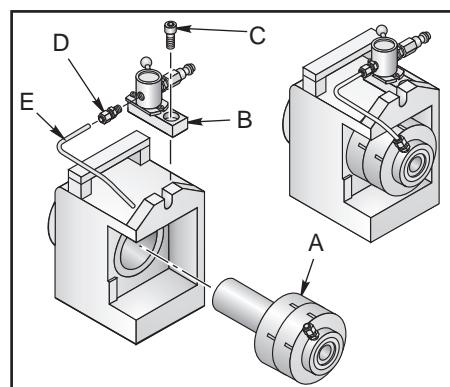
**OSTRZEŻENIE:** Uderzenie zespołem tulei zaciskowej o wrzeciono może uszkodzić gwinty na końcu tulei wysuwanej.

Dokręcić uchwyt za pomocą klucza płytowego do około 30 stopofuntów. Zamontować we wskazany sposób zespół zaworu (pozycja B) na górną część HA5C za pomocą 1/2-13 SHCS (pozycja C). Zamontować i dokręcić przyłącze (pozycja D), o numerze części 58-16755, i rurką miedzianą (pozycja E), o numerze części 58-4059, między zawór a mocowanie na tylnej części zamykacza tulei zaciskowej.

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

## Instalacja tulei zaciskowej (AC125)

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



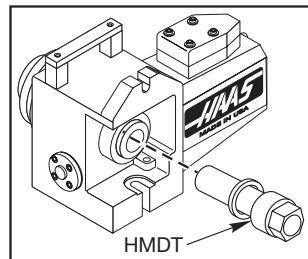
AC125 Zamykacz tulei zaciskowej.

## 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 oraz wolne od zadziorów. Cienka warstwa smaru molibdenowego na powierzchni tulei zaciskowej przedłuża żywotność wrzeciona/tulei zaciskowej i zapobiega zakleszczaniu się.

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

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

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

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.



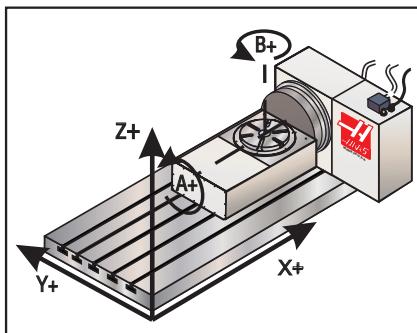
## LOKALIZOWANIE OPRZYRZĄDOWANIA HA5C

HA5C posiada punkty narzędziowe umożliwiające szybkie ustawienia. Jedną z najbardziej czasochłonnych operacji podczas dokonywania ustawień jest wyrównanie głowicy względem stołu. Na powierzchniach montażowych znajdują się dwa wywiercone otwory o średnicy 0,500" w odstępach 3,000". Otwory na dolnej powierzchni są ustawione równolegle w stosunku do wrzeciona, z dokładnością 0,0005" co 6 cali w odstępach  $\pm 0,001"$ . Po wywierceniu otworów dopasowujących na 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.

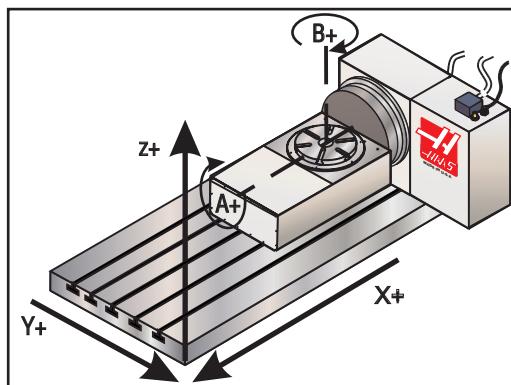
Stopniowana, obrabiana skrawaniem zaślepka o średnicy 0,500" z jednej strony i 0,625" z drugiej jest elementem wyposażenia głowicy Haas we frezarkach CNC. Średnica 0,625" pasuje do szczeliny T stołu frezarki. Zapewni to szybkie wyrównanie równoległe.

## UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH OSI 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 dodatniego polecenia osi **A**. Analogicznie, umieszczając kciuk prawej ręki wzdłuż dodatniej osi **Y**, palce prawej ręki wskazują kierunek ruchu narzędzia dla polecenia dodatniej osi **B**. Należy pamiętać, że reguła prawej ręki określa kierunek ruchu narzędzia, a nie kierunek ruchu stołu. Stosując regułę prawej ręki, palce wskazują kierunek przeciwny niż ruch dodatni stołu obrotowego. Patrz rysunki poniżej.



Współrzędne robocze (kierunek dodatni).



Ruch stołu (Polecenie dodatnie).

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

## OBSŁUGA

### WYŚWIETLACZ PANELU PRZEDNIEGO

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

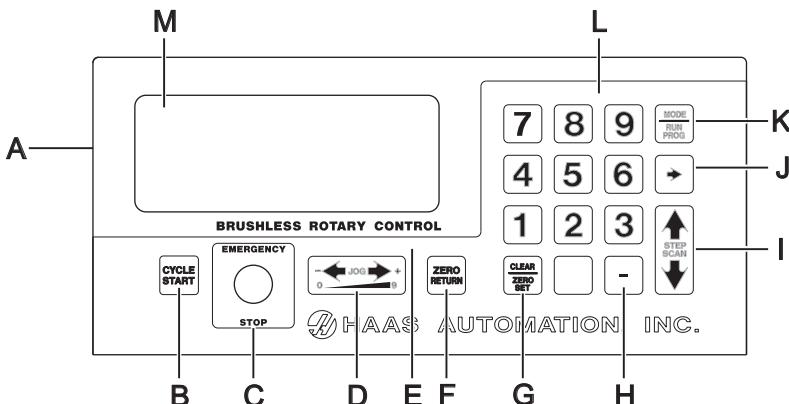
Drugi i trzeci wiersz wyświetlają numer kroku (N), po którym następuje numer kroku i prędkość posuwu (F). Trzy znaki po lewej stronie, w drugim i trzecim wierszu, oznaczają numer kroku i biegą od 1 do 99. Nie mogą one być zmieniane za pomocą klawiszy numerycznych; do ich zmiany służą przyciski strzałkowe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

Czwarty wiersz jest wierszem statusu 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.

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





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

Każda z czterech linii wyświetlacza może wyświetlić dwadzieścia znaków.

Pozostałe dwa znaki są numerem kroku od 1 do 99. Nie można ich zmieniać za pomocą klawiszy numerycznych i wybiera się je za pomocą funkcji step scan przy użyciu 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 wyświetlone dane dotyczą szybkości posuwu. Klawisz "Display Scan" służy do przechodzenia od jednego ekranu do kolejnego.



## Krańce ruchu osi podwójnej

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

### Przykłady wyświetlanych informacji

Ilustracja po prawej pokazuje informacje wyświetlane po włączeniu układu sterowania i naciśnięciu "Cycle Start".

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

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

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

<b>01</b>	<b>A 123.456</b>
	<b>B 654.321</b>
	<b>S:AB R:AB M:A</b>

<b>01</b>	<b>A no Ho</b>
	<b>B no Ho</b>
	<b>S: AB M:A</b>

<b>01</b>	<b>A no Ho</b>
	<b>B dezaktyw.</b>
<b>S:A</b>	<b>M:A</b>

### URUCHAMIANIE SERWOMOTORU

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

<b>Por On</b>
---------------

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



## ZNAJDOWANIE POZYCJI ZEROWEJ

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

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

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

### Znajdowanie pozycji zerowej

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

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

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

## PRZESUNIĘCIE POZYCJI ZEROWEJ

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

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

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

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

---

**UWAGA:** Jednostki 2-osiowe 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 pojawia się komunikat: **2 FAr**

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

## KODY BŁĘDÓW

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

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

**E0 EProm** - Błąd EPROM CRC

**Frt Pnel Short** - Zamknięty lub zwarty przełącznik panelu przedniego

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

**RAM Fault** - Błąd pamięci

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

**Power Failure** - Błąd przerwania zasilania (niskie napięcie linii)

**Enc Chip Bad** - Wadliwy chip kodera

**Interrupt Flt** - Błąd regulatora czasowego/przerwania

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

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

**0 Margin Small** - (Zbyt mały margines zerowy) Odległość między przełącznikiem położenia początkowego a końcowym położeniem silnika po wyszukaniu położenia początkowego wynosi mniej niż 1/8 lub więcej niż 7/8 obrotu silnika.

Ten alarm pojawia się podczas ustawiania pozycji wyjściowej stołu rotacyjnego. Należy prawidłowo ustawić Parametr 45 dla osi A lub Parametr 91 dla osi B. Użyć wartości domyślnej (0) dla parametru osi (45 lub 91) i dodać 1/2 obrotu silnika.

1/2 obrotu silnika oblicza się poprzez podzielenie wartości parametru 28 dla osi A lub parametru 74 dla osi B przez 2. Wpisać tę wartość dla parametru 45 lub 91 i ponownie ustawić stół obrotowy w położeniu początkowym.



## KODY WYŁĄCZENIA SERWOMOTORU

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

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

**Servo Err 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 obrotowej lub przewodu), tylko model HRT210SC

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

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

**Regen Overheat** - Wysokie napięcie linii

**Cable Fault** - Wykryta przerwa w uzwojeniu przewodu kodera

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

**Pwr Up Phase Er** - Błąd fazy załączenia zasilania

**Drive Fault** - Przetężenie lub awaria napędu.

**Enc Trans Flt** - Wykryto awarię przejścia kodera.

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

Prawdopodobnie zbyt niskie ciśnienie atmosferyczne.

## ZATRZYMANIE AWARYJNE

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



## PROGRAMOWANIE STEROWNIKA

### WPROWADZENIE

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

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

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

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

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

### Sposób zapisywania danych w pamięci sterownika (TRT i TR)

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

-Dane programu-

- okno Naciśnięcie **prawego** klawisza strzałki przesuwa okienko w prawo.  
Naciśnięcie strzałki **do góry** lub **do dołu** przesuwa okienko w górę lub w dół.



## WPROWADZANIE KROKU

### Oś pojedyncza

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

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

Zacząć krok 45<sup>st.</sup> poprzez naciśnięcie przycisku Cycle Start; stół powinien przesunąć się do nowego położenia.

### 2 oś

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

Nacisnąć prawy przycisk kurSORA. Wartość kroku 45<sup>st.</sup> zostanie wprowadzona do pamięci, zaś na wyświetlaczu pojawi się szybkość posuwu.

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

**01 P045.000  
P090.000**

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

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

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

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

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



## WSTAWIANIE PROGRAMU DO PAMIĘCI

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

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

W układzie sterowania pojedynczej osi można zapisać siedem programów (o numerach 0-6), zaś w układzie sterowania osi podwójnej - 4 (0-3). Aby uzyskać dostęp do programu, nacisnąć klawisz minus, gdy widoczny jest kod G. Na wyświetlaczu pojawia 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:

- a) wielkość kroku lub polecenie pozycja (cyfra z ewentualnym znakiem minus).
- b) Prędkość posuwu poprzedzona literą **F**
- c) Licznik pętli poprzedzony literą **L**
- d) Miejsce przeznaczenia podprogramu standardowego poprzedzone **Loc**

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

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 największa 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:** W modelu HRT320FB nie zastosowano szybkości posuwu; indeksowanie odbywa się z maksymalną szybkością.

## Kody G

- G28** Powrót do położenia początkowego (odpowiednik kodu G90 dla kroku 0)
- G33** Ruch ciągły
- G73** Cykl nawiercania precyzyjnego (tylko operacje liniowe)
- G85** Ułamkowy podział koła
- G86** Włączyć przekaźnik CNC
- G87** Wyłączyć przekaźnik CNC
- G88** Powrót do położenia początkowego (odpowiednik kodu G90 dla kroku 0)
- G89** Cześć na wejście zdalne
- G90** Komenda pozycji absolutnej
- G91** Komenda przyrostowa
- G92** Impulsować przekaźnik CNC i czekać na wejście zdalne
- G93** Impulsować przekaźnik CNC
- G94** Impulsować przekaźnik CNC i wykonać kolejne kroki L automatycznie
- G95** Koniec programu/powrotu, ale nastąpi więcej kroków
- G96** Wywołanie/skok do podprogramu standardowego (element docelowy to numer kroku)
- G97** Opóźnienie o wartość L/10 sekund (w dół do 0,1 sekundy)
- G98** Podział koła (tylko operacje kołowe)
- G99** Koniec programu/powrotu i koniec kroków

**Uwaga dot. 2 osi:** Oś z G95, G96 lub G99 pracuje bez względu na komendy kodów G pozostałych 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 CIĄGLY

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



## RUCH BEZWZGLĘDNY / PRZYROSTOWY

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

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

## PREDKOŚCI 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: Szybkość posuwu 80.000 oznacza, że płyta obraca się z prędkością 80° na sekundę.

### 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

## LICZNIKI PĘTLI

Licznik pętli pozwala na powtórzenie danego kroku do 999 razy, przed przejściem do następnego kroku. Licznik pętli wyświetla wartość z zakresu od 1 do 999 poprzedzoną literą "L". W trybie "Run" wyświetla on liczbę pozostałych pętli dla wybranego kroku. Używa się go również w powiązaniu z funkcją Podział koła w celu wprowadzenia liczby podziału koła z zakresu 2 do 999. Licznik pętli w powiązaniu z kodem G96 określa liczbę żądanych powtórzeń podprogramu.

## PODPROGRAMY (G96)

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

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

## KOD OPÓZNIEŃIA (G97)

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



## PODZIAŁ KOŁA

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

## KONTYNUACJA AUTOMATYCZNA - STEROWANIE

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

## WSTAWIANIE LINII

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

## USUWANIE LINII

Krok jest usuwany z programu poprzez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku **Zero Return** przez trzy sekundy w trybie Programu. Spowoduje to przesunięcie wszystkich kolejnych kroków o jeden w 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 – <b>Oś pojedyncza</b> )
A 000.000	(wielkość kroku zero – <b>Oś podwójna</b> )
B 000.000	
F	(maksymalna szybkość posuwu określona przez parametry)
L	001
G	91 (przyrostowo)

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



## WYBIERANIE PROGRAMU Z PAMIĘCI URZĄDZENIA

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

## USUWANIE PROGRAMU

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

## WSKAZÓWKI ROBOCZE

1. Aby wybrać inny wyświetlacz, nacisnąć przycisk Display Scan w trybie Run.
2. Program można uruchomić w każdym miejscu poprzez naciśnięcie przycisków GÓRA/DÓŁ.
3. Sprawdzić, czy liczba funkcji M zaprogramowanych dla frezarki jest taka sama, jak liczba kroków w układzie sterowania jednostki obrotowej.
4. Nie programować dwóch funkcji M następujących bezpośrednio po sobie, dla modułu sterującego CNC w celu indeksowania urządzenia HAAS. Może to spowodować zawieszenie taktowania modułu CNC. Wstawić między nimi dozwolony czas o wartości 1/4 sekundy.

## JEDNOCZESNE OBROTY I FREZOWANIE

G94 pozwala na frezowanie symultaniczne. Przekaźnik CNC otrzymuje impuls przejścia na początek kroku, dzięki czemu urządzenie NC rozpocznie wykonywanie kolejnego bloku programu. Nie czekając na polecenie 'start', sterownik automatycznie wykona następne kroki L. Licznik L ma zwykłe 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 (wyda je frezarce sygnał pracy) i poniższe kroki jako jedno. Jeżeli wymagane są dwa lub więcej kroków, to użyć komendy L. Aby wykonać frezowanie spiralne, należy obliczyć prędkość posuwu frezarki, aby jednostka obrotowa i oś frezarki zatrzymały się jednocześnie.

Aby obliczyć szybkość posuwu frezarki należy znać następujące dane:

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



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

1. Obliczyć czas potrzebny przez głowicę indeksującą na wykonanie obrotu kątowego.

# stopni /(dzielona przez) szybkość posuwu wrzeciona = czas indeksowania  
 $72 \text{ stopnie} / 5 \text{ stopni na s.} = 14.40 \text{ sekund na obroty głowicy indeksującej.}$

2. Obliczyć szybkość posuwu frezarki, która umożliwi pokonanie odległości X w czasie 14,40 sekundy (długość ruchu w calach/liczba sekund ruchu obrotowego)  $\times 60$  sekund = szybkość posuwu frezarki w calach na minutę.

$1.500 \text{ cala} / 14.4 \text{ sekundy} = 0.1042 \text{ cala na sekundę} \times 60 = 6.25 \text{ cala na minutę.}$

Jeżeli więc aparat podziałowy zostanie ustawiony na przesunięcie o  $72^\circ$  przy szybkości posuwu  $5^\circ$  na sekundę, to frezarkę trzeba zaprogramować na wykonanie ruchu 1.500 cali z szybkością posuwu 6,25 cala na minutę, aby powstała spirala. Program dla urządzenia sterującego HAAS wygląda np. następująco:

KROK	WIELKOŚĆ KROKU	SZYBKOŚĆ POSUWU	LICZNIK PĘTLI	KOD G
(patrz poprzednia tabela prędkości posuwu)				
01	0	080.000 (HRT)	1	[94]
02	[72000]	[5.000]	1	[91]
03	0	080.000 (HRT)	1	[88]
04	0	080.000 (HRT)	1	[99]

Program będzie wyglądać następująco:

- N1 G00 G91 (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 F6.255 (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. Jeśli jest to problemem, to należy dodać do frezarki przerwę sterowaną od 0 do 250 milisekund (G04) po funkcji M, aby zapobiec ruchowi osi frezarki. Poprzez dodanie przerwy sterowanej, jednostka obrotowa i frezarka powinny zacząć ruszać się jednocześnie. Może zajść potrzeba skorygowania prędkości posuwu frezarki, aby na końcu ruchu spiralnego nie doszło do problemów z synchronizacją. Nie regulować prędkości posuwu na układzie sterowania jednostki obrotowej; frezarka oferuje funkcję bardziej precyzyjnej regulacji prędkości posuwu. Jeżeli wydaje się, że podcięcie pojawi się w kierunku osi X, to zwiększyć prędkość posuwu frezarki (0.1). Jeżeli podcięcie pojawi 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 powtórzeniowych 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, oczekując pięć sekund między krokami. Jeżeli program jest realizowany pomyślnie w bloku pojedynczym, ale nie w trybie pracy ciągłej, to oznacza to, że synchronizacja jest niewłaściwa.

## PRZYKŁADOWE PROGRAMY

### PROGRAMOWANIE OSI POJEDYNCZEJ

#### Przykład nr 1

Indeksować płytę 90°.

1. (Znajduje się on na tylnym panelu.
2. Nacisnąć przełącznik [CYCLE START].
3. Nacisnąć przełącznik [ZERO RETURN].
4. Nacisnąć i zwolnić przycisk Mode. Wyświetlacz 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 (przestańe migać).
20. Nacisnąć przycisk "Cycle Start" trzy razy. Jednostka powinna przeprowadzić indeksowanie o 90 stopni (90°), wykonać powolny posuw w przeciwnym kierunku o 10,25 stopnia (10,25°), a następnie powrócić do położenia początkowego.



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

### Przykład nr 3

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

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

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

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

### Przykład nr 4

Indeksować o  $90.12^\circ$ , wykonać wzór z siedmioma otworami pod śruby, a następnie powrócić do położenia zerowego.

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

### Przykład nr 5

Indeksować o  $90^\circ$ , wolny posuw o  $15^\circ$ , trzykrotne powtórzyć wzór i powrócić do położenia początkowego.

Krok	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli	Kod G
01	90.000	270.000	1	91
02	15.000	25.000	1	91
03	90.000	270.000	1	91
04	15.000	25.000	1	91
05	90.000	270.000	1	91
06	15.000	25.000	1	91
07	0	270.000	1	88
08	0	270.000	1	99

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

Krok	Wielkość kroku	Prędkość posuwu	Licznik pętli	Kod G
01	0	Krok nr [4]	3	96
02	0	270.000	1	88
03	0	270.000	1	95
04	90.00	270.000	1	91
05	15.00	25.000	1	91
06	0	270.000	1	99



## Przykład nr 5, z podprogramami, objaśnienie:

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

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

Pomocne przy pisaniu podprogramów jest traktowanie oraz zapisywanie ich jako oddzielne programy. Zaprogramować układ sterowania za pomocą "G96", gdy ma być wywołany podprogram standardowy. Program należy zakończyć za pomocą kodu End (koniec) 95. Teraz należy wprowadzić podprogram i zanotować, od którego kroku się rozpoczyna. Numer tego kroku wprowadzić do rejestru LOC odwołania "G96".

## Przykład nr 6

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

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

## PROGRAMOWANIE OSI PODWÓJNEJ

### Przykład nr 1

Indeksować stół obrotowy, nie oś wychylną, o 90°.

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



## Przykład nr 2

Indeksować oś obrotową o  $90^\circ$  (poprzednie kroki 1-9), a następnie indeksować oś wychylną o  $45^\circ$ .

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 góre). Poruszać się kontrola kroczyć 1.
16. Nacisnąć przycisk Mode. Wyświetlacz nie migaj.
17. Nacisnąć przycisk "Cycle Start"; stół przesunie się do  $90^\circ$ . Ponownie nacisnąć przycisk "Cycle Start"; oś wychylna przesunie się do  $45^\circ$ .

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

## Przykład nr 3

Przechylić stół obrotowy o  $30^\circ$ , 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  $37,9^\circ$ , indeksować stół obrotowy o  $90,12^\circ$ , rozpoczęć 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

Nachylić stół o  $22^\circ$ , wykonać indeksowanie o  $90^\circ$ , a następnie wolny posuw o  $15^\circ$ ; powtórzyć wzór trzykrotnie i powrócić do położenia początkowego.

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 standardowego, układ sterowania wykonuje skok powrotny do kroku następującego po wywołaniu "G96" lub do kroku nr 3. Ponieważ krok nr 4 nie jest częścią podprogramu standardowego, następuje oznaczenie końca programu i układ sterowania powraca do kroku nr 3.

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

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

### Przykład nr 6

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

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



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

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

## PARAMETRY PROGRAMOWALNE

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

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

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

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

## KOMPENSACJA BIEGÓW

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

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

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



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

## Baczność

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

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

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

## KRAŃCE RUCHU OSI PODWÓJNEJ

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

Zaplątane 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:** Sterowanie przekaźnikiem interfejsu CNC, zakres od 0 do 2

- 0 : aktywny przekaźnik podczas ruchu aparatu podziałowego
- 1 : pulsowanie przekaźnika przez ¼ sekundy pod koniec ruchu
- 2 : przekaźnik wyłączony

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

- 0: normalnie otwarty
- +1: normalnie zamknięty przekaźnik zakończenia 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 od 0 do 1

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

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

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

**Parametr 7:** Ochrona pamięci, zakres od 0 do 1

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

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

Nie działa wejście startu zdalnego

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

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

**Przykład 1:** HA5C z koderem 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 ( $3 \times 1$ ):  $[32768 \times (90 \times 3)] / 360 = 24576$  kroków na 1 stopień ruchu.

**Parametr 10:** Sterowanie automatyczne, zakres od 0 do 3

0 : Zatrzymanie po każdym kroku

1 : Wykonać wszystkie kroki w pętli i zatrzymać przed następnym krokiem

2 : Wykonać wszystkie programów aż do kodu końcowego 99 lub 95

3 : Powtórzenie wszystkich kroków, aż do zatrzymania ręcznego

**Parametr 11 (57):** Opcja obrotu wstecznego. zakres: 0 do 3 CHRONIONY!

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

+1 Odwrócenie kierunku ruchu dodatniego silnika.

+2 Odwrócenie polaryzacji zasilania silnika.

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



**Parametr 12 (58):** Jednostki wyświetlacza i precyza (położenie kropki dziesiętnej), zakres od 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 kolisty). Użyć tego ustawienia w celu zaprogramowania czterech cyfr stopni do 9999 oraz dwóch cyfr 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 do 1/100 (ruch kolisty). Użyć tego ustawienia do zaprogramowania czterech cyfr stopni do 9999 oraz dwóch cyfr stopni ułamkowych do 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 dzielniczki przełożenia przekładni (parametr 20).

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

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

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

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

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

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

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

Jeśli wzmacnienie integralne ma być wyłączone podczas zwalniania (w celu osiągnięcia mniejszego przekroczenia), to należy odpowiednio ustawić parametr 24. Wzmocnienie 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 100 Chroniony!

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



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

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

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

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

**Parametr 20** (66): Dzielnik przełożenia przekładni, zakres 0 do 100 Chroniony! Wybiera przełożenia przekładni o wartości wyrażonej w liczbach niecałkowitych dla parametru 9. Jeśli parametr 20 ma wartość 2 lub większą, to przed użyciem 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:** Wybór interfejsu RS-232 osi, zakres od 0 do 9

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

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

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

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

Definiuje poziom bezpieczników dla sterowania pętlą serwomotoru. Wartość parametru określa procentowy poziom maksymalnego napięcia dla sterownika. Jest to stała wykładownicza 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 pojawi 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 wzmoc. integralne podczas zwalniania (patrz parametr 17)
- +4: Anuluje wzmoc. integralne podczas hamowania (patrz parametr 17)
- +8: Aktywna ochrona parametrów (patrz parametr 30)
- +16: Interfejs szeregowy nieaktywny
- +32: Komunikat startowy "Haas" nieaktywny
- +64: Niski czas opóźnienia kompensacji
- +64: Dozwolony wskaźnik upływu czasu
- +128: Nieaktywny kanał Z testu kodera
- +256: Normalnie otwarty czujnik przegrzania
- +512: Nieaktywny test przewodu
- +1024: Anuluje wykonywanie testu przewodu skali kodera (tylko model HRT210SC)
- +2048: Anuluje wykonywanie testu przewodu skali kodera (tylko model HRT210SC)

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

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

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

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

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

Ustawić wartość parametru na 5, szybkość transmisji danych 4800.

**Parametr 27** (73): Automatyczna kontrola położenia początkowego, zakres 0 do 512 Chroniony!

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



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

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

**Parametr 28 (74):** Kroki kodera na obrót silnika, zakres 0 do 99999 Chroniony! Stosowany z opcją kanału Z w celu sprawdzenia dokładności kodera. Jeśli parametr 27 ma wartość 2 lub 3, parametr ten służy do sprawdzenia, czy prawidłowa liczba kroków kodera przypada na obrót.

#### **Parametr 29 (75) NIEUŻYWANY**

#### **Parametr 30:** Ochrona, zakres 0 do 65535

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

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

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

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

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

Umożliwia przesłanie 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): Phase Offset, zakres od 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 Żadna jednostka nie jest pokazana
- 1 Stopnie (pokazane jako "deg")
- 2 Cale ("in")
- 3 Centymetry (cm)
- 4 Milimetry (mm)

**Parametr 42** (88): Mtr Current Coefficnt, zakres od 0 do 3 Współczynnik filtra dla prądu wyjściowego.

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

**Parametr 43** (89): Elct Rev Per Mec Rev, zakres 1 do 9 Liczba obrotów elektrycznych silnika na jeden obrót mechaniczny.

**Parametr 44** (90): Exp Accel Time Const, zakres od 0 do 999 Stała wykładnicza czasu przyspieszenia. Jednostki to 1/10000 sekundy.

**Parametr 45** (91): Korekcja siatki, zakres 0 do 99999 Odległość między przełącznikiem położenia początkowego a ostatnią pozycją zatrzymania silnika po powrocie do położenia początkowego zostaje dodana przez wartość korekcji siatki. Współczynnik parametru 28; jeśli parametr 45 = 32769, a parametr 28 = 32768, to jego wartość jest interpretowana jako 1.



**Parametr 46:** Beeper Duration, zakres od 0 do 999

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

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

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

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

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

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

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

#### **Parametr 50: NIEUŻYWANE**

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

Parametr posiada sześć flag służących do sterowania funkcjami kodera obrotowego.

+1 - umożliwia korzystanie ze skali obrotowej

+2 - zmienia kierunek skali obrotowej

+4 - zmienia kierunek skali obrotowej kompensacji

+8 - użycie pulsowania silnika Z podczas zerowania

+16 - wyświetla skalę obrotową w krokach i w formacie szesnastkowym

+32 - dezaktywuje obrotową skalę obrotową podczas hamowania.

**Parametr 52:** Strefa martwa (nieużywany) Tylko HRT210SC

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

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

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

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

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

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

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

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



### WYKRYWANIE I USUWANIE USTEREK INTERFEJSU ROBOCZEGO CNC

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

#### 1. Sprawdzić samo wejście zdalne układu sterowania HAAS

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

#### 2. Sprawdzić sam interfejs przewodu CNC

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

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

W celu sprawdzenia cyklu końca należy za pomocą jednego z próbników testujących zewrzyć 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. Jeśli wszystko jest OK, wykonać funkcję M lub MDI modułu CNC w celu indeksowania. Nie wykonywać indeksowania za pomocą programu, jeśli urządzenie nie jest w trybie pojedynczego blokowania. Jeżeli HAAS nie wykonuje indeksowania, oznacza to brak sygnału modułu CNC, lub przerwanie na linii.

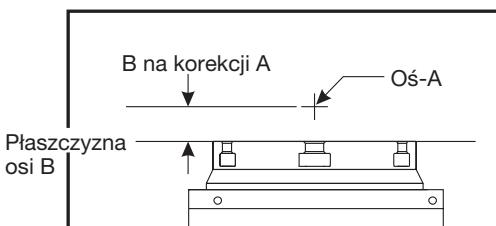
Jeśli indeksowanie HAAS wykonywane jest poprawnie, sprawdzić czy kontrolka cyklu startu wyłącza się na koniec indeksowania. Świecąca się kontrolka oznacza, że sygnał cyklu końca nie wraca do modułu CNC. Być może uszkodzony jest zdalny przewód lub drutu łączące urządzenie z modułem CNC.

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

## KOREKCJA OSI B NA A

### Tylko przechylane produkty obrotowe

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



1. Obrócić os A, dopóki os B nie będzie 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 os A o  $180^\circ$ .
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 os Y w celu zetknięcia bloczku z końcówką wskaźnika. Zresetować wskaźnik na zero.
5. Odczytać nowe położenie osi Y. Podzielić tę wartość przez 2 w celu ustalenia korekcji osi B względem osi A.



Korekcja osi B względem osi A - ilustracja procedury



## PRZEWODNIK WYKRYWANIA I USUWANIA USTEREK

Symptom	Przyczyna problemu	Sposób usunięcia usterki
Urządzenie włączone, ale nie świeci się przelącznik napięcia.	Brak napięcia w urządzeniu sterującym.	Sprawdzić przewód napięcia, bezpiecznik liniowy i źródło prądu zmiennego.
Nie działają przyciski START i ZERO RETURN na panelu przednim.	Tryb PROGRAM lub parametr 6 ma wartość 1.	Zmienić wartość parametru 6 na 0. Uruchomić tryb RUN.
ERROR na wyświetlaczu podczas próby programowania.	Parametr 7 ma wartość 1.	Zmienić wartość parametru 7 na 0.
Lo Volt lub Por On na wyświetlaczu, lub błędne operacje.	Nieodpowiednie zasilanie urządzenia sterującego.	Źródło zasilania musi zapewniać prąd zmienny 120V o natężeniu 15. Użyć krótszego kabla/kabla o większym rozmiarze.
Aparat podzialowy wykonuje cały program bez zatrzymania.	Parametr 10 ma wartość 3.	Zmienić wartość parametru 10 na 0.
Ser-Err (błąd serwomotoru) podczas pierwszej próby znalezienia pozycji wyjściowej.	1. Wadliwy przewód główny lub złącze przewodu. 2. Napędzanie ciężkiego ładunku, bądź jednostka jest zablokowana. 3. Sprawdzić parametr 25.	1. Sprawdzić przewód i bezpiecznik silnika. 2. Zmniejszyć obciążenie i/lub szybkość posuwu. 3. Parametr 25 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 wcisknięty 5. Chłodzivo - puszka rurkowania 6. Zwarcie silnika	1. Sprawdzić, czy powierzchnia mocowania obrabianego przedmiotu jest płaska z tolerancją do „.001“ i/lub usunąć przeszkody. 2. Wyrownać konik i uchwytu obrabianego elementu zakresie „.003 TIR“. 3. Zmniejszyć szybkość posuwu. 4. Sprawdzić zawór solenoidowy hamulca, wymienić w razie stwierdzenia uszkodzeń. Wadliwe doprowadzenie powietrza lub wadliwy tłumik wydechowy. Oczyszczyć tłumik rozpuszczalnikiem lub wymienić. 5. Sprawdzić puszkę rurkowania, wymienić w razie stwierdzenia uszkodzeń. 6. Skontaktować się z Działem Serwisowym HAAS.
Drgania obrabianego elementu podczas indeksowania i ciągłego cięcia.	1. Hamulec nie działa (HRT i TRT). 2. Nadmierny luz. 3. Nadmierny luz wału ślimaka.	Skontaktować się z Działem Serwisowym HAAS.
Zakleszczanie się tulei zaciskowych i/lub nieodpowiednia siła zacisku HASC i A6.	Nadmiernie tarcie wrzeciona/tulei zaciskowej.	Nasmarować wrzeciono i tuleje zaciskową smarem molibdenowym.
Wyciek powietrza wokół tarczy hamulca-HRT&TRT.	Wióry w okolicy pierścienia O i tarczy hamulca.	Skontaktować się z Działem Serwisowym HAAS. (Nie kierować pistoletu pneuma-tycznego 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 czolowa płyty nie może podnieść się.	Sprawdzić, czy ciśnienie powietrza wynosi 60 psi (min). Sprawdzić czy płyta ma odpowiedni prześwit lub czy ciężar obrabianego przedmiotu nie jest zbyt duży.
HRT (A6) – Zakleszczanie się tulei zaciskowych o stałej długości i/lub nieodpowiednia siła zacisku.	Nadmiernie tarcie wrzeciona/tulei zaciskowej.	Nasmarować wrzeciono i tuleje zaciskową smarem molibdenowym.
Wyciek powietrza tylnej tarczy hamulca.	Wióry w okolicy pierścienia O i tarczy hamulca.	Skontaktować się z Działem Serwisowym HAAS. (Nie kierować pistoletu pneuma-tycznego 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).

**Bicie czoła płyty:** W celu przeprowadzenia kontroli bicia płyty należy zamontować miernik do korpusu stołu. Ustawić palec na czole płyty i indeksować stół o 360°. Bicie powinno mieć wartość 0,0005" lub mniej.

**Bicie średnicy wewnętrznej płyty:** W celu przeprowadzenia kontroli bicia płyty I.D. należy zamontować miernik do korpusu stołu. Ustawić palec na czole płyty i indeksować stół o 360°. Bicie powinno mieć wartość 0,0005" lub mniej.

**Luz ślimaka:** Luz ślimaka będzie pokazany jako luz przy płycie; tak więc luz ślimaka należy zmierzyć w pierwszej kolejności, aby możliwe były wiarygodne pomiary luzu. Odłączyć przewód doprowadzenia powietrza do maszyny. Wpierw usunąć olej, a następnie zdjąć obudowę osłony ślimaka z bocznej strony stołu. Zamontować miernik części dziesiętnych do korpusu stołu, umieszczając ramię pomiarowe na wysuniętej części ślimaka. Za pomocą aluminiowego pręta obrócić płytę do tyłu i do przodu. Miernik nie powinien niczego wykazać. Nie dotyczy modelu HRT210SHS.

**Luz pomiędzy ślimakiem i przekładnią:** Przed rozpoczęciem kontroli luzu między ślimakiem a przekładnią, należy wpierw odłączyć linię doprowadzania powietrza. Umieścić magnes na czole płyty w promieniu 4". Umieścić miernik na korpusie stołu i umieścić palec na magnesie. Za pomocą aluminiowego prętu obrócić płytę do tyłu i do przodu (do kontroli ustawić moment na 10 stopofuntów). Luz powinien wynosić od 0,0001" (0,0002" dla HRT) do 0,0006". Nie dotyczy modelu HRT210SHS.

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

**Wyskok** (Tylko koło zębate tarczowe): Przed rozpoczęciem kontroli wyskoku, należy najpierw odłączyć linię doprowadzania powietrza od jednostki i indeksować stół o 360°. Umieścić miernik na korpusie stołu. Ustawić palec na czole płyty i wyzerować wskaźnik zegarowy. Podłączyć doprowadzenie powietrza i odczytać wartość wysuwu na wskaźniku zegarowym. Ta wartość powinna mieścić się w przedziale od 0,0001" do 0,0005".



## REGULACJE

Wartość bicia czoła płyty, I.D. luzu między ślimakiem a przekładnią, oraz wysuw 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

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

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

**Nie zanurzać jednostki w chłodz iwie.** Uważać, aby chłodz wo nie pryskało na stół obrotowy. Rozbryzgi wokół narzędzi są dopuszczalne. Niektóre obrabiarki dostarczają takich ilości chłodz iwy, 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

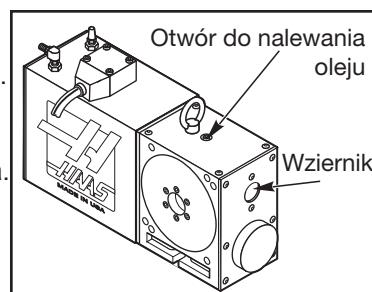
Użyć wziernika w celu sprawdzenia poziomu oleju.

Jednostkę należy zatrzymać i ustawić pionowo, aby dokładnie sprawdzić poziom oleju. Poziom oleju powinien być na wysokości połowy wziernika.

**HRT210SHS - Poziom oleju nie powinien przekroczyć wysokości 1/3 wziernika.**

W celu dolania oleju do obrotowego aparatu podziałowego, należy zdjąć korek wlewu oleju.

Znajduje się on na płycie górnej. Dolać oleju Mobil SHC-634 (w HRT110, HRT210SHS i TR110 stosuje się olej Mobil SHC-626) do właściwego poziomu. Włożyć i dokręcić korek.

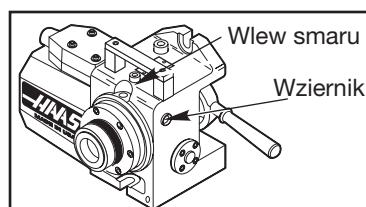


Wlew oleju stołu obrotowego

### 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 oleju do wymaganego poziomu.

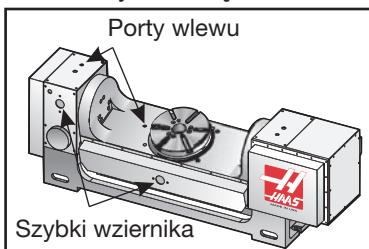


Lokalizacja wlewu oleju obrotowego aparatu podziałowego

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.

### Smarowanie TRT oraz TR

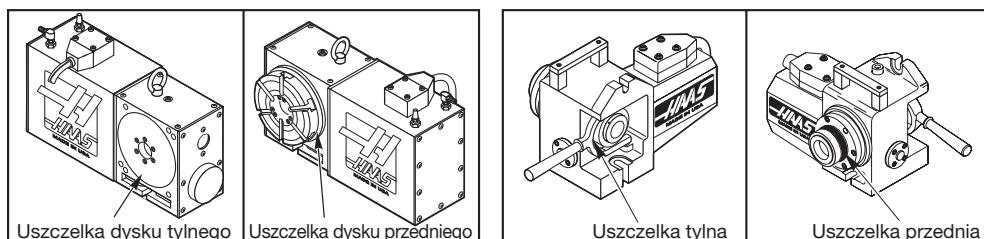
Stół należy smarować olejem MOBIL SHC 634. Olej powinien sięgać do połowy wysokości wziernika. Jeśli jest zbyt niski, dodać przez wlew znajdujący się na środku korpusu urządzenia. Dolać do poziomu górnej części wziernika. Nie przelewać! Jeżeli olej jest brudny, to należy go opróżnić i wlać świeży olej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



Lokalizacja portu wlewu - stoly  
obrabiarek z bębnem o osi poziomej

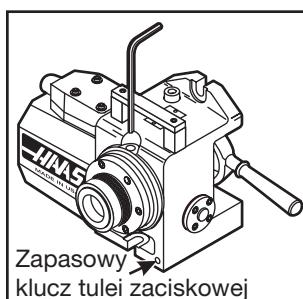
### CZYSZCZENIE

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



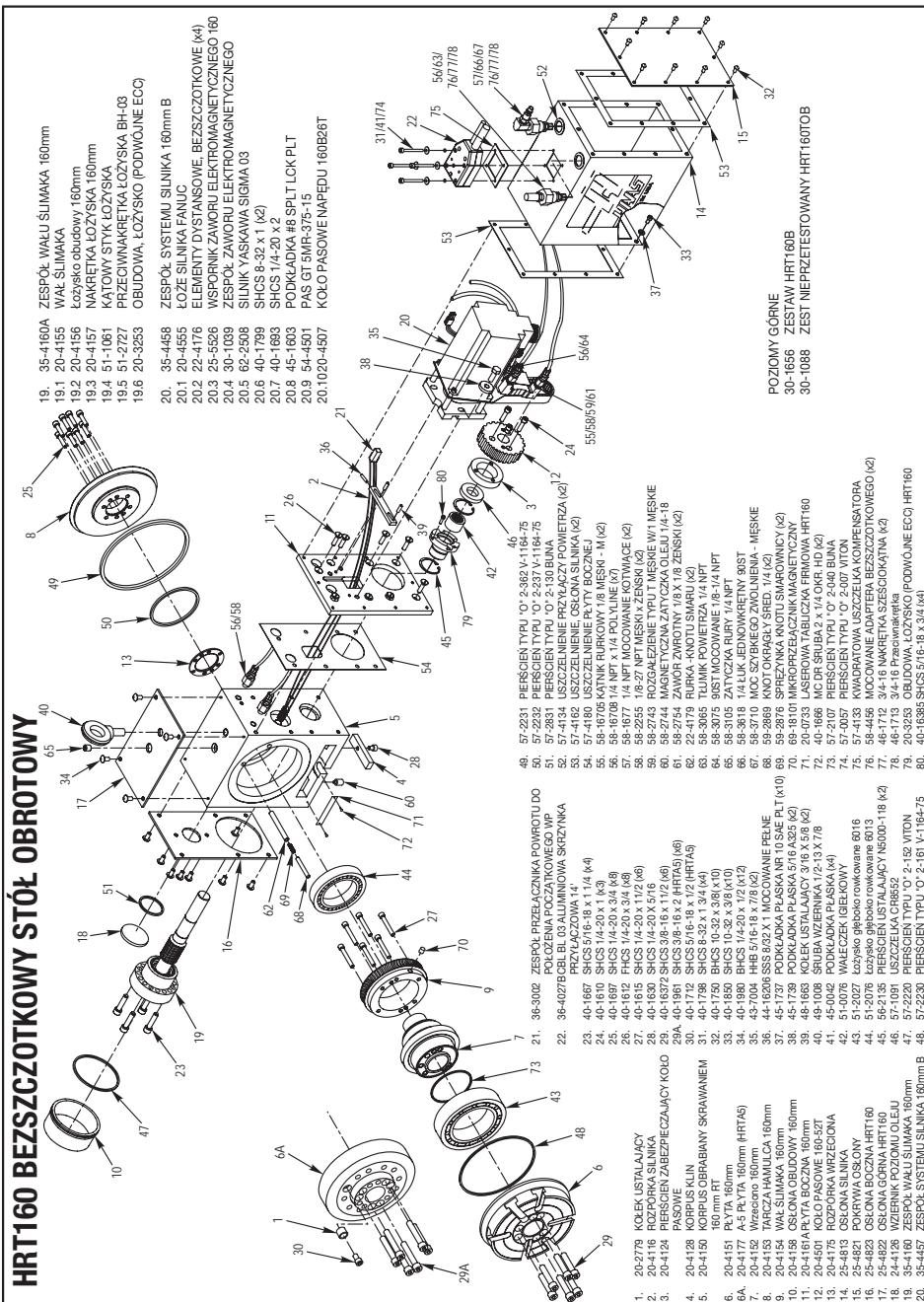
### WYMIANA KLUCZA TULEI ZACISKOWEJ HA5C

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





## RYSUNKI ZŁOŻENIOWE HRT



Specyfikacje: 1/4

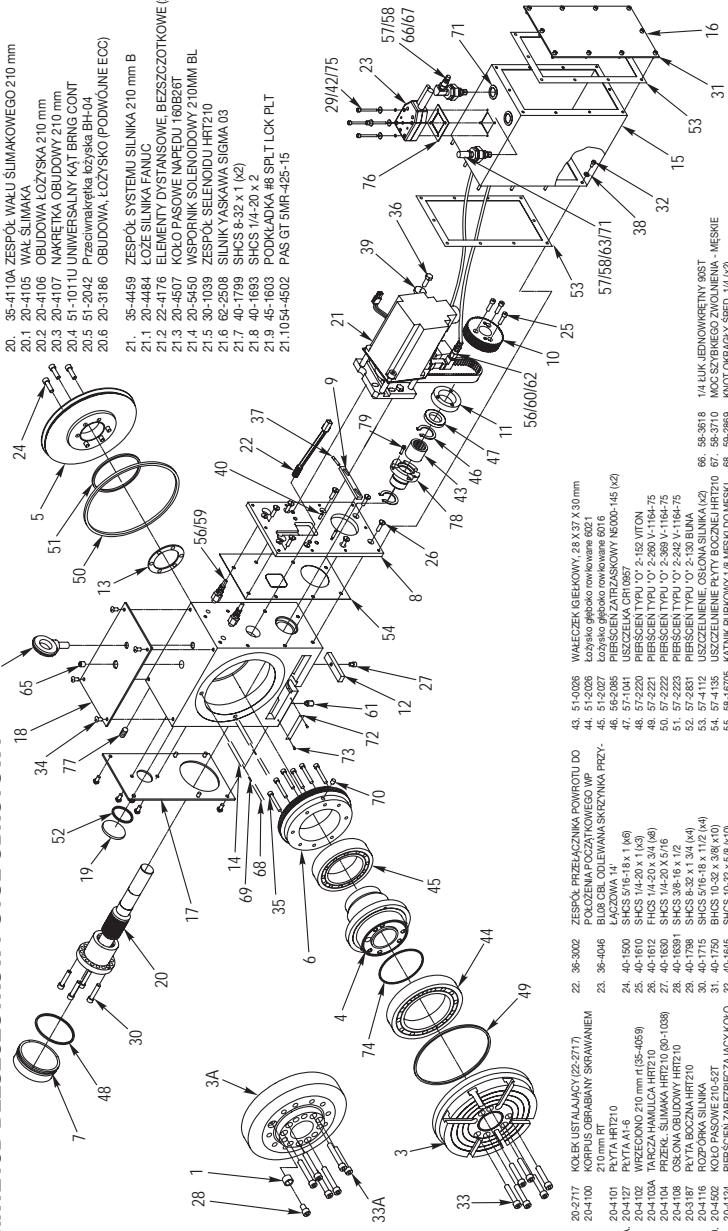
Uwaga: Wszystkie stoły obrótowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4  
O.D. x 160 I.D. 95A Twardościomierz.



**Specyfikacje: 1/4 O.D.**

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

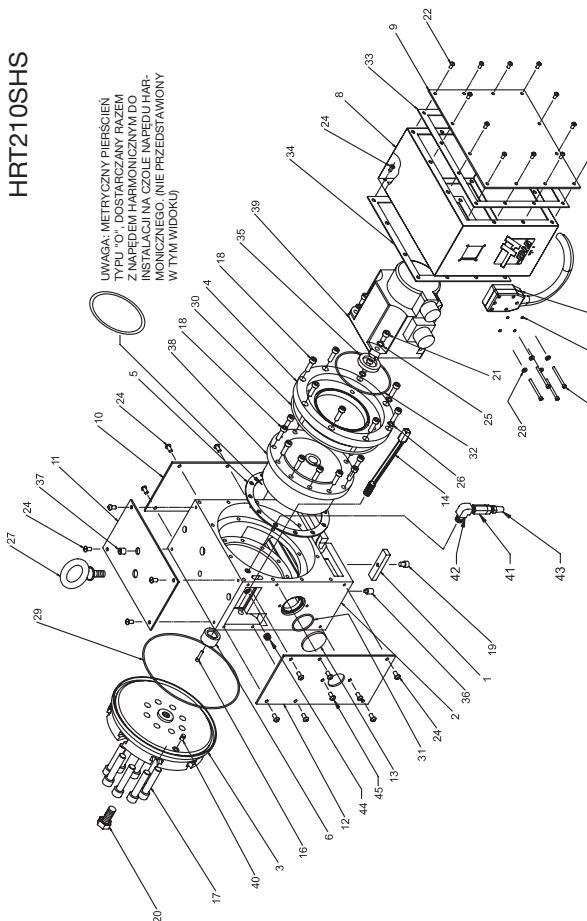
## HR1210B BEZSZCZOTKOWY STÓŁ OBROTOWY



1. 20-35-110A KOLEJKA STOŁA BEZSZCZOTKOWEGO (22-2717)	22. 35-3002 ZESPOŁ PRZEPŁĄCZNIKA PONIĘTKO DO PRZEPŁĄCZNIKA DŁUGOKWIĘCIWEGO (22-2717)	43. 5-1206 WALECZEK GŁEJKOWY 28 X 37 X 30 mm	71. 14-NPT MOCOWANIE KONTAKTOWE 65 mm	104. 58-2611 TABLICA ZAMIONOWA LASERA HRT 210
2. 20-4100 KOBIEŁKI OBROTOWE NA SKRAJNIEM 210 mm	23. 36-0406 BLISTER CELEKODŁĘBNIKOWY NA KŁADCE PODŁĘBNIKOWEJ	44. 5-1205 WALECZEK GŁEJKOWY 28 X 37 X 30 mm	72. 1301 NARROWA LÓŻKOŁÓDŹ 65 mm	105. 58-2743 ROZBALEZACZ SPRY. 1/4" NPT
3. 20-4101 PYTA HRT210	24. 40-1500 SHCS 5/16x18 x 11x3	45. 56-0855 PRZEPŁĄCZNIKE WŁÓKNIANE 14x45 mm	73. 40-1666 MG DR SRUBA 2 x 1/4" ORK. HD (K2)	106. 58-2744 BUNA
3A. 20-4127 PYTA CZAŁOWA HRT210	25. 40-1610 SHCS 5/16x18 x 11x3	46. 56-0855 PRZEPŁĄCZNIKE WŁÓKNIANE 14x45 mm	74. 57-0054 PERSCION TYPU "O"	107. 58-2750 PERSCION TYPU "O"
4. 20-4102 WIREZONO 210 mm (4-35-4059)	26. 40-1612 FHC 14-20-16 (48)	47. 57-1041 USZCZEŁKA CR1065	75. 57-0055 KNOT ORĄGIA GŁĘBOKI 10 mm	108. 58-2751 PERSCION TYPU "O"
5. 20-4103 TARZECZA HAMULCA HRT210	27. 40-1620 SHCS 5/16x18 x 11x3	48. 57-2221 PRZECIEN TYPU "O" 2-260 V-16A-75	76. 59-2876 SPREŻYNKI KNOTU SMAROWIWCY (K2)	109. 58-2752 PERSCION TYPU "O"
6. 20-4104 PRZEC. SUŁAWKA HRT210 (4-39-1038)	28. 40-1630 SHCS 5/16x18 x 11x3	49. 57-2221 PRZECIEN TYPU "O" 2-399 V-16A-75	77. 60-1810 TABLICA ZAMIONOWA LASERA HRT 210	110. 58-2753 PERSCION TYPU "O"
7. 20-4108 OSŁONA OBUDOWY HRT210	29. 40-1798 SHCS 8x2 x 18 x 10 (4x)	50. 57-2223 PRZECIEN TYPU "O" 2-342 V-16A-75	78. 60-0960 MG DR SRUBA 2 x 1/4" ORK. HD (K2)	111. 58-2754 ROZBALEZACZ SPRY. 1/4" NPT
8. 20-4116 PYTA BOCZNA HRT210	30. 40-1795 SHCS 8x2 x 18 x 10 (4x)	51. 57-2223 PRZECIEN TYPU "O" 2-342 V-16A-75	79. 60-1666 MG DR SRUBA 2 x 1/4" ORK. HD (K2)	112. 58-2755 PERSCION TYPU "O"
9. 20-4116 KOPRYWA OSŁONY HRT210	31. 40-1630 SHCS 8x2 x 18 x 10 (4x)	52. 57-1831 ROZSZCZELNIENIE - OSŁONA KONTAKTOWA (K2)	80. 57-0055 PERSCION TYPU "O"	113. 58-2756 PERSCION TYPU "O"
10. 20-4102 RUMIŃSKA ZASŁONA DO 55T	32. 40-1630 SHCS 8x2 x 18 x 10 (4x)	53. 57-1831 ROZSZCZELNIENIE - OSŁONA KONTAKTOWA (K2)	81. 57-0055 PERSCION TYPU "O"	114. 58-2757 PERSCION TYPU "O"
11. 20-4124 RUMIŃSKA ZASŁONA REZERWATYWNA	33. 40-1960 SHCS 3/8x16 x 15x4 (6)	54. 58-16705 KATKIKI BUŁUCHOWATE 18x16X10	82. 57-0055 PERSCION TYPU "O"	115. 58-2758 PERSCION TYPU "O"
12. 20-4124 PASOWE	34. 40-1963 SHCS 3/8x16 x 15x4 (6)	55. 58-16706 PRZEPŁĄCZNIK POWIETRZA 16A (K2)	83. 58-16708 1/4 NPT 1/4 POLYLIN (K2)	116. 58-2759 PERSCION TYPU "O"
13. 20-4130 KOPRUS KŁUN	35. 40-1960 BRHC 14-20-16 (48)	56. 58-16708 1/4 NPT 1/4 POLYLIN (K2)	84. 58-16708 1/4 NPT MOCOWANIE KONTAKTOWE (K2)	117. 58-2760 TABLICA ZAMIONOWA LASERA HRT 210
14. 22-4114 RURKA KNOTU SMAROWIWCY 210 mm (K2)	36. 40-1961 SHCS 5/16x18 x 11x3	57. 58-16708 1/4 NPT 1/4 POLYLIN (K2)	85. 58-16708 1/4 NPT MOCOWANIE KONTAKTOWE (K2)	118. 58-2761 1/4" NPT 1/4 POLYLIN (K2)
15. 20-4116 OSŁONA LIŚNIKA	37. 43-7004 HIB 5/16-18 x 78 (K6)	58. 58-16708 1/4 NPT 1/4 POLYLIN (K2)	86. 58-2743 ROZBALEZACZ SPRY. 1/4" NPT	119. 58-2762 1/4" NPT 1/4 POLYLIN (K2)
16. 22-4824 POKRYWA OSŁONY	38. 44-1737 CDR/ADAPTORA SKRZYDŁKA 10 x AE PL (K10)	59. 58-16708 1/4 NPT 1/4 POLYLIN (K2)	87. 58-2744 MAGNETYCZNA ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	120. 58-2763 PERSCION TYPU "O"
17. 22-4824 OSŁONA DOŁNIA HRT210	39. 45-1737 NPT	60. 58-2743 ROZBALEZACZ SPRY. 1/4" NPT	88. 58-2754 ZAWR. ZRÓŻNIKI 1/4" NPT	121. 58-2764 PERSCION TYPU "O"
18. 22-4825 OSŁONA DOŁNIA HRT210	40. 45-1655 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	89. 58-2744 MAGNETYCZNA ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	89. 58-2755 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	122. 58-2765 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
19. 22-4826 WIREZONO 210 mm	41. 45-1655 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	90. 58-2754 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	90. 58-2756 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	123. 58-2766 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
20. 35-4115 ZESPOŁ SYSTEMU SŁUJKI SMAROWIWCZEJ 210 mm	42. 45-0002 PODKLADKA 48x80 mm	91. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	91. 58-2757 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	124. 58-2767 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
21. 35-4459 ZESPOŁ SYSTEMU SŁUJKI 210 mm	43. 47-0002 PAS GT-MNR-425-15	92. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	92. 58-2758 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	125. 58-2768 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
22. 35-4459 ZESPOŁ SYSTEMU SŁUJKI 210 mm		93. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	93. 58-2759 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	126. 58-2769 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
23. 20-4107 NARROWA LÓŻKOŁÓDŹ 210 mm		94. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	94. 58-2760 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	127. 58-2770 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
24. 20-4107 NARROWA LÓŻKOŁÓDŹ 210 mm		95. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	95. 58-2761 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	128. 58-2771 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
25. 20-4107 UNIVERSALNY KĄT BRING CONTOUR		96. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	96. 58-2762 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	129. 58-2772 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
26. 20-3186 OBUDOWA LÓŻKOŁÓDZI		97. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	97. 58-2763 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	130. 58-2773 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
27. 20-4106 LOŻKOŁÓDZI		98. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	98. 58-2764 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	131. 58-2774 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
28. 1 ZESPOŁ SYSTEMU SŁUJKI 210 mm		99. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	99. 58-2765 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	132. 58-2775 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
29. 41 ZESPOŁ SYSTEMU SŁUJKI 210 mm		100. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	100. 58-2766 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	133. 58-2776 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
30. 41 ZESPOŁ SYSTEMU SŁUJKI 210 mm		101. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	101. 58-2767 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	134. 58-2777 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
31. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		102. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	102. 58-2768 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	135. 58-2778 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
32. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		103. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	103. 58-2769 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	136. 58-2779 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
33. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		104. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	104. 58-2770 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	137. 58-2780 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
34. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		105. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	105. 58-2771 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	138. 58-2781 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
35. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		106. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	106. 58-2772 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	139. 58-2782 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
36. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		107. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	107. 58-2773 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	140. 58-2783 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
37. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		108. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	108. 58-2774 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	141. 58-2784 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
38. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		109. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	109. 58-2775 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	142. 58-2785 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
39. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		110. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	110. 58-2776 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	143. 58-2786 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
40. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		111. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	111. 58-2777 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	144. 58-2787 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
41. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		112. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	112. 58-2778 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	145. 58-2788 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
42. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		113. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	113. 58-2779 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	146. 58-2789 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
43. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		114. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	114. 58-2780 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	147. 58-2790 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
44. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		115. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	115. 58-2781 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	148. 58-2791 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
45. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		116. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	116. 58-2782 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	149. 58-2792 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
46. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		117. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	117. 58-2783 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	150. 58-2793 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
47. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		118. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	118. 58-2784 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	151. 58-2794 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
48. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		119. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	119. 58-2785 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	152. 58-2795 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
49. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		120. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	120. 58-2786 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	153. 58-2796 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
50. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		121. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	121. 58-2787 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	154. 58-2797 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
51. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		122. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	122. 58-2788 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	155. 58-2798 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
52. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		123. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	123. 58-2789 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	156. 58-2799 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
53. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		124. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	124. 58-2790 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	157. 58-2800 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
54. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		125. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	125. 58-2791 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	158. 58-2801 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
55. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		126. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	126. 58-2792 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	159. 58-2802 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
56. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		127. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	127. 58-2793 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	160. 58-2803 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
57. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		128. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	128. 58-2794 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	161. 58-2804 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
58. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		129. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	129. 58-2795 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	162. 58-2805 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
59. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		130. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	130. 58-2796 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	163. 58-2806 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
60. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		131. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	131. 58-2797 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	164. 58-2807 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
61. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		132. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	132. 58-2798 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	165. 58-2808 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
62. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		133. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	133. 58-2799 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	166. 58-2809 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
63. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		134. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	134. 58-2800 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	167. 58-2810 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
64. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		135. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	135. 58-2801 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	168. 58-2811 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
65. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		136. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	136. 58-2802 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	169. 58-2812 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
66. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		137. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	137. 58-2803 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	170. 58-2813 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
67. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		138. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	138. 58-2804 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	171. 58-2814 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
68. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		139. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	139. 58-2805 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	172. 58-2815 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
69. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		140. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	140. 58-2806 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	173. 58-2816 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
70. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		141. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	141. 58-2807 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	174. 58-2817 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
71. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		142. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	142. 58-2808 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	175. 58-2818 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
72. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		143. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	143. 58-2809 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	176. 58-2819 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
73. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		144. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	144. 58-2810 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	177. 58-2820 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
74. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		145. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	145. 58-2811 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	178. 58-2821 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
75. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		146. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	146. 58-2812 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	179. 58-2822 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
76. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		147. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	147. 58-2813 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm	180. 58-2823 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm
77. 58-1067 KOMPAKTA SMAROWIWCZA 15x30 mm		148. 58-2755 ZATYCZKA OLEJU 1/4-18	1	



## HRT210SHS



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

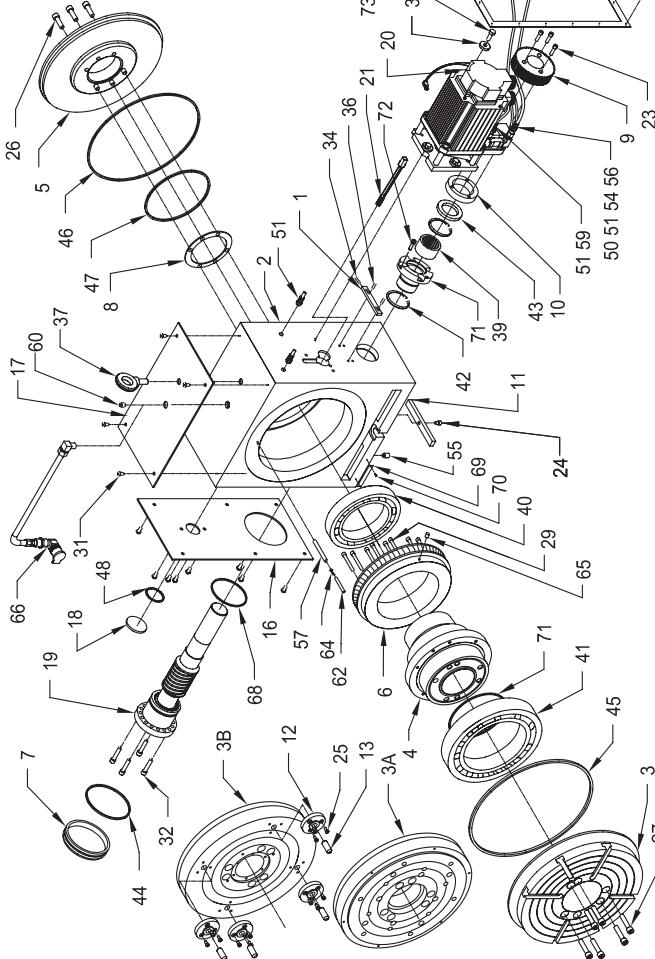
ID	ILOŚĆ	NR RYS.	TYTUŁ	ID	ILOŚĆ	NR RYS.	TYTUŁ
1	1	20-4128	KLAWSZ, KORPUS	16	1	43-1651	MSHCS, M5 X 16
2	1	20-4520	KORPUS OBRABIANY SKRAWANIEM	17	8	40-0010	MSHCS, M12 X 45
3	1	20-4521	PLYTA HRT210SHS	18	4	40-1667	SHCS, 5/16-18 X 1 1/4
4	1	20-4522	MOCOWANIE SILNIKA, HRT210SHS	19	1	40-1630	SHCS, 1/4-20 X 5/16
5	1	20-4523	RÓŻPORKA SILNIKA	20	1	43-0015	SANOSZCZELNIENIE HHB 1/2-13 X 1
6	1	20-4531	NASADKA RETENCYJNA	21	4	40-1500	SHCS, 5/16-18 X 1
7	4	57-0057	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-007 VITON	22	12	40-1750	BHCS 10-32 X 3/8
8	1	25-4819	OSŁONA SILNIKA	23	4	40-1788	SHCS, 8-32 X 1/4
9	1	25-4848	POKRYWA OSŁONY	24	28	40-1980	BHCS, 1/4-20 X 1/2
10	1	25-4847	OSŁONA BOZNA-B	25	4	45-0039	PODKADKA MOSIĘZNA Ø 328 ŚREDNICA WE- WNĘTRZNA X Ø 362 ŚREDNICA ZEWNĘTRZNA
11	1	25-4849	OSŁONA GÓRNA	26	3	45-0047	PODKADKA MOSIĘZNA Ø 3141,5H X Ø 00-420
12	1	25-4850	WZIERNIK POZIOMU OLEJU	27	1	49-1008	ŚRUBA OGÓRKOWA, 1/2-13 X 7/8
13	1	28-4126	ZESTAW MIKROPRZEAŁACZNIKA	28	4	45-0042	Podkładka, #8 USZCZELNIENIE S.S.
14	1	36-3002	PRIEZMÓD BL 05 WP 4"	29	1	57-2221	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-260 (VTON)
15	1	40-4029B	PRIEZMÓD BL 05 WP 4"	30	1	57-2127	PIERŚCIEN TYPU "O" 2-166

Uwaga: Wszystkie stopy obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4 O.D.

x 160 I.D. 95A Twardościomierz.

## HRT310B STÓŁ OBROTOWY

۲۷۸



2-45-1739 PODLASKA PŁASZA, ŚREDNICA  
KOLEJ USTALANIA: 12.13.1988  
WYKONAWCA: 1008 SUBWAL PODLASKA  
DOKUMENT: 42-52-  
WYSZKÓŁ: GŁĘBOKI  
LICZBA: 1000  
LOKALISACJA: GŁĘBOKO RUMIŃSKO  
PRZEDMIOT: SPRAWOZDANIE ZAKŁADU  
JACYFER NEDCO 2000  
CIRIBA GR1604

P0Z  
30-1  
30-1  
P0Z.I  
71  
72

WYKONAWCA: SPÓŁKA Z OGRZECZENIEM W MĘSKIEM  
NOMOC BUDŻETOWA: #17078  
PRZEMIĘTRZ TANIOWA CZĘŚĆ MAGNETICZNA  
DŁUGODAŁNY ZESPÓŁ WLENU OLEJU (TYLKO HS-1R)  
ZESTAW ZEWNĘTRZNY PRZYŁĄCZA POWIETRZA  
EFERSEN TYPU "B" 0,040 VTON  
USZEROWANA TABLICZKA FIRMOWA HRT310  
BUDOWA: PODSTAWA EFC 310

3-37-100 USZCZEWICZ LADISLAW  
 1 1 57-00251 PIERSEND TYP "O" - 2-156 VT01  
 1 1 57-00252 PIERSEND TYP "O" - 2-275 V11  
 5 1 57-00253 PIERSEND TYP "O" - 2-381 V11  
 7 1 57-2144 PIERSEND TYP "O" - 2-256 V11  
 3 1 57-2331 PIERSEND TYP "O" - 12-130 BUNI  
 3 1 57-4223 USZCZEWSKI OSKAR, SMIK  
 1 1 58-16705 KATYN RUMYŃSKI 18 MIESIĘC DO  
 1 1 58-16706 14 MIESIĘC POWIETRZA PROSTE  
 2 1 58-16708 14 MIESIĘC I POŁOWINE

	$\lambda_{\text{eff}}$ (nm)	$\lambda_{\text{eff}}$ (nm)
SHCS 14-20 x 12 (11100 PL)		
SHCS 14-16 x 11/14	4.4	
SHCS 12-13 x 2	4.5	
SHCS 12-13 x 2	4.6	
SHCS 14-18 x 13/4	4.7	
SHCS 14-20 x 2	4.8	
SHCS 14-19 x 2	4.9	
BHCS 10-32 x 3/8	4.9	
BHCS 10-20 x 5/0	5.0	
BHCS 14-20 x 12/2	5.0	
SHCS 15-16 x 13/4	5.1	
SHCS 15-16 x 17/8	5.2	
SHS 8x32 x 11 MECANIE PELLE	5.3	
SSS 8x32 x 11 MECANIE PELLE	5.4	

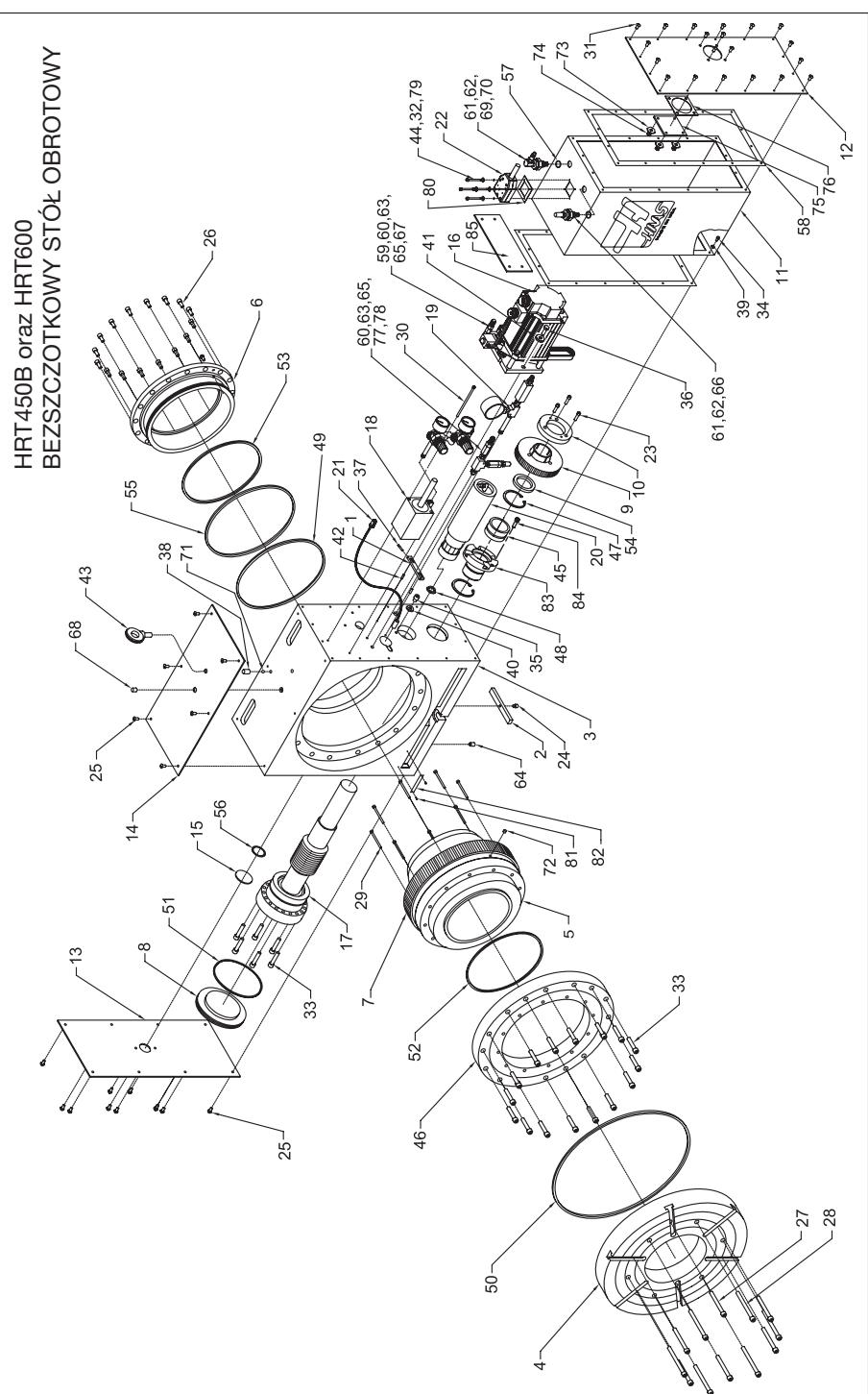
WYSOKOŚĆ 310 mm  
A. WYZWOCIENIA HRT310  
ZESTAW: 310-641  
B. WYZWOCIENIA HRT310  
ZESTAW: 310-640  
C. KUMINA A310MM/450MM  
D. DESENOWANIA PALETY  
E. STAL. A4CY P7070 PC.  
F. SUKLIKAT BEZCZ. 20T KONIEGO  
G. BOCZ. DORY  
H. BOCZ. T70  
I. BOCZ. DORY  
J. BOCZ. T70  
K. BOCZ. DORY  
L. BOCZ. T70  
M. BOCZ. DORY  
N. BOCZ. T70  
O. BOCZ. DORY  
P. BOCZ. T70  
Q. BOCZ. DORY  
R. BOCZ. T70  
S. BOCZ. DORY  
T. BOCZ. T70  
U. BOCZ. DORY  
V. BOCZ. T70  
W. BOCZ. DORY  
X. BOCZ. T70  
Y. BOCZ. DORY  
Z. BOCZ. T70

20-4216	USZDOWA		
1	20-4236	RÓZGÓRKA	
1	20-4506	KOŁO PAS.	
1	20-4229	PIERŚCIEŃ	
1	20-4230	KORPUS	
2	20-4231	TULEJA	II
2	20-4966		
3	20-4972	KOLEKUS	
3	25-4817	OSIOWA	
5	25-4827	POKRYWA	

O.D.

poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4 O.D.

waga: Wszystkie stoły obrotowe wyposażone są w



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



ID	ILOŚĆ	NR RYS.	OPIS	ID	ILOŚĆ	NR RYS.	OPIS
1	1	20-4116	ROZPÓRKA SILNIKA	58	2	57-4261	OBUDOWA USZCZELKI POKRYWA (HRT600: 57-4489)
2	1	20-4230	KORPUS KLIN	59	2	58-16705	KĄTNIK RURKOWY 1/8 MĘSKI - MĘSKI
3	1	20-4250	KORPUS SKRAWANIA 450mm RT (HRT600:20-4485A)	60	4	58-16706	PRZYŁĄCZE POWIETRZA PROSTE 1/8
4	1	20-4251	PŁYTA (HRT600: 20-4487)	61	2	58-16708	1/4 MPT X 1/4 POLYLINE
5	1	20-4252	WRZECIONO	62	2	58-1677	1/4 NPT MOCOWANIE KOTWIĄCE
6	1	20-4253A	PRZEWÓD GIĘTKI HAMULCA	63	2	58-2743	ROZGAŁEZIENIE TYPU T MĘSKIE W/1 MĘSKIE
7	1	20-4254	WAŁ ŚLIMAKA	64	1	58-2744	MAGNETYCZNA ZATYCZKA OLEJU 1/4-18
8	1	20-4258	OSŁONA OBUDOWY	65	4	58-2754	ZAWÓR ZWROTNY 1/8 X 1/8 ŻEŃSKI
9	1	20-4508	KOŁO PASOWE NAPEŁDZANE 450-78T (HRT600: 20-4509)	66	1	58-3065	TŁUMIK POWIETRZA 1/4 NPT
10	1	20-4264	PIERŚCIĘN ZABEZPIECZAJĄCY	67	1	58-3075	90ST MOCOWANIE 1/8-1/4 NPT
11	1	25-4814	OSŁONA SILNIKA (HRT600: 25-4815)	68	1	58-3105	ZATYCZKA RURY 1/4 NPT
12	1	25-4830	POKRYWA OSŁONY (HRT600: 25-4833)	69	1	58-3618	1/4 ŁUK JEDNOWKRĘTNY 90ST
13	1	25-4832	OSŁONA BOCZNA (HRT600: 25-4836)	70	1	58-3710	MOC SZYBKIEGO ZWOLNIENIA - MĘSKIE
14	1	25-4831	OSŁONA GÓRNA (HRT600: 25-4834)	71	1	59-2055	STAŁOWE KULKI 3/8"
15	1	28-4126	WZIERNIK POZIOMU OLEJU	72	1	69-18101	MIKROPRZEŁĄCZNIK MAGNETYCZNY
16	1	35-4454	ZESPÓŁ SYSTEMU SILNIKA 450MM B (HRT600: 35-4455)	73	4	45-1850	PODKŁADKA REGULACYJNA 1/4 PLT
17	1	35-4245	ZESPÓŁ WAŁU ŚLIMAKOWEGO (HRT600: 35-1107A)	74	4	46-1625	NAKRĘTKA SZEŚCIOKĄTNA 1/4-20 CZARNA
18	1	35-4250	ZESPÓŁ AKUMULATORA	75	1	28-4278	WZIERNIK MANOMETRU
19	1	35-4255	ZESPÓŁ ZAWORU ZWROTNEGO	76	1	57-4279	USZCZELNIENIE WZIERNIKA
20	1	35-4260	ZESPÓŁ CYLINDRA HYDRAULICZNEGO	77	1	58-2262	TŁUMIK POWIETRZA, WYCENTROWANY
21	1	36-3002	ZESPÓŁ PRZEŁĄCZNIKA POWROTU DO POŁOŻENIA POCZĄTKOWEGO WP	78	2	58-16732	MĘSKIE ZŁĄCZE SZEŚCIOKĄTNE 1/8X1/8
22	1	36-4030B	CBL BL ALUMINIOWA SKRZYNKA PRZYŁĄCZOWA 18,5'	79	4	57-0057	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-007 VITON
23	3	40-1610	SHCS 1/4-20 X 1	80	1	57-4133	KWADRATOWA USZCZELKA KOMPENSATORA
24	1	40-1630	SHCS 1/4-20 X 5/16	81	2	40-1666	MC DR ŚRUBA 2 X 1/4 OKR.
25	16	40-1980	BHCS 1/4-20 X 1/2	82	1	20-0733	TABLICZKA ZNAMIONOWA LASERA
26	16	40-16385	SHCS 5/16-18 X 3/4	83	1	20-3401	OBUDOWA, PODWÓJNA ECC
27	6	40-16437	SHCS 3/8-16 X 3 1/4	84	4	40-16385	SHCS 5/16-18 x 3/4
28	6	40-16438	SHCS 3/8-16 X 4	85	1	25-4835	OSŁONA BOCZNA SILNIKA (tylko HRT600)
29	8	40-1679	SHCS 1/4-20 X 2 1/2				
30	2	40-1696	SHCS 1/4-20 X 4 1/2				
31	16	40-1750	BHCS 10-32 X 3/8				
32	4	40-1804	SHCS 8-32 X 2				
33	20	40-1960	SHCS 3/8-16 X 1 3/4				
34	16	40-1632	SHCS 1/4-20 X 1/2	17.1	1	20-4255	WAŁ ŚLIMAKA
35	1	40-16391	SHCS 3/8-16 X 1/2	17.2	1	20-4256	OPRAWA ŁOŻYSKA
36	3	43-7004	HHB 5/16-18 X 7/8	17.3	1	20-4257	NAKRĘTKA ŁOŻYSKA
37	1	44-16205	SSS 8-32 x 1 MOCOWANIE PEŁNE	17.4	1	51-1013	KĄTOWY STYK ŁOŻYSKA
38	1	44-1696	SSS 1/2-13 X 3/4 MOCOWANIE PEŁNE	17.5	1	51-2043	PRZECIWNAKRETKA ŁOŻYSKA BH-09
39	16	45-16390	PODKŁADKA PŁASKA, ŚREDNICA 1/4 SAE PLT	17.6	1	20-3401	OBUDOWA, PODWÓJNA ECC
40	1	45-1730	PODKŁADKA TWARDA, ŚREDNICA 3/8				
41	3	45-1739	PODKŁADKA PŁASKA, ŚREDNICA 5/16 A325				
42	2	48-1663	KOŁEK USTALAJĄCY 3/16 X 5/8				
43	1	49-1008	ŚRUBA OCZKOWA 1/2-13 X 7/8				
44	4	45-0042	PODKŁADKA PŁASKA	19.3	1	58-27396	MIERNIK SUCHY 2000PSI 1/4NPT
45	1	51-0077	WAŁECZEK IGIELKOWY	19.4	1	58-2753	HYDRAULICZNY ZAWÓR ZWROTNY
46	1	51-2038	BRNG WAŁECZEK KRZYŻOWY	19.5	1	58-3695	1/4 NPT GWINT WEWN
47	2	56-2083	PIERŚCIĘN USTALAJĄCY N5000-244	19.6	1	58-1682	ZŁĄCZKA WKŁĘTNIA 1/4 NPT X 2 SST
48	1	57-0020	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-210 VITON				
49	1	57-0025	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-275 V-1164-75				
50	1	57-0094	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-384 V-1164-75 (HRT600:57-2247 Pierścień typu "O"/57-4494 uszczelka teflonowa)				
51	1	57-0097	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-162 VITON	18.3	1	58-16700	ŁUK JEDNOWKRĘTNY 1/8 CALA
52	1	57-0098	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-270 VITON	18.4	1	58-1683	KRÓĆCIE DŁUGI 1/8-27 X 3 MOSIĄDZ
53	1	57-0101	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-373 V-1164-75	18.5	2	58-27395	MIERNIK CIŚNIENIA POWIETRZA
54	1	57-2086	USZCZELKA CR19606	18.6	2	58-2740	REGULATOR POWIETRZA
55	1	57-2251	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-276 V-1164-75	18.7	3	58-3075	90ST MOCOWANIE 1/8-1/4 NPT
56	1	57-2831	PIERŚCIĘN TYPU "O" 2-130 BUNA	18.8	1	58-3100	ROZGAŁEZIENIE TYPU T ŻEŃSKIE 1/8NPT
57	2	57-4134	USZCZELNIENIE PRZYŁĄCZA POWIERZTZA	18.9	1	59-2736	CYLINDER PNEUMATYCZNY QJ92-1673
				35-4454			ZESPÓŁ SYSTEMU MTR 450MM B



## Ś.W. ILOŚĆ NR RYS. OPIS

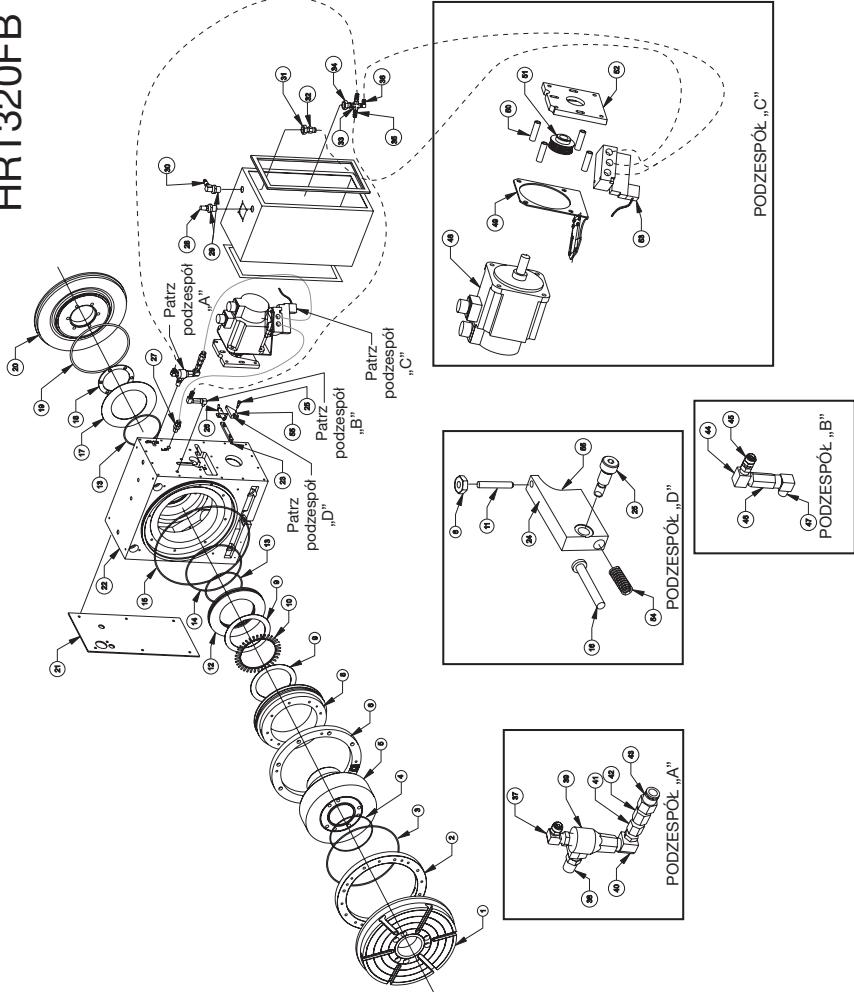
16.1	4	22-4207	PRZECIWAGA
16.2	1	20-4259	PŁYTA MONTAŻOWA SILNIKA
16.3	1	20-4519	KOŁO PASOWE NAPĘDU 45600B
16.4	1	25-4269	WSPORNIK SOLENOIDOWY
16.5	1	30-1103	ZESPÓŁ SELENOIDOWY WP
16.6	1	62-0014	SILNIK YASKAWA SIGMA 09
16.7	4	40-1629	SHCS 5/16-18 X 2 3/4
16.8	2	40-1799	SHCS 8-32 X 1
16.9	4	45-1600	PODKŁADKA, ŚREDNICA 5/16 SPLT LCK PLT
16.10	2	45-1603	PODKŁADKA #8 SPLT LCK PLT
16.11	1	54-4508	PAS GT 5MR-800-15
16.12	1	57-0149	Uszczelka 1.188 CR400301

## 35-4260 ZESPÓŁ CYLINDRA HYDRAULICZNEGO

### Ś.W. ILOŚĆ NR RYS. OPIS

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

# HRT320FB





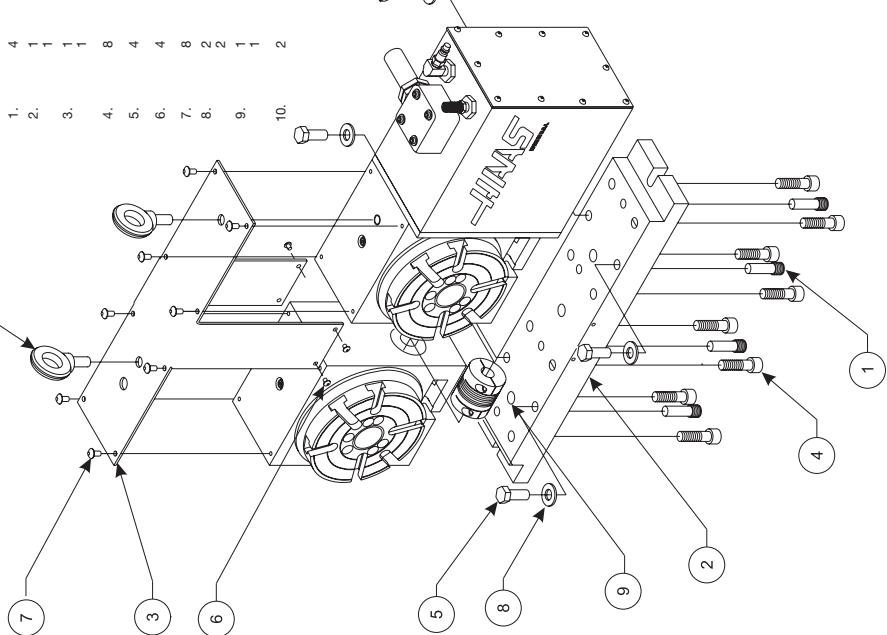
## HRT 160-2 oraz 210-2

### POZYCJA ILOŚĆ NR CZEŚCI

OPIS
KOLEK PRZEWADZACY
160-2 PŁYTA PODSTAWOWA GŁOWICY
210-2 PŁYTA PODSTAWOWA GŁOWICY
160-2 OSIONA GORNA
210-2 OSIONA GORNA
SHCS, 1/2-13 X 1 3/4"
HHB, 1/2-13 X 1 1/4"
BHCS, 10-32 X 3/8"
BHCS, 1/4-20 X 1/2"
PODKŁADKA CZARNA TWARDA 1/2" (PRZÓD)
MODYFIKACJA PODKŁADKI (TYL)
ZŁĄCZE, 22 mm X 15 mm
ZŁĄCZE, 28 mm X 18 mm
ŠRUBA OCZKOWA 1/2-13 X 7/8

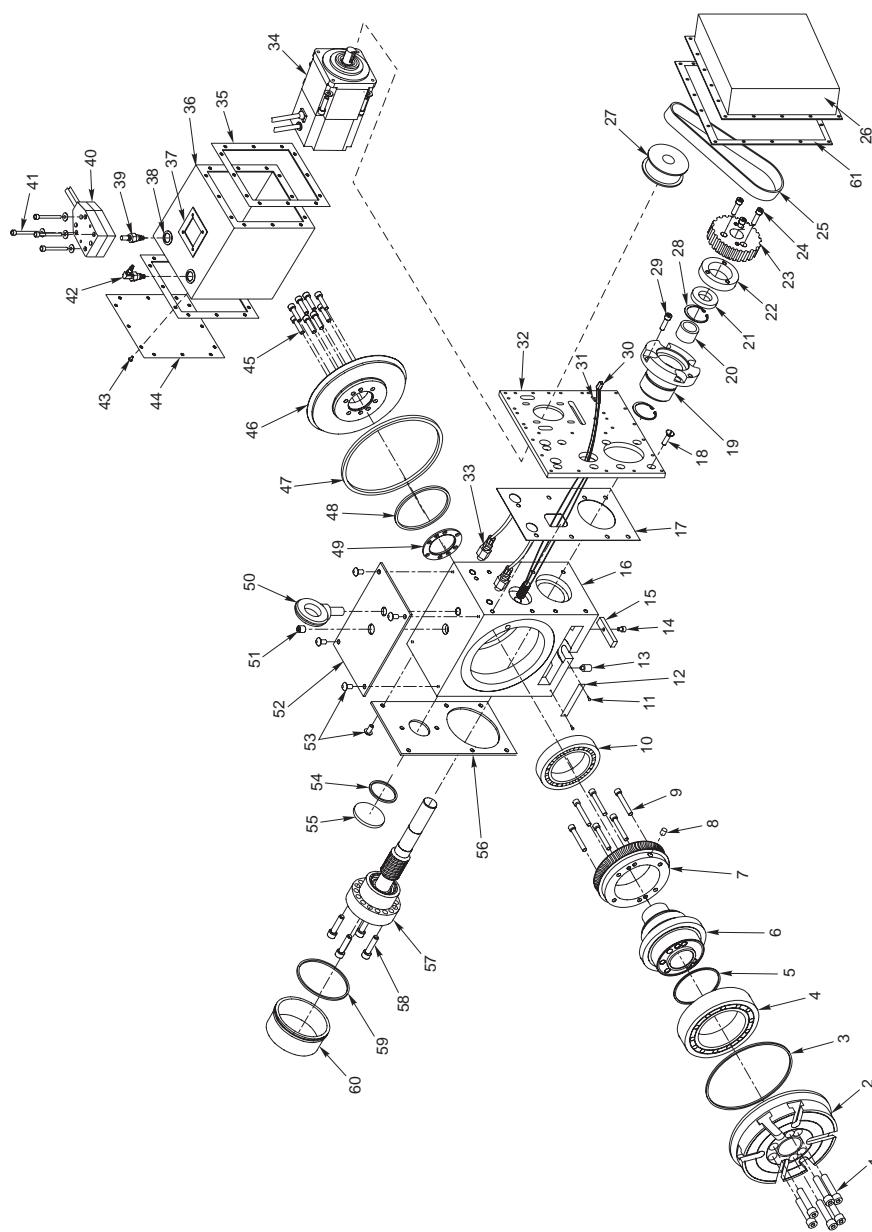
### POZYCJA ILOŚĆ NR CZEŚCI

OPIS
KOLEK PRZEWADZACY
160-2 PŁYTA PODSTAWOWA GŁOWICY
210-2 PŁYTA PODSTAWOWA GŁOWICY
160-2 OSIONA GORNA
210-2 OSIONA GORNA
SHCS, 1/2-13 X 1 3/4"
HHB, 1/2-13 X 1 1/4"
BHCS, 10-32 X 3/8"
BHCS, 1/4-20 X 1/2"
PODKŁADKA CZARNA TWARDA 1/2" (PRZÓD)
MODYFIKACJA PODKŁADKI (TYL)
ZŁĄCZE, 22 mm X 15 mm
ZŁĄCZE, 28 mm X 18 mm
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)
2. 20-4151 Płyta 160 mm
3. 57-2230 Pierścień typu "O" 2-161
4. 51-2027 Łożysko głęboko rowkowane 6016
5. 57-2107 Pierścień typu "O" 2-040
6. 20-4152 Wrzeciono 160 mm
7. 20-4154 Przekładnia ślimakowa 160 mm
8. 69-18101 Mikroprzelącznik magnetyczny
9. 40-2003 SHCS 1/4-20 x 1 -1/2 (x6)
10. 51-2076 Łożysko głęboko rowkowane 6013
11. 40-1666 MC DR Śruba 2 x 1/4
12. 29-0606 Tabliczka znamionowa
13. 58-2744 Mocowanie NPT-1/4-M, Zatyczka magnetyczna
14. 40-1630 SHCS 1/4-20 X 5/16
15. 20-4602 Klucz ustawczy
16. 20-4150 Korpus obrabiany skrawaniem 160 mm
17. 57-4180 Uszczelnienie płyty bocznej
18. 40-1612 FHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)
19. 20-3253 Obudowa łożyska (podwójne Ecc)
20. 51-0076 Łożysko igiełkowe
21. 57-1091 Uszczelka 22 mm CR8552
22. 20-4124 Pierścień zabezpieczający koła pasowego napędzanego
23. 20-4501 Koło pasowe napędzane 160-52T
24. 40-2001 SHCS 1/4-20 x 1 (x3)
25. 54-4501 Pas napędowy PGGT 5M x15
26. 25-4805 Osłona pasa
27. 20-4507 Koło pasowe napędu Sigma08 26T
28. 56-2135 Pierścień ustalający 1.188 (x2)
29. 40-16385 SHCS 5/16-18 x 3/4 (x4)
30. 36-3002 Zespół mikroprzelącznika
31. 44-16206 SSS 8/32 X 1 Mocowanie pełne
32. 20-4552 Płyta boczna silnika
33. 58-16708 Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M
- 58-2255 Mocowanie NPT-1/8-F x NPT-1/8-M

34. 62-2508 Silnik Yask Sigma08 bez hamulca
35. 57-4188 Uszczelnienie osłony silnika (x2)
36. 25-4841 Osłona silnika
37. 57-4133 Kwadratowa uszczelka skrzynki przyłączowej
38. 57-4134 Uszczelnienie przyłączy powietrza
39. 58-3065 Tłumik powietrza NPT-1/4-M
- 58-16708 Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M
40. 36-4046A Przewód BL08 Odlewana skrzynka przyłączowa 14'
41. 40-1798 SHCS 8/32 x 1-3/4
- 45-0042 Podkładka płaska
- 57-0057 Pierścień typu "O" 2-007
42. 58-3618 Mocowanie NPT-1/4-F x NPT-1/4-M
- 58-3710 Szybkołącze-1/4-M x NPT-1/4-M
- 58-1677 Mocowanie przegrody NPT-1/4 x 750 śred.
43. 40-1750 BHCS 10/32 x 3/8 (x12)
44. 25-4842 Osłona pokrywy silnika
45. 40-0247 SHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)
46. 20-4153 Tarcza hamulca 160 mm
47. 57-2231 Pierścień typu "O" 2-362
48. 57-2232 Pierścień typu "O" 2-237
49. 20-4175 Część odległościowa wrzeciona
50. 49-1008 Śruba oczkowa 1/2-13 x 7/8
51. 58-3105 Mocowanie NPT-1/4-M Zatyczka
52. 25-4822 Osłona górska
53. 40-1980 BHCS 1/4-20 X 1/2
54. 57-2831 Pierścień typu "O" 2-130
55. 28-4126 Szybka wziernika oleju
56. 25-4823 Osłona boczna
57. 35-4160A Zespół wału ślimakowego 160 Ecc
58. 40-1667 SHCS 5/16-18 x 1 -1/4 (x4)
59. 57-2220 Pierścień typu "O" 2-152
60. 20-4158 Osłona obudowy 160 mm
61. 57-4187 Uszczelka obudowy pasa

### HRT210SP

1. 40-1960 SHCS 3/8-16 x 1 -3/4 (x4)
2. 20-4101 Płyta 210 mm
3. 57-2221 Pierścień typu "O" 2-260
4. 51-2027 Łożysko głęboko rowkowane 6016
5. 57-0054 Pierścień typu "O" 2-044
6. 20-4102 Wrzeciono 210 mm
7. 20-4102 Przekładnia ślimakowa 210 mm
8. 69-18101 Mikroprzelącznik magnetyczny
9. 40-2035 SHCS 1/4-20 x 1 -3/4 (x6)
10. 51-2026 Łożysko głęboko rowkowane 6021
11. 40-1666 MC DR Śruba 2 x 1/4
12. 29-0606 Tabliczka znamionowa
13. 58-2744 Mocowanie NPT-1/4-M, Zatyczka magnetyczna
14. 40-1630 SHCS 1/4-20 X 5/16
15. 20-4128 Korpus klucza
16. 20-4100 Korpus obrabiany skrawaniem 210 mm
17. 57-4135 Uszczelnienie płyty bocznej
18. 40-1612 FHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)
19. 20-3186 Obudowa łożyska (podwójne Ecc)

20. 51-0026 Łożysko igiełkowe
21. 57-1041 Uszczelka 28 mm CR10957
22. 20-4124 Pierścień zabezpieczający koła pasowego napędzanego
23. 20-4502 Koło pasowe napędzane 210-52T
24. 40-1610 SHCS 1/4-20 x 1 (x3)
25. 54-0218 Pas napędowy PGGT 5M x15
26. 25-4804 Osłona pasa
27. 20-4507 Koło pasowe napędu Sigma08 26T
28. 56-2085 Pierścień ustalający 1.456 (x2)
29. 40-1500 SHCS 5/16-18 x 1 (x4)
30. 36-3002 Zespół mikroprzelącznika
31. 44-16206 SSS 8/32 X 1 Mocowanie pełne
32. 20-4191 Płyta boczna silnika
33. 58-16708 Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M
- 58-2255 Mocowanie NPT-1/8-F x NPT-1/8-M
34. 62-2508 Silnik Yask Sigma08 bez hamulca
35. 57-4194 Uszczelnienie osłony silnika (x2)
36. 25-4843 Osłona silnika
37. 57-4133 Kwadratowa uszczelka skrzynki przyłączowej
38. 57-4134 Uszczelnienie przyłączy powietrza



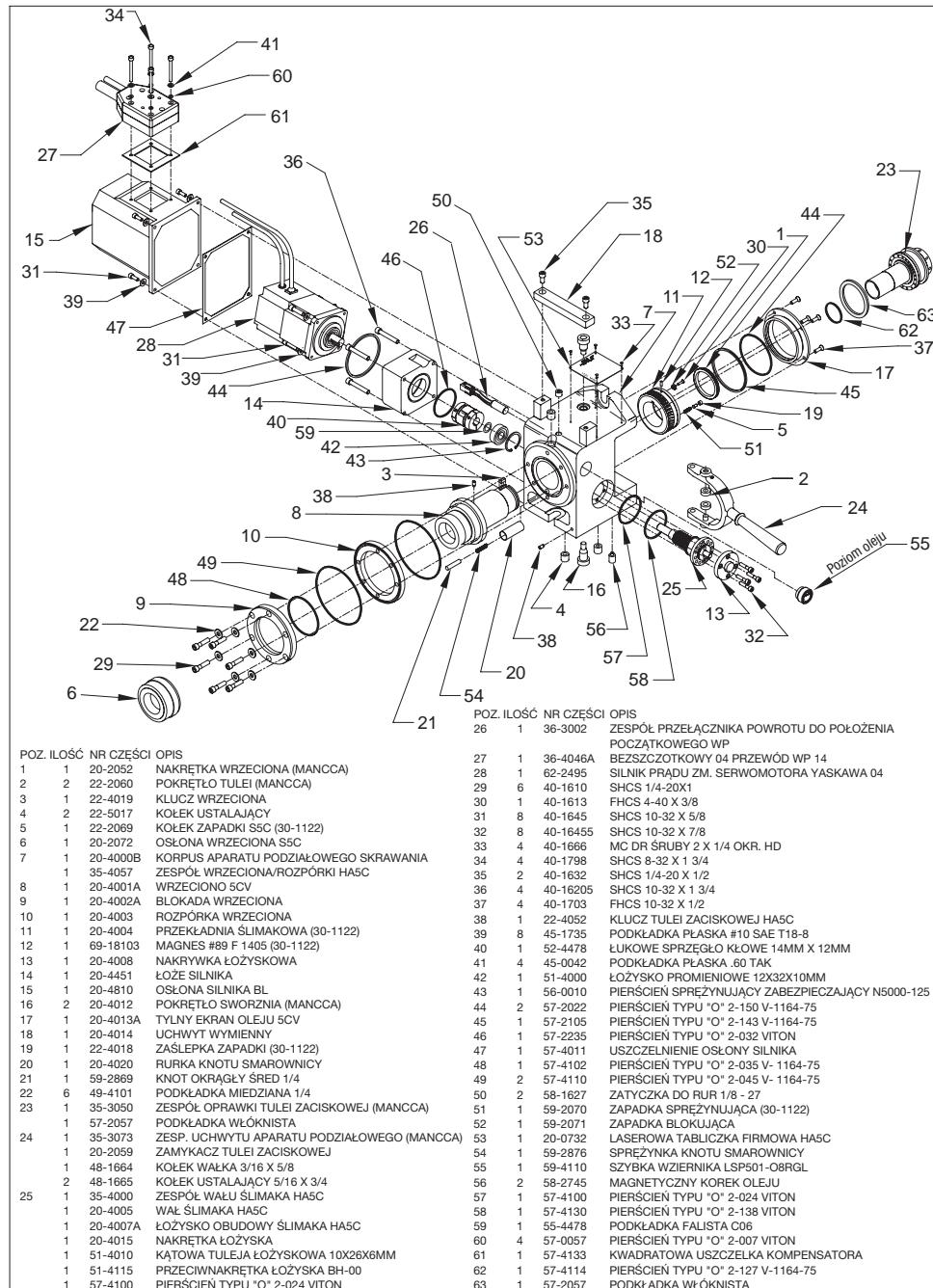
39. 58-3065	Tłumik powietrza NPT-1/4-M	47. 57-2222	Pierścień typu "O" 2-369
58-16708	Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M	48. 57-2223	Pierścień typu "O" 2-242
40. 36-4046A	Przewód BL08 Odlewana skrzynka przyłączowa 14'	49. 20-4130	Część odległościowa wrzeciona
41. 40-1799	SHCS 8/32 x 1	50. 49-1008	Śruba oczkowa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

### HRT310SP

1. 40-1661	SHCS 1/2-13 x 2 (x4)	36. 25-4845	Osłona silnika
2. 20-4211	Płyta 310 mm	37. 57-4133	Kwadratowa uszczelka skrzynki przyłączowej
3. 57-0025	Pierścień typu "O" 2-275	38. 57-4134	Uszczelnienie przyłączy powietrza
4. 51-2037	Łożysko głęboko rowkowane 6032	39. 58-3065	Tłumik powietrza NPT-1/4-M
5. 57-2121	Pierścień typu "O" 2-161	58-16708	Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M
6. 20-4212	Wrzeciono 310 mm	40. 36-4044A	Przewód BL08 Odlewana skrzynka przyłączowa 28.5'
7. 20-4214	Przekładnia ślimakowa 310 mm	41. 40-1798	BHCS 8/32 x 1-3/4
8. 69-18101	Mikroprzelącznik magnetyczny	45-0042	Podkładka płaska
9. 40-1693	SHCS 1/4-20 x 2 (x6)	57-0057	Pierścień typu "O" 2-007
10. 51-2036	Łożysko głęboko rowkowane 6024	42. 58-3618	Mocowanie NPT-1/4-F x NPT-1/4-M
11. 40-1666	MC DR Śruba 2 x 1/4	58-3710	Szybkołącze-1/4-M x NPT-1/4-M
12. 29-0606	Tabliczka znamionowa	58-1677	Mocowanie przegrody NPT-1/4 x 750 śred.
13. 58-2744	Mocowanie NPT-1/4-M, Zatyczka magnetyczna	43. 40-1750	BHCS 10/32 x 3/8 (x12)
14. 40-1630	SHCS 1/4-20 X 5/16	44. 25-4846	Osłona pokrywy silnika
15. 20-4128	Korpus klucza	45. 40-1636	SHCS 3/8-16 x 1 1/4 (x8)
16. 20-4210	Korpus obrabiany skrawaniem 310 mm	46. 20-4213	Tarcza hamulca 310 mm
17. Brak		47. 57-2252	Pierścień typu "O" 2-381
18. 40-1612	FHCS 1/4-20 x 3/4 (x8)	48. 57-2144	Pierścień typu "O" 2-256
19. 20-3217	Obudowa łożyska (podwójne Ecc)	49. 20-4236	Część odległościowa wrzeciona
20. 51-0036	Łożysko igiełkowe	50. 49-1008	Śruba oczkowa 1/2-13 x 7/8
21. 57-1051	Uszczelka 42 mm CR16504	51. 58-3105	Mocowanie NPT-1/4-M Zatyczka
22. 20-4229	Pierścień zabezpieczający koła pasowego napędzanego	52. 25-4828	Osłona górska
23. 20-4506	Koło pasowe napędzane 310-64T	53. 40-1980	BHCS 1/4-20 X 1/2
24. 40-1610	SHCS 1/4-20 x 1 (x3)	54. 57-2831	Pierścień typu "O" 2-130
25. 54-4508	Pas napędowy PGGT 5M x15	55. 28-4126	Szybka wziernika oleju
26. 25-4806	Osłona pasa	56. 25-4829	Osłona boczna
27. 20-4516	Koło pasowe napędu Sigma08 26T	57. 35-4210A	Zespół wału ślimakowego 310 Ecc
28. 56-2087	Pierścień ustalający 2.047 (x2)	58. 40-1716	SHCS 5/16-18 x 1 -3/4 (x4)
29. 40-1500	SHCS 5/16-18 x 1 (x4)	59. 57-2250	Pierścień typu "O" 2-156
30. 36-3006	Zespół mikroprzelącznika	60. 20-4218	Osłona obudowy 310 mm
31. 44-16206	SSS 8/32 X 1 Mocowanie pełne	61. 57-4475	Uszczelka obudowy silnika 310SP
32. 20-4470	Płyta boczna silnika		
33. 58-16708	Mocowanie Poly 1/4 x NPT-1/4-M 58-2255		
34. 62-0014	Mocowanie NPT-1/8-F x NPT-1/8-M Serwomotor Yask 08 bez hamulca		
35. 57-4475	Uszczelnienie osłony silnika (x2)		



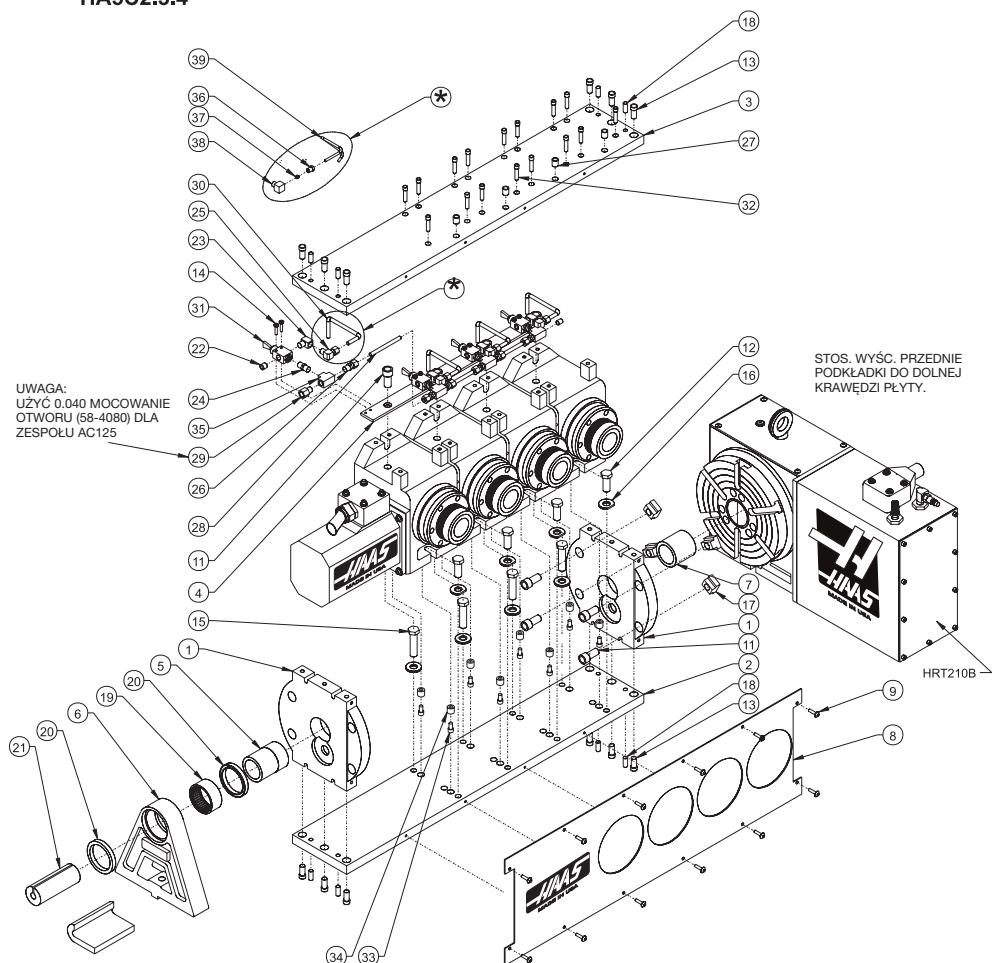
## HA5C RYSUNKI ZŁOŻENIOWE



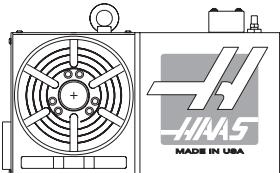


## HA5C - Rysunki złożeniowe

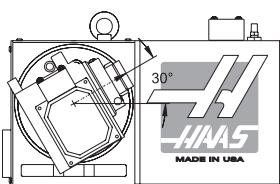
HA5C2.3.4



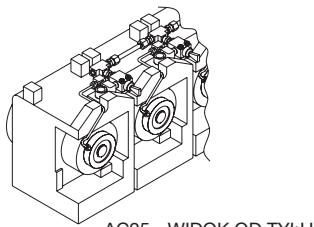
Uwaga: Wszystkie stoły obrotowe wyposażone są w poliuretanowe rurki doprowadzające powietrze. Specyfikacje: 1/4 O.D. x .160 I.D. 95A Twardościomierz.



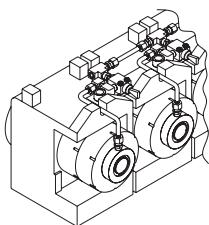
**UWAGA:**  
OBOWIĄZKOWE STOSOWANIE HRT210 Z KRÓTKĄ SZCZELINĄ T, GDY PŁYTA ZNAJDUJE SIĘ W POŁOŻENIU POCZĄTKOWYM



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



AC25 - WIDOK OD TYŁU



AC125 - WIDOK OD TYŁU

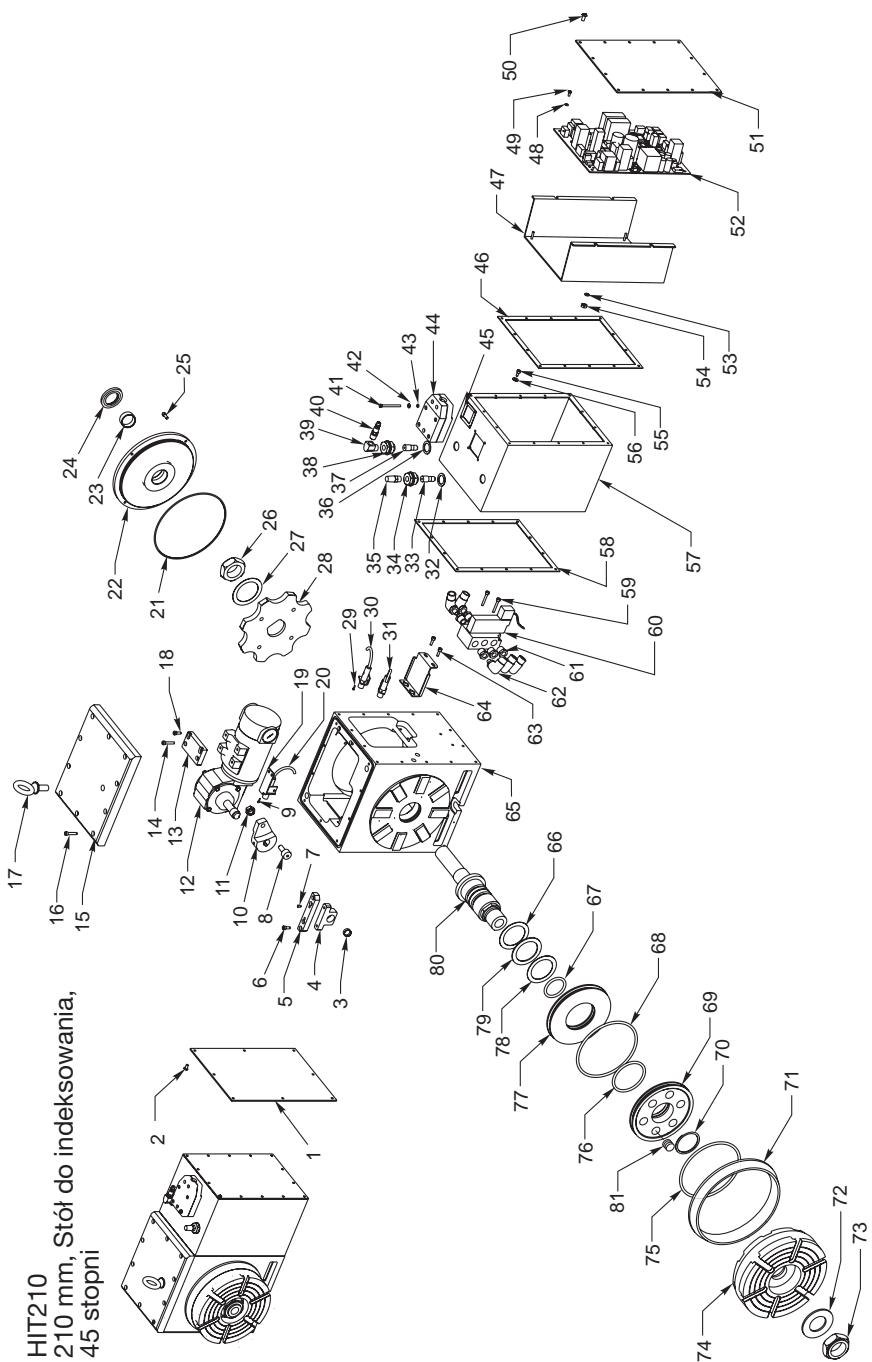
## ID NR CZEŚCI OPIS

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

## ★ STOSOWAĆ Z MODELEM AC25

36.	58-2110	NAKRĘTKA 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.



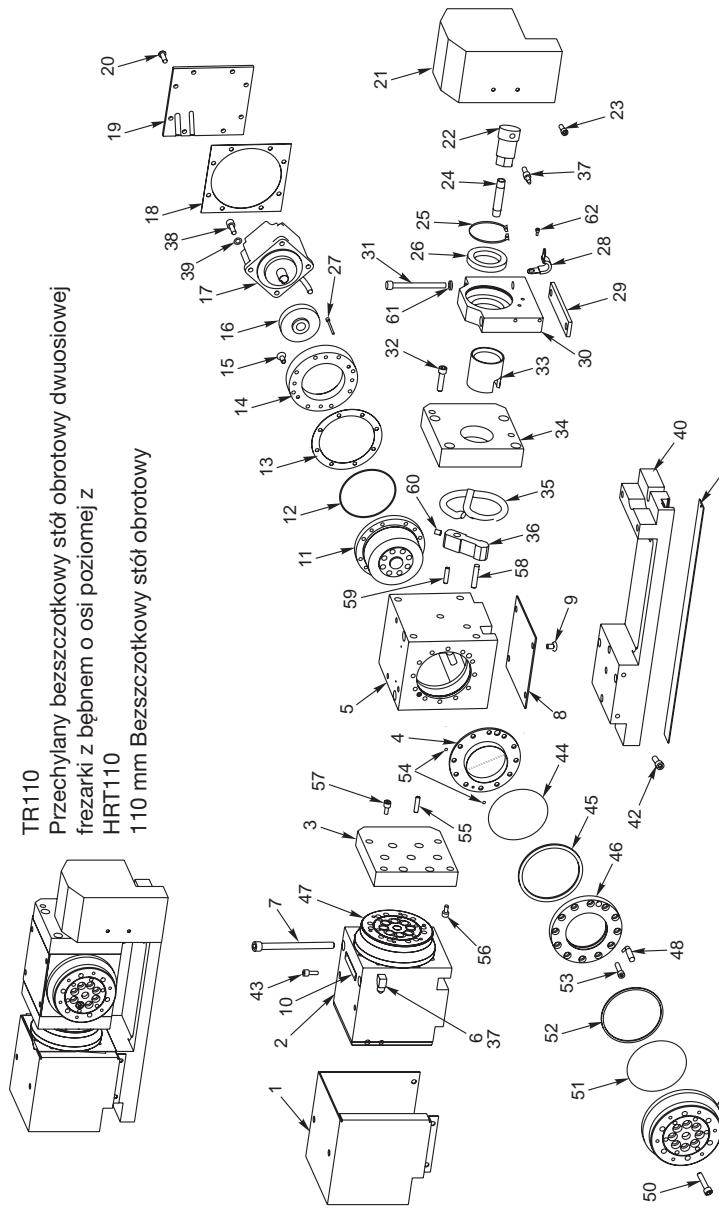
## ID ILOŚĆ NR RYS. OPIS

1.	1	25-9057	OSŁONA BOCZNA HIT210
2.	8	40-1750	BHCS 10-32 X 3/8
3.	1	51-0196	TULEJA ŁOŻYSKOWA BRAZ
4.	1	20-4076	WSPORNIK WAŁU HIT210
5.	1	20-4299	WSPORNIK WAŁU, REGULATOR
6.	4	40-1640	SHCS 10-32 X 1/2 CYNKOWANE
7.	2	44-1634	SSS 10-32 X 3/8 MOCOWANIE PEŁNE
8.	1	51-0051	POPYCHACZ 3/4 SZEŚCIOKĄT.
9.	2	40-16413	SHCS M3 X 5
10.	1	20-4061	CZŁON NAPEŁDZAJĄCY MALTAŃSKI 1 KOŁEK
11.	1	46-16551	NAKRETKA 3/8-24 SZEŚCIOKATNA
12.	1	33A-5R ORAZ 33A-5L DC, KĄT PROSTY MOTOREDUKTOR	
13.	1	20-4077	ŁOŻE SILNIKA PŁYTA HIT210
14.	2	40-2026	SHCS 10-32 X 1
15.	1	20-4048	PŁYTA GÓRNA, HIT210
16.	10	40-2026	SHCS 10-32 X 1
17.	1	49-1008	ŠRUBA OCZKOWA 1/2-13 X 7/8
18.	2	40-1640	SHCS 10-32 X 1/2 CYNKOWANE
19.	1	25-9072	ZNACZNIK INDEKSOWY KONSOLI PRZEŁĄCZNIKA ZBLIŻENIOWEGO
20.	1	69-1700	PRZEŁĄCZNIK ZBLIŻENIOWY, NORMALNIE ZAMKNIĘTY 2WR 1.0M
21.	1	57-0016	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-167 BUNA
22.	1	20-4078	OSŁONA, TYLNA HIT210
23.	1	51-10059	S BRG 1.25 SLV BRAZ 1,25 X 1,5 X .5
24.	1	57-0476	USZCZELKA 1,25 CR12340 1.756ODCR12340
25.	4	40-1640	SHC S 10-32 X 1/2 CYNKOWANE
26.	1	40-0114	PRZECIWNĄKRETKA 1 3/8-12
27.	1	51-2984	PODKŁADKA OPOROWA TRB-3446
28.	1	20-4062	MECHANIZM MALTAŃSKI, 8 STN HIT210
29.	4	40-16413	SHCS M3 X 5
30.	1	69-1700	PRZEŁĄCZNIK ZBLIŻENIOWY, NORMALNIE ZAMKNIĘTY 2WR 1.0M
31.	1	69-1700	PRZEŁĄCZNIK ZBLIŻENIOWY, NORMALNIE ZAMKNIĘTY 2WR 1.0M
32.	1	57-4134	USZCZELNIENIE PRZYŁĄCZA POWIETRZA
33.	1	58-16708	MOCOWANIE POLY-1/4 X NPT-1/4 M
34.	1	58-1677	MOCOWANIE PRZEGRODY NPT-1/4 X .750 ŚR.
35.	1	58-3065	TŁUMIK POWIETRZA NPT-1/4-M
36.	1	57-4134	USZCZELNIENIE PRZYŁĄCZA POWIETRZA
37.	1	58-16708	MOCOWANIE POLY-1/4 X NPT-1/4 M
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

## ID ILOŚĆ NR RYS. OPIS

40.	1	58-3710	SZYBKOCZŁĄCZE-1/4-M X NPT-1/4-M STR
41.	4	40-1798	SHCS 8-32 X 1 3/4 CYNKOWANE
42.	4	45-0042	PODKŁADKA PLASKA, ŚREDNICA WEWNĘTRZNA 0,170 X ŚREDNICA ZEWNĘTRZNA 0,400
43.	4	57-0057	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-007 VITON
44.	1	20-3071/3072	SKRZYNIKA PRZYŁĄCZOWEJ
45.	1	57-4133	USZCZELKA KWADRATOWA SKRZYNIKI PRZYŁĄCZOWEJ
46.	1	57-0459	USZCZELKA, SILNIK OBUDOWA HIT210
47.	1	25-9076	WSPORNIK, PŁYTA MNT HIT210
48.	4	45-16982	PODKŁADKA #4 BLOKADA PLT
49.	4	41-1005	PPHS 4-40 X 1/4 CYNKOWANE
50.	14	40-1750	BHCS 10-32 X 3/8
51.	1	25-9056	POKRYWA OSŁONY HIT210
52.	1	32-5064	APARAT PODZIAŁOWY HAAS CCA
53.	4	45-1603	PODKŁADKA #8 ZABEZPIECZAJĄCA DZIELONA PLT MED
54.	4	46-1617	NAKRETKA SZEŚCIOKĄTNA 8-32 SHCS 10-32 X 3/8 Z BŁOKADĄ
55.	14	40-1850	PODKŁADKA #10 PLASKA SAE PLT
56.	14	45-1737	PODKŁADKA #10 PŁASKA SAE PLT
57.	1	25-9055	OSŁONA SILNIKA HIT210
58.	1	57-0459	USZCZELKA, SILNIK OBUDOWA HIT210
59.	2	40-2028	SHCS 10-32 X 1 1/4
60.	1	32-5631	PNEUMATYCZNY ZAWÓR ELEKTROMAGNETYCZNY TT ZESPÓŁ
61.	5	58-3664	MOCOWANIE REDUKCYJNE NPT-3/8-M X NPT-1/8-F
62.	5	58-3658	MOCOWANIE LBO-3/8 X NPT-1/8-M 90
63.	2	40-1632	SHCS 1/4-20 X 1/2 CYNKOWANE
64.	1	25-9059	KONSOLA PRZEŁĄCZNIKA ZBLIŻENIOWEGO, POCZĄTEK
65.	1	20-4056	KORPUS OBRABIANY SKRAWANIEM, HIT210
66.	1	51-2984	PODKŁADKA OPOROWA TRB-3446
67.	1	57-0095	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-327 VITON
68.	1	57-2146	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-358 VITON
69.	1	20-3405	GT-20 T/C GÓRNY TŁOK
70.	1	56-0055	PIERŚCIEŃ USTALAJĄCY 2.125 SH
71.	1	20-4060	PIERŚCIEŃ PŁYTY, HIT210
72.	1	45-0124	PODKŁADKA STALOWA 1 1/2
73.	1	44-0113	PRZECIWNĄKRETKA 1 1/2 NYLOCK
74.	1	20-4059	PŁYTA, HRT210
75.	1	57-2146	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-358 VITON
76.	1	57-2983	PIERŚCIEŃ TYPU "O" 2-336 VITON
77.	1	20-3409	GT-20 T/C DOLNY TŁOK
78.	1	51-2984	PODKŁADKA OPOROWA TRB-3446
79.	1	51-0200	OPOROWA 2.125-2.875-0.0781
80.	1	20-4057	WAL HIT210
81.	6	59-3014	SPREŽYNA

## TR110 STÓŁ OBROTOWY z HRT110 STÓŁ OBROTOWY



Pozycja	Ilość	Nr rys.	Opis
1	1	25-7809	Ostona przeciwbrzegowa, TR110
2	1	20-2947B	Korpus obrabiany skrawaniem, HRT110
3	1	20-3023	Płyta napędu, TR110
4	2	20-3235	Silownik elastyczny hamulca, HRT110
5	2	20-2021	Konstrukcja hamulca, HRT110

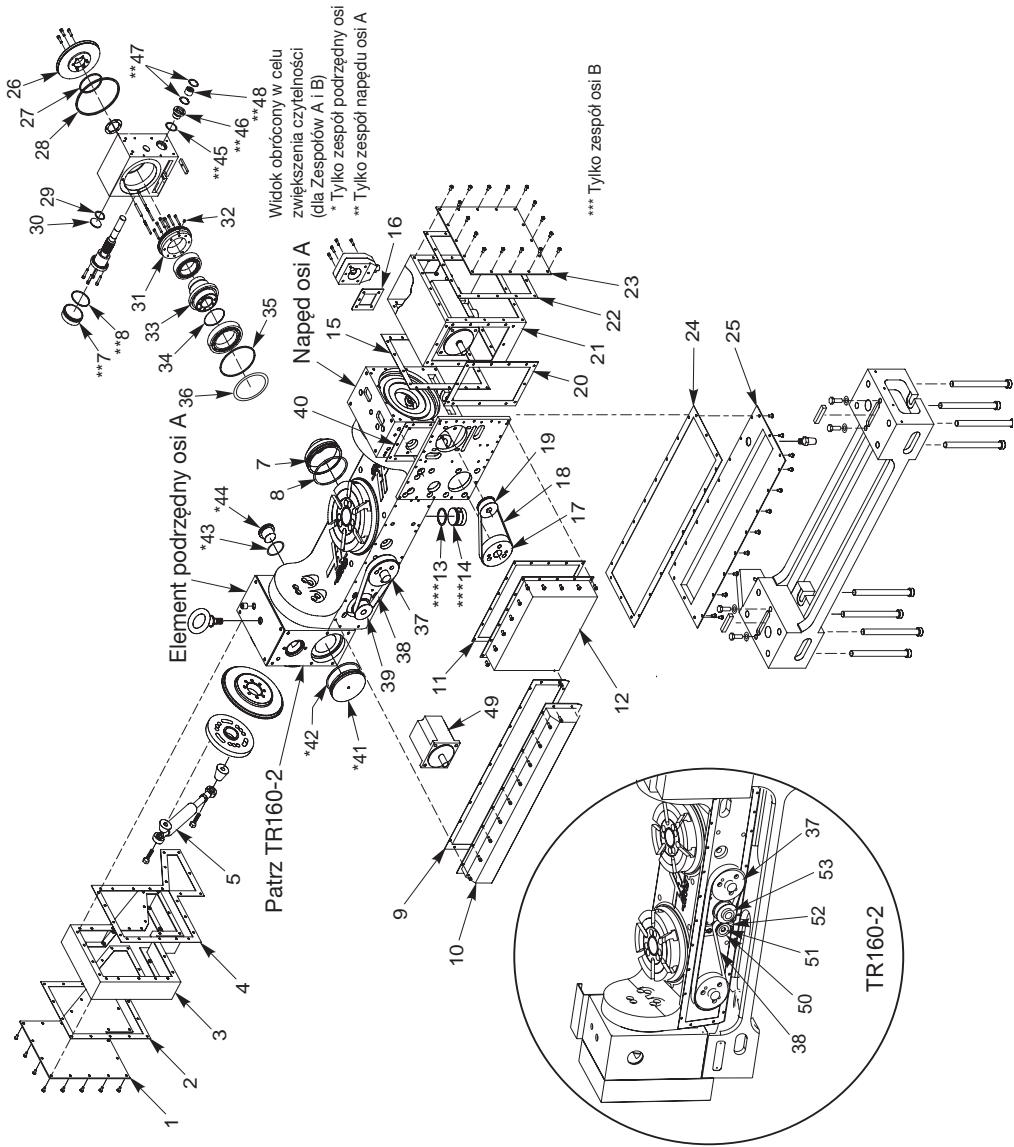
Pozycja	Ilość	Nr rys.	Opis
31	2	40-16438	SHCS 3/8-16 x 4"
32	4	40-16372	SHCS 3/8-16 x 1-1/2"
33	1	20-3025	Końcierz wsporczy, TR110
34	1	20-3024	Płyta wsporczy, TR110
41	1	20-2120	Dziurkacz do śrub, HRT110

**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	59-0787	SKRZYNEK PRZEGLĄDNIOWA RGH-25-80SP NAPĘD HARMONICZNY
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 59-2930	ZŁĄCZE NAPĘDU HARMONICZNEGO (pakowane z napędem harmonicznym)
17.	1	62-2492	YASK 02 BEZ HAMULCA 2K DODATKOWE WTYKI NA KODERZE 4000
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 PODKLĄDKI 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 PRĘTA 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	ZAŚLEPKA 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

## RYSUNKI ZŁOŻENIOWE TR



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



## TR160

1. 25-4859	29. 57-2831
2. 57-4726	30. 28-4126
3. 25-4858	31. 20-4154
4. 57-4725	32. 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. 57-2834	*41. 20-4709
14. 20-4710	*42. 57-2220
15. 57-4728	*43. 57-0194
16. 57-4133	*44. 20-4708
17. 20-4501	**45. 57-0194
18. 54-4505	**46. 20-3253
19. 20-4507	**47. 56-2135
20. 57-4727	**48. 51-0076
21. 25-4860	Wychylny Obrotowy
22. 57-4729	49. Przewód 36-4122A 36-4122A
23. 25-4861	Silnik 62-2508 62-2495A
24. 57-4723 (TR-160-2: 57-4737)	35-0146 (TR160-2)
25. 25-4855 (TR-160-2: 25-4866)	50. 20-4738
26. 20-4712	51. 51-4732
27. 57-2232	52. 20-4735
28. 57-2231	53. 20-4507

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

## TR210

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



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

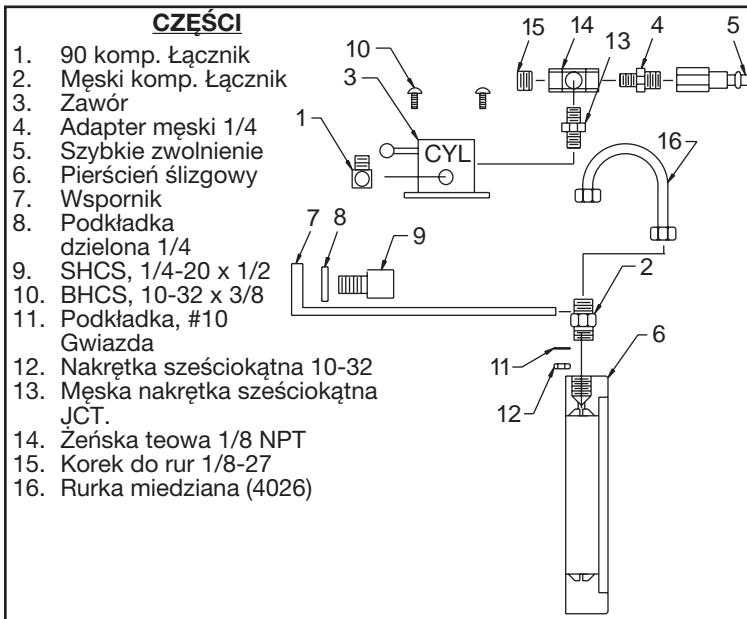
\* Tylko zespół podzielony osi A    \*\* Tylko zespół napędu osi A    \*\*\* Tylko zespół osi B

## TR310

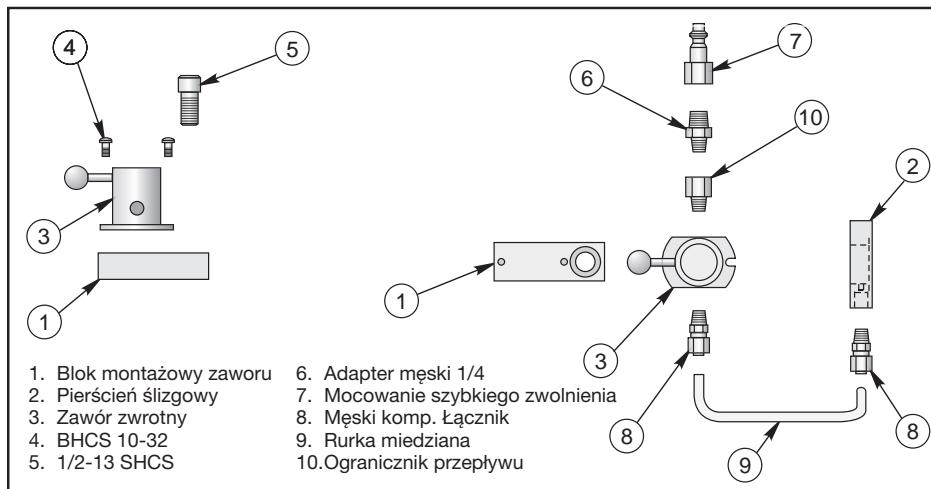
1. 25-4889	27. 57-2144
2. 57-4644	28. 57-2252
3. 25-4888	29. 57-2831
4. 57-4643	30. 28-4126
5. 59-4602	31. 20-4214
6. Nie dotyczy	32. 69-18101
**7. 20-4382	33. 20-4212
**8. 57-2250	34. 57-2121
9. 57-4619	35. 57-2251 (OŚ A) 57-0025 (OŚ B)
10. 25-4882	36. 57-4384
11. 57-4425	37. 20-4505
12. 25-4807	38. 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
25. 25-4884	Silnik 62-0016 62-0014
26. 20-4213	



## ZESPÓŁ ZAWORU AC100 I PIERŚCIENЬ ŚLIZGOWY (AC100)



## ZESPÓŁ ZAWORU I PIERŚCIENЬ ŚLIZGOWY (AC 25/ 125)



\* AC25 nie jest wyposażony w ogranicznik przepływu.