

# **INSTRUKCJA KONSERWACJI**

## **SUPER QUICK TURN 200/250 MS**

## SPIS TREŚCI

1. KRÓTKI OPIS MASZINY .....	4
1.1 Informacje ogólne.....	4
1.2 Główne zespoły .....	4
2. KONTROLA I KONSERWACJA .....	7
2.1 Informacje ogólne.....	7
2.2 Zasilanie oleju i chłodziwa .....	12
3. KONSERWACJA GŁÓWNYCH CZĘŚCI MASZINY .....	14
3.1 Wrzeciennik.....	14
3.1.1 Budowa i praca .....	14
3.1.2 Smarowanie .....	16
3.1.3 Sprawdzenie, regulacja i wymiana uchwytu .....	18
3.1.4 Czyszczenie .....	21
3.2 Rewolwer.....	22
3.2.1 Budowa i praca .....	22
3.2.2 Ustawienie .....	27
3.3 TOOL EYE.....	31
3.3.1 Budowa i praca .....	31
3.3.2 Sprawdzenie i ustawienie.....	32
3.4 Oś X i Z .....	36
3.4.1 Budowa i praca .....	36
3.4.2 Smarowanie .....	39
3.4.3 Ustawienie .....	39
3.5 Wrzeciono boczne i oś B.....	41
3.5.1 Budowa i praca .....	41
3.5.2 Smarowanie .....	45
3.5.3 Sprawdzenie i ustawienie.....	45
3.6 Zespół hydrauliczny i schemat hydrauliki.....	52
3.6.1 Budowa i praca .....	52
3.6.2 Wymiana płynu hydraulicznego .....	55
3.6.3 Ustawienie .....	56
3.6.4 Czyszczenie .....	58
3.7 Zespół smarny i schemat obwodu smarnego.....	60
3.7.1 Budowa i praca .....	60
3.7.2 Napełnianie oleju.....	61
3.7.3 Czyszczenie .....	63
3.8 Zespół chłodzenia.....	68
3.8.1 Budowa i praca .....	68
3.8.2 Napełnianie chłodziwa.....	69
3.8.3 Czyszczenie .....	71
3.9 Zespół sterujący powietrza .....	73
3.9.1 Budowa i praca .....	73
3.9.2 Budowa i praca .....	75
3.10 Zespół chłodzenia wrzeciennika i układ chłodzenia wrzeciennika .....	78
3.10.1 Budowa i praca .....	78
3.10.2 Wymiana i napełnianie chłodziwa .....	79
3.11 Sterowanie CNC i szafa połączeń elektrycznych.....	82
3.11.1 Sterowanie CNC .....	82
3.11.2 Elektryczna szafka połączeniowa .....	84
4. MONTAŻ .....	88
4.1 Środki bezpieczeństwa.....	88
4.2 Ciężary.....	89
4.3 Przygotowanie do montażu.....	90
4.3.1 Warunki dla otoczenia .....	90
4.3.2 Zapotrzebowanie prądowe.....	91
4.3.3 Wymagania dla zewnętrznego źródła powietrza.....	93
4.3.4 Fundamentowanie.....	93
4.3.5 Części fundamentu.....	94

4.3.6 Transport .....	94
4.4 Montaż .....	96
4.4.1 Środki ostrożności przy montażu.....	96
4.4.2 Wypakowanie, sprawdzenie i czyszczenie.....	98
4.4.3 Zabezpieczenia transportowe.....	99
4.4.4 Montaż.....	102
4.5 Przyłączenie kabla sieciowego i węża zasilania powietrznego .....	105
4.5.1 Przyłączenie kabla sieciowego .....	105
4.5.2 przyłączenie powietrza .....	107
4.5.3 Uziemienie.....	108
4.6 Praca próbna .....	110
5. SZUKANIE USTEREK .....	111
5.1 Wrzeciennik.....	111
5.2 Uchwyt.....	112
5.3 Rewolwer.....	113
5.4 TOOL EYE.....	114
5.5 Oś X.....	114
5.6 Oś Z.....	114
5.7 Konik .....	115
5.8 Zespół hydrauliczny.....	115
5.9 Zespół smarny.....	116
5.10 Zespół chłodzenia .....	117
5.11 Zespół sterowania powietrza .....	117

# 1. KRÓTKI OPIS MASZyny

## 1.1 Informacje ogólne

Niniejsza uniwersalna maszyna sterowana numerycznie może pracować przy sterowaniu standardowym lub wybieralnym.

Sterowanie za pomocą niezwykle małego zespołu sterującego bazującego na prędkości 32 bitowego RISC.

Sterowanie za pomocą dialogów MAZATROL, zespołu CNC z funkcjami sztucznej inteligencji (wybieralne).

## 1.2 Główne zespoły

Niżej opisane są główne zespoły maszyny

### 1. Wrzeciono

Wrzeciono napędzane jest bezpośrednio z silnika prądu zmiennego.

### 2. Oś Z

Sanie napędzane są serwomotorem prądu zmiennego osi Z poprzez śrubę pociągową i poruszają się na łożu w kierunku osi Z.

### 3. Oś X

Rewolwer jest napędzany serwomotorem prądu zmiennego osi X poprzez śrubę pociągową i porusza się na saniach w kierunku osi X.

### 4. Głowica rewolwerowa

Narzędzia skrawające znajdują się na głowicy rewolwerowej, która obraca się na trzonie rewolwera. Zamocować można do ośmiu narzędzi.

### 5. Konik

Konik składa się z korpusu konika i wrzeciona konika.

### 6. Zespół hydrauliczny

Zespół hydrauliczny dostarcza ciecz hydrauliczną dla pracy wrzeciona głównego, rewolweru i konika.

### 7. Zespół smarujący

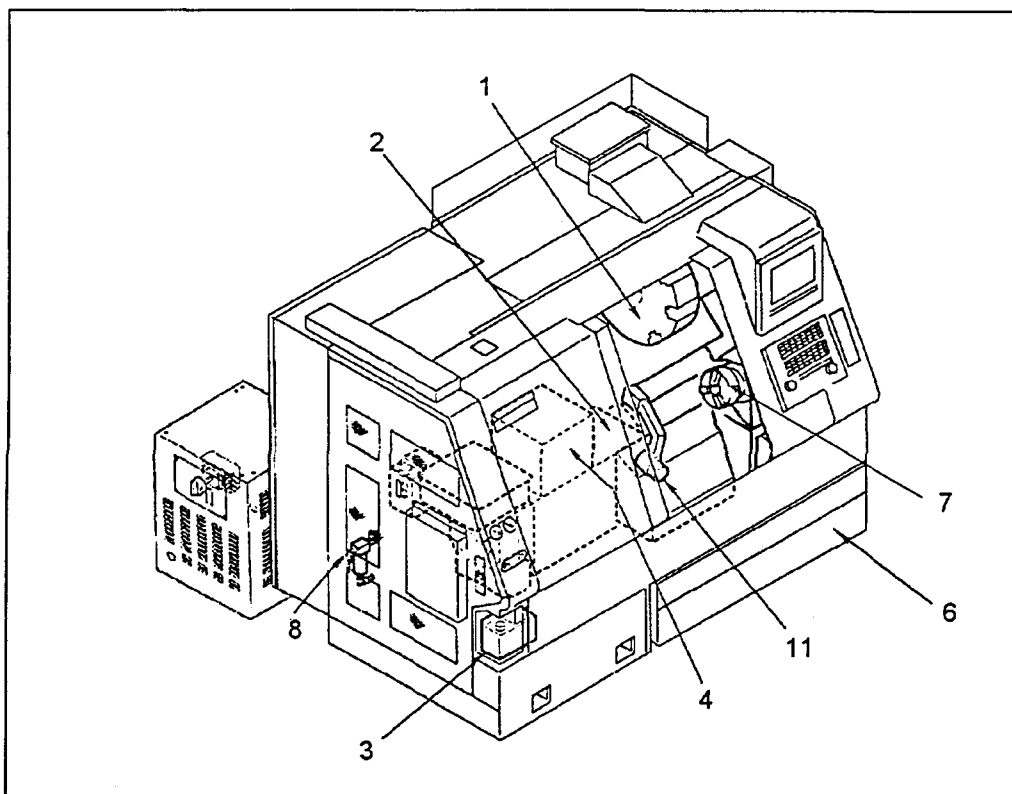
Zespół smarujący dostarcza olej smarny do prowadnic i śrub pociągowych dla osi X oraz Z.

### 8. Zespół powietrza sterującego (opcjonalny)

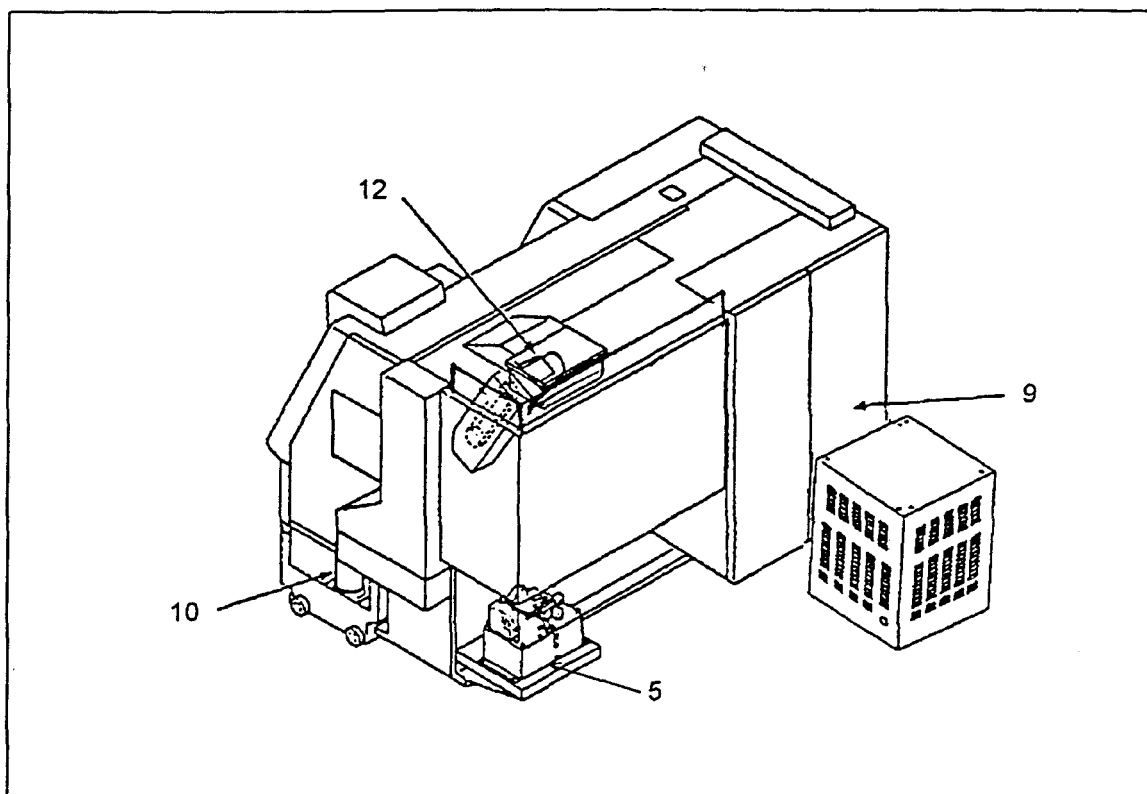
Zespół powietrza sterującego dostarcza sprężone powietrze do dmuchawy TOOL EYE.

## 9. TOOL EYE (opcjonalny)

Urządzenie TOOL EYE stosowane jest do mierzenia pozycji końcówki narzędzia podczas pomiaru narzędzia lub automatycznej korekcji zużycia końcówki narzędzia.



Rys. 3-1 Główne zespoły maszyny (1/2)



Rys. 3-1 Główne zespoły maszyny (2/2)

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1	Głowica rewolwerowa	7	Przeciwwrzeciono
2	Wrzeciono	8	Zespół sterowanie powietrza (opcjonalnie)
3	Zespół smarujący	9	Szafka elektryczna, sterowanie CNC
4	Chłodzenie wrzeciona	10	Zespół chłodziwa
5	Zespół hydrauliczny	11	TOOL EYE
6	Misa na wióry	12	Silnik narzędzi obrotowych

## 2. KONTROLA I KONSERWACJA

### 2.1 Informacje ogólne

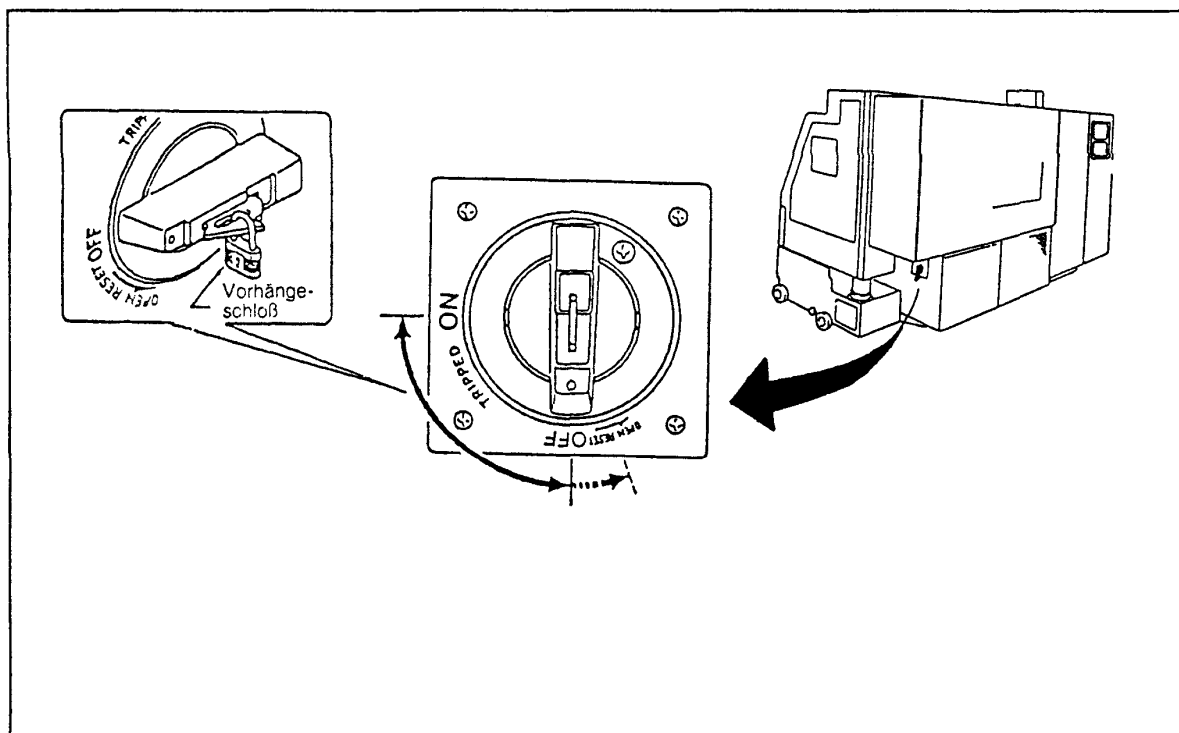
1. Dla zachowania dobrego stanu i zapewnienia długiej żywotności należy przeprowadzać regularne kontrole maszyny i prace konserwacyjne.

#### (UWAGA)

Podczas kontroli i prac konserwacyjnych zamykać drzwi szafki elektrycznej. Do czyszczenia maszyny nigdy nie stosować sprężonego powietrza aby zapobiec dostaniu się do łożysk i prowadnic kurzu lub innych ciał obcych.

#### [OSTRZEŻENIE]

Gdy otwierane są drzwi szafki elektrycznej prąd nie jest wyłączany. Podczas kontroli lub naprawy wnętrza szafki elektrycznej, główny wyłącznik prądu zablokować za pomocą zamka w pozycji „OFF”.



Rys. 4-1 Główny wyłącznik prądu

2. Sporządzać protokoły pracy maszyny lub kontroli/konserwacji.  
Aby korzystać planowo z maszyny, należy prowadzić protokół z jej pracy. Do notowania kontroli/prac konserwacyjnych należy stosować protokół pracy maszyny lub dodatkowo protokół kontroli/prac konserwacyjnych.

3. Poprzez stosowanie krótkich odstępów między kontrolami i pracami konserwacyjnymi można uniknąć nieoczekiwanych problemów. Poza tym regularne konserwacje zapewniają wysoką produktywność przez długi czas.

#### 4. Smarowanie

**[OSTRZEŻENIE]**

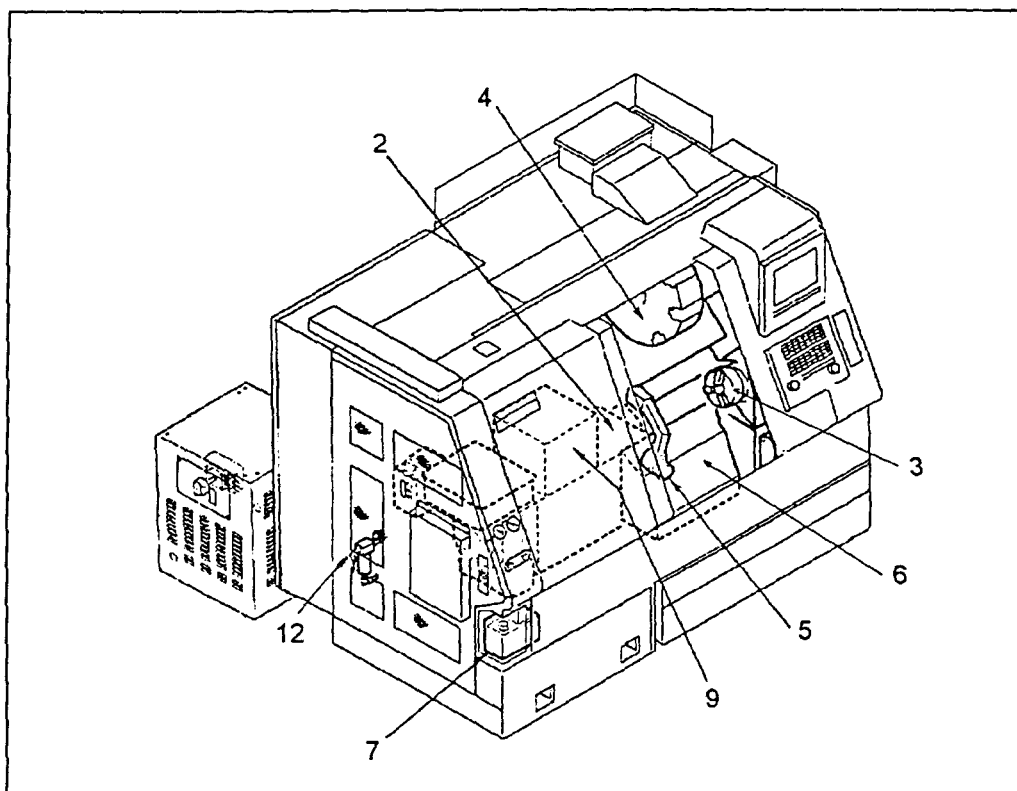
Stosować tylko zalecone przez MAZAK gatunki olei. Stosowanie gatunków nie zaleconych może spowodować usterki w pracy maszyny lub inne problemy.

Olej smarny musi być doprowadzany do określonych miejsc. Nigdy nie doprowadzać za dużo oleju. Dla doprowadzenia oleju należy postępować wg kroków opisanych w niniejszej instrukcji.

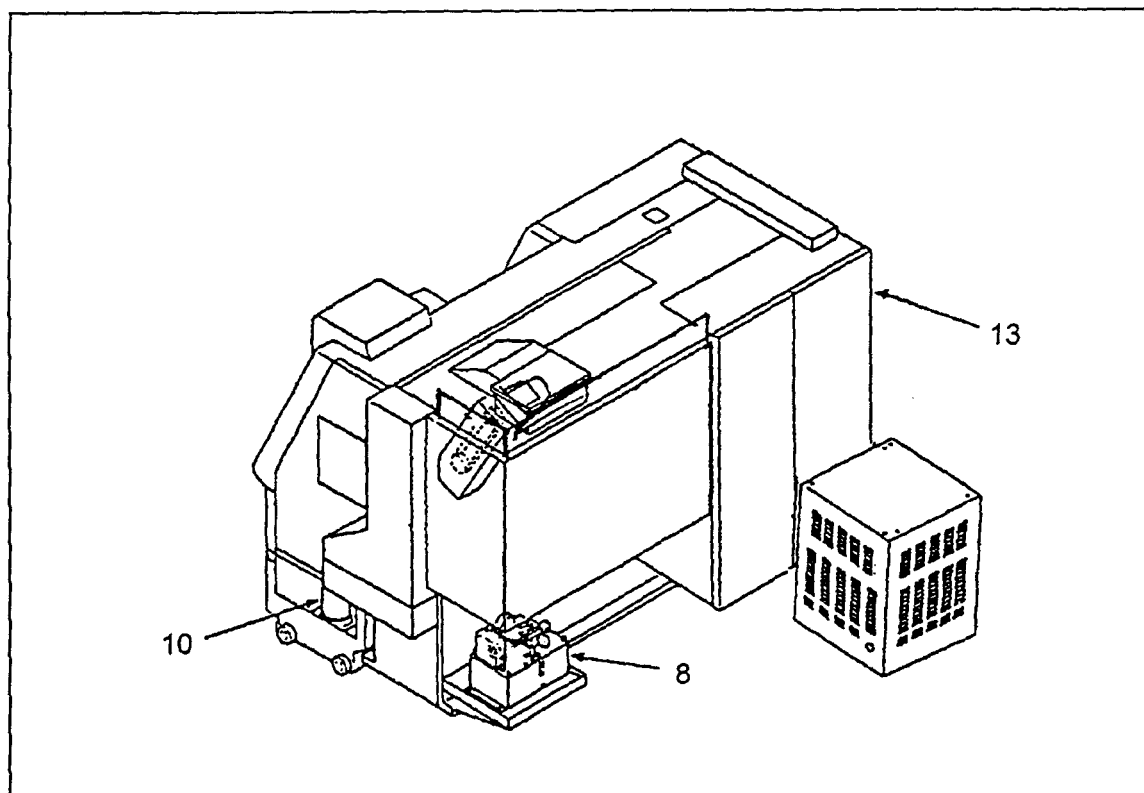
5. Regularne kontrole, przeglądy, uzupełnienia oleju, czyszczenie maszyny i inne kroki zapobiegawcze podane w planie konserwacji muszą być prowadzone w okresach tygodniowych, miesięcznych, 6-cio miesięcznych i rocznych. Dzięki prowadzeniu regularnych kontroli, opisanych w niniejszej instrukcji, wydajność maszyny może być utrzymana przez długi czas i zapobiec można poważnym problemom wywołanym przez małe usterki.



## 4-2 Regularne kontrole i prace konserwacyjne



Rys. 4-2 Miejsca kontroli (1/2)



Rys. 4-2 Miejsca kontroli (2/2)

Tabela 4-1 Lista przedmiotów kontroli

Lp.	Miejsce kontroli	Przedmiot kontroli	Częstotliwość kontroli							
					Liczba miesięcy					
			Dz.	M-c	1	6	12	24	36	
1	Ogólna	Zwolnienie otoczenia maszyny, czyszczenie maszyny i jej otoczenia (szczególnie podłogi)	O							
2	Wrzeciono główne	- Sprawdzić czy uchwyt i jego otoczenie nie jest zanieczyszczone wiórami. - Sprawdzić czy szczęki górne są dobrze zabezpieczone. - Sprawdzić czy bez problemów można przeprowadzić uchwycenie/zwolnienie. - Smarowanie uchwytu. - Usunięcie wirów ze zbiornika chłodziwa.	O O O	O	O					
3	Przeciwrzeciono	- Sprawdzić czy uchwyt i jego otoczenie nie jest zanieczyszczone wiórami. - Sprawdzić czy szczęki górne są dobrze zabezpieczone. - Sprawdzić czy bez problemów można przeprowadzić uchwycenie/zwolnienie. - Smarowanie uchwytu. - Usunięcie wirów ze zbiornika chłodziwa.	O O O	O	O					
4	Rewolwer, oś X	- Sprawdzić czy zamocowane są narzędzia skrawające oraz imak. - Sprawdzić czy głowica rewolwerowa i narzędzia skrawające nie są zanieczyszczone wiórami.	O O							
5	TOOL EYE	- Czyszczenie oraz usunięcie wirów z czujnika - Sprawdzić dźwięk przy dotknięciu czujnika	O	O						
6	Prowadnica, pokrywy	- Sprawdzić zgarniaki na obecność uszkodzeń.					O			
7	Zespół smarujący	- Sprawdzić stan oleju i jeśli potrzeba to uzupełnić. - Czyszczenie filtra ssącego. - Czyszczenie wkładu filtra końcówki napełniania - Sprawdzenie obecności przecieków oleju i uszkodzonych przewodów olejowych.	O				O O O			
8	Zespół hydrauliczny	- Sprawdzić czy jest wymagane ciśnienie. - Sprawdzić płyn hydrauliczny i ewentualnie uzupełnić. - Wyczyścić mikroseparator. - Czyszczenie filtra. - Wymiana płynu hydraulicznego. - Sprawdzenie szczelności i przewodów.	O O				O O O O			
9	Zespół chłodzenia wrzeciona	- Sprawdzić poziom chłodziwa - Sprawdzić czystość chłodziwa - Wymienić chłodziwo	O		O					O
10	Zespół chłodziwa	- Sprawdzić stan chłodziwa i ewentualnie uzupełnić. - Sprawdzić stopień zanieczyszczenia filtra i ewentualnie wyczyścić go.	O O							

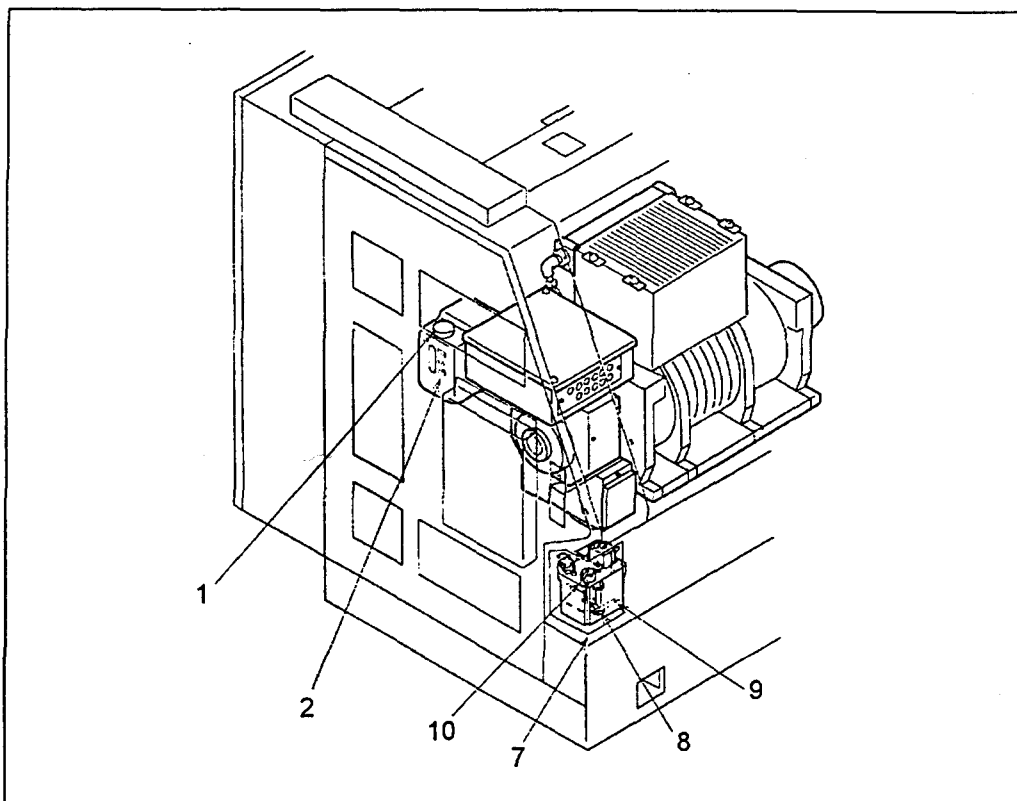
		- Sprawdzić stopień zanieczyszczenia chłodziwa i ewentualnie wymienić go.			O				
12	Powietrzny zespół sterujący	- Sprawdzić czy jest wymagane ciśnienie. - Sprawdzić element powietrzny i ewentualnie wymienić.	O			O			
13	Szafa elektryczna	- Czyszczenie filtra i wentylatora. - Sprawdzić czy drzwi są zamknięte. - Sprawdzić czy części elektryczne są zanieczyszczone lub zakolorowane. Sprawdzić dokręcenie śrub przyłączy.	O		O	O			
13	Części przyłączy	- Sprawdzić czy wtyczki/przyłącza nie są poluzowane.				O			
14	Podstawa	- Sprawdzić i ustawić wysokość łoża maszyny za pomocą niwelatora.					O		
15	Opór uziemienia	- Sprawdzić czy opór uziemienia wynosi 100 $\Omega$ lub mniej (stosować 500 V miernik przewodów)					O		

## 2.2 Zasilanie oleju i chłodziwa

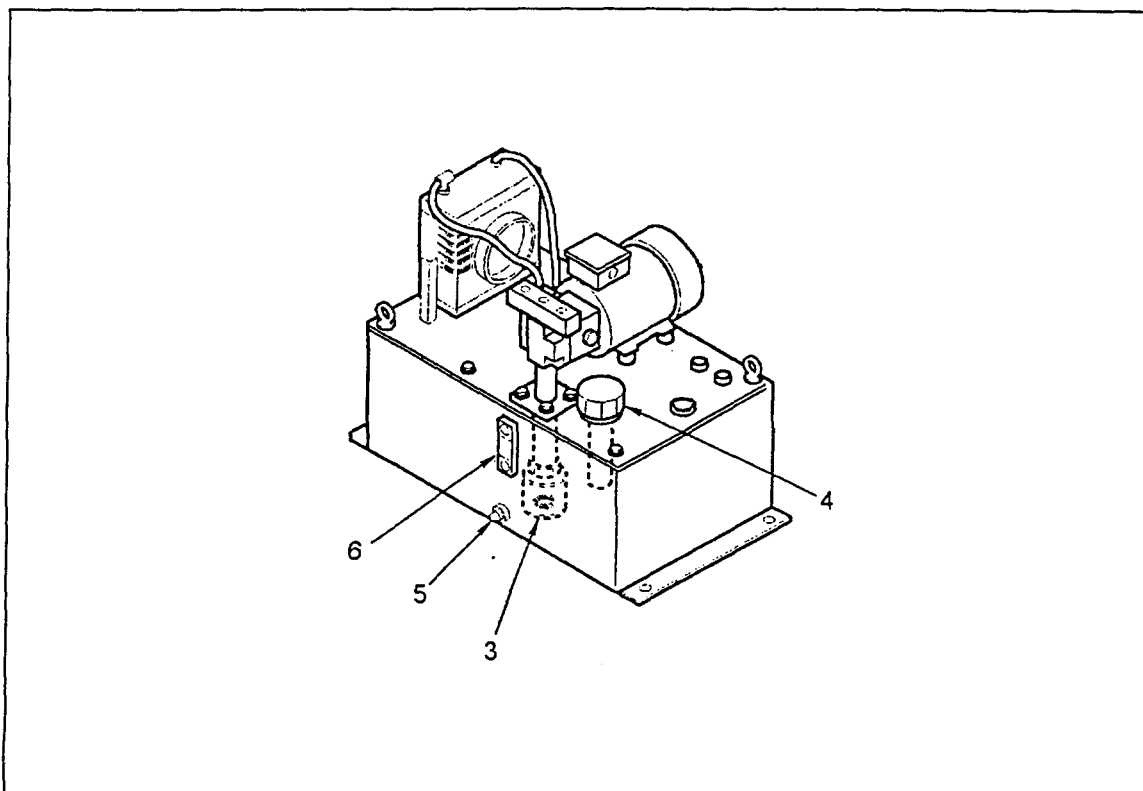
### [OSTRZEŻENIE]

Przy zasilaniu lub wymianie płynu hydraulicznego lub oleju smarnego stosować tylko gatunki zalecane przez MAZAK. Inaczej może dojść do uszkodzenia maszyny.

Uzupełnić do przepisanej ilości lub wymienić.



Rys. 4-3 Miejsca smarowania (1/2)



Rys. 4-3 Miejsca smarowania (2/2)

Tabela 4-2 Zasilanie oleju i chłodziwa

Lp.	Nazwa części	Miejsce smarowania	Ilość	Zalecany olej	Uwagi
1	Korek wlewowy	Układ chłodzenia wrzeciona	5 L	Machine Tool Long life coolant (Mobil UK) 309088	Wymieniać co 2 lata
2	Wskaźnik poziomu				
3	Filtr	Zespół hydrauliczny	30 L	- DTE24 (Mobil) - UNI POWER 22 (Esso) - Teilus Oil 32 (Shell)	Wymieniać co 6 m i czyścić filtr oraz mikroseparator
4	Korek wlewowy				
5	Otwór spustowy				
6	Wskaźnik poziomu				
7		Śruba pociągowa (oś X i Z) oraz prowadnica	1,5 L	-VACTRA No. 2 (Mobil) -FEBIS K68 (Esso) - TONNA OIL T68 (Shell)	Uzpełniać jeśli. potrzeba
8	Zbiornik na olej				
9	Wskaźnik poziomu				
10	Końcówka napełniania				

#### Wskazówka:

Okresy dla oleju określa się na podstawie godzin pracy dziennie. Gdy olej lub chłodziwo nie są wymienione w odpowiednim czasie lub na produkt nie zalecany, to może dojść do uszkodzenia maszyny.

### 3. KONSERWACJA GŁÓWNYCH CZĘŚCI MASZyny

#### 3.1 Wrzeciennik

##### 3.1.1 Budowa i praca

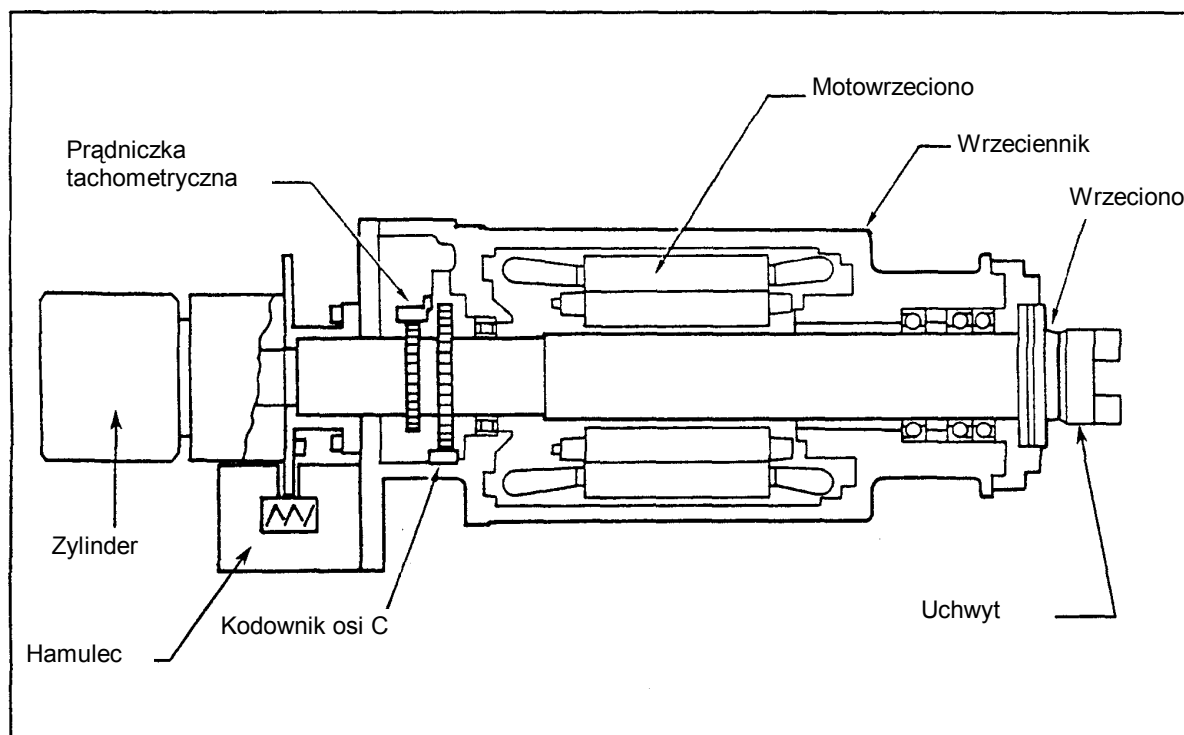
###### 1. Wrzeciennik główny

Wrzeciono napędzane jest bezpośrednio przez zabudowany silnik, bez przekładni redukującej względnie pasa napędowego. Taki sposób zabudowy silnika zamienia jego moc w siłę skrawania, bez strat mechanicznych. Przy pracy ręcznej żądana prędkość obrotowa wrzeciona wprowadzana jest bezpośrednio do sterowania CNC, z krokiem  $10 \text{ min}^{-1}$ . Przy pracy automatycznej prędkość obrotowa wrzeciona sterowana jest w trybie stałej prędkości obwodowej. Wrzeciono chłodzone jest chłodziwem i powietrzem.

###### 2. Oś C

Dodatkowo, oprócz funkcji obrotów, maszyna posiada funkcję wiercenia i frezowania.

Wrzeciono może być ustawione w dowolną pozycję kątową ( $360^{\circ}$ ) sterowaną kodownikiem osi C. Aby ustawić wrzeciono, cylinder zaciskowy naciska najpierw przy niskim ciśnieniu na tarczę i wrzeciono obraca się z małą prędkością obrotową. Wrzeciono zostaje zablokowane, gdy tarcza dociskana jest cylindrem zaciskowym, przy ciśnieniu wysokim.



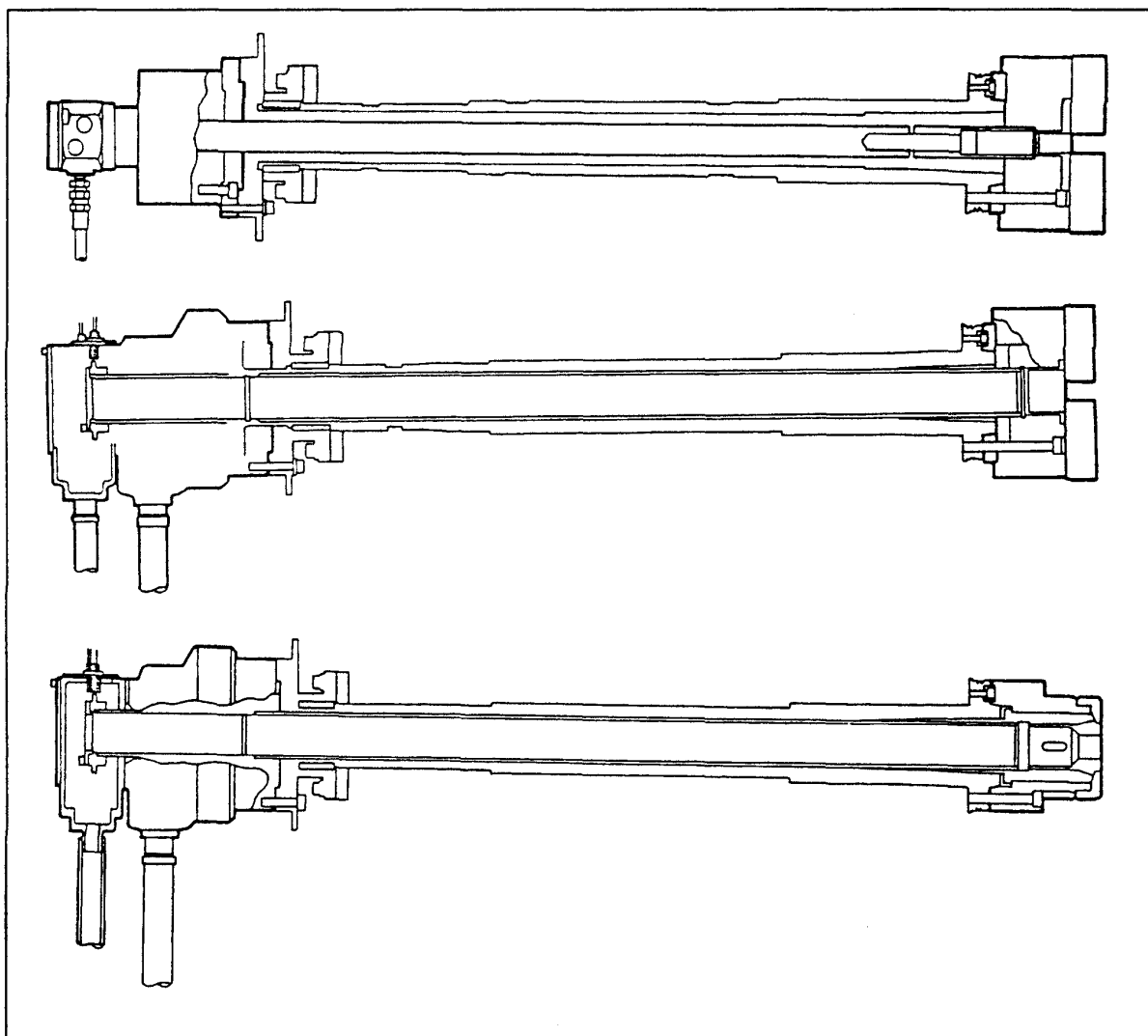
Rys. 5-1 Wrzeciennik

### 3. Uchwyt

Uchwyt jest poprzez drążek łączący połączony z obrotowym cylindrem hydraulicznym, po tylnej stronie wrzeciona. Gdy tłok cylindra porusza się do przodu, szczęki uchwytu są otwierane; gdy tłok cofa się, szczęki są zamykane.

#### (UWAGA)

- Dla danego przedmiotu obrabianego stosować szczęki o kształcie dla niego odpowiednim.
- Ze względów bezpieczeństwa i dla zapewnienia dokładności oraz długiego okresu użytkowania uchwytu, należy dokładnie przestudiować instrukcję obsługi uchwytu oraz stosować się do podanych w niej zaleceń.



Rys. 5-2 Budowa mocowania uchwytu

### 3.1.2 Smarowanie

#### 1. Smarowanie wrzeciennika

##### [OSTRZEŻENIE]

Podczas demontażu i montażu maszyny, łożyska wypełniać potrzebną ilością smaru. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ilość smaru dla łożysk wrzeciona głównego. Jeśli ilość smaru jest za mała, to temperatura łożyska nadmiernie wzrasta i okres użytkowania łożyska zmniejsza się. Skontaktować się z przedstawicielstwem MAZAK gdy planowane jest dokonanie smarowania.

Poniżej przedstawiono miejsca smarowania wrzeciennika.

Tabela 5-1 Miejsca smarowania wrzeciennika

Model	Miejsca smarowania	Zalecany smar	Ilość smaru
SQT seria 200	Przednie łożysko wrzeciona NN3020KC9NAFWP4U00B (KOYO)	ISO FLEX NBU-15 (NOK KLUBER)	18cm <sup>3</sup>
	Przednie łożysko wrzeciona 100BA10XTYDBLP4AYUU17 (NSK)	ISO FLEX NBU-15 (NOK KLUBER)	17cm <sup>3</sup>
	Tylne łożysko wrzeciona N1016-1KCONAFGP5U00B (KOYO)	STABULADABUS NBUBEP	7cm <sup>3</sup>
SQT seria 250	Przednie łożysko wrzeciona NN3024KCONAFWP4U00B (KOYO)	ISO FLEX NBU-15 (NOK KLUBER)	23cm <sup>3</sup>
	Przednie łożysko wrzeciona 120BA10XTYDBCOP4AYU17 (NSK)	ISO FLEX NBU-15 (NOK KLUBER)	22cm <sup>3</sup>
	Tylne łożysko wrzeciona N1019KCONAFYP5U000B (KOYO)	STABULADABUS NBUBEP	14cm <sup>3</sup>

#### 2. Smarowanie szczęk uchwytu

##### [NIEBEZPIECZEŃSTWO]

Stosować tylko podane smary.

Niedostateczne smarowanie może wpływać na siłę zacisku uchwytu, przez co przedmiot obrabiany może się wysliznąć.,

Przed smarowaniem wyłączyć maszynę.

A. Aby uchwyt był użytkowany przez długi okres z optymalnymi warunkami, w odpowiednim punkcie czasowym musi być smarowany. Smarowanie musi być prawidłowe i wystarczające. W przeciwnym przypadku, przy niskim ciśnieniu oleju mogą występować niewystarczające siły zacisku, spadek dokładności, nadmierne zużycie i/lub uszkodzenia cieplne.

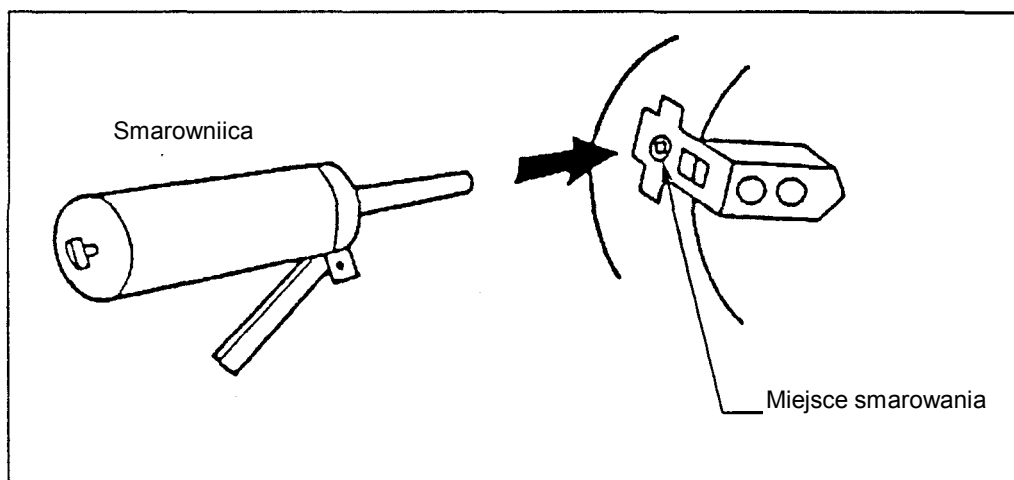


B. Smarowanie szczęk uchwytu poprzez smarowniczki znajdujące się na obwodzie zewnętrznym. Smarowanie należy wykonywać min. dwa razy dziennie za pomocą smarownicy. Przy wysokich obrotach i stosowaniu dużych ilości chłodziwa rozpuszczalnego w wodzie, odpowiednio zwiększyć częstotliwość smarowania.

\* Zalecany smar: Smar dla uchwytu Kitagawa  
Smar Molycoat EP (producent Dow Corning)

**Wskazówki:**

1. Po obróbce korpus uchwytu oraz prowadnice powinny być oczyszczone przy pomocy pistoletu ze sprężonym powietrzem.
2. Stosować chłodziwo nie powodujące korozji. W przeciwnym przypadku może dojść do korozji wewnątrz korpusu uchwytu i do znacznego zmniejszenia siły zacisku.



Rys. 5-3 Smarowanie szczęk uchwytu.

### 3.1.3 Sprawdzenie, regulacja i wymiana uchwytu

#### 1. Regulacja włącznika zbliżeniowego dla zaciskania/zwalniania uchwytu wrzeciona głównego.

Włączniki zbliżeniowe na cylindrze zaciskania muszą być wyregulowane jeśli sygnał dla zacisku / zwolnienia nie jest wyzwalany, nawet jeśli uchwyt był zaciskany / zwalniany. Zaciskanie/zwalnianie uchwytu obsługują dwa włączniki zbliżeniowe.

Narzędzie do stosowania: klucze

A. Cylinder zaciskania ustawić w stan zwolnienia.

B. Poluzować nakrętkę włącznika zbliżeniowego określającego moment zwolnienia i pokręcać włącznikiem aż jego końcówka dotknie zewnętrznego obwodu tarczy.

C. Włącznik zbliżeniowy przekręcić o jeden obrót w kierunku przeciwnym i dociągnąć nakrętkę.

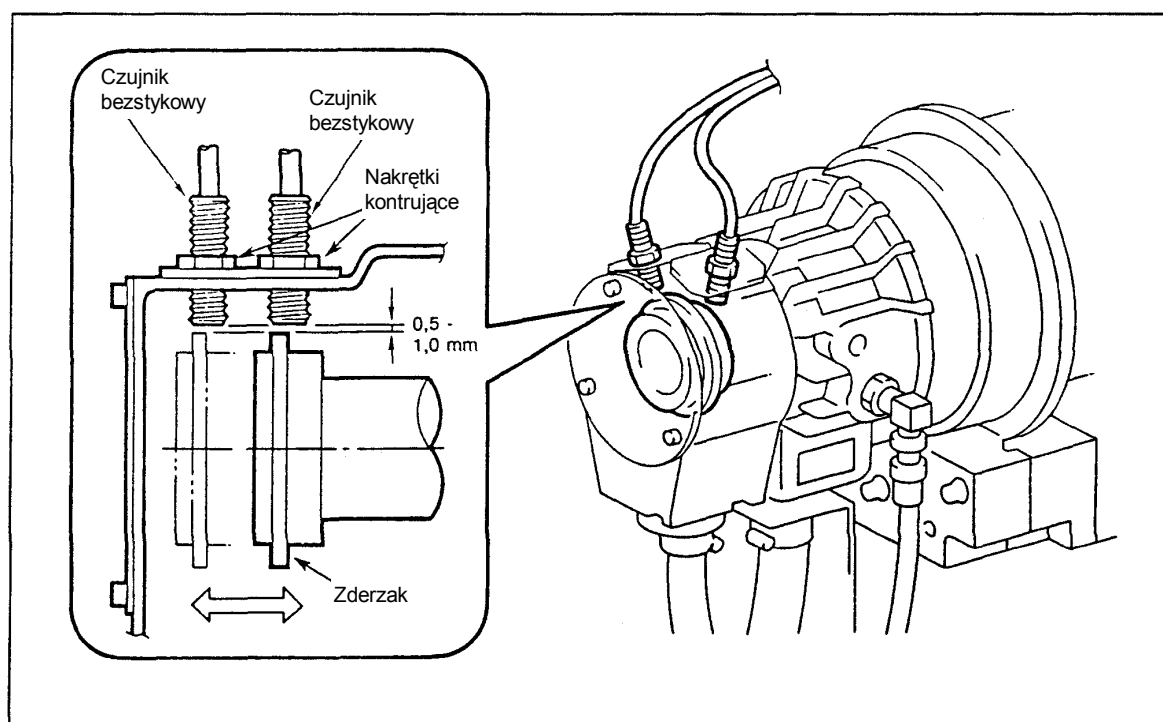
\* Luz między włącznikiem zbliżeniowym i tarczą jest pomiędzy 0,5 mm do 1 mm.

D. Cylinder zaciskania ustawić w stan zacisku.

E. Powtórzyć kroki B i C dla włącznika zbliżeniowego dla określenie momentu zacisku.

F. Stwierdzić, że odpowiednia lampka włączników zbliżeniowych zaświeca się gdy uchwyt jest zaciskany lub zwalniany.

\* Dalsze szczegóły - patrz instrukcja obsługi producenta uchwytu.



Rys. 5-4 Włącznik zbliżeniowy dla określenia momentu zacisku/zwolnienia uchwytu.

## 2. Wymiana uchwyty

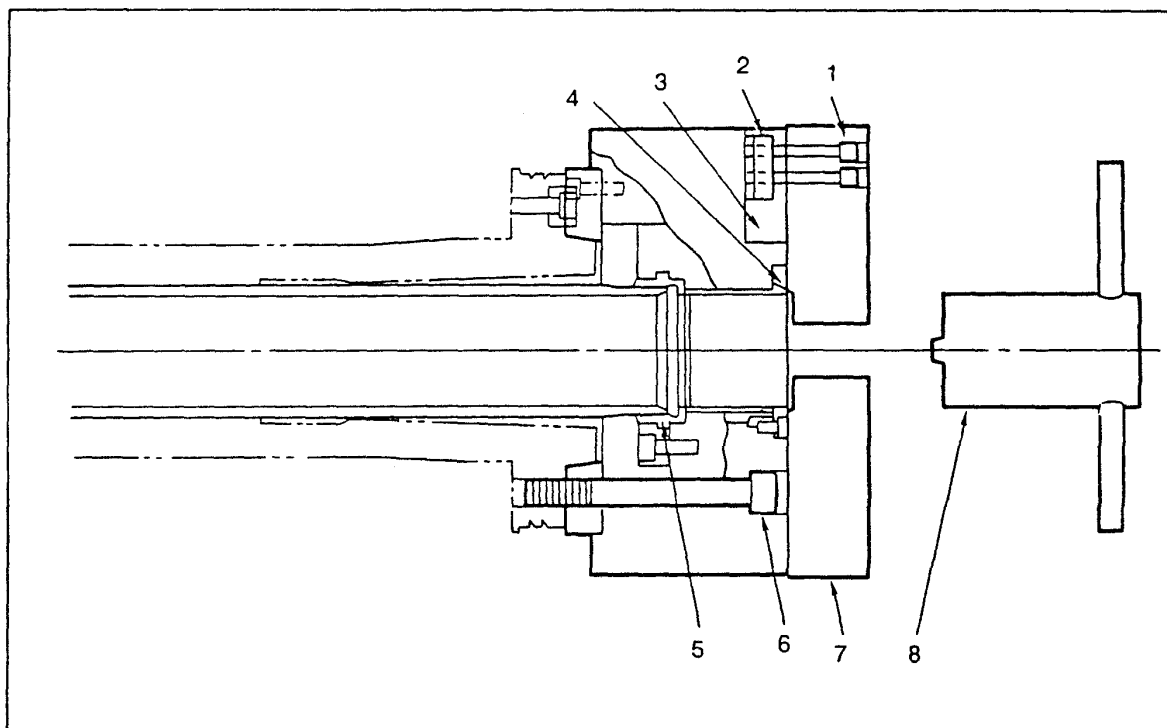
### (UWAGA)

Wymiana uchwyty powinna być całkowicie zabezpieczona poprzez pasy do podnoszenia lub podnośniki śrubowe.

Przed wymianą uchwyty dokonać wyłączenia maszyny.

- A. Pluzować śruby mocujące szczęk i usunąć szczęki miękkie oraz wpust T.
- B. Zdjąć pokrywę.
- C. Poluzować śrubę mocującą uchwyt, nakrętkę napinającą obracać przy pomocy pokrętła i zdjąć uchwyt.
- D. Założyć nowy uchwyt.

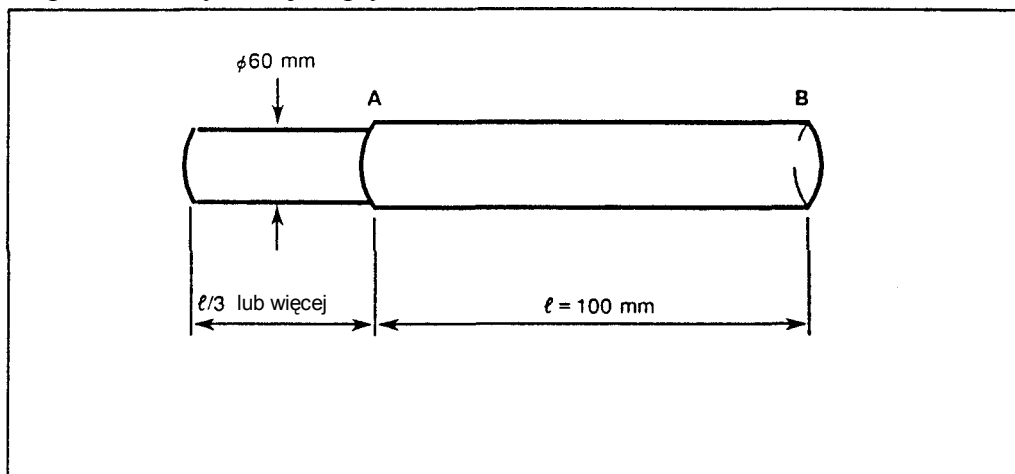
Dla zabudowy uchwyty nanieść wystarczającą ilość zalecanego smaru i dokonać zabudowy w kolejności odwrotnej do wybudowy. Zwracać przy tym uwagę aby numery oznaczeniowe korpusu uchwyty oraz szczęk głównych były prawidłowe.



Rys. 5-5 Wymiana uchwyty

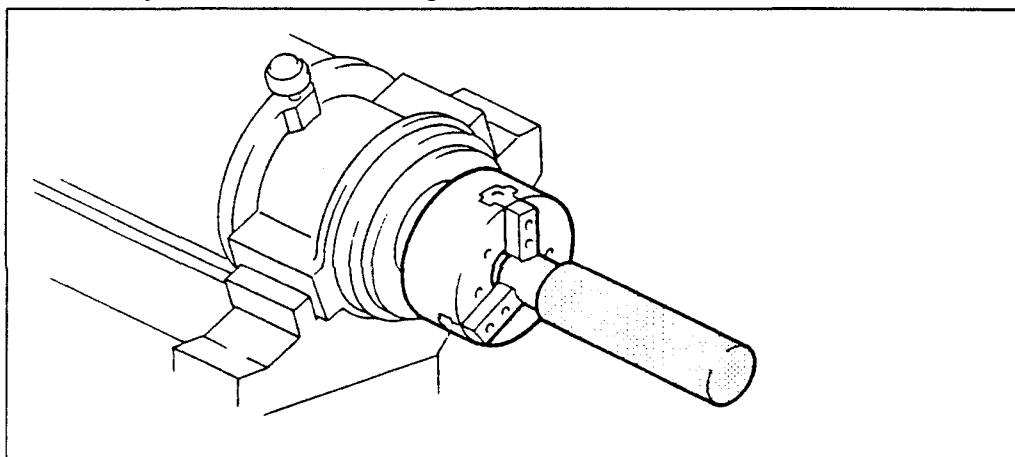
Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1	Śruba mocująca szczęki	4	Pokrywa	7	Szczeka miękka
2	Wpust T	5	Nakrętka zaciskowa	8	Pokrętło
3	Szczeka główna	6	Śruba mocująca uchwytu		

3. Sprawdzenie ustawienia wrzeciennika po kolizji.  
Sprawdzić czy kolizja wpłynęła na ustawienie.



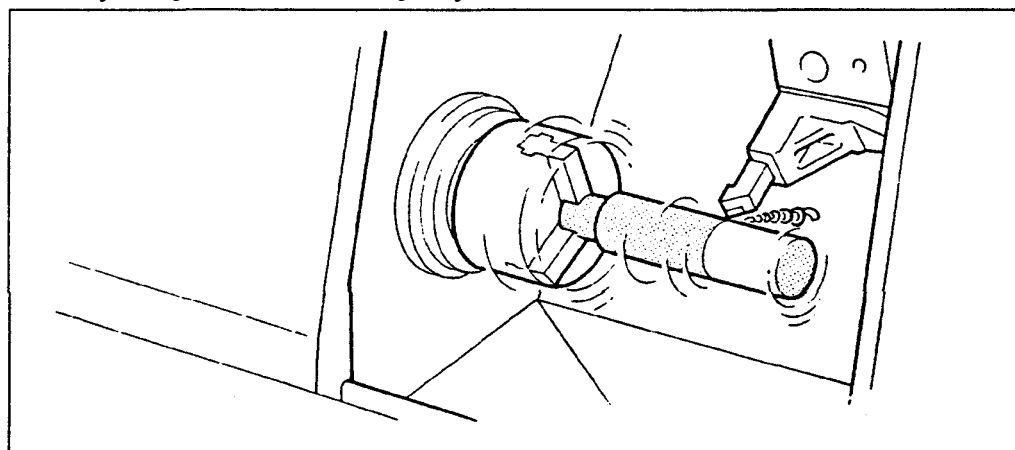
Rys. 5-6 Część próbna

A. W uchwycie umocować część próbną.



Rys. 5-7 Regulacja ustawienia wrzeciennika (1/2)

B. Toczyć część odcinek zewnętrzny.



Rys. 5-7 Regulacja ustawienia wrzeciennika (2/2)

C. Mikrometrem pomierzyć cylindryczność skrawanej części.  
Cylindryczność mierzyć na części A i B jak na rys. 5-6.

Gdy cylindryczność pozostaje w tolerancji  $\pm 0,01$  mm, to ustawienie wrzeciennika jest prawidłowe. Jeśli cylindryczność przekracza tą tolerancję, to należy zwrócić się do serwisu MAZAK.

#### 4. Sprawdzenie wrzeciennika na usterki po kolizji.

Podczas wyżej opisanego sprawdzenia ustawienia, należy również sprawdzić czy na wrzecienniku występują nienormalne szумы w pracy. Jeśli takie występują to należy zwrócić się do serwisu MAZAK.

### 3.1.4 Czyszczenie

#### Czyszczenie cylindra uchwytu

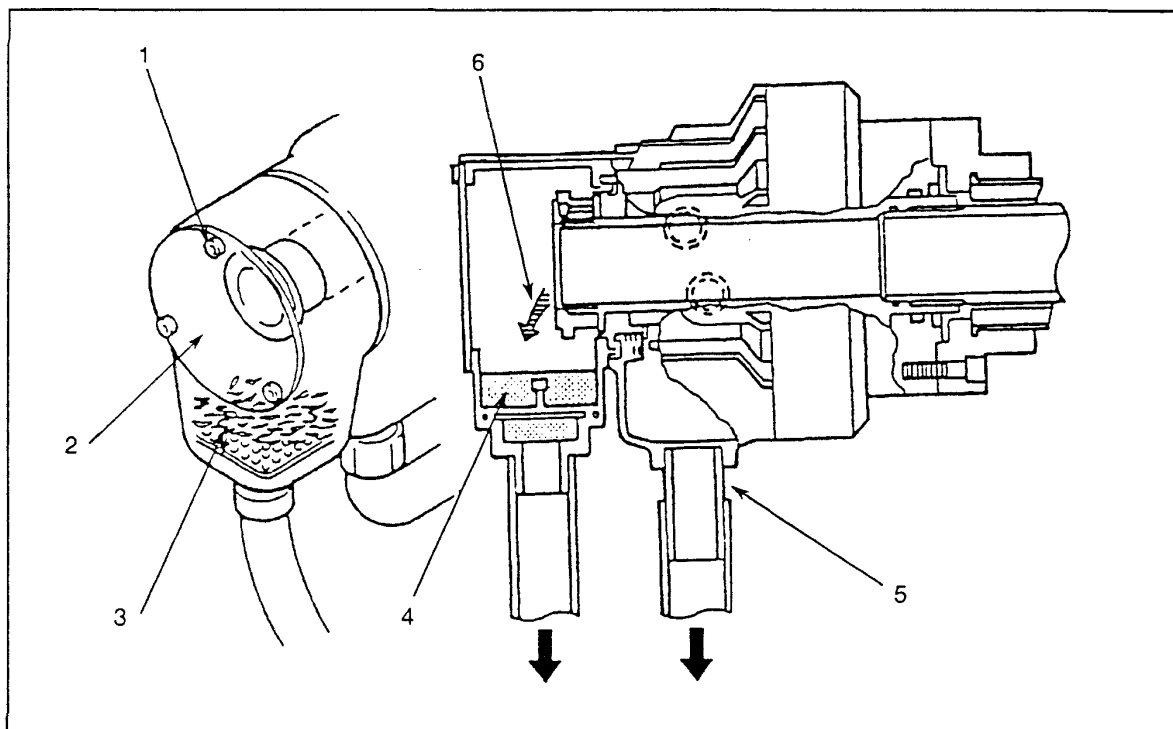
Gdy chłodziwo wyleje się ze zbiornika zbiorczego, dostaje się do zespołu hydraulicznego poprzez otwór spustowy. Należy zwracać uwagę na wióry, ponieważ mogą one powodować przelewanie się chłodziwa ze zbiornika zbiorczego.

Potrzebne narzędzia: klucz sześciokątny wewnętrzny

1. Usunąć trzy śruby.

2. Wyjąć płytkę 2.

Teraz można usunąć wióry.



Rys. 5-8 Czyszczenie cylindra uchwytu

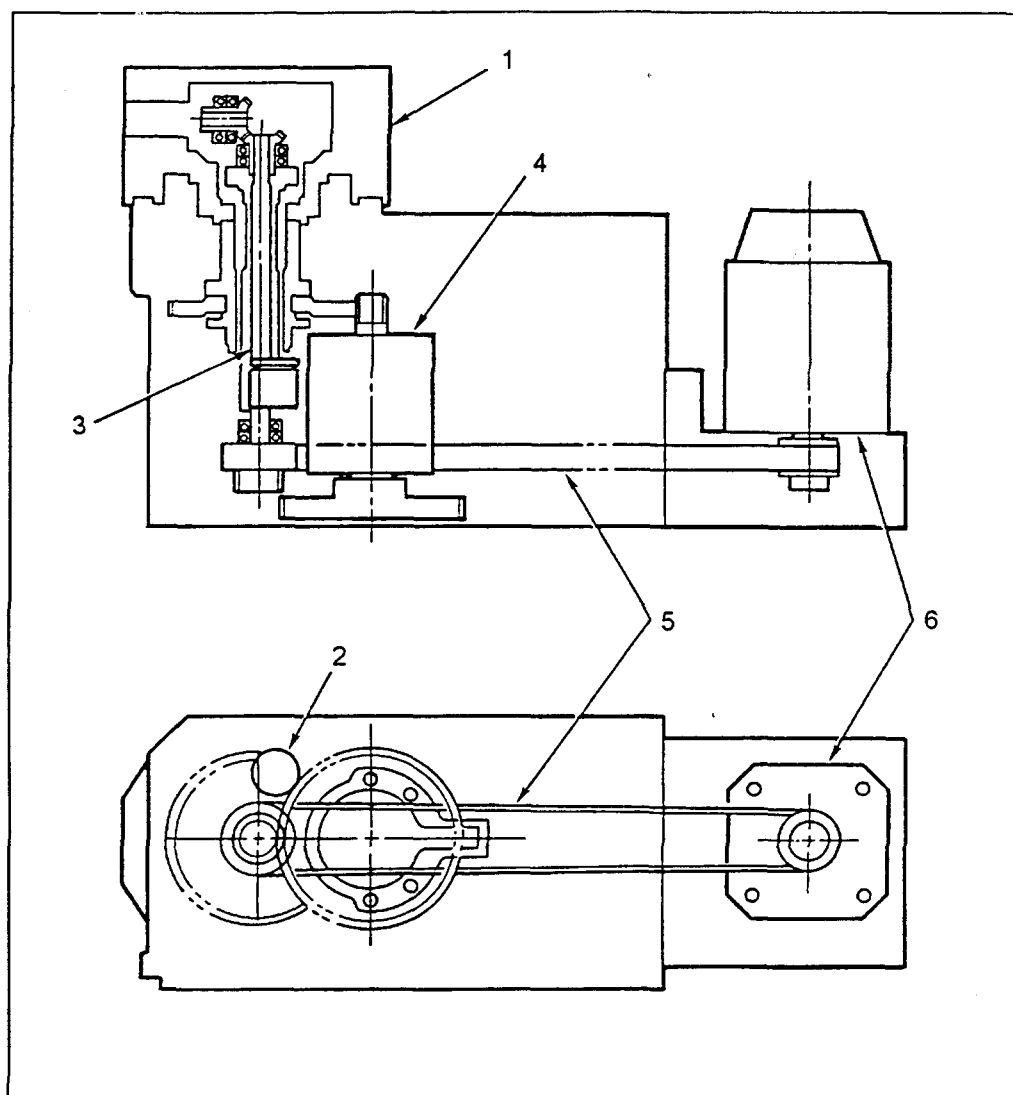
Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1	Śruby	3	Zbrane wióry	5	Otwór spustowy
2	Płytka	4	Zbiornik chłodziwa	6	Chłodziwo

## 3.2 Rewolwer

### 3.2.1 Budowa i praca

1. Głowica rewolwerowa jest napinana hydraulicznie na cokole rewolweru, gdy się on nie obraca. Sprzęgło włączalne, którym głowica rewolwera jest zaciskana, umożliwia precyzyjne włączanie pozycji narzędzia.
2. Gdy podawany jest rozkaz obrotu rewolwera, głowica rewolwerowa jest odpychana od cokołu rewolwera a sprzęgło rozłączane. Głowica rewolwerowa jest obracana wtedy silnikiem hydraulicznym. Gdy kodownik stwierdzi, że głowica została włączona w żadaną pozycję, silnik zatrzymuje się a głowica zostaje przytrzymana sprzęgłem. Przy pracy automatycznej kierunek obrotu rewolweru jest określany przez aktualną pozycję rewolwera oraz pozycję docelową tak, aby droga była najkrótsza. Przy pracy ręcznej kierunek obrotów rewolwera może być wybierany przy pomocy włącznika wyboru narzędzia na tablicy sterowania:

FWD	Do przodu, w kierunku wskazówek zegara patrząc od czoła rewolweru
REV	Do tyłu, w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara, patrząc od czoła rewolweru.
3. Rewolwer składa się z następujących części.
  - A. Cokół rewolwera  
Podstawa rewolwera, na której znajdują się części głowicy rewolwerowej. Cokół zamocowany jest na prowadnicy osi X.
  - B. Głowica rewolwerowa  
Głowica rewolwerowa posiada 8 powierzchni. Każda powierzchnia (pozycja) może być przeznaczona dla jednego narzędzia.
  - C. Silnik hydrauliczny  
Silnik obraca hydraulicznie głowicę rewolwerową.
  - D. Wrzeciono freza  
Wrzeciono freza napędzane jest silnikiem wrzeciona freza, poprzez pas i tarczę pasową. Wrzeciono obraca frez poprzez cylinder sprężonego powietrza.
  - E. Silnik wrzeciona freza i pas  
Wrzeciono freza napędzane jest silnikiem poprzez pas i tarczę pasową.
  - F. Cylinder zaciskania/zwalniania freza  
Cylinder łączy frez z wrzecionem freza. Gdy ciśnienie powietrza jest redukowane to wał napędowy freza jest zwalniany z wrzeciona przy pomocy sprężyny.

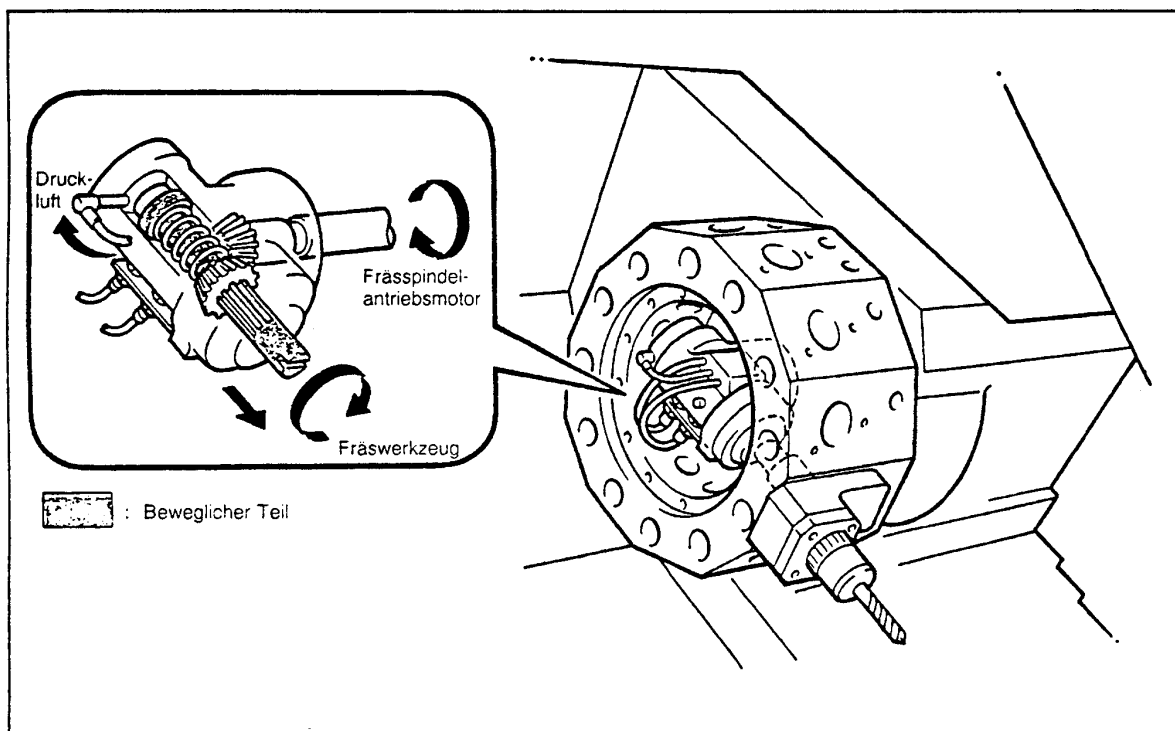


Rys. 5-9 Budowa rewolwera

Nr	Nazwa	Nr	Nazwa
1	Głowica rewolwerowa	4	Silnik obrotu głowicy
2	Kodownik	5	Pasek napędowy
3	Wrzeciono frezujące	6	Silnik napędu obrotu głowicy

4. Rys. 5-10 pokazuje cylinder sprężonego powietrza w głowicy rewolwerowej. Cylinder ten łączy wrzeciono freza i wał napędowy freza.

- Wał napędowy freza łączony jest z wrzecionem freza za pomocą sprężonego powietrza.
- Wał napędowy freza odłączany jest od wrzeciona freza poprzez rozprężenie sprężyny.



Rys. 5-10 Budowa cylindra sprężonego powietrza.

#### A. Napęd freza

Frez napędzany jest silnikiem 3,7 kW w kombinacji z prostownikiem, który steruje prędkością obrotową.

Normalna prędkość obrotowa:  $3000 \text{ min}^{-1}$

#### B. Obracanie głowicy rewolwerowej

Głowica obracana jest przez silnik hydrauliczny. Głowica obracana jest w kierunku najkrótszej drogi, przy przełożeniu 1 do 6 w stosunku do obrotów silnika. System ten pozwala na maksymalną prędkość obrotową  $180 \text{ min}^{-1}$  przy ciśnieniu hydraulicznym  $58,8 \text{ bar}$  ( $60 \text{ kG/cm}^2$ ).

Prędkości obrotowe przy obrotach silnika wynoszą  $180 \text{ min}^{-1}$ :

głowica rewolwerowa	83,8 m/min
maks. na średnicy toczenia narzędzia	172,8 m/min
maks. końcówki średnicy zewn. noża tokarskiego	162,3 m/min

#### C. Włączenie pozycji głowicy rewolwerowej

Pozycja głowicy określana jest przez optyczny kodownik pozycji absolutnej, który daje na obrót 12 sygnałów stroboskopowych i jeden sygnał nieprostoliniowej parzystości.

#### D. Kierunek obrotów rewolwera

Naprzód (FWD): głowica obraca się w kierunku ruchu wskazówek zegara, patrząc od czoła rewolweru.

#### E. Kierunek obrotów freza

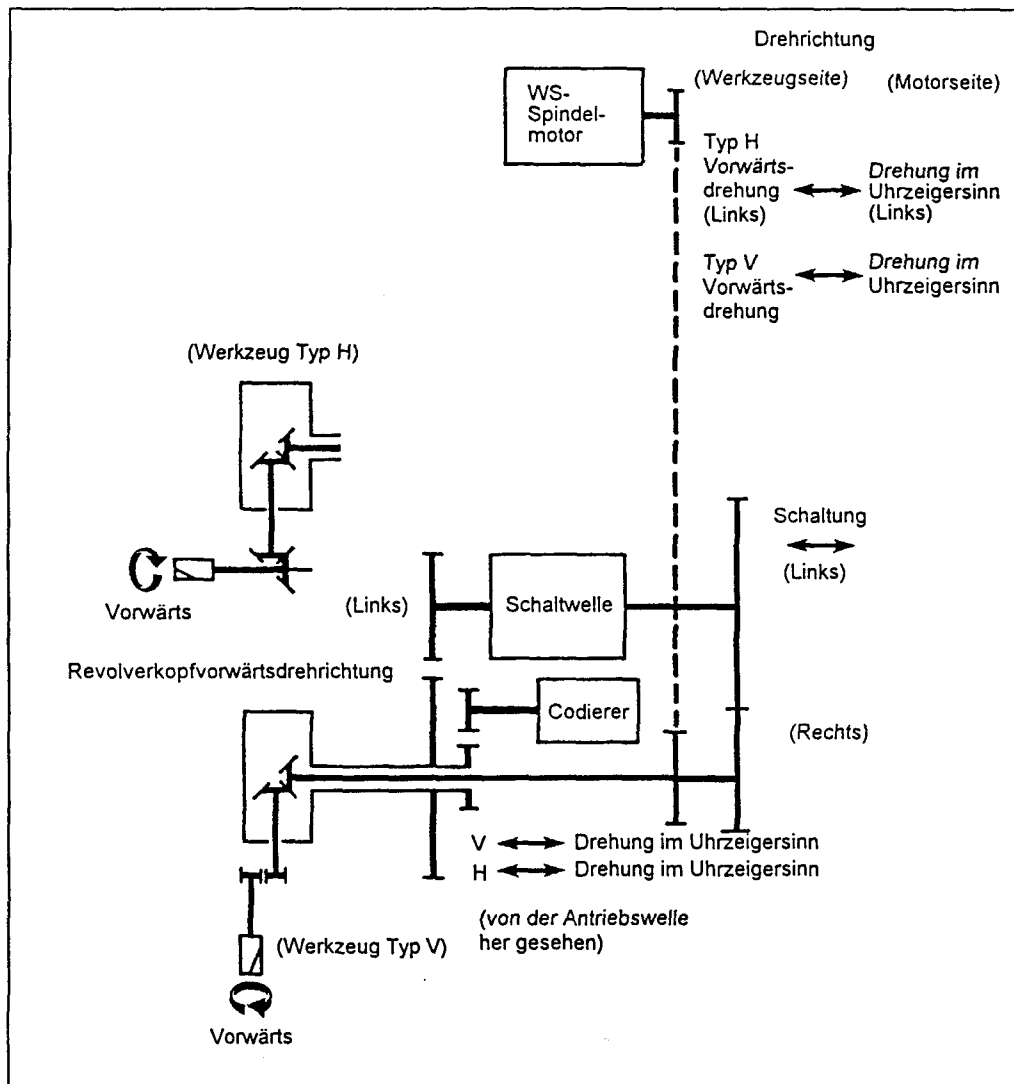
Naprzód (FWD): frez obraca się kierunku przeciwnym do wskazówek zegara, patrząc od wału napędowego (narzędzie).



F. Zależności między kierunkiem obrotów głowicy rewolwerowej i silnika ustawczego oraz między kierunkiem obrotów silnika wielozadaniowego a kierunkiem obrotów freza pokazane są na rysunku 5-11.

(Kierunek obrotów silnika, gdy głowica rewolwerowa lub frez obraca się w kierunku naprzód).

Silnik ustawczy		W lewo, dla obr. głowicy zgodnie ze wskazówkami zegara
Silnik wielozadaniowy	Narzędzie typu H	W prawo dla obr. narzędzia przeciwnie do zegara
	Narzędzie typu V	W prawo dla obr. narzędzia przeciwnie do zegara
Kodownik		W lewo dla obr. głowicy zgodnie ze wskazówkami zegara



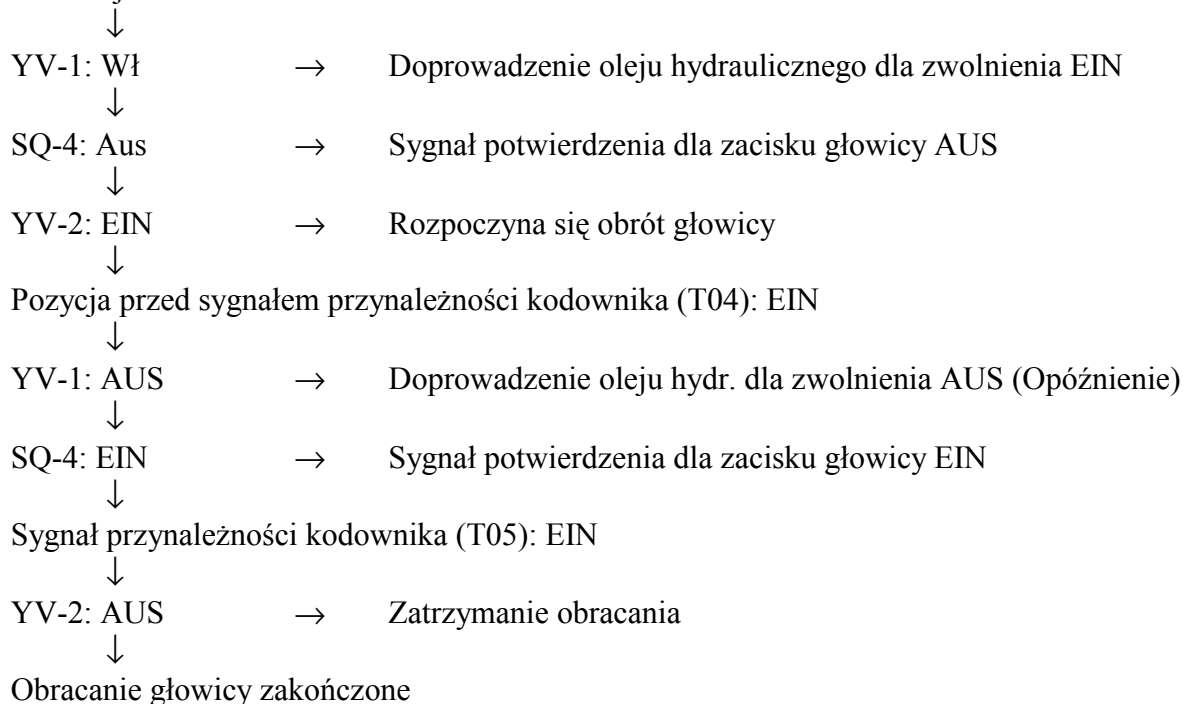
Rys. 5-11 Kierunek obrotów głowicy rewolwerowej i freza

5. Pozycja głowicy rewolwerowej (pozycja narzędzia) określana jest przez kodownik jak pokazano na rysunku wyżej. Kombinacje sygnałów dla poszczególnych pozycji narzędzia opisane są niżej.

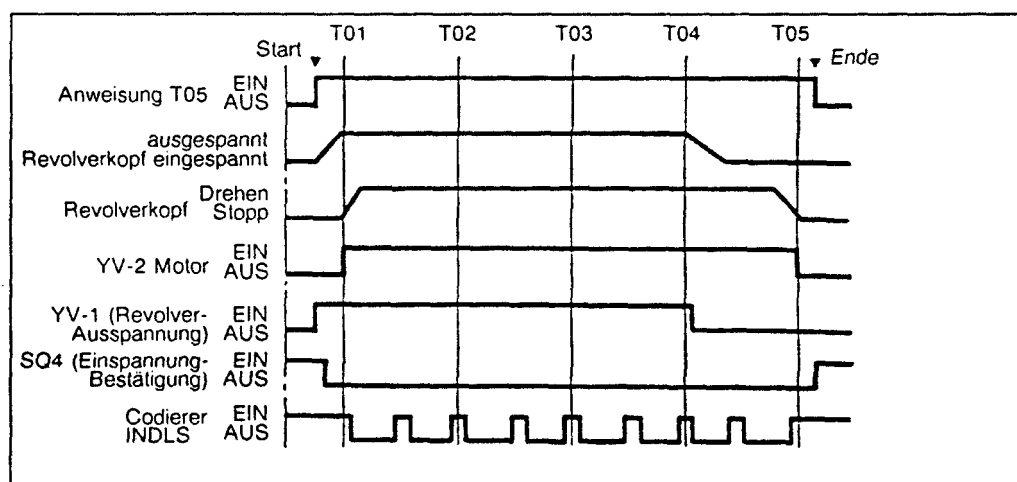
Kolejność włączania głowicy rewolwerowej opisana jest niżej. Widać z tego, jak wykonywana jest instrukcja T05, gdy głowica rewolwerowa znajduje się w pozycji T01.

#### A. Wykres

Instrukcja T05



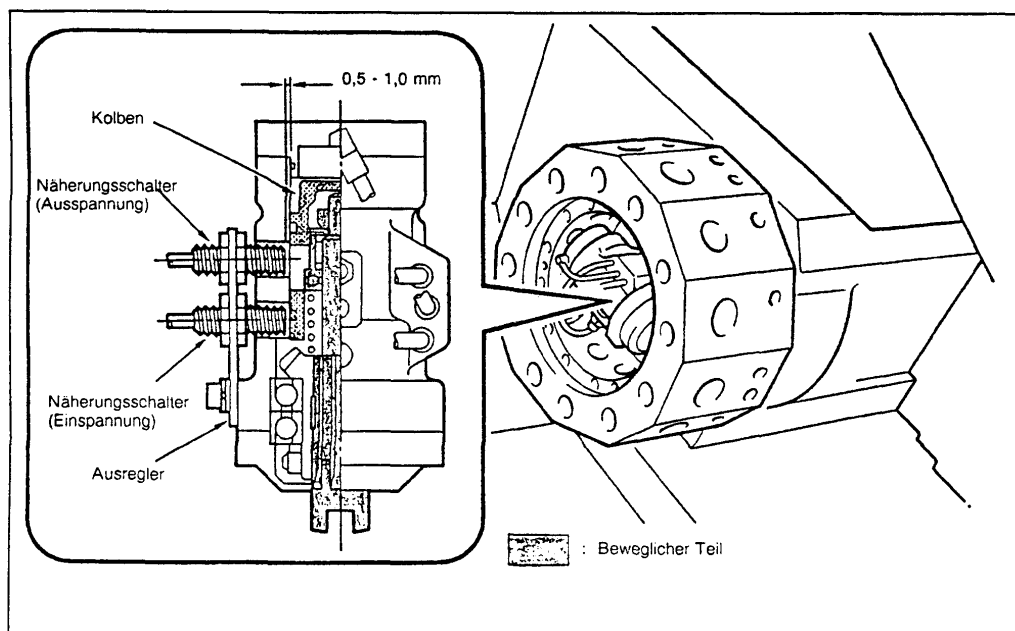
#### B. Sterowanie przebiegami



### 3.2.2 Ustawienie

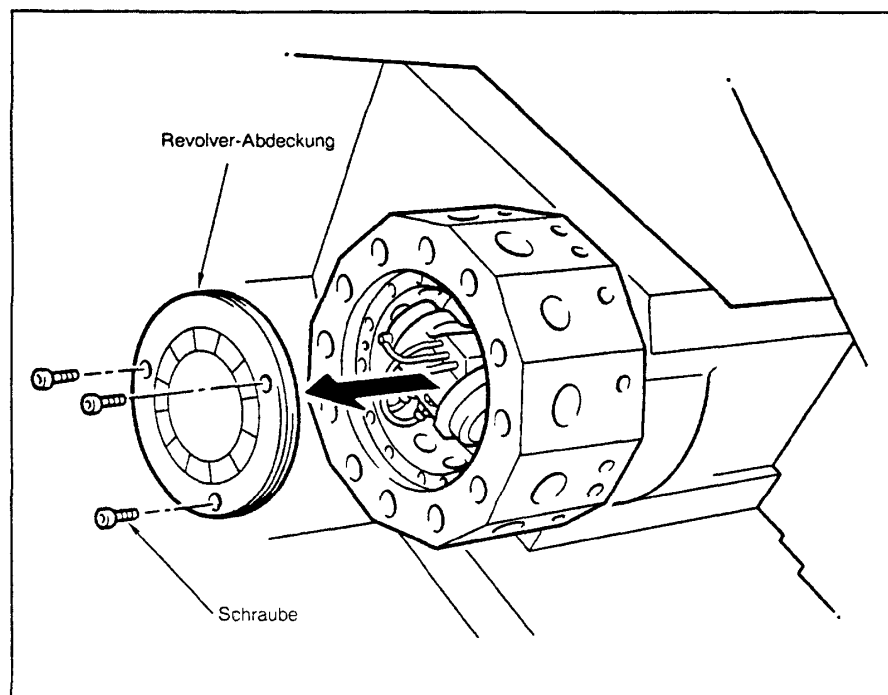
#### 1. Ustawienie włączników zbliżeniowych na połączeniu freza

Na połączeniu freza zastosowane są dwa włączniki zbliżeniowe (dla zacisku i zwalniania).



Rys. 5-13 Ustawienie włączników zbliżeniowych na połączeniu freza 1/2

A. Usunąć trzy śruby i wybudować pokrywę rewolwera.



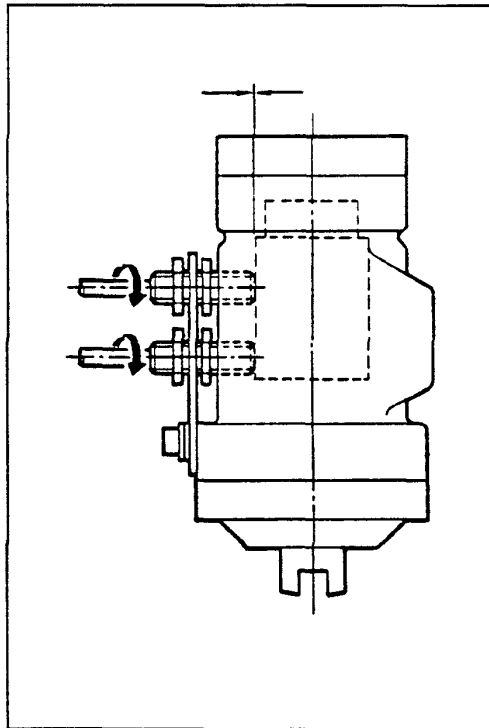
Rys. 5-14 Procedura ustawiania (1/2)

B. Zluzować nakrętki i obrócić włącznik zbliżeniowy, aż końcówka dotknie tłoka.

C. Włącznik zbliżeniowy obrócić o pół obrotu w kierunku powrotnym.

D. Dociągnąć nakrętki zabezpieczające.

\* Luz włączenia przy zbliżaniu: 0,5 do 1,0 mm



Rys. 5-14 Procedura ustawiania (2/2)

## 2. Sprawdzenie zacisku/zwolnienia rewolwera

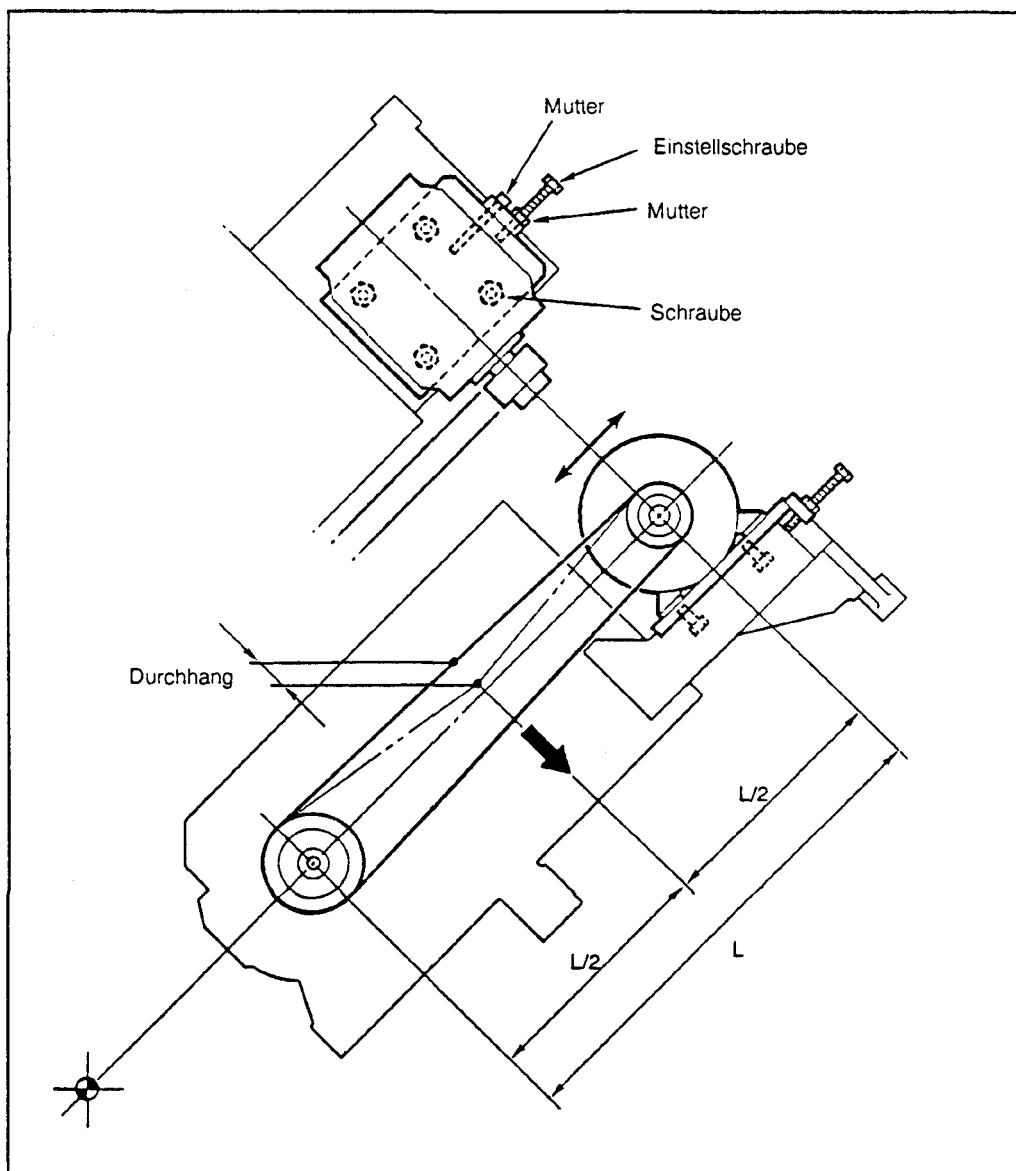
Aby sprawdzić czy zaciskanie/zwalnianie rewolwera dokonywane jest normalnie, korzystać z adresu wskazywanego we wskazaniu DIAGNOSE (MONITOR).

Adres: X6 (bit 6 z X0000)

## 3. Regulacja pasa

Napięcie pasa powinno być zawsze prawidłowe. Gdy jest zbyt małe, zachodzi poślizg i pełne przeniesienie mocy nominalnej nie jest możliwe. Przy zbyt silnym napięciu żywotność pasa oraz łożyska może zostać znacznie skrócona. Napięcie pasa można sprawdzić, poprzez jego naciśnięcie w środku określoną siłą i określenie czy ugięcie odpowiada wymaganemu.

Napięcie pasa sprawdzać i regulować w 3 miesiące po montażu i dalej co 6 miesięcy.



Rys. 5-15 Odpowiednie ugięcie pasa

Tabela 5-2 Specyfikacja pasa synchronizacji

Typ pasa		239 190 x 25
Napięcie	Wymagane ugięcie	9 mm
	Wymagane obciążenie	3,0 kG/szt

#### A. Sprawdzenie pasów

Pasy synchronizacji posiadają żywotność ok. 6600 godzin pracy (2 lata przy 10 godzinach pracy dziennie).

Jednakże niezależnie od okresu użytkowania pas powinien być wymieniony w następujących przypadkach:

- przy odwarstwieniu górnej warstwy gumy
- gdy powierzchnia posiada pęknięcia

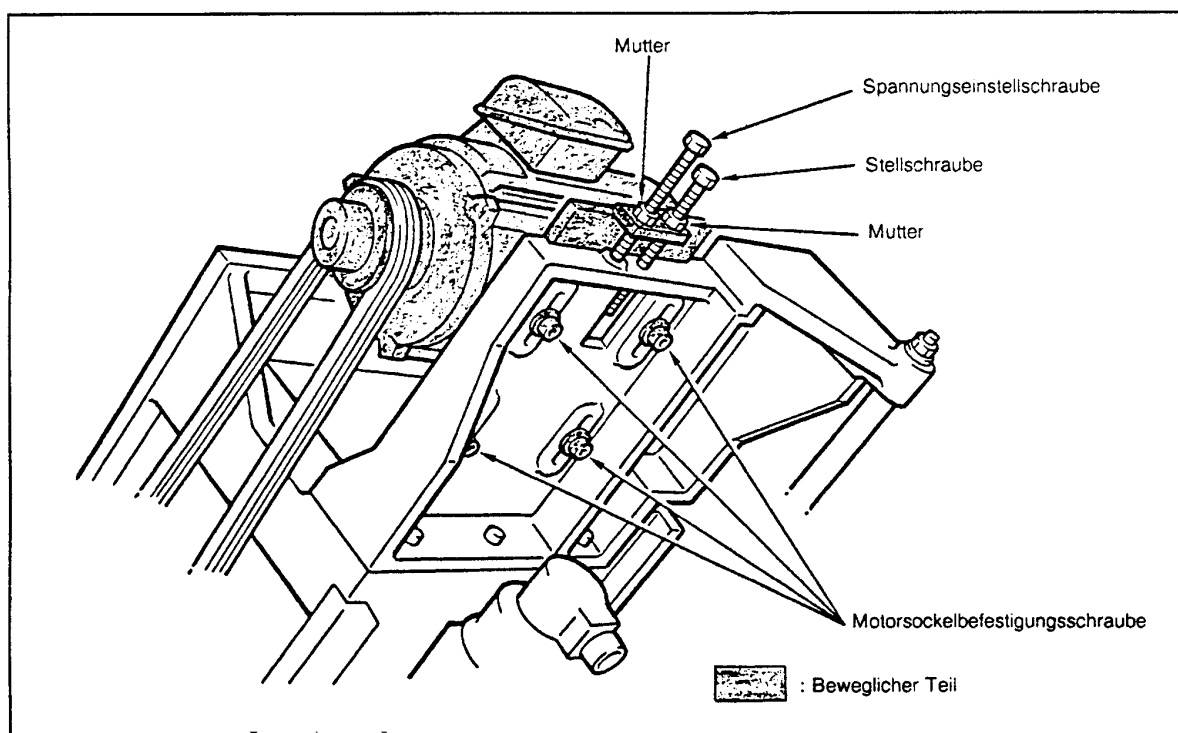
(UWAGA)

- Czyścić rowki kół pasowych. Jeśli zabrudzone są olejem lub innym czynnikiem to dochodzi do poślizgu pasa, co skraca jego żywotność.
- Przy zakładaniu pasa na koło pasowe, koło przesunąć po prowadnicy do skrajnie przedniej, osiągalnej pozycji. Jeśli pas wsuwany jest na koło z użyciem siły, to może dojść do pęknięć lub innych uszkodzeń.

B. Regulacja pasów napędowych wrzeciona freza

Potrzebne narzędzia:      klucze  
                                 dynamometr  
                                 klucze imbusowe

- (1) Zluzować śruby mocujące podstawy silnika.
- (2) Zluzować nakrętki śruby ustawczej i śruby regulacyjnej napięcia.
- (3) Dla poluzowania pasa śrubę regulacyjną napięcia kręcić w kierunku zgodnym ze wskazówkami zegara a silnik przesunąć do przodu.
- (4) Zdjąć stary pas i założyć nowy.
- (5) Śrubę regulacji napięcia kręcić w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara dla ustawienia silnika w pozycji pierwotnej i wyregulować napięcie pasa.  
\* Pasek przycisnąć podaną siłą, jak na Rys. 5-15 i pokręcać śrubą regulacyjną do uzyskaniażądanego ugięcia.
- (6) Gdy uzyskane zostanie żądane ugięcie, dokręcić ponownie śrubę. (Patrz tabela 5-3).
- (7) Dokręcić nakrętkę śruby regulacyjnej.
- (8) Pokręcać śrubą ustawczą do dotknięcia końca ramy. Następnie dokręcić nakrętkę.

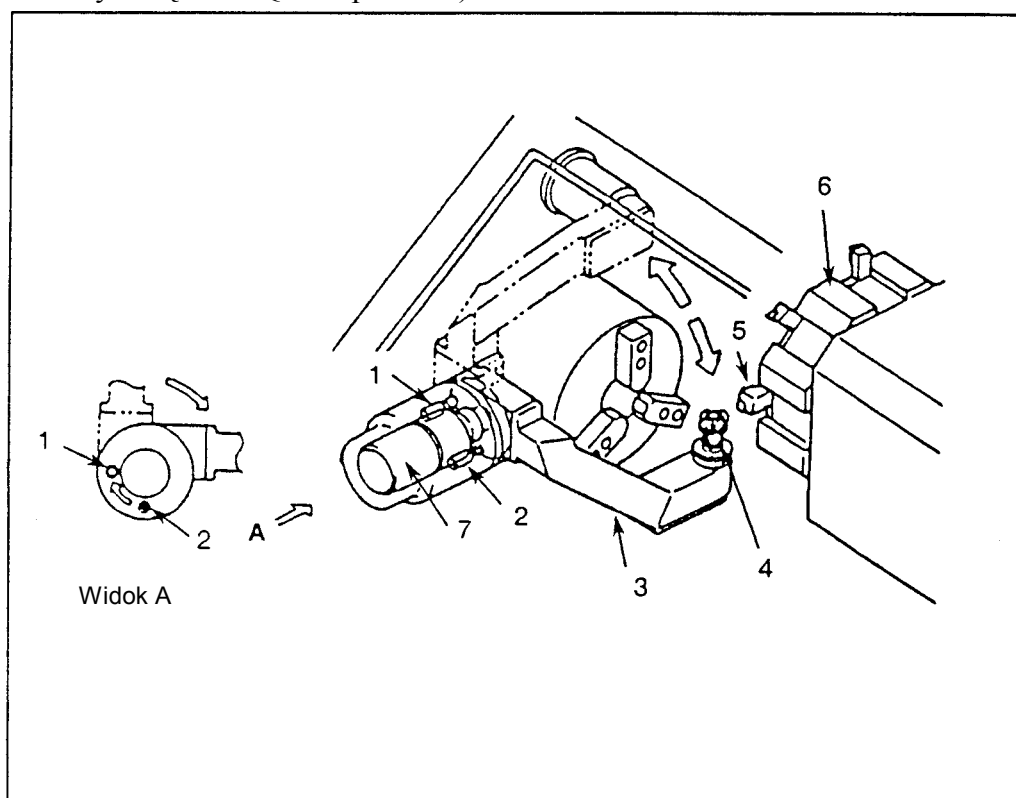


Rys. 5-16 Regulacja napięcia pasa wrzeciona freza.

### 3.3 TOOL EYE

#### 3.3.1 Budowa i praca

TOOL EYE mierzy pozycję końcówki narzędzia dla pomiaru ustawienia narzędzia i automatycznej korekty zużycia. Silnik posuwu porusza ramię TOOL EYE do pozycji pomiaru (wysunięcie). Czujniki na końcu ramienia mierzą pozycję narzędzia poprzez jego dotknięcie. Po pomiarze ramię powraca w pozycję gotowości (powrót). Zakończeniu ruchu ramienia potwierdzone jest przez włączniki zbliżeniowe (SQ7 dla wysunięcia i SQ8 dla powrotu).



Rys. 5-17 Budowa TOOL EYE

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1	Włącznik zbliżeniowy (SQ8)	5	Narzędzie
2	Włącznik zbliżeniowy (SQ7)	6	Głowica rewolwerowa
3	Ramię	7	Silnik posuwu
4	Czujnik		

### 3.3.2 Sprawdzenie i ustawienie

#### 1. Sprawdzenie pracy wysunięcie/powrót włączników zbliżeniowych

Dla wykonania sprawdzenia pracy TOOL EYE - wysunięcie/powrót korzystać z następujących adresów we wskazaniu DIAGNOSE (MONITOR).

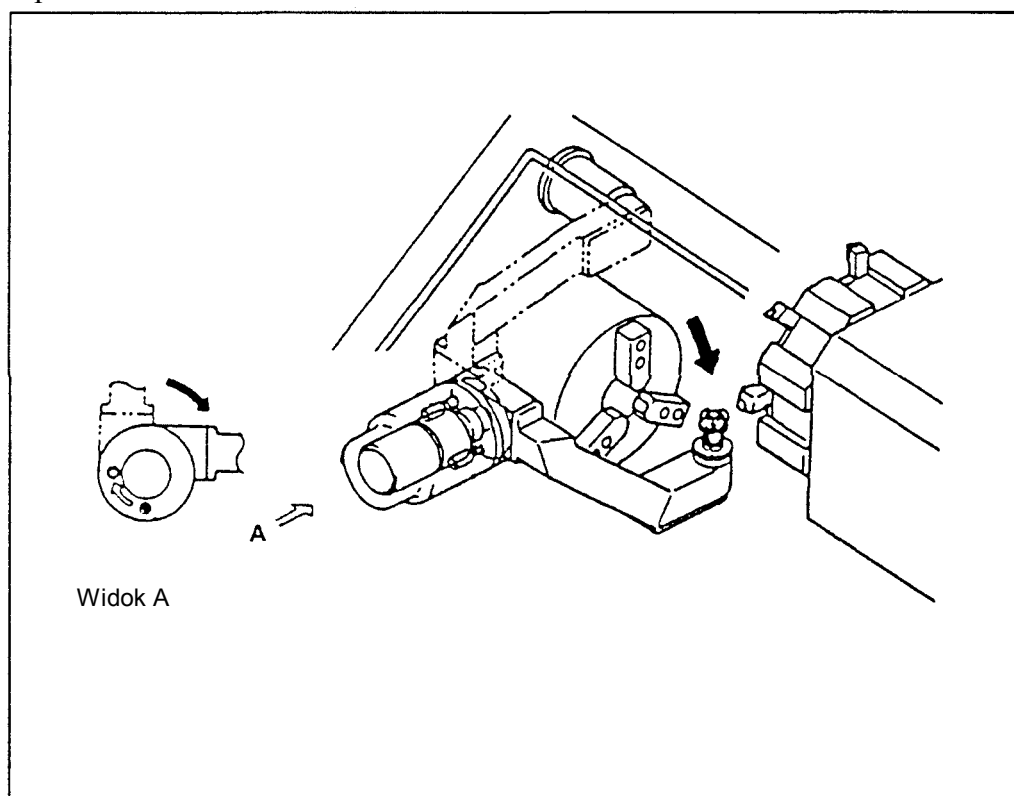
TOOL EYE wysunięcie: adres XB (bit B z X0000)

TOOL EYE powrót: adres XC (bit C z X0000)

#### 2. Wymiana zespołu czujników

Potrzebne narzędzia: klucz sześciokątny wewnętrzny  
miernik zegarowy  
klucze

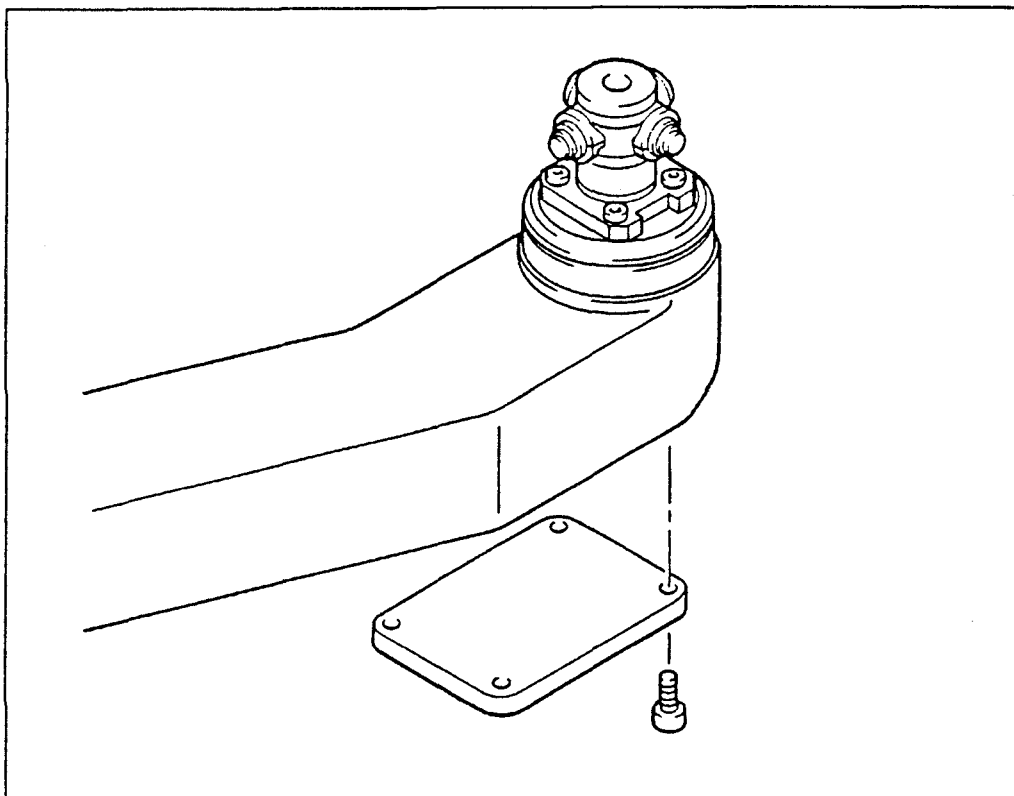
A. Przycisnąć klawisz menu WER.EIN.MESSEN aby ramię TOOL EYE przesunąć do pozycji pomiaru.



Rys. 5-19 Wymiana zespołu czujników (1/4)

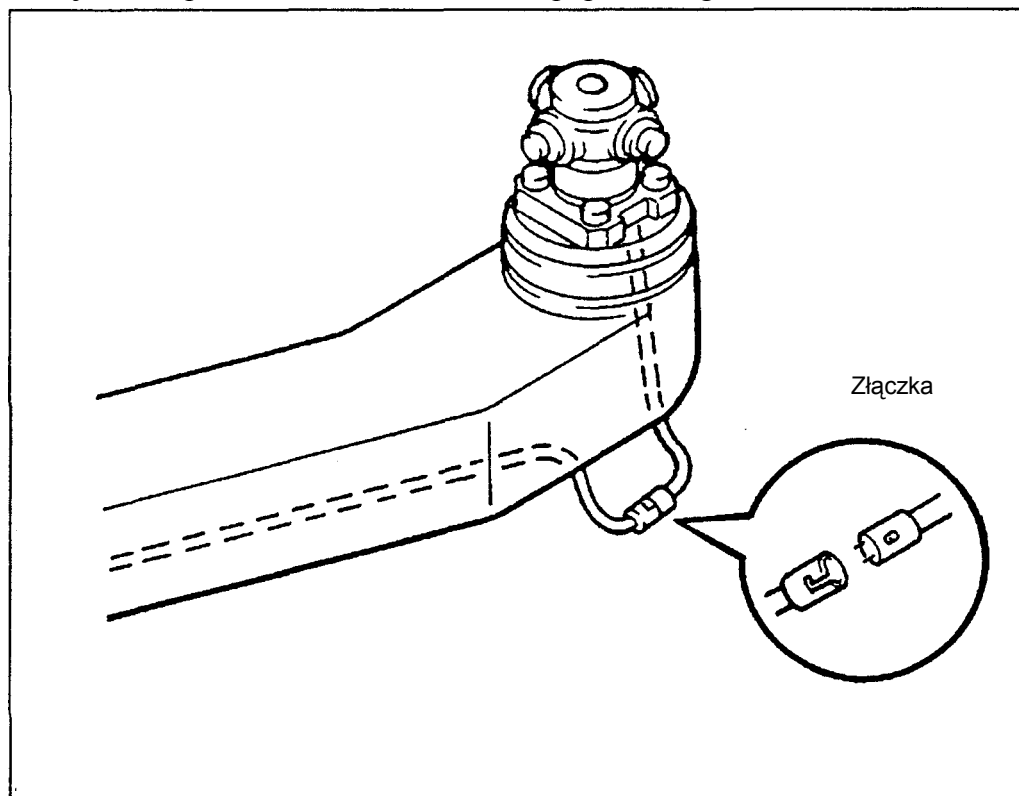


B. Poluzować cztery śruby



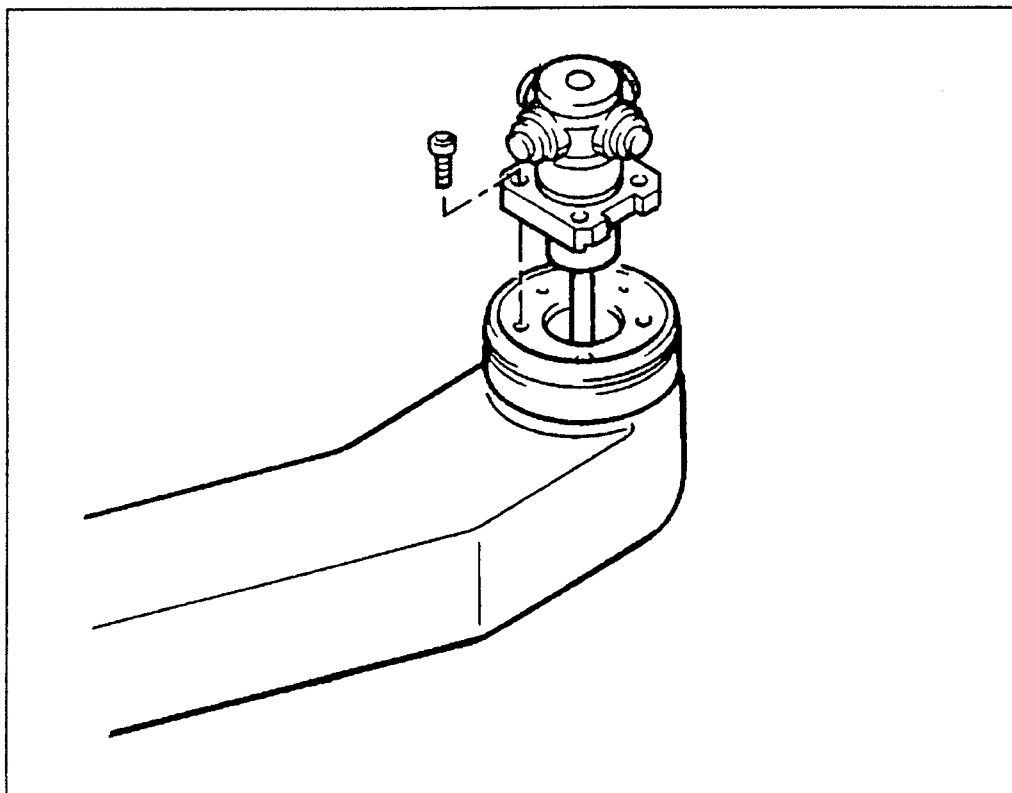
Rys. 5-19 Wymiana zespołu czujników (2/4)

C. Zdjąć z korpusu ramienia część łączącą poprzez ciągnięcie i niewielkie obracanie.



Rys. 5.20 Wymiana zespołu czujników (3/4)

D. Usunąć śruby a następnie zespół czujników.



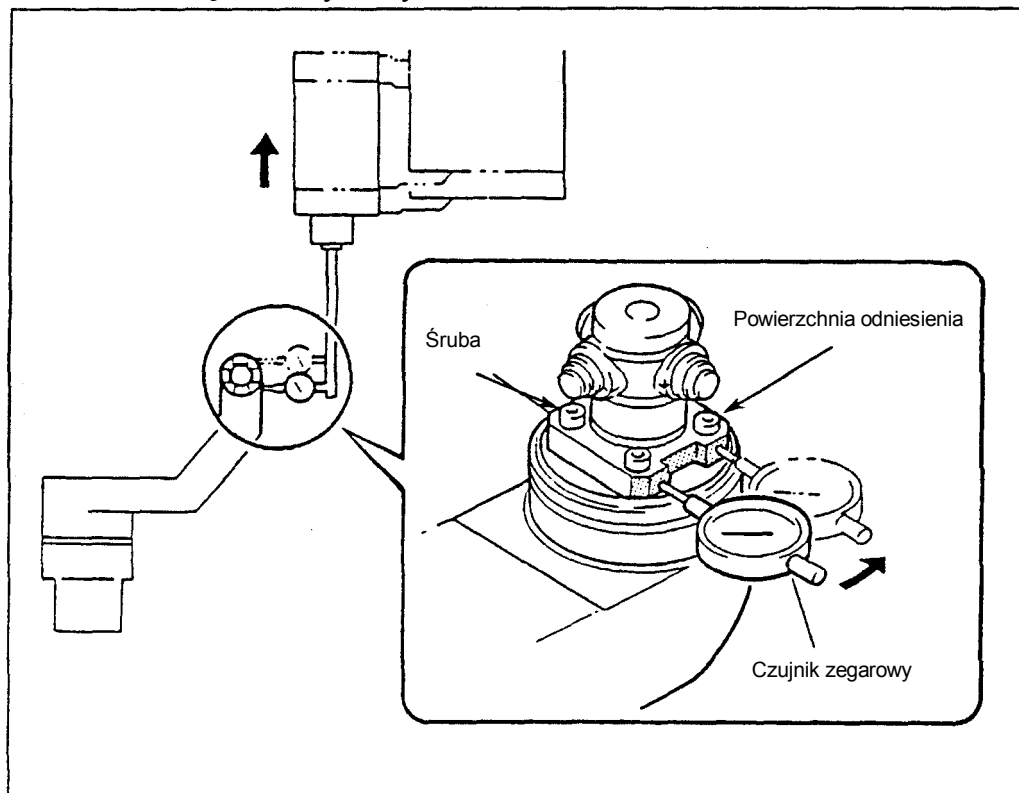
Rys. 5-21 Wymiana zespołu czujników (4/4)

E. Zamocować nowy zespół czujników i powtórzyć powyższe kroki w odwrotnej kolejności.

F. Dokonać regulacji.

- (1) Na głowicy rewolwerowej umiejscowić miernik zegarowy lub mikromierz i ustawić równoległość czujnika przy pomocy bloków odniesienia. Przed ustawieniem równoległości poluzować cztery śruby.
- (2) Wymagana równoległość do osi X wynosi do 0,002 mm.

G. Dokręcić cztery śruby



Rys. 5-22 Ustawienie zespołu czujników.

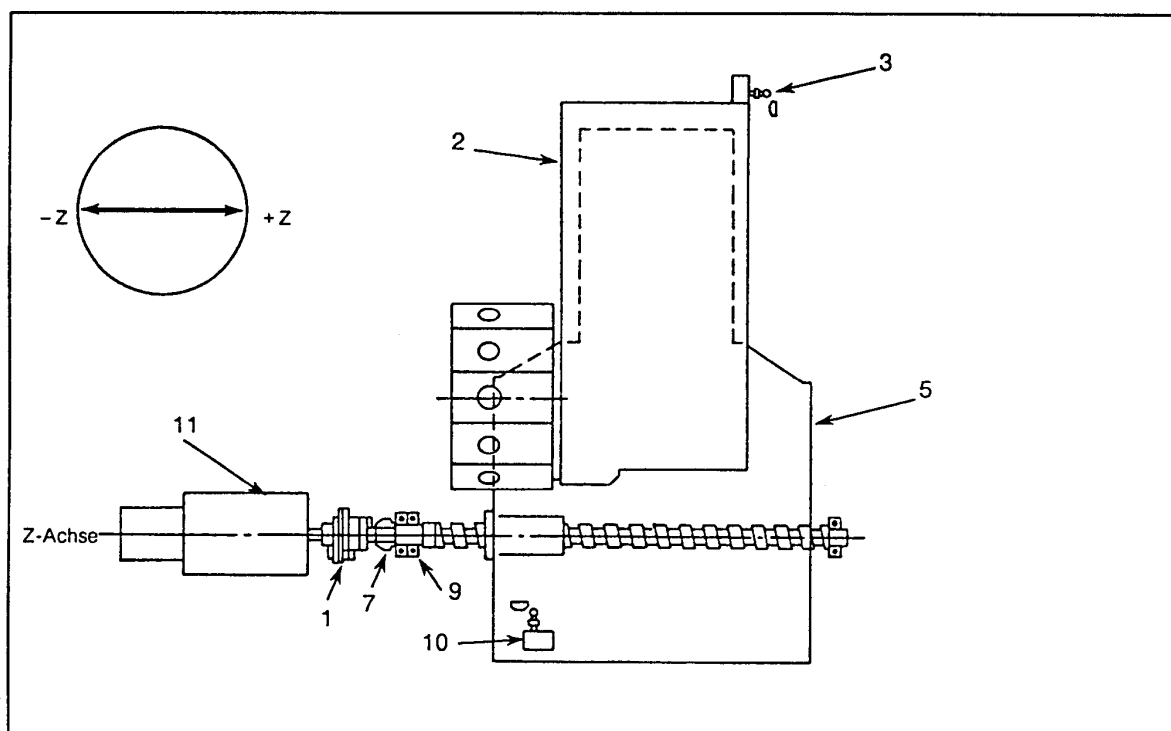
### 3.4 Oś X i Z

#### 3.4.1 Budowa i praca

##### 1. Mechanizmy posuwu osi X i Z

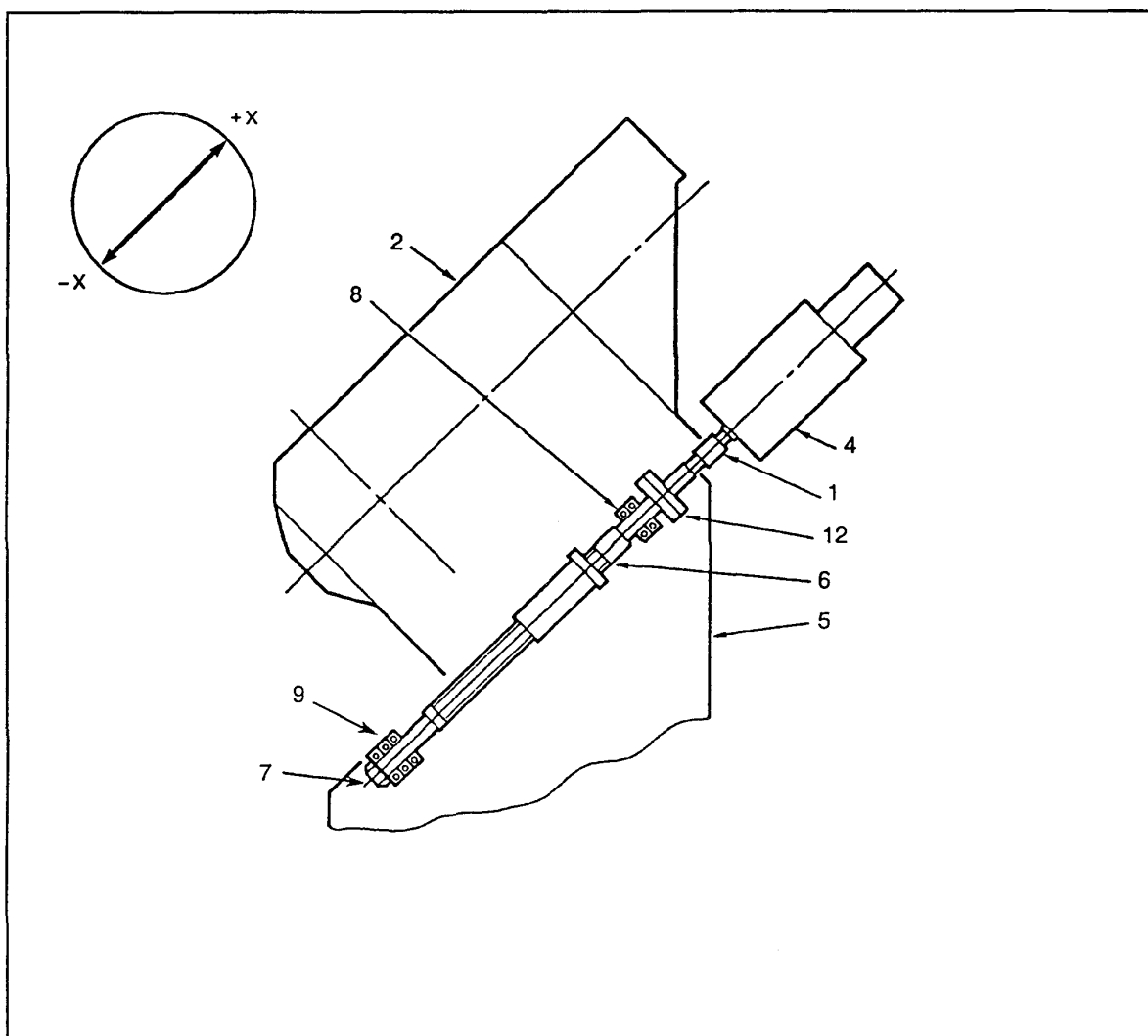
Cokół rewolweru i sanie napędzane są wzdłuż osi X lub Z serwowmotorem prądu zmiennego i poruszają się w odpowiednich kierunkach.

Kodownik jest połączony bezpośrednio przez sprzęgło ze śrubą pociągową co umożliwia wysoką dokładność pozycjonowania.



Rys. 5-23 Budowa napędu posuwu osi X i osi Z

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1	Sprzęgło	7	Nakrętka
2	Cokół rewolweru	8	Łożysko
3	Włącznik graniczny punktu zerowego, oś X	9	Łożysko wałeczkowe
4	Serwowmotor prądu zmiennego, oś X	10	Włącznik graniczny punktu zerowego, oś Z
5	Suport	11	Serwowmotor prądu zmiennego, oś Z
6	Śruba pociągowa, oś X	12	Hamulec

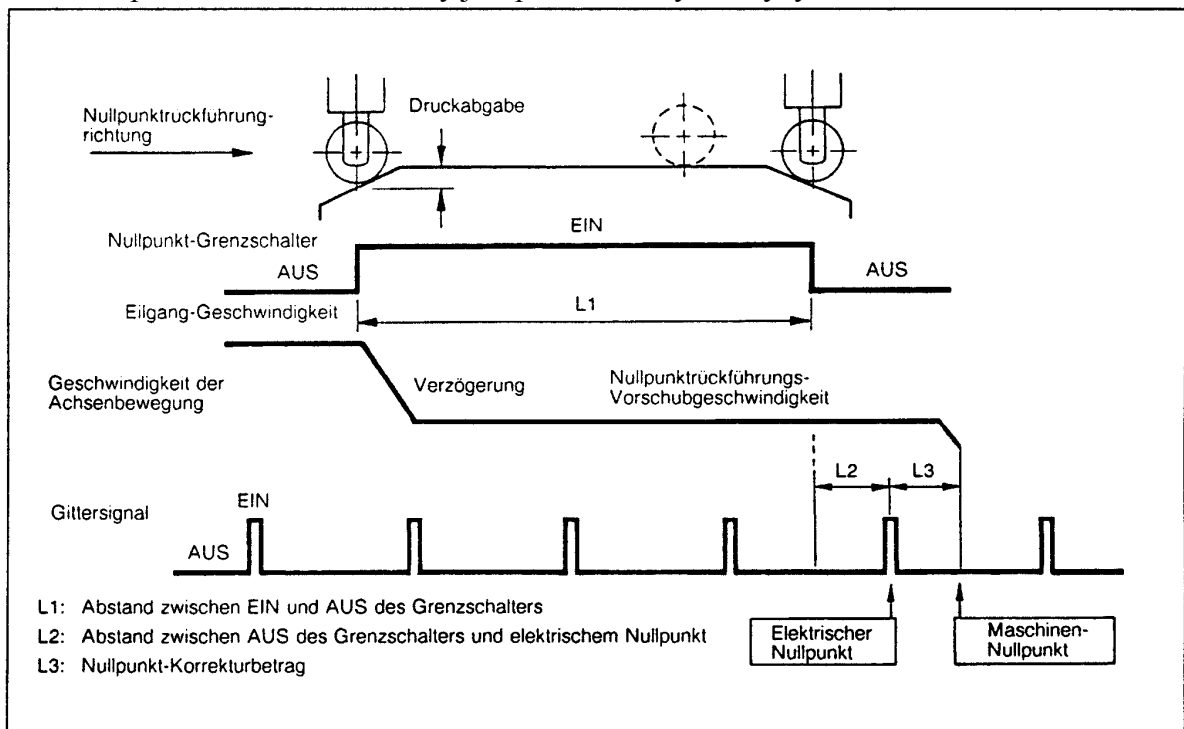


## 2. Zasada sprowadzania do punktu zerowego

Punkt odniesienia rewolweru określany jest jako „punkt zerowy maszyny” i znajduje się wewnątrz zakresu poruszania rewolwera. Sterowanie CNC ustala układ współrzędnych maszyny, w którym punkt zerowy maszyny jest punktem zerowym układu współrzędnych. Pozycja rewolweru jest sterowana w odniesieniu do punktu zerowego układu współrzędnych maszyny. Po włączeniu prądu sterowanie CNC nie posiada danych o punkcie zerowym maszyny. Aby określić punkt zerowy, przed uruchomieniem pracy automatycznej należy przeprowadzić sprowadzenie do punktu zerowego.

Sprowadzenie do punktu zerowego ustala określone miejsca jako punkt zerowy maszyny, jak niżej.

- A. Gdy na tablicy sterowania przyciśnięty zostaje klawisz dla sprowadzania do punktu zerowego, włączany jest sygnał pracy sprowadzania do punktu zerowego.
  - B. Za pomocą przycisku posuwu osi, rewolwer przesunąć do punktu zerowego odpowiedniej osi.
  - C. Gdy włącznik graniczny punktu zerowego włączony zostaje poprzez zderzak, to włączany jest sygnał zwolnienia i ruch rewolwera jest spowalniany do prędkości sprowadzania do punktu zerowego. Następnie oś porusza się ze stałą prędkością.
  - D. Gdy włącznik graniczny zostaje zwolniony przez zderzak, to oś porusza się w ciagle do wydania przez kodownik pierwszego sygnału. (Jest to punkt elektryczny). Następnie oś porusza się do wartości bezwzględnej korekty punktu zerowego. Punkt ten jest następnie zapisywany w sterowaniu CNC jako punkt zerowy maszyny i jednocześnie zaświeca się lampka sprowadzania do punktu zerowego.
  - E. Sygnał rastrowy jest zawsze włączany w ustalonym miejscu, gdy względna pozycja pomiędzy wałem wejściowym kodownika i śrubą pociągową nie zmienia się. Wartość bezwzględna korekty punktu zerowego jest wartością stałą, która ustawiana jest parametrem w sterowaniu CNC.
- W ten sposób dokładnie ustalany jest punkt zerowy maszyny.



Rys. 5-25 Sprowadzanie do punktu zerowego osi X i osi Z

### 3.4.2 Smarowanie

Zespół smarowniczy zasila olejem smarnym prowadnice, śrubę pociągową i nakrętkę śruby pociągowej.

Olej smarny jest automatycznie podawany co 6 minut przez zespół pomp. Zespół ten znajduje się z przodu lewej strony maszyny.

Gdy ciśnienie pomp z powodu usterki w zsepole spadnie poniżej 0,10 MPa (0,98 bar), to aktywowany jest włącznik ciśnieniowy i na monitorze wskazywany jest komunikat alarmu **260 BETTSCHMIERUNG**.

### 3.4.3 Ustawienie

Ustawienie danych wyrównania luzów

Poniższe czynniki mogą tworzyć odchyłki pomiędzy wartością wymaganą ruchu osi a pozycją rzeczywistą:

- Luz w łożyskach i śrubie pociągowej
- Odchylenie skoku śruby pociągowej

A. Luz w układzie mechanicznym jest czynnikiem nie do uniknięcia, ponieważ zbyt mały luz łożysk, przekładni i innych części mechanicznych prowadzi do przeciążenia, wytwarza hałas i skraca ich żywotność.

B. Sterowanie CNC posiada możliwość elektronicznego równoważenia odchyłeń w układzie mechanicznym. Funkcje te nazywają się równoważeniem luzów.

C. Dane równoważenia luzów są ustawiane w sposób optymalny w fabryce i po montażu maszyny nie ma potrzeby dokonywania dalszych ustawień. Gdy jednak luzy powstałe po długiej pracy nie mogą być w ten sposób zrównoważone, to dane równoważenia luzów muszą być ustawione na nowo.

D. Dane równoważenia luzów mogą być ustawiane przez zmianę parametrów zapisanych w sterowaniu CNC.

Potrzebne narzędzia: czujnik zegarowy

(1) Oś przesunąć w kierunku „Plus” o około 50 mm.

(2) Czujnik zegarowy przystawić do strony „Minus” rewolwera a wskazówkę ustawić na „0”.

Aby mierzyć skok martwy, czujnik zegarowy przystawić do wrzecinnika jak pokazano na rys. 5-24.

(3) Oś ponownie przesunąć o ok. 50 mm w kierunku „Plus”.

(4) Oś cofnąć o 50 mm w kierunku „Minus”

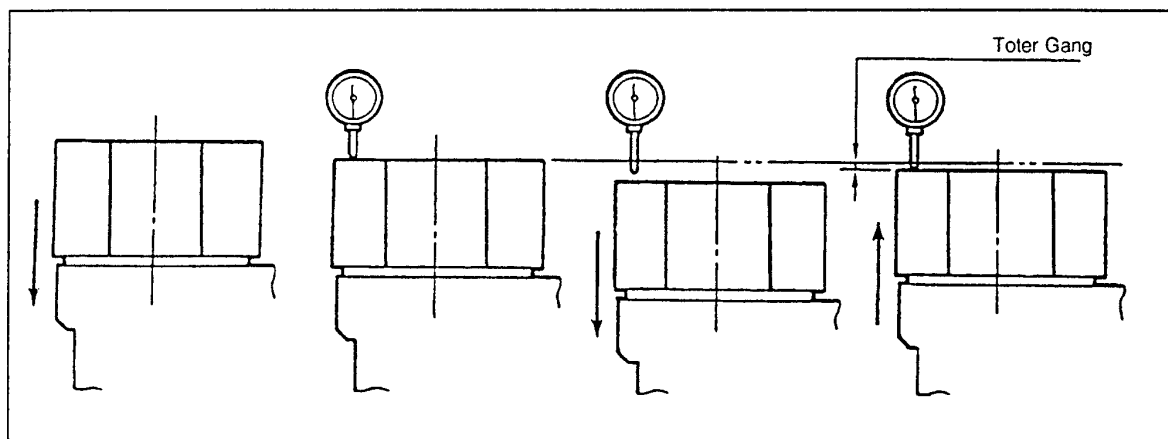
(5) Odczytać wskazanie czujnika.

Wartość odczytana na czujniku wskazuje wartość bezwzględną skoku martwego, tzn. całkowity błąd danego układu osi, łącznie z luzem.

(6) Zmienić parametry.

Parametr BS14: Luz przy posuwie szybkim

Parametr BS15: Luz przy posuwie skrawania



Rys. 5-26 Mierzenie skoku martwego

#### Ustawienie punktu zerowego maszyny

Jeśli pozycja względna między wałem wejściowym kodownika i śrubą pociągową została zmieniona, np. gdy zostało wybudowane i zabudowane sprzęgło elastyczne, to jest możliwość przesunięcia punktu zerowego. W takich przypadkach punkt zerowy musi być ustalany na nowo.

\* W polu E/A MONITOR wskazania DIAGNOSE (MONITOR) można sprawdzić, czy włącznik graniczny punktu zerowego jest włączony/wyłączony.

- |  |                    |
|--|--------------------|
| - Włącznik graniczny punktu zerowego, oś X | EIN: X10 bit 8 = 0 |
|  | AUS: = 1           |
| - Włącznik graniczny punktu zerowego, oś Z | EIN: X10 bit 9 = 0 |
|  | AUS: = 1           |

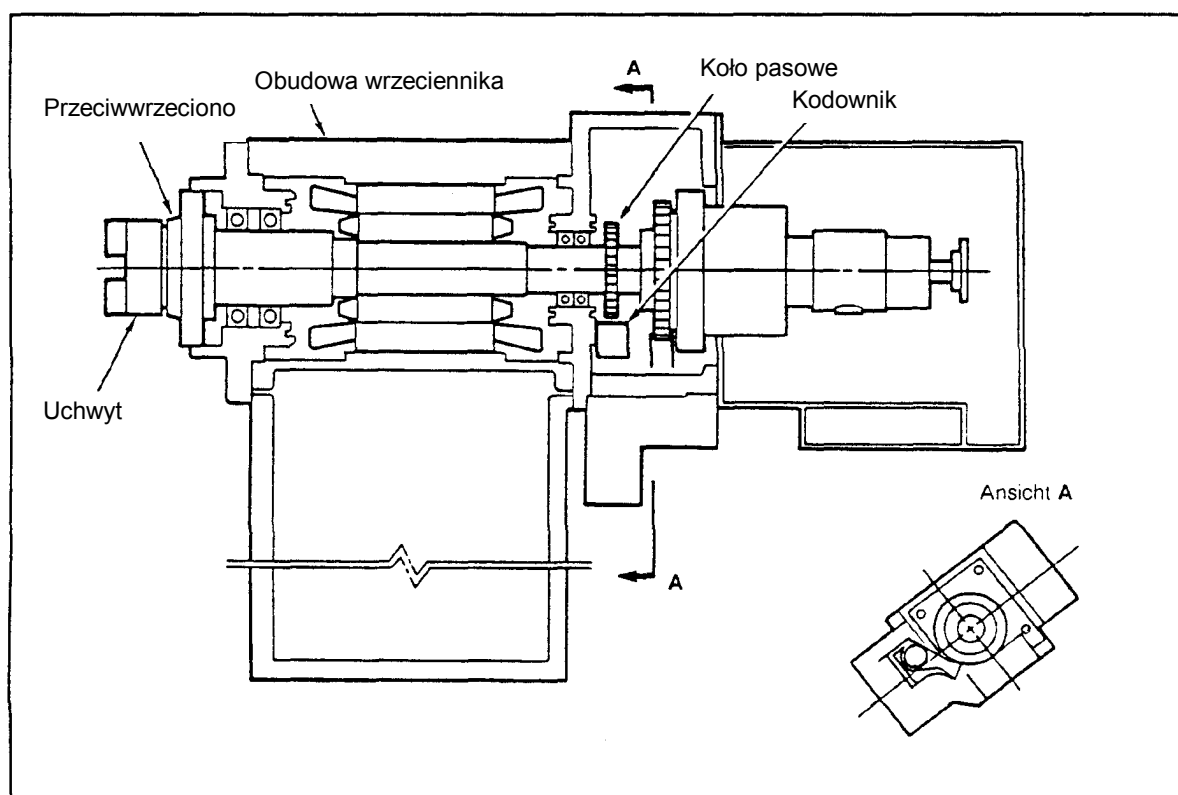


### 3.5 Wrzeciono boczne i oś B

#### 3.5.1 Budowa i praca

##### 1. Wrzeciono boczne

Wrzeciono boczne napędzane jest bezpośrednio przez zabudowany silnik. Dzięki temu moc silnika zamieniana jest na moc obróbki bez strat. Przy pracy ręcznej prędkość obrotowa wrzeciona może być podawana do bezpośrednio sterowania CNC z krokiem  $10 \text{ min}^{-1}$ . Przy pracy automatycznej prędkość obrotowa wrzeciona sterowana jest przez funkcję stałej prędkości obwodowej. Wrzeciono chłodzone jest sprężonym powietrzem. Wrzeciono boczne włączane jest w 72 pozycje (włączanie 5 -cio stopniowe).

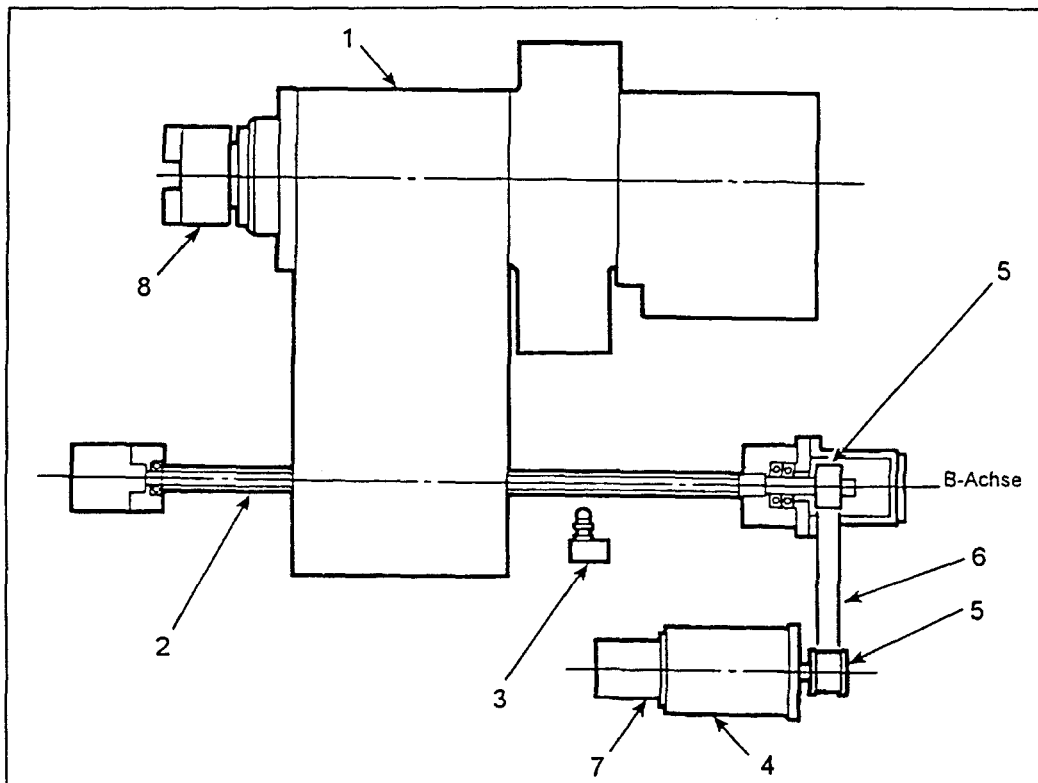


Rys. 5-27 Budowa wrzeciona bocznego

## 2. Oś B

Wrzeciennik boczny napędzany jest silnikiem prądu zmiennego osi B, poprzez śrubę pociągową na prowadnicy w kierunku osi Z.

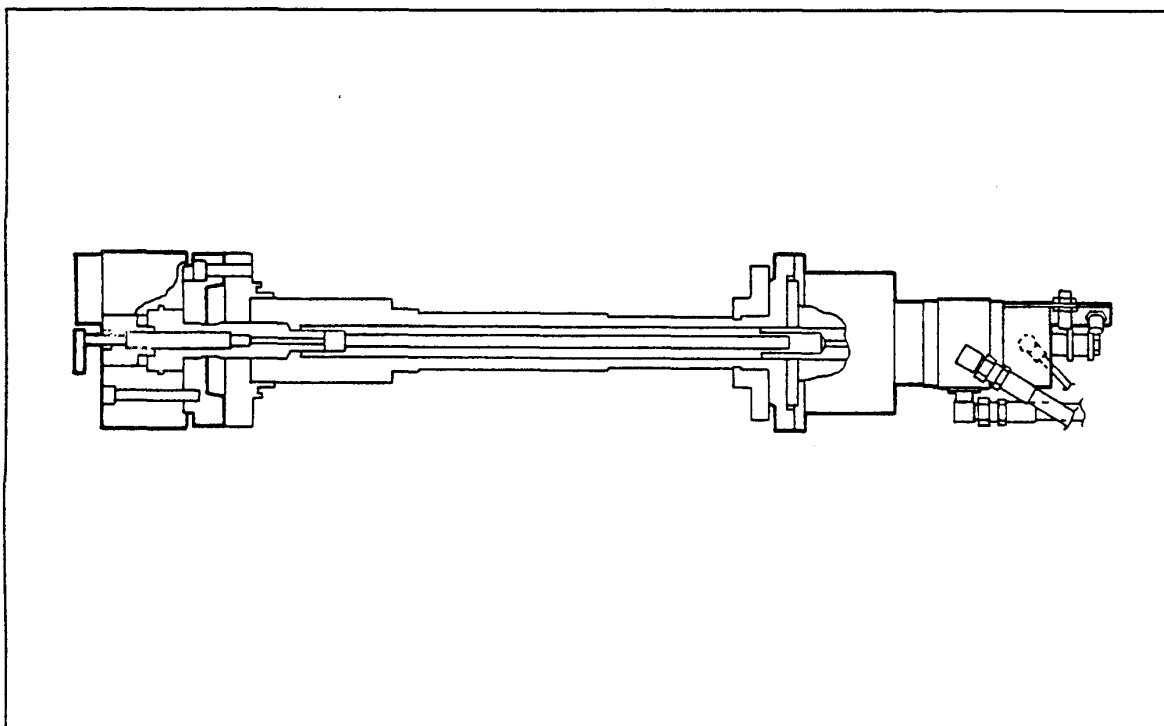
Kodownik, który określa pozycję osi Z, jest powiązany bezpośrednio ze śrubą pociągową i zapewnia dzięki temu wysoką dokładność pozycjonowania.



Rys. 5-26 Budowa osi B

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1	Wrzeciennik boczny	5	Koło pasowe
2	Śruba pociągowa osi B	6	Pasek synchronizacji
3	Włącznik graniczny punktu zerowego osi B	7	Kodownik
4	Serwomotor prądu zmiennego osi B	8	Uchwyt

### 3. Uchwyt



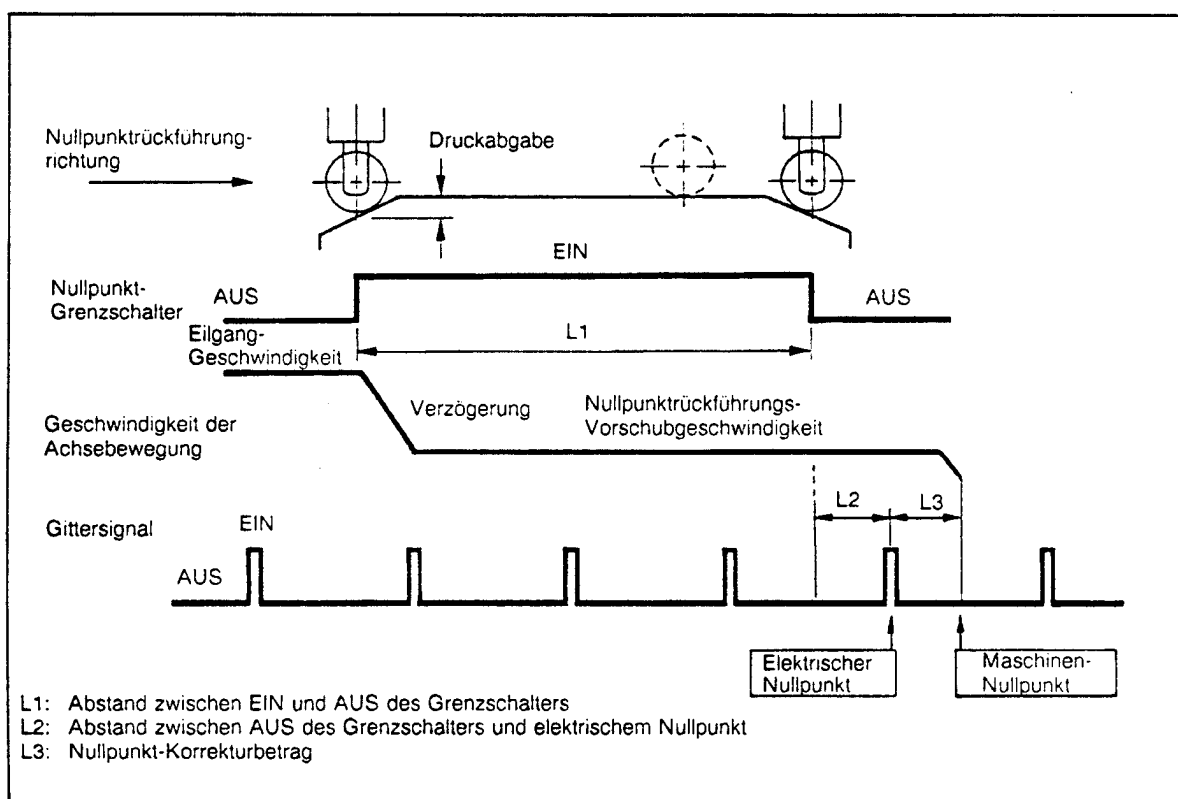
Rys. 5-29 Budowa uchwytu wrzeciona bocznego

#### 4. Zasada sprowadzania do punktu zerowego

Punkt odniesienia wrzeciona bocznego określany jest jako „punkt zerowy maszyny” i znajduje się wewnątrz zakresu ruchu wrzeciennika bocznego. Sterowanie CNC określa układ współrzędnych maszyny, w którym punkt zerowy maszyny przyjmowany jest jako punkt zerowy układu współrzędnych. Pozycja wrzeciona bocznego sterowana jest w odniesieniu do punktu zerowego układu współrzędnych maszyny. Po włączeniu prądu sterowanie CNC nie posiada żadnych danych o punkcie zerowym maszyny. Aby określić punkt zerowy, przed rozpoczęciem pracy automatycznej należy przeprowadzić sprowadzenie do punktu zerowego. Sprowadzenie do punktu zerowego ustala określone położenie jako punkt zerowy maszyny, jak niżej.

- A. Gdy na tablicy sterowania przyciśnięty zostaje klawisz sprowadzania do punktu zerowego, włączany jest sygnał dla wykonania sprowadzania.
- B. Przyciskami posuwu osi poruszać wrzeciennikiem bocznym w kierunku (+) osi B.
- C. Gdy włącznik graniczny punktu zerowego zostaje włączony przez zderzak, włączony zostaje sygnał opóźnienia i ruch wrzeciennika bocznego jest spowalniany do prędkości posuwu sprowadzania do punktu zerowego. Następnie wrzeciennik boczny posuwa się z prędkością stałą.

- D. Gdy włącznik graniczny punktu zerowego zostaje zwolniony przez zderzak, wrzeciennik boczny porusza się ciągle, do podania przez kodownik pierwszego sygnału siatkowego. (Jest to elektryczny punkt zerowy). Porusza się on dalej o wartość korekty punktu zerowego. Punkt ten jest zapisany w sterowaniu CNC jako punkt zerowy maszyny. Jednocześnie zaświeca się lampka wskaźnikowa sprowadzania do punktu zerowego.
- E. Sygnał rastrowy jest włączany zawsze w ustalonym punkcie, dopóki nie zmieni się względna pozycja między wałem wejściowym kodownika oraz śrubą pociągową. Wartość korekty punktu zerowego jest stałą, która jest ustalana w sterowaniu CNC parametrem (BS13).  
Dzięki temu punkt zerowy maszyny jest ustalony dokładnie.



Rys. 5-28 Sprowadzenie do punktu zerowego osi B

### 3.5.2 Smarowanie

#### 1. Smarowanie wrzeciennika bocznego

##### [OSTRZEŻENIE]

Należy ściśle zachować ilość smaru dla łożysk wrzeciona. W innym przypadku nadmiernie wzrasta temperatura łożyska i skraca się jego żywotność. Gdy należy dokonać smarowania zawiadomić serwis MAZAK.

Tabela 5-4 Smarowanie wrzeciennika bocznego

Miejsca smarowania	Zalecany smar	Ilość smaru
Łożysko przednie wrzeciona	ISO FLEX NBU-15	4 cm <sup>3</sup>
Łożysko tylne wrzeciona	STABULADABUS	3 cm <sup>3</sup>

#### 2. Smarowanie szczęk uchwytu

Patrz podrozdział 5-1-2

### 3.5.3 Sprawdzenie i ustawienie

#### 1. Ustawienie danych równoważenia luzu

Następujące czynniki między kodownikiem pozycji osi B i wrzeciennikiem wrzeciona bocznego mogą powodować błędy pomiędzy wartością rozkazu ruchu osi a rzeczywistą pozycją wrzeciennika bocznego.

- Luz w łożyskach i śrubie pociągowej
- Błędne ustawienie listew na prowadnicy
- Odchylenie kroku śruby pociągowej

A. Luz w mechanicznym przenoszeniu siły jest czynnikiem nie uniknionym. Luz zbyt mały powoduje większe obciążenie łożysk, przekładni i innych części mechanicznych, co prowadzi do szumów łożysk i szybszego zużycia.

B. Sterowanie CNC może zrównoważyć elektronicznie błędy powstałe w mechanice. Proces ten nazywa się funkcją równoważenia luzów.

C. Dane równoważenia luzów ustawiane są optymalnie w fabryce i po pierwszym montażu nie muszą być zmieniane. Jeśli po dłuższym okresie pracy ustawienie to nie wystarcza, to trzeba zrównoważyć błędy powstałe wskutek luzów, poprzez korekcję danych równoważenia luzu.

D. Dane równoważenia luzów mogą być ustawiane poprzez zmianę parametrów zapisanych w sterowaniu CNC.  
Potrzebne narzędzia: czujnik zegarowy.

#### Procedura ustawiania

- (1) Ustawić pracę MDI.
- (2) Oś przesunąć w kierunku „plus” (+) o ok. 50 mm posuwem szybkim (przy pomocy MDI).
- (3) Czujnik zegarowy przystawić po stronie „plus” wrzeciennika bocznego i ustawić wskazówkę na „0”.

Aby zmierzyć skok martwy, czujnik ustawić jak pokazano na rys. 5-29.

- (4) Oś przesunąć ponownie w kierunku „plus” o 50 mm posuwem szybkim (przy pomocy MDI).

Oś przesunąć z powrotem w kierunku „minus” o 50 mm.

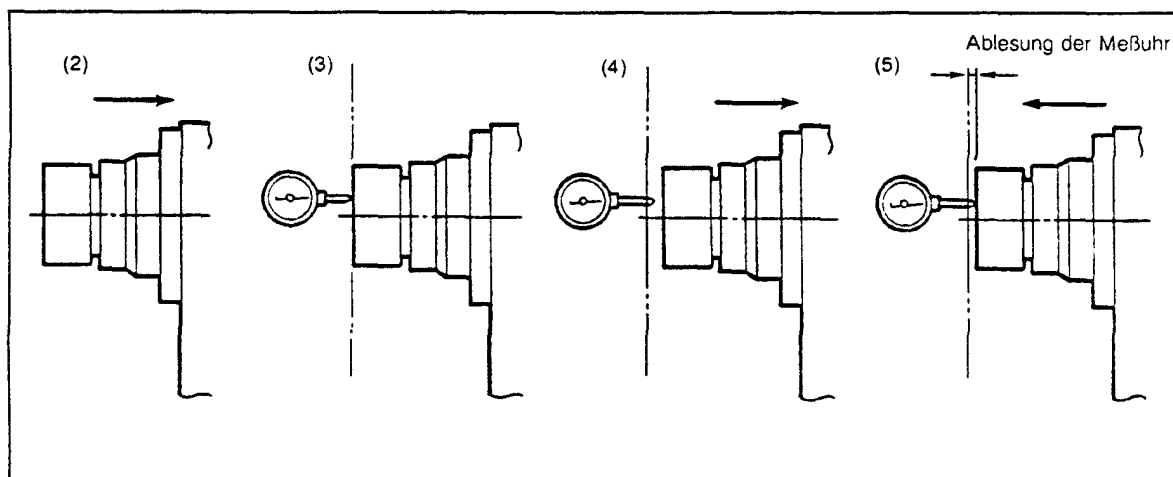
- (5) Odczytać wskazanie czujnika zegarowego.

\* Wartość na czujniku przedstawia skok martwy, zawierający wszystkie błędy w układzie mechanicznym, łącznie z luzem.

Następnie zmienić ustawienia parametrów.

Parametr BS14: luz przy posuwie szybkim

Parametr BS15: luz przy posuwie skrawania



Rys. 5-30 Pomiar skoku martwego osi B

#### Ustawienie punktu zerowego maszyny

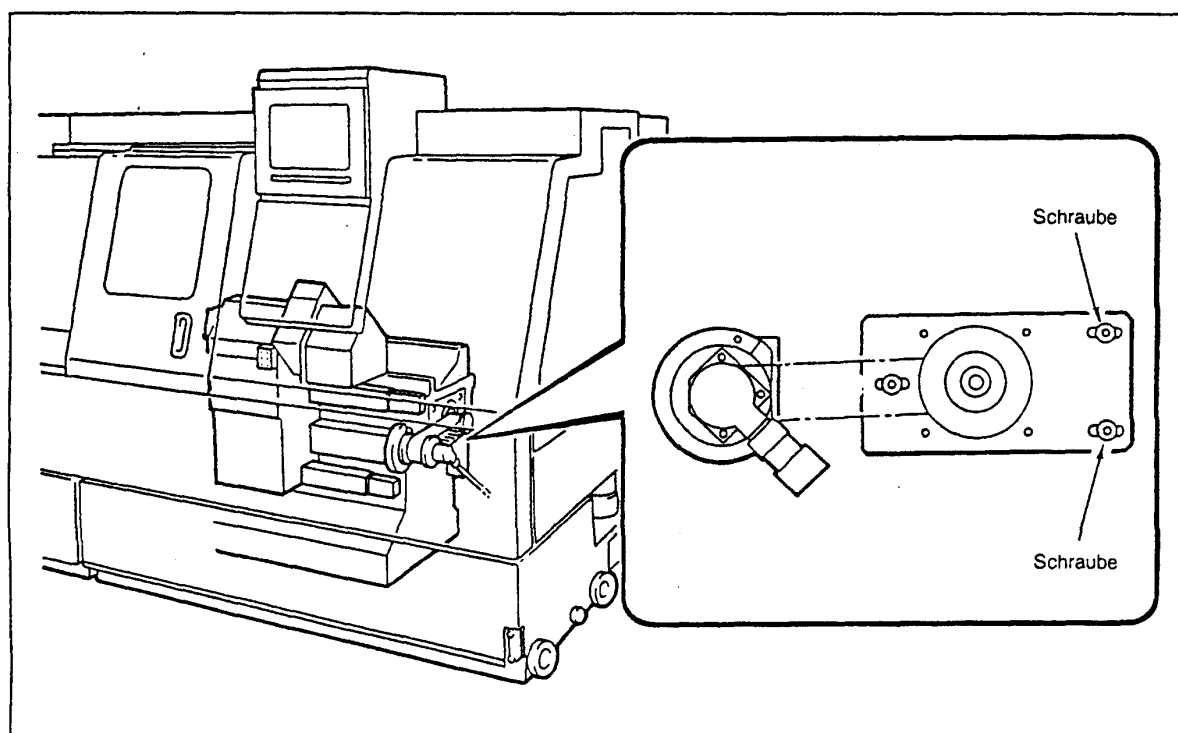
Gdy pozycja względna pomiędzy wałem wejściowym kodownika i śrubą pociągową została zmieniona, np. po wybudowie i zabudowie sprzęgła elastycznego, może się zmienić także pozycja punktu zerowego. W takich przypadkach punkt zerowy maszyny musi być ustalony na nowo.

\* W polu E/A MONITOR wskazania **DIAGNOSE (MONITOR)** można sprawdzić czy włącznik graniczny punktu zerowego jest włączony czy też wyłączony.

- Włącznik graniczny punktu zerowego osi B (wł) EIN: X10 bit B = 0

(wył) AUS: = 1

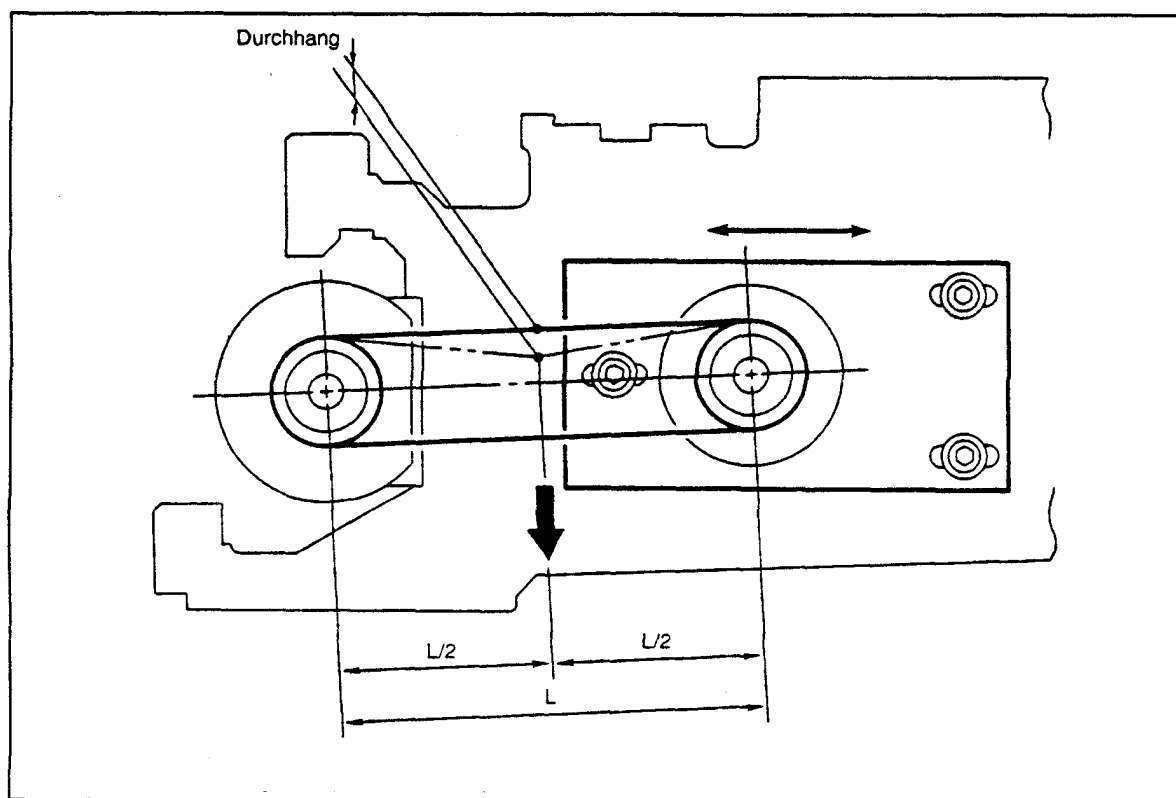
## 2. Regulacja napięcia pasa synchronizacji



Rys. 5-31 Regulacja napięcia pasa synchronizacji (1/2)

Napięcie pasa synchronizacji powinno mieć zawsze prawidłową wartość. Gdy jest ono zbyt małe, pasek ślizga się i nie może przenosić mocy nominalnej. Przy zbyt mocnym napięciu pasa znacznie zmniejsza się jego żywotność jak i żywotność łożysk. Napięcia pasa można sprawdzić przez naciśnięcie pasa w środku z podaną siłą i kontrolę, czy pas wykazuje wymagane ugięcie.

\* Napięcie pasa sprawdzić 3 miesiące po montażu maszyny i następnie co 6 miesięcy.



Rys. 5-32 Regulacja napięcia pasa synchronizacji (2/2)

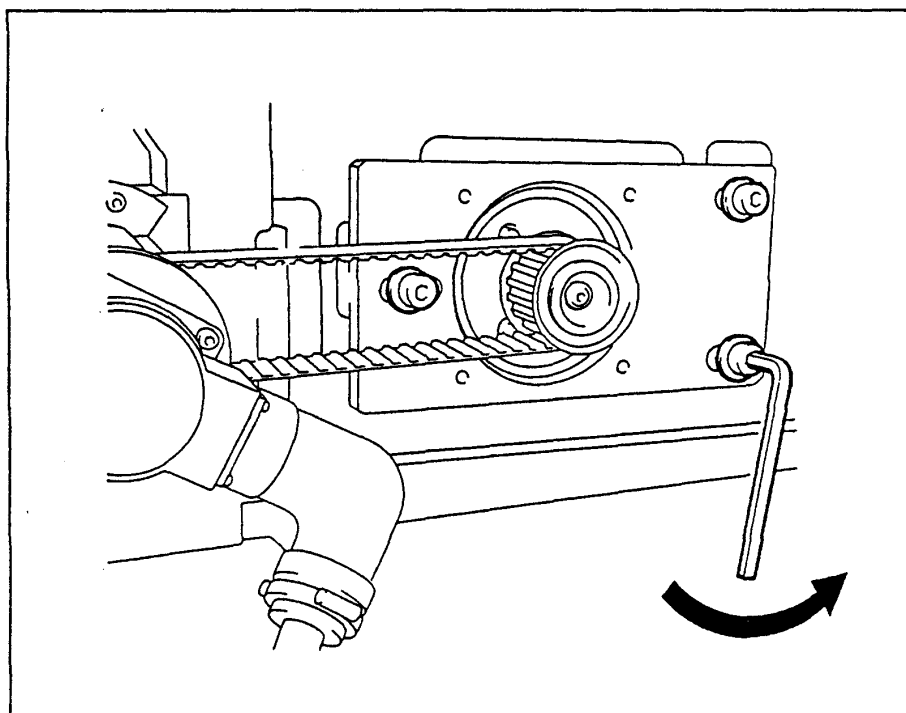
Tabela 5-5 Ugięcie i obciążenie pasa synchronizacji

Model maszyny	SQT 200MS/250MS
Typ pasa	210L100
Wymagane ugięcie	3,4 mm
Wymagane obciążenie	0,40 do 0,56 kg

Potrzebne narzędzia: dynamometr  
klucz imbusowy  
klucz

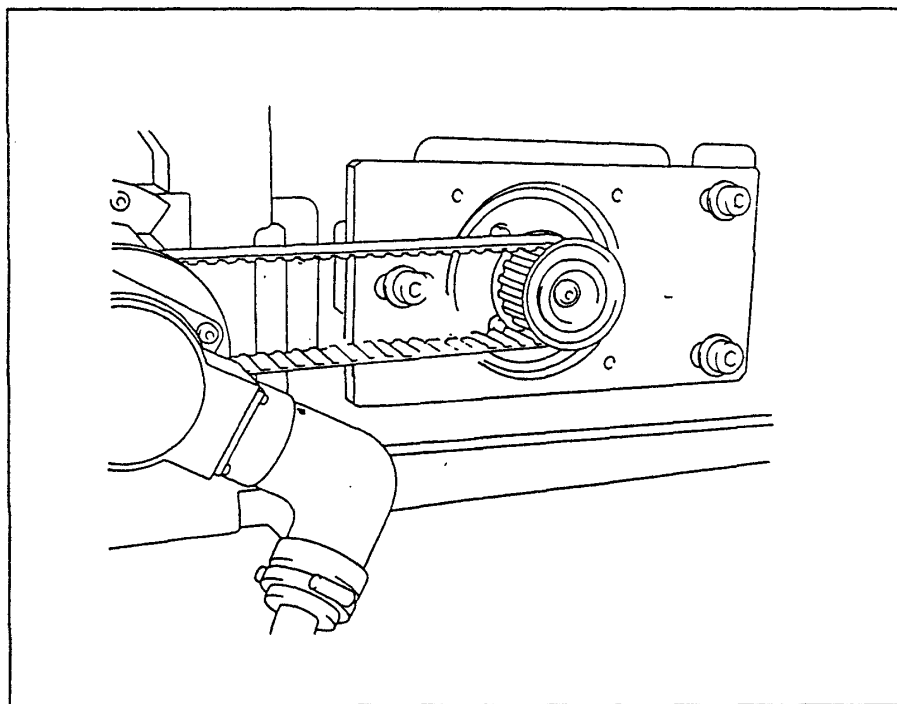


A. Zluzować trzy śruby mocujące podstawę silnika.



Rys. 5-33 Proces regulacji napięcia pasa synchronizacji (1/4)

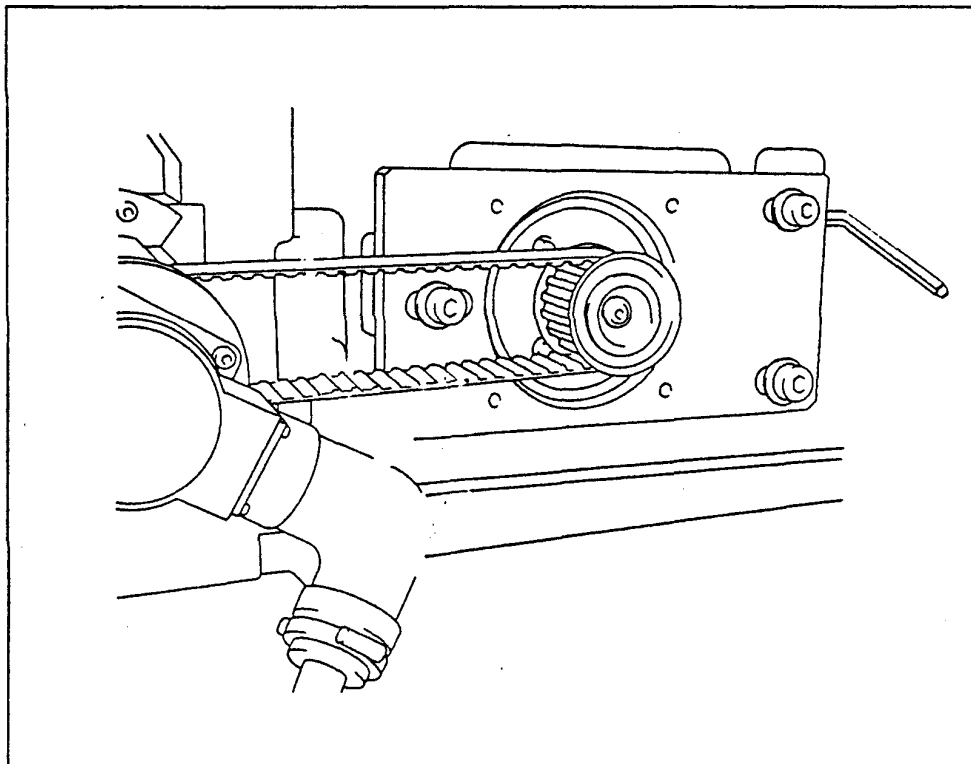
B. Zluzować nakrętkę zabezpieczającą.



Rys. 5-34 Proces regulacji napięcia pasa synchronizacji (2/4)

C. Wyregulować napięcie pasa, poprzez kręcenie śrubą regulacyjną i jednocześnie obciążanie pasa jak opisano.

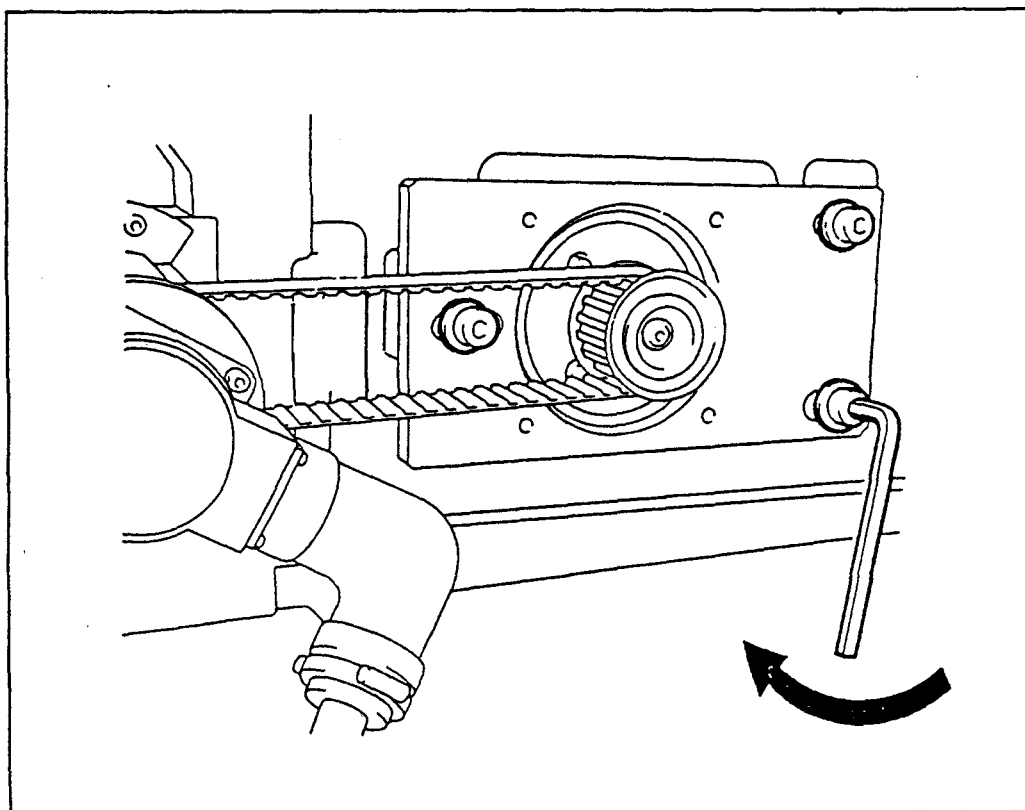
Gdy śruba jest pokręcana w kierunku wskazówek zegara, silnik porusza się na prawo i zwiększa napięcia pasa.



Rys. 5-35 Proces regulacji napięcia pasa synchronizacji (3/4)

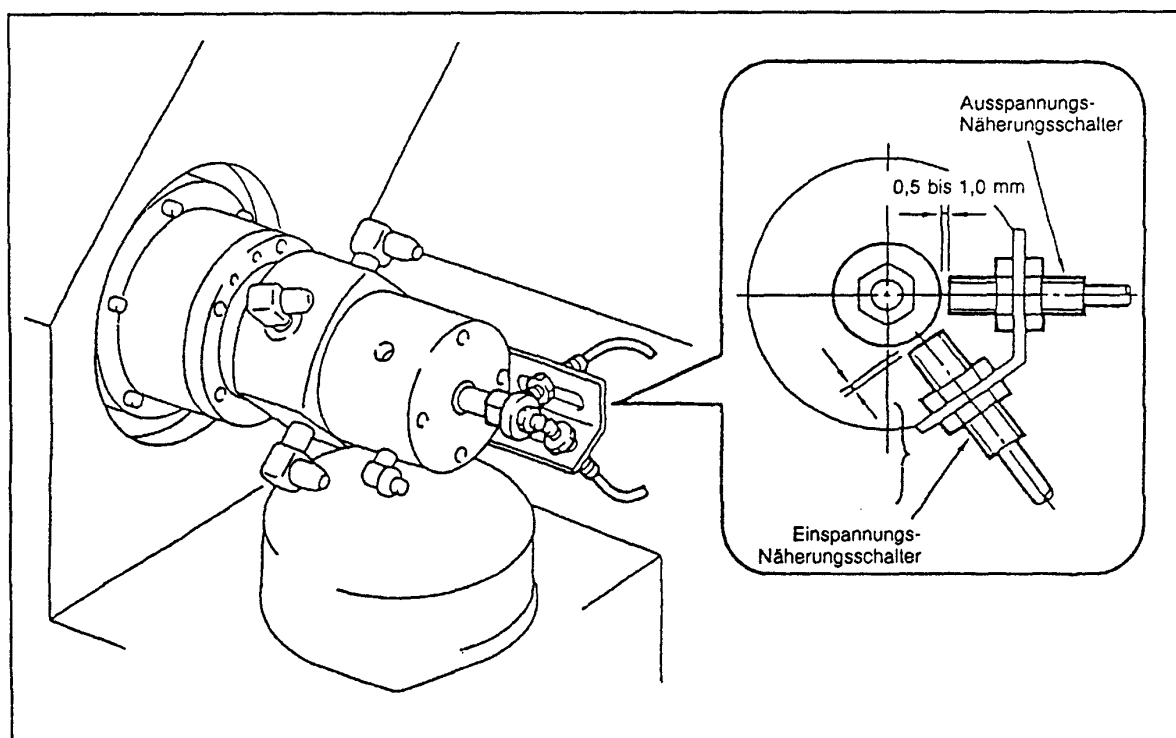
D. Dokręcić nakrętkę zabezpieczającą.

E. Dokręcić trzy śruby.



Rys. 5-36 Proces regulacji napięcia pasa synchronizacji (4/4)

3. Ustawienie włącznika zbliżeniowego zacisku/zwalniania uchwyty wrzeciona bocznego



- A. Zluzować nakrętkę zabezpieczającą.
  - B. Włącznik zbliżeniowy pokręcać aż jego koniec dotknie tłok.
  - C. Włącznik zbliżeniowy przekręcić o pół obrotu w kierunku powrotnym.
  - D. Dokręcić nakrętkę zabezpieczającą.
4. Sprawdzenie ustawienia wrzeciennika bocznego po kolizji  
Patrz punkt 3 „Ustawienie wrzeciennika po kolizji”.

### 3.6 Zespół hydrauliczny i schemat hydrauliki

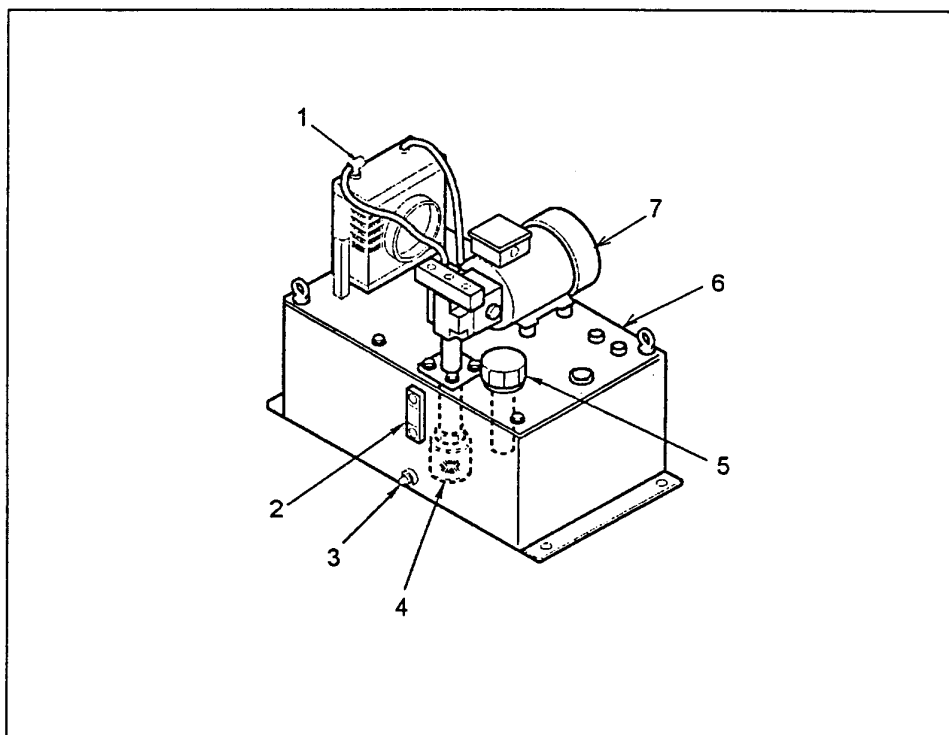
#### 3.6.1 Budowa i praca

Zespół hydrauliczny składa się ze zbiornika, pompy hydraulicznej, filtra i mikroseparatora.

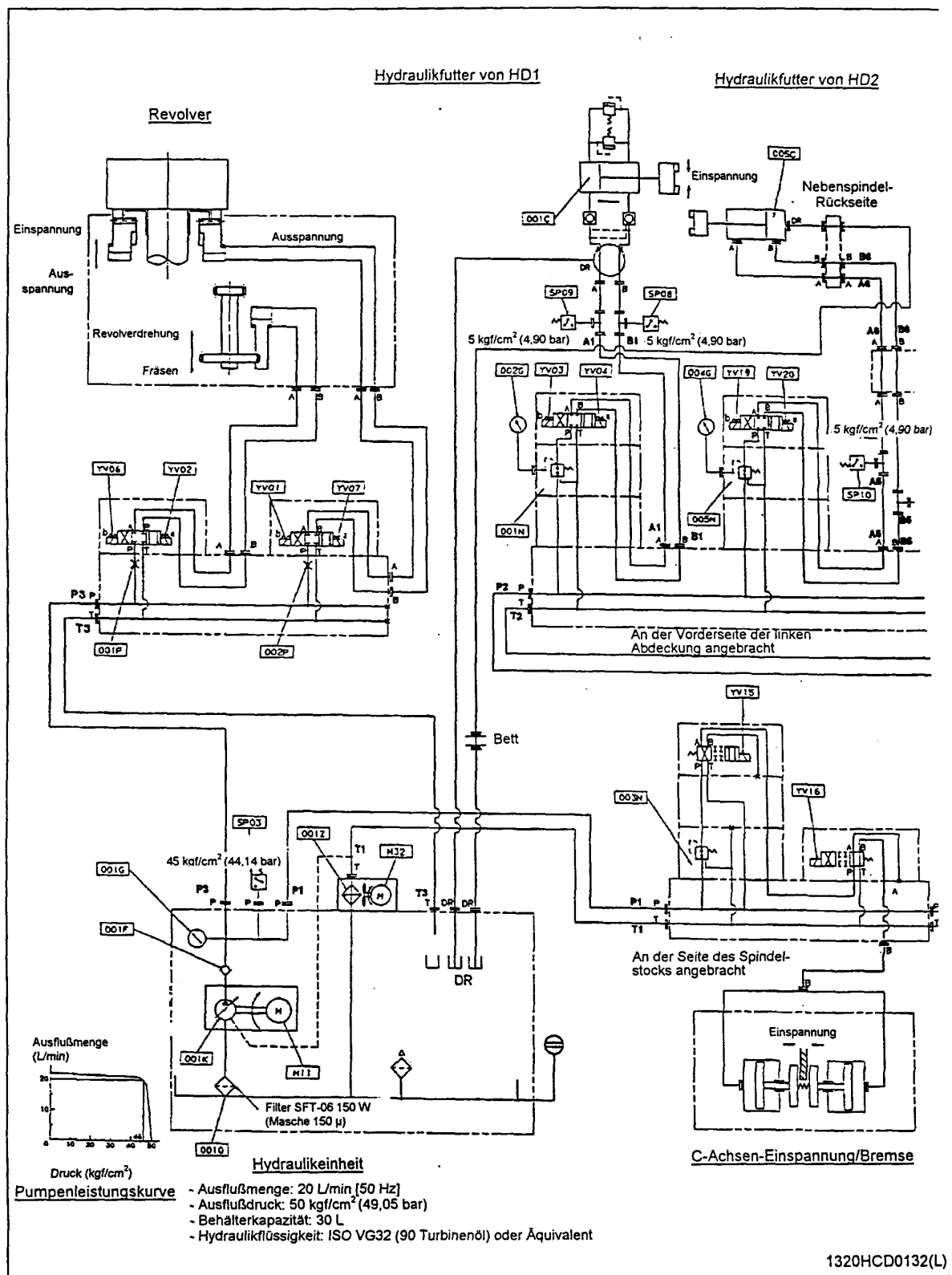
Następujące zespoły posiadają napęd hydrauliczny:

- uchwyt
- rewolwer
- ruch wrzeciona konika
- łapacz cząstek (opcjonalnie)

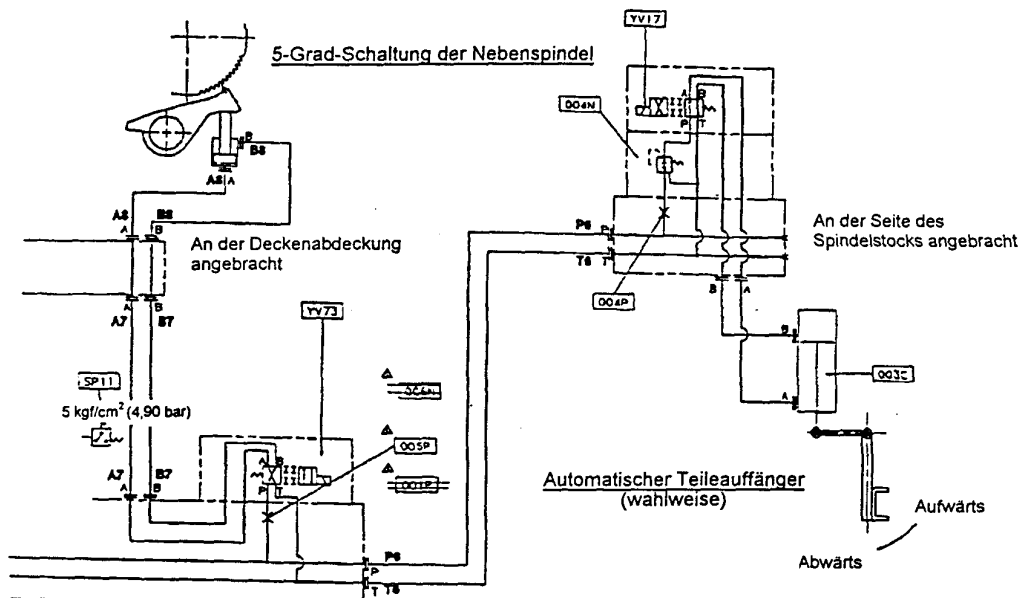
\* Schemat hydrauliczny przedstawiony jest na następnej stronie.



Rys. 5-38 Budowa zespołu hydraulicznego



Rys. 5-39 Schemat hydrauliczny



Nr.	Teile-Nr.	Bezeichnung	Hersteller	Anz.	Bemerkungen
M11	G49VK00709D	Universalmotor	NACHI	1	VAA-1A4B15
M32	G49FH00729C	Ventilatormotor	STYLE	1	ZS15D10-MGW
001F	G49FH000920	Rückschlagventil	NACHI	1	CN-T03-C-8940A
001G	G49FH00727B	Ölpegelanzeige	NAGANO	1	GV50-173-10-100K
001K	G49VK00715F	Drehkolbenpumpe	NACHI	1	UVN-1A-1A3-15-4-001-6063A
001Q	G30TP001950	Filter	TAISEI	1	SFT-06-150W
001Z	G49VK00729B	Kühler	TAISEI	1	ATK-2032F-03-E1
	G49FH007292	Hydraulikeinheit	NACHI	(1)	TS-4000001
001C	M11KM004760	Zylinder	KITAGAWA	(1)	S1552-15Y (8" STD)
	M11KM004770	Zylinder	KITAGAWA	(1)	S1875-15Y (10" STD)
005C	M11KM004900	Zylinder	KITAGAWA	1	Y1020RE104
002G/4G	41415220220	Druckmesser	ASAHI	2	Futterdruck
001N/5N	G11FH001180	Reduzierventil	NACHI	2	OG-G01-PC-K-20
003N	G11FH001340	Reduzierventil	NACHI	1	OG-G01-PC-20
006N					
005P	43205117490	Stöpsel	GOSEI	1	Bohrungsdurchm. 1,5 (M6 x 6)
001P	43205117340	Stöpsel	GOSEI	1	Bohrungsdurchm. 0,6
002P	43171655500	Stöpsel	GOSEI	1	Bohrungsdurchm. 1,8
SP03	G23AM001530	Druckschalter	WILLY VOGEL	1	176-114-500-N1
SP08/09	G23JM000260	Druckschalter	JAPAN MACHINERY	2	EIH-H500
SP10/11	G23JM000260	Druckschalter	JAPAN MACHINERY	2	EIH-H500
YV01/07	G16FH002800	Magnetventil	NACHI	1	SLD-G01-C5-C1-5238A
YV02/06	G16FH002800	Magnetventil	NACHI	1	SLD-G01-C5-C1-5238A
YV03/04	G16FH002800	Magnetventil	NACHI	1	SLD-G01-C5-C1-5238A
YV15	G16FH004420	Magnetventil	NACHI	1	SA-G01-H3X-C1-20
YV16	G16FH004410	Magnetventil	NACHI	1	SA-G01-A3X-C1-20
YV19/20	G16FH002800	Magnetventil	NACHI	1	SLD-G01-C5-C1-5238A
YV73	G16FH002760	Magnetventil	NACHI	1	SLD-G01-H3X-C1-11
YV17	G16FH004410	Magnetventil	NACHI	(1)	SA-G01-A3X-C1-20
003C	G20SV006380	Zylinder	SMC	(1)	CDM2HC32-75A-C73L
004N	G11FH001340	Reduzierventil	NACHI	(1)	OG-G01-PC-20
004P	41419813330	Stöpsel	GOSEI	(1)	Bohrungsdurchm. 1,5

P, T, A, B: Paßmarken

YME Spezifikation  
(gemäß TÜV)

Zeichnung-Nr. 1320HCD0132

### 3.6.2 Wymiana płynu hydraulicznego

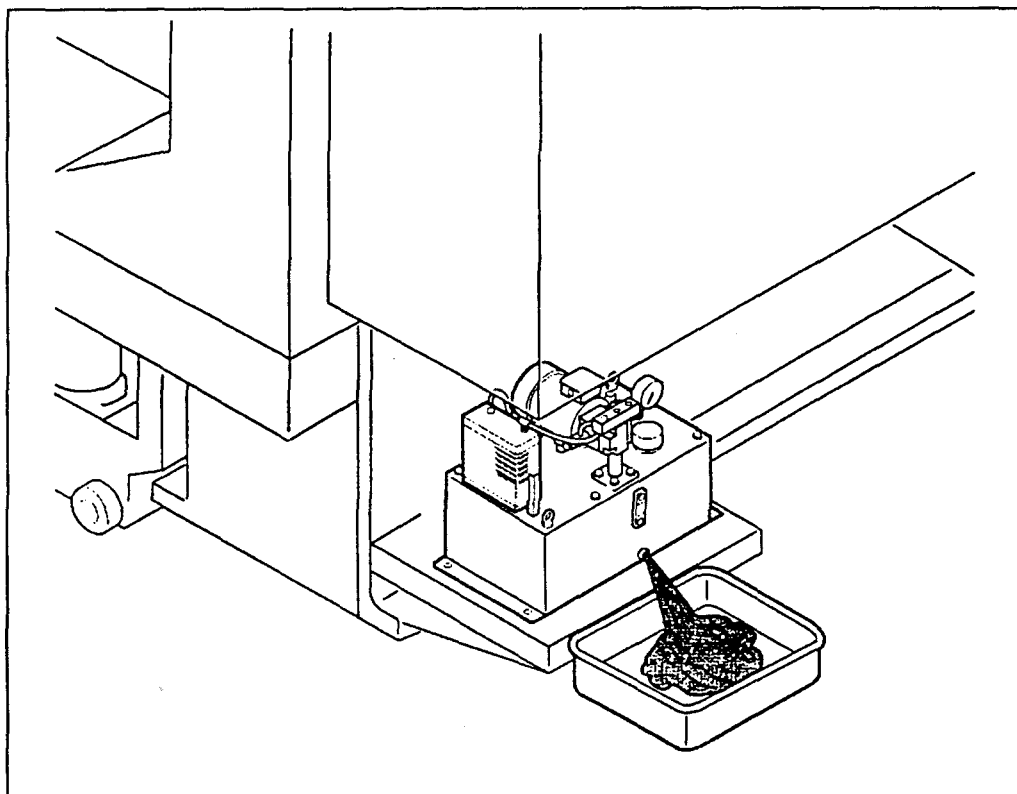
#### [OSTRZEŻENIE]

Płyn hydrauliczny w zbiorniku rezerwy może być uzupełniany lub zamieniany tylko na olej zalecany przez MAZAK. Użycie płynu innej klasy może prowadzić do usterek w funkcjonowaniu i ewentualnie do uszkodzeń maszyny.

Okres wymiany oleju jest zależny od warunków pracy. Płyn należy wymieniać trzy miesiące po ustawieniu maszyny i następnie co sześć miesięcy.

Potrzebne narzędzia: klucz sześciokątny wewnętrzny  
wanna do zlewania oleju

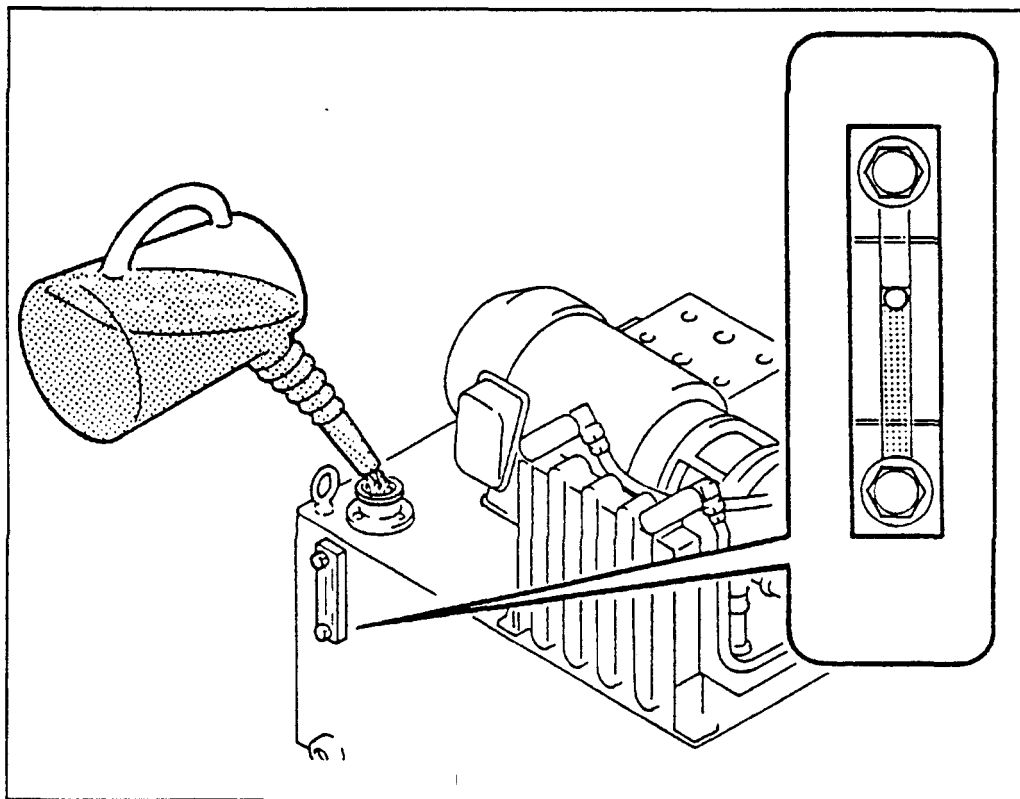
1. Wannę postawić pod otworem spustowym
2. Przykrywkę zluźnić odpowiednim kluczem z sześciokątem wewnętrznym.  
Teraz płyn ścieka.



Rys. 5-40 Zlewanie płynu hydraulicznego

3. Pokrywkę odpowiednio dokręcić.

4. Płyn hydrauliczny zalać przez końcówkę wlewową.  
\* Zalecany olej podany jest w tabeli 4-2.



Rys. 5-41 Wlewanie płynu hydraulicznego

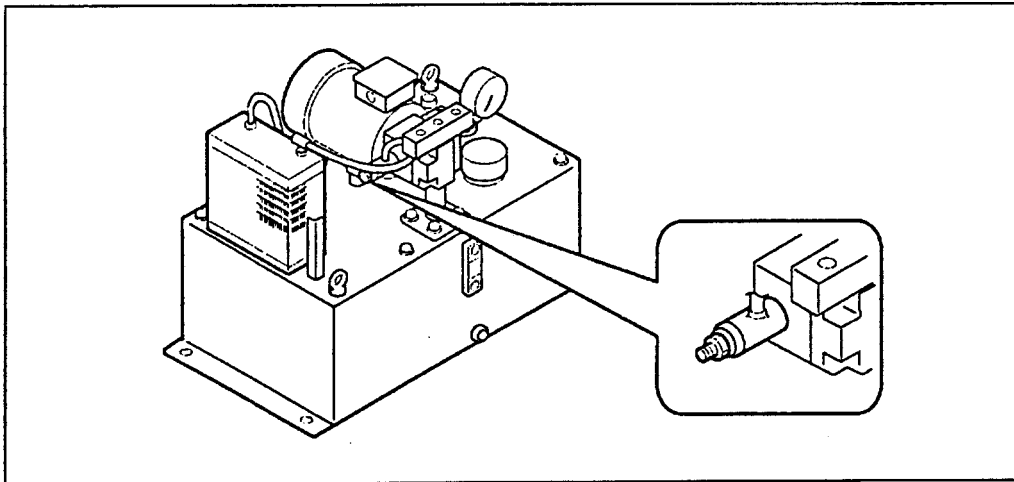
### 3.6.3 Ustawienie

Potrzebne narzędzia:                      klucz  
    klucz imbusowy

Ustawienie ciśnienia hydraulicznego

1. Złuzować nakrętkę zabezpieczającą śruby ustawiania ciśnienia.
2. Ciśnienie ustawić na wartość 3,5 MPa (35 bar), odczytując je na manometrze.  
Ciśnienie rośnie gdy śruba obracana jest w kierunku wskazówek zegara.
3. Nakrętkę zabezpieczającą odpowiednio dokręcić.





Rys. 5-42 Ustawienie ciśnienia hydraulicznego

### 3.6.4 Czyszczenie

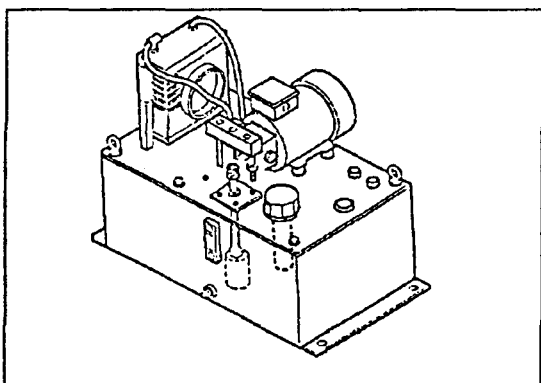
#### 1. Czyszczenie filtra

Przy wymianie płynu hydraulicznego jednocześnie należy sprawdzić filtr i wyczyścić go.

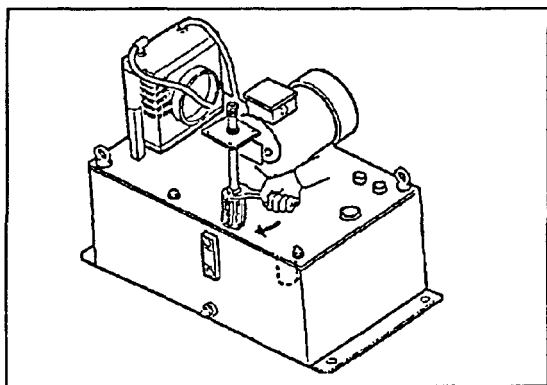
A. Usunąć ze zbiornika przewód ssący.

B. Odkręcić śruby pokrywy otworu i zdjąć pokrywę.

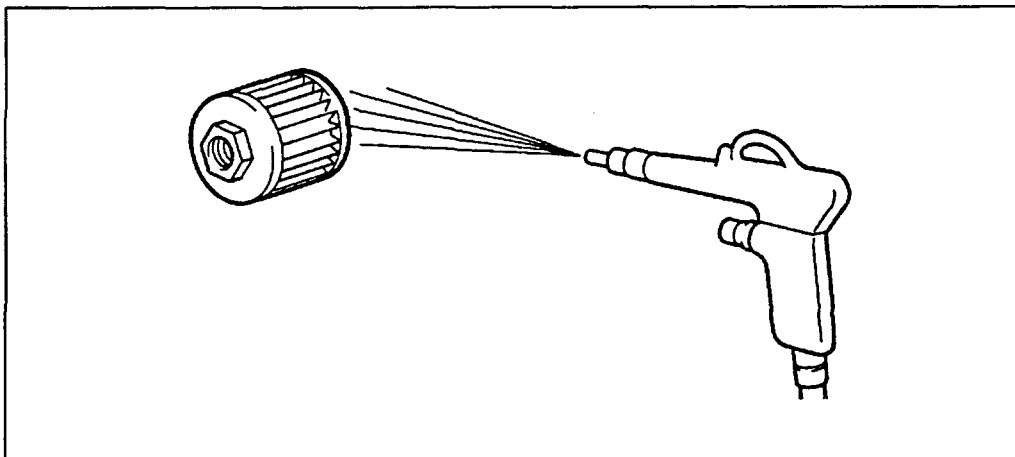
C. Wyjąć filtr.



Rys. 5-43 Czyszczenie filtra (1/3)



Rys. 5-44 Czyszczenie filtra (2/3)

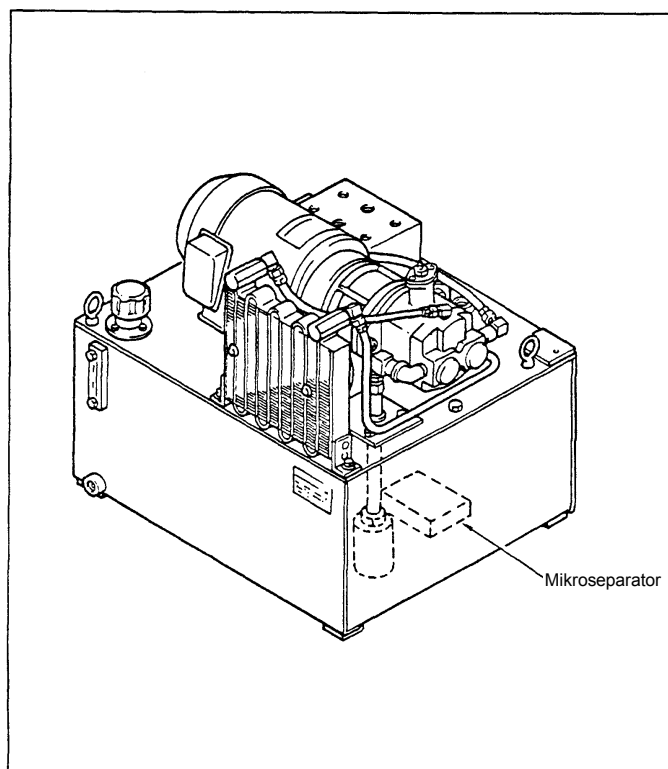


Rys. 5-44 Czyszczenie filtra (3/3)

## 2. Czyszczenie mikroseparatora

Przy wymianie płynu hydraulicznego jednocześnie należy sprawdzić i wyczyścić mikroseparator na dnie zbiornika. Również sprawdzić i wyczyścić wnętrze samego zbiornika.

Mikroseparator jest magnesem i trzyma się na dnie zbiornika. Wyłapuje on cząstki metalowe z płynu hydraulicznego w ten sposób oczyszczając go.



Rys. 5-45 Czyszczenie mikroseparatora

### 3.7 Zespół smarny i schemat obwodu smarnego

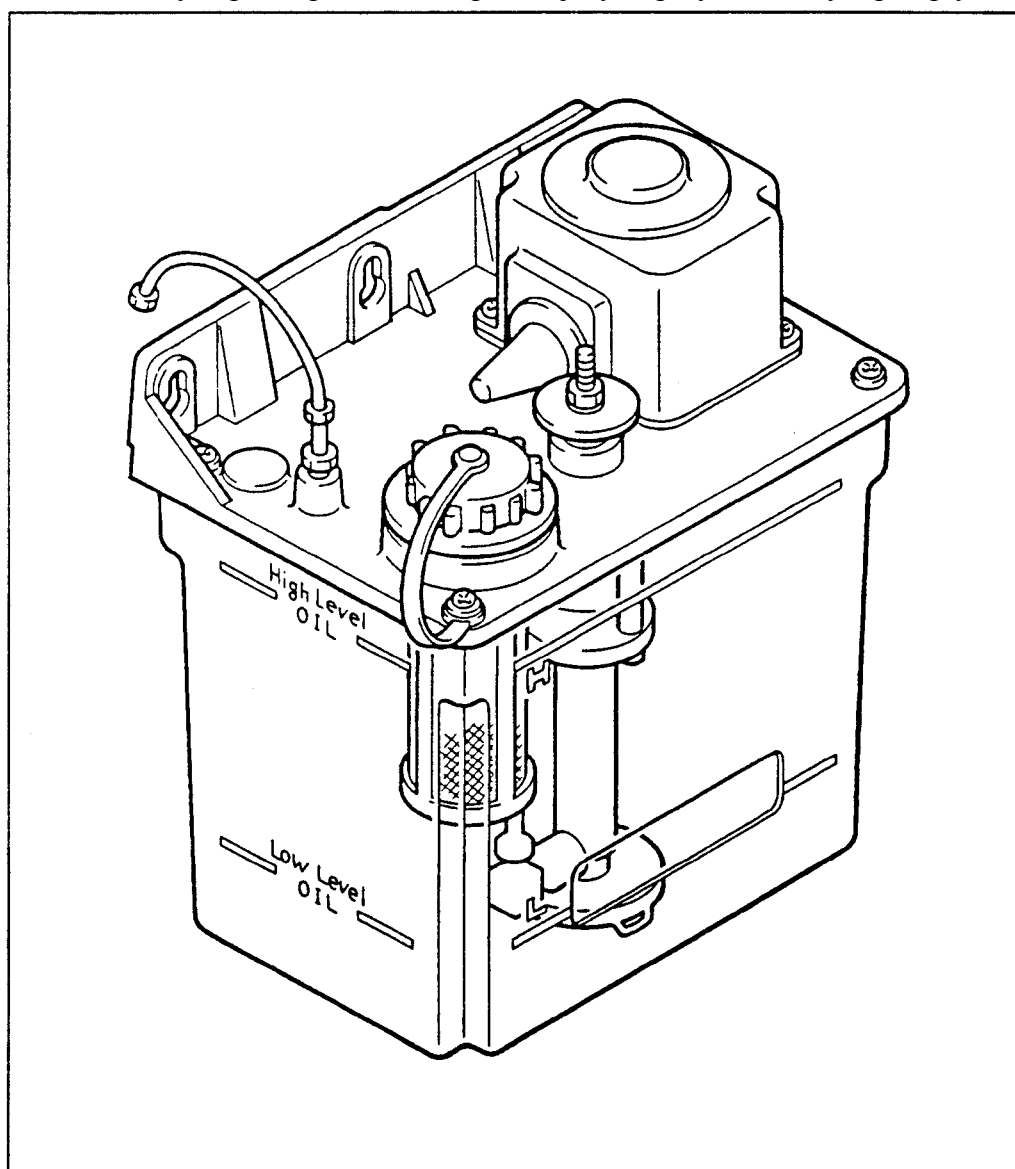
#### 3.7.1 Budowa i praca

Zespół smarny zasila olejem prowadnice i śrubę pociagową osi X i Z, jak i hamulec osi C.

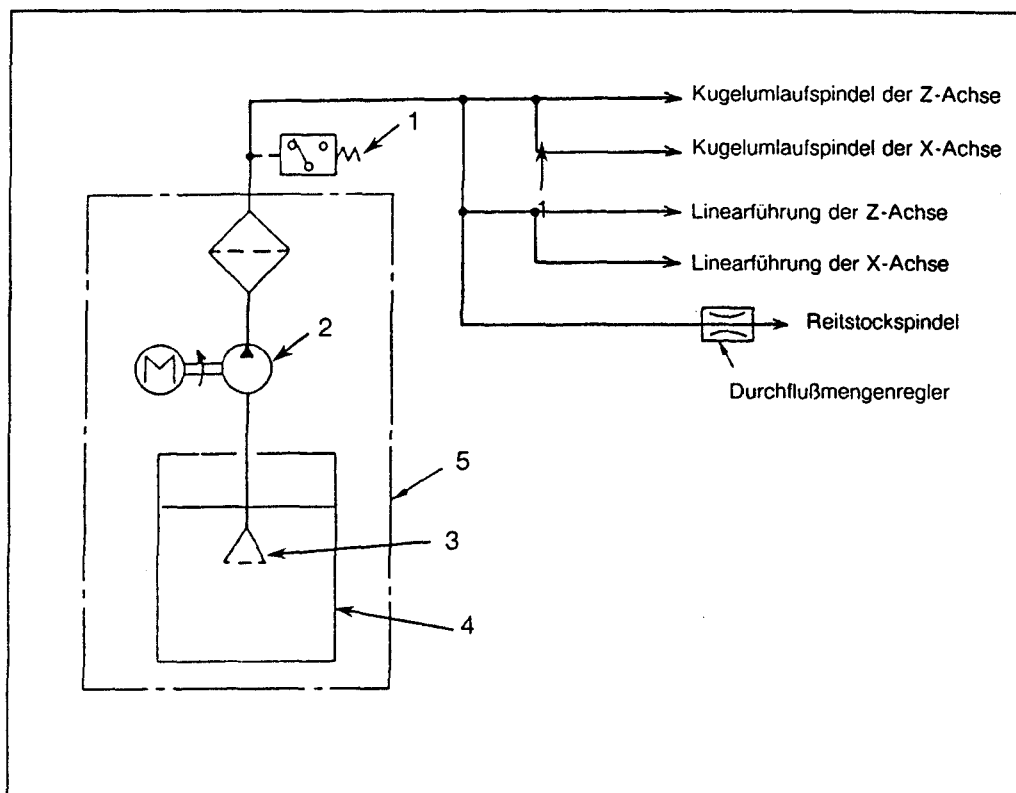
Zespół smarny pracuje w sposób przerywany; znajduje się on z przodu po lewej stronie maszyny i zasila w.w. miejsca smarowania w odstępach 6 minut.

Ilość tłoczonego oleju jest utrzymywana jako stała poprzez klapkę zwrotną, zamontowaną na końcu przewodu smarnego.

\* Klapka zwrotna jest rodzajem złączki w obwodzie smarowania i funkcjonuje jako zawór, przez który olej może przepływać tylko w jednym kierunku. Gdy ciśnienie pompy spada, klapka zapobiega przepływowi w odwrotnym kierunku i chroni maszynę przed problemami powstającymi przy odwrotnym przepływie oleju.



Rys. 5-41 Budowa zespołu smarnego



Rys. 5-42 Schemat obwodu smarnego

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1	Włącznik ciśnieniowy	4	Zbiornik
2	Pompa tłokowa	5	Zespół
3	Filtr ssania		

### 3.7.2 Napełnianie oleju

#### [OSTRZEŻENIE]

- Przy napełnianiu należy stosować tylko olej zalecany przez MAZAK. Stowanie innych może prowadzić do złego funkcjonowania maszyny.
- Należy zwracać uwagę na wskazówki ostrzegawcze na tabliczkach ostrzegawczych.
- Gdy maszyna włączana jest po raz pierwszy po długim okresie postoju, należy kilkakrotnie pociągnąć uchwyt ręczny. Zwracać uwagę aby uchwyt był tylko wyciągnięty i zwolniony. Nigdy nie wolno go wciskać. Uchwyt powraca po całkowitym wyciągnięciu i zwolnieniu do swojej pozycji wyjściowej dzięki sile sprężyny.

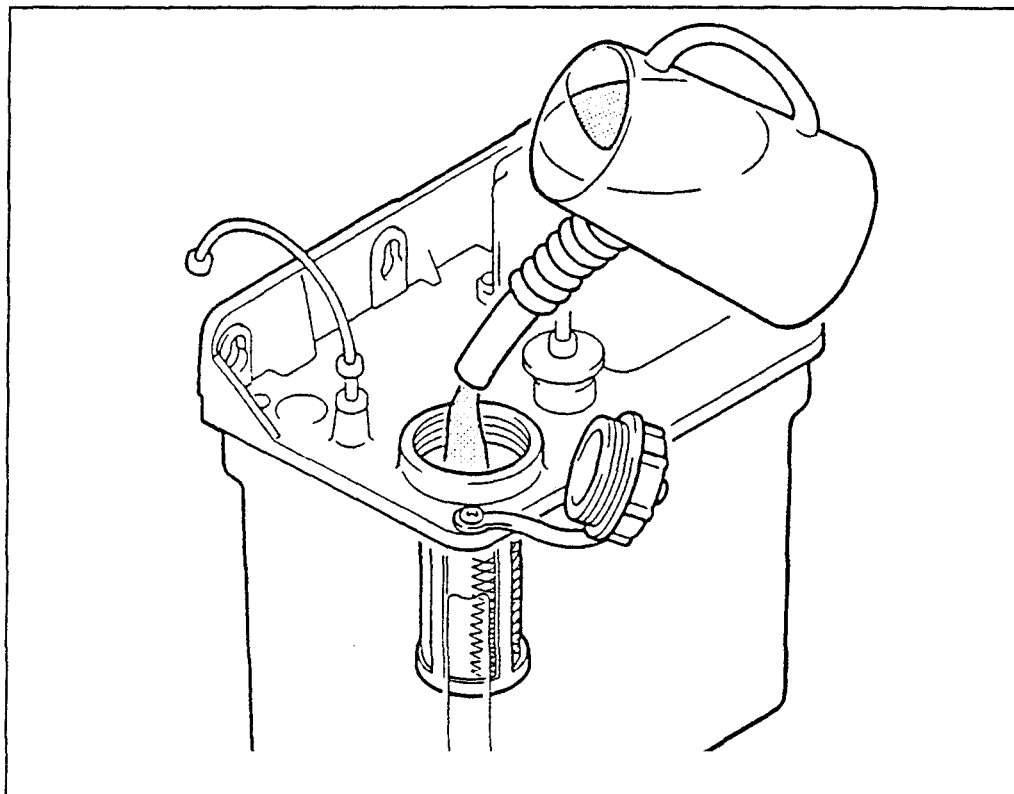
#### 1. Sprawdzenie stanu oleju

Przed codzienną pracą sprawdzić czy zbiornik oleju jest napełniony do wymaganego poziomu, prawidłowym olejem.

\* Zalecany olej - patrz tabela 4-2

## Napełnianie

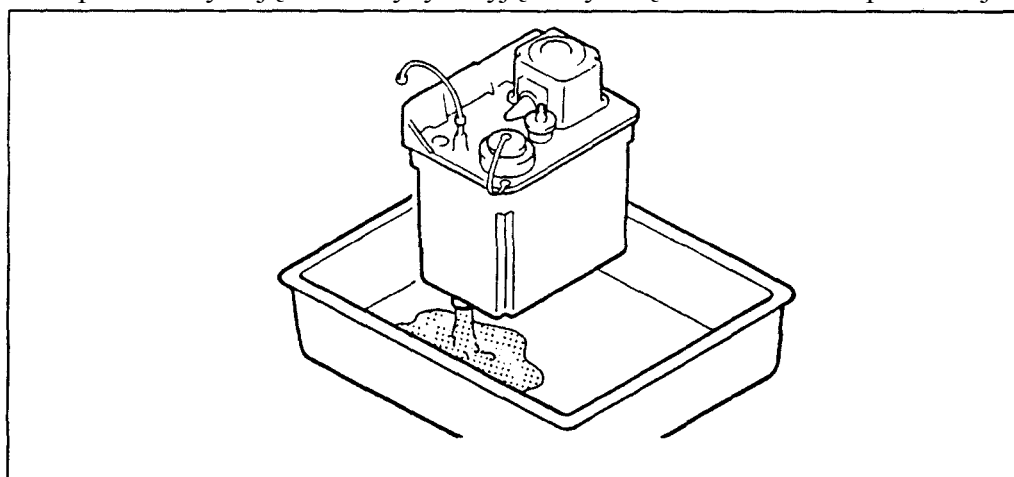
### 1. Olej zalewać przez końcówkę napełniania



Rys. 5-49 Napełnianie oleju smarnego

### 2. Zlewanie oleju

Zespół smarny zdjąć z maszyny i wyjąć zatyczkę dla dokonania spustu oleju.



Rys. 5-50 Spust oleju smarnego

### 3.7.3 Czyszczenie

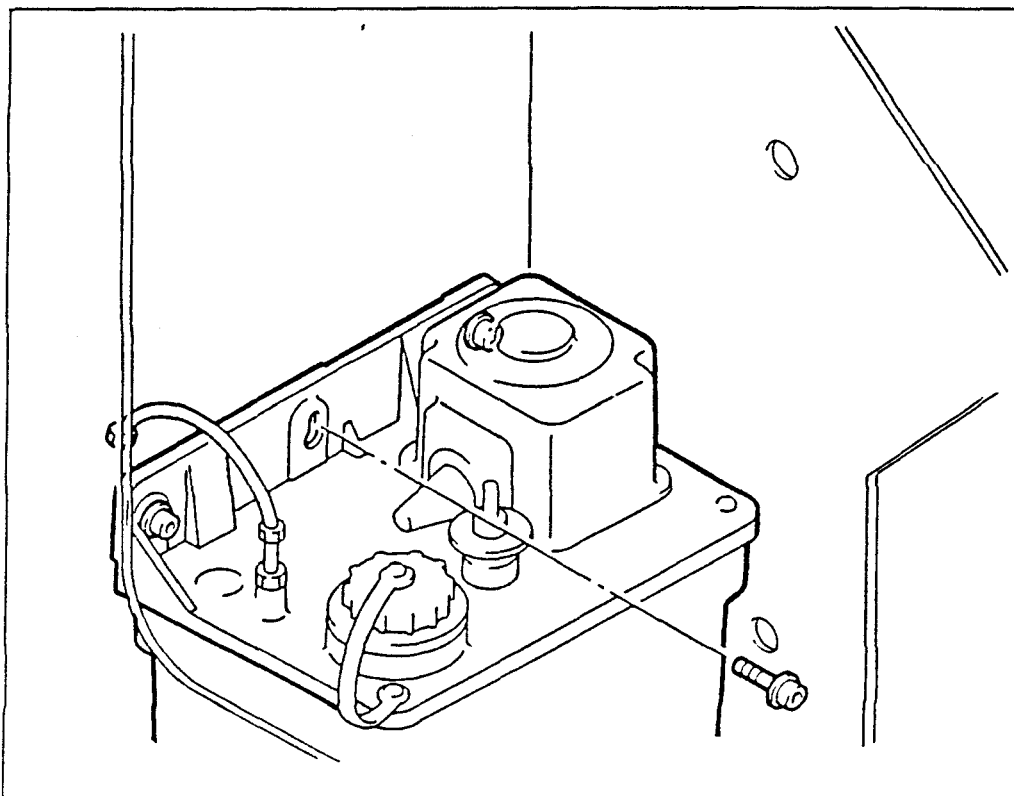
Potrzebne narzędzia:                    klucze  
   śrubokręt krzyżakowy  
   klucz imbusowy

#### 1. Czyszczenie filtra ssania

Filtr ssania należy czyścić min. raz w roku.

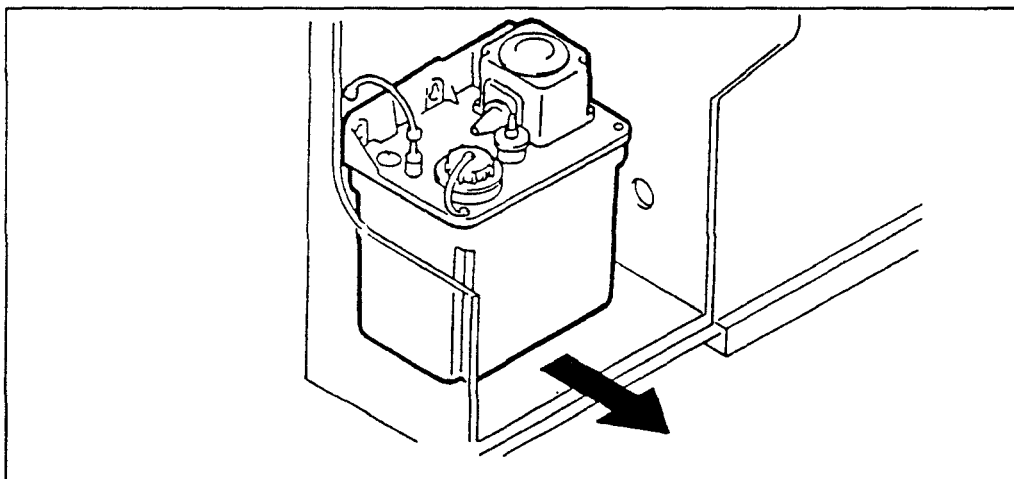
#### 1. Zdjąć przewody zespołu smarnego.

#### 2. Usunąć śruby mocujące



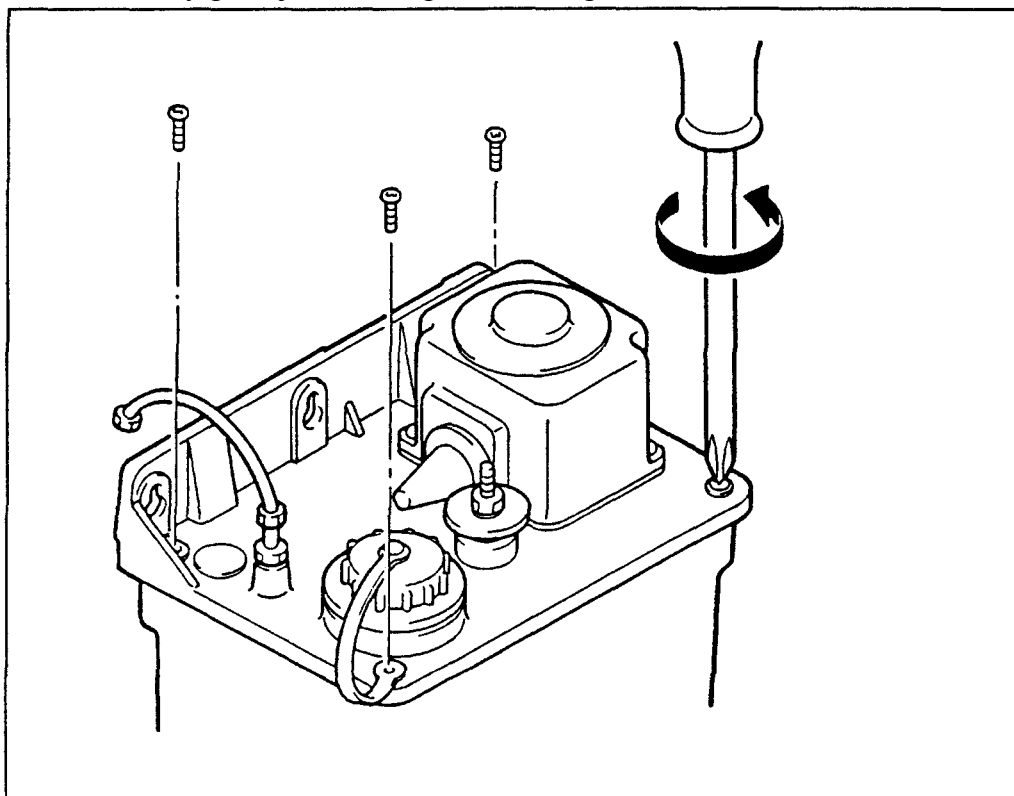
Rys. 5-52 Czyszczenie filtra ssania (1/6)

#### 3. Wyjąć zespół smarny



Rys. 5-53 Czyszczenie filtra ssania (2/6)

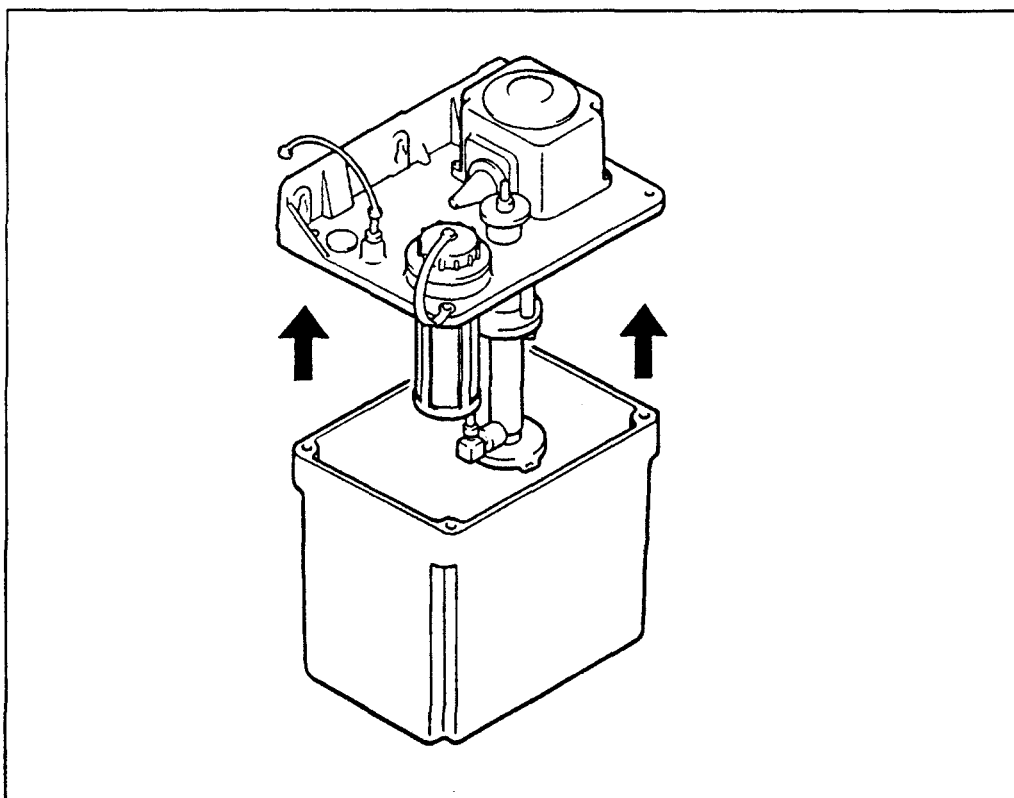
4. Usunąć śruby górnej części zespołu smarowego.



Rys. 5-54 Czyszczenie filtra ssania (3/6)

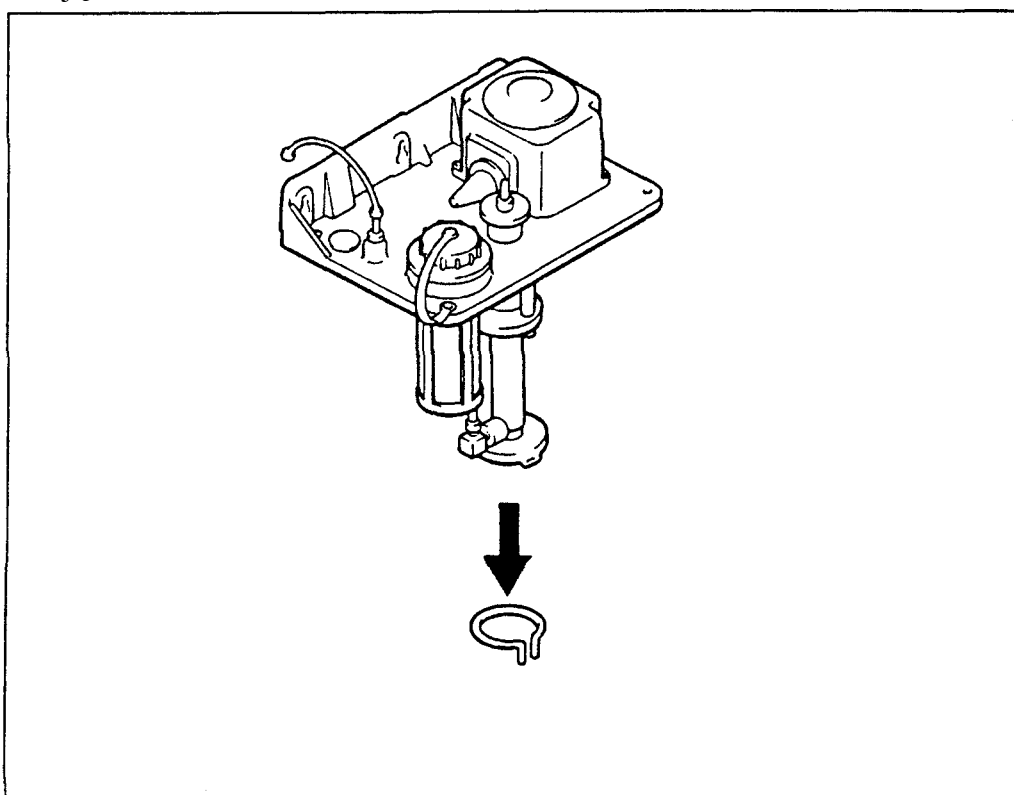
5. Ze zbiornika zdjąć pompę.  
Widoczny jest filtr ssania.





Rys. 5-55 Czyszczenie filtra ssania (4/6)

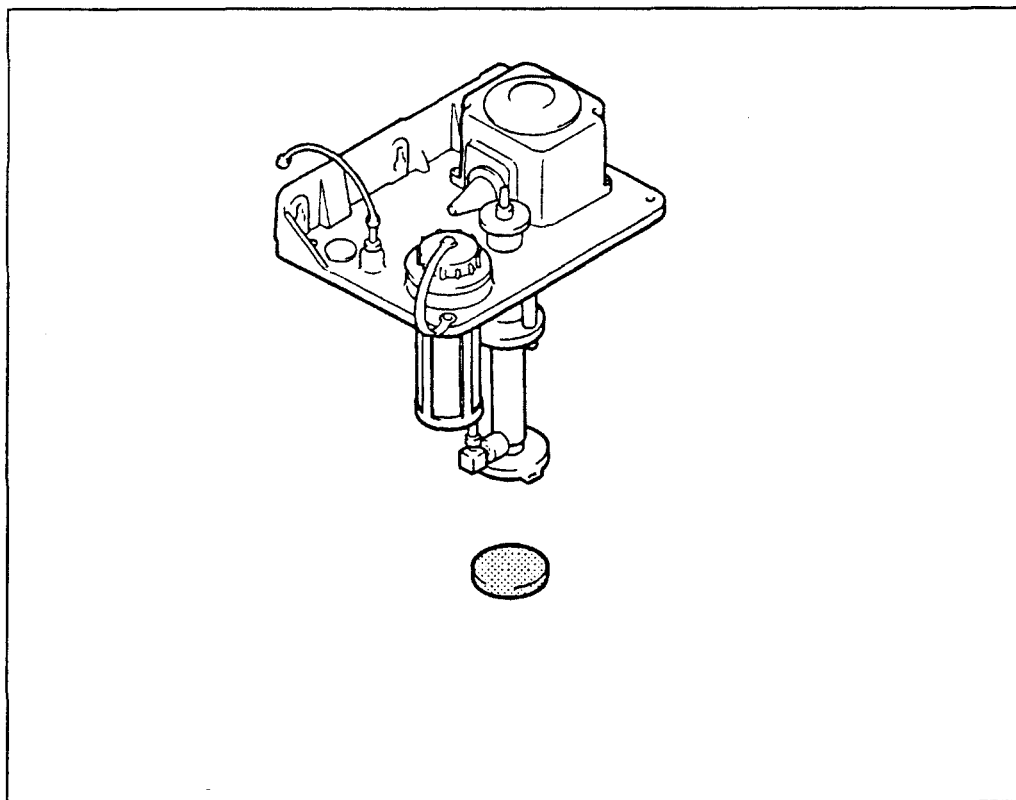
6. Zdjąć zacisk.



Rys. 5-56 Czyszczenie filtra ssania (5/6)

7. Czyścić filtr ssania.

\* Należy oczyścić także wnętrze zbiornika.



Rys. 5-57 Czyszczenie filtra ssania (6/6)

8. Zamocować zacisk.

9. Zamontować pompę.

10. Dokręcić śruby górnej części zespołu smarnego.

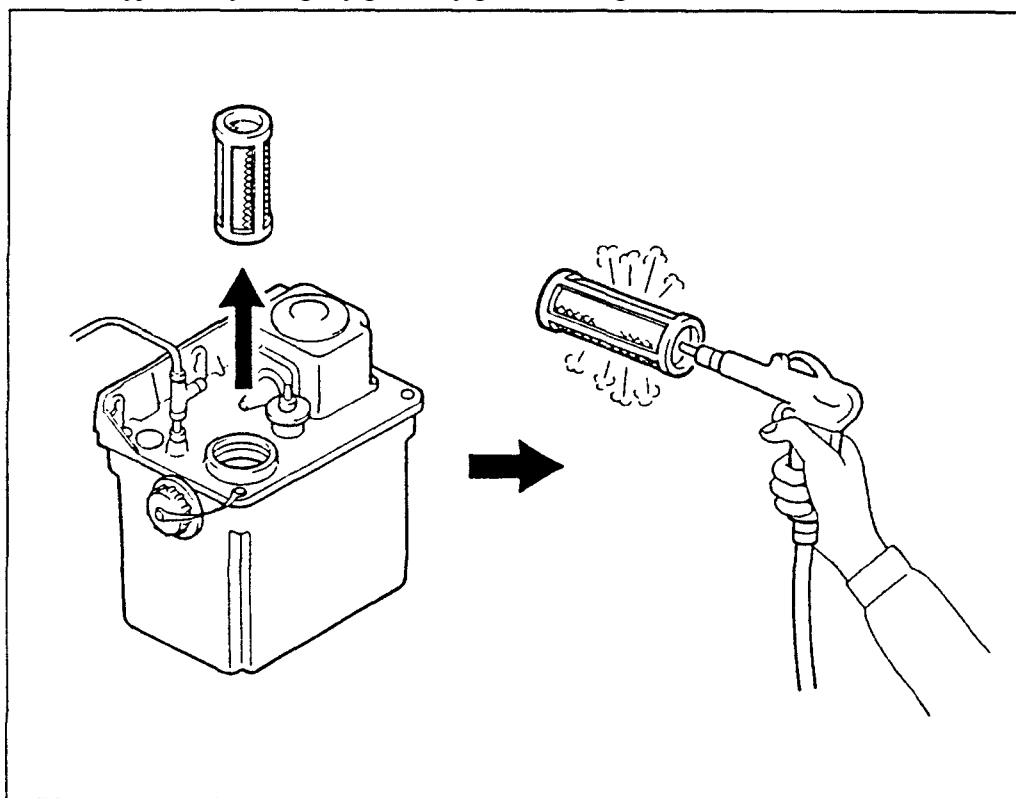
11. Zamonotować prawidłowo przewody zespołu smarnego.

(UWAGA)

Zwracać uwagę, aby przewody były przyłączone do prawidłowych otworów.

## 2. Czyszczenie filtra końcówki wlewu

Filtr wyjąć i czyścić przy pomocy pistoletu z powietrzem.



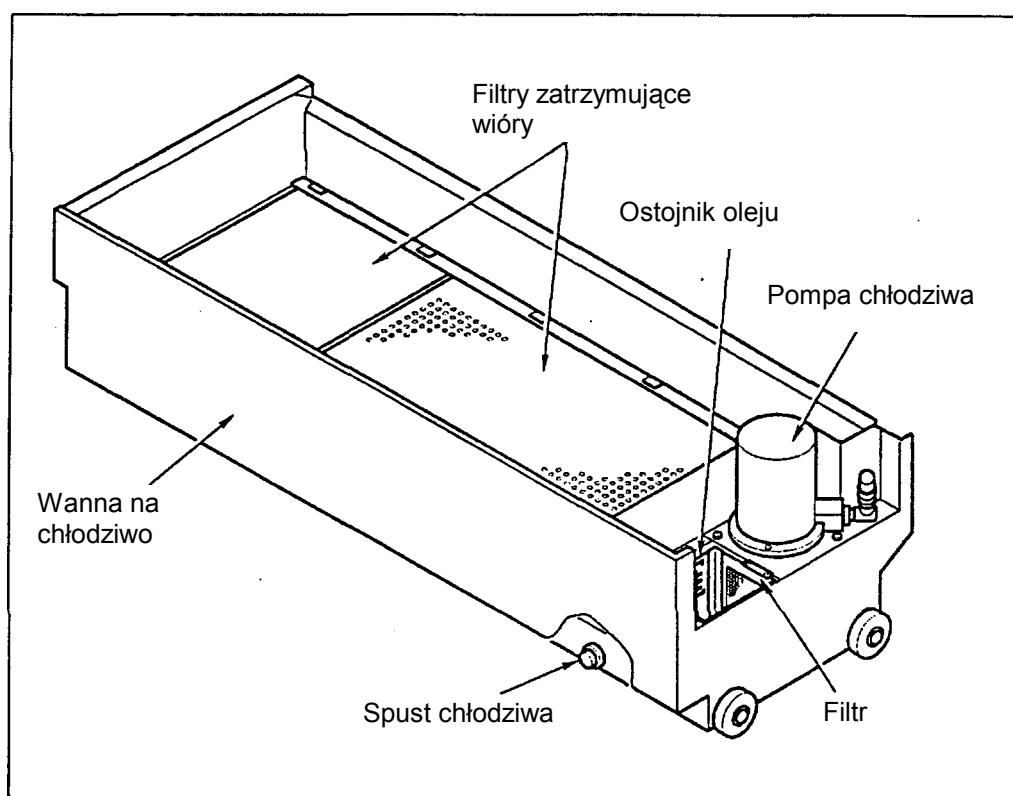
Rys. 5-58 Czyszczenie filtra końcówki wlewu

### 3.8 Zespół chłodzenia

#### 3.8.1 Budowa i praca

Zespół chłodzenia składa się z pompy chłodziwa i misy na wióry, która zawiera chłodziwo. Głowica rewolwerowa posiada dwie dysze: jedna służy do zasilania chłodziwem, druga do spłukiwania wiórów. Dysze te służą więc do chłodzenia i czyszczenia narzędzi i przedmiotu obrabianego lub usuwania wiórów przy obróbce. Chłodziwo, znajdujące się w misie chwytającej wióry, pompowane jest przez pompę znajdującą się po prawej stronie misy i następnie natryskiwane dyszami na głowicę rewolwerową.

Natryśnięte chłodziwo ścieka do misy wyłapującej wióry i jest z niej odzyskiwane.



Rys. 5-59 Budowa zespołu chłodzenia

### 3.8.2 Napełnianie chłodziwa

#### [OSTRZEŻENIE]

Do dopełniania należy stosować tylko środki zalecane przez MAZAK. Zastosowanie innych może prowadzić do usterek maszyny.

#### 1. Sprawdzenie stanu chłodziwa

Przed codzienną pracą sprawdzić czy misa wylapująca wióry jest wypełniona do wymaganego poziomu, odpowiednim środkiem.

Jeśli ilość środka doprowadzana przez dysze jest zbyt mała, to należy sprawdzić stan środka w misie.

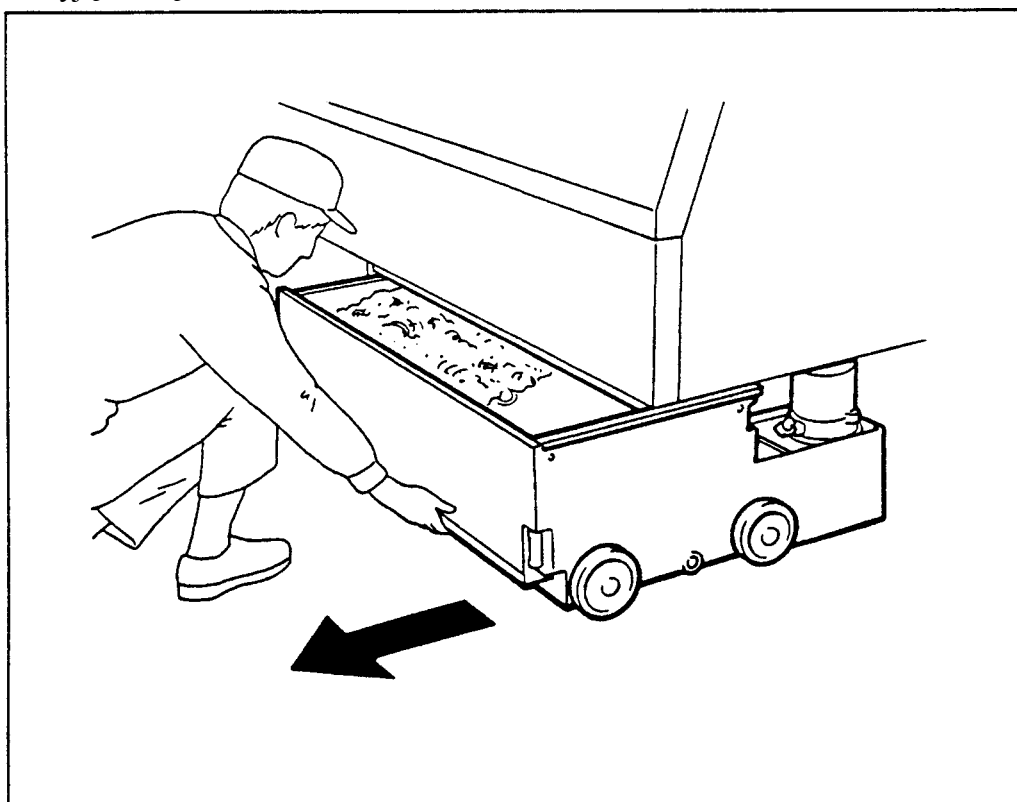
Zalecany środek:

SOLVAC 1535G (Mobil)

TRIMSOLE (Master Chemical)

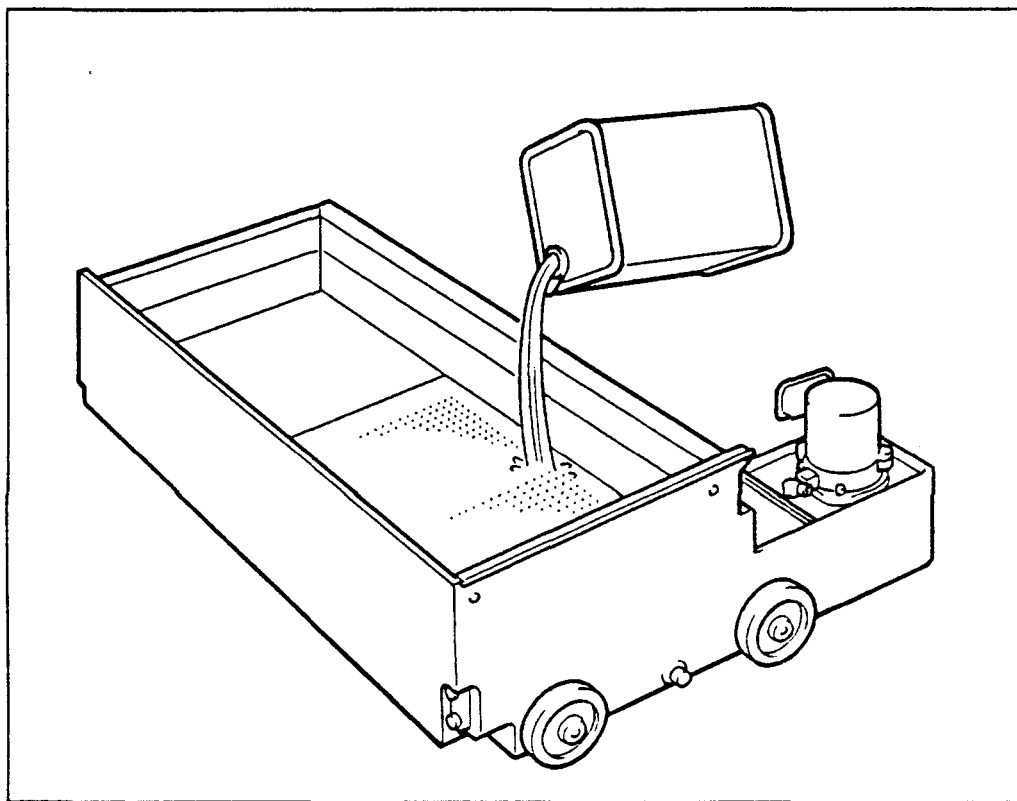
#### 2. Napełnianie chłodziwem

##### A. Wyjąć misę.



Rys. 5-60 Napełnianie chłodziwem (1/2)

B. Napęlnić chłodziwem rozpuszczonym do wymaganej gęstości, aby otwór ssania był nim całkowicie przykryty.



Rys. 5-48 Napęlnianie chłodziwem (2/2)

### 3. Złanie chłodziwa

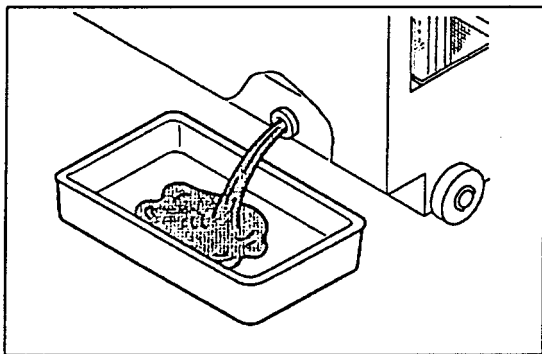
Jeśli chłodziwo jest silnie zabrudzone, należy je całkowicie wymienić. Należy przy tym także wyczyścić wnętrze misy.

Potrzebne narzędzia:

- wanna do zlania
- klucz imbusowy

A. Wannę ustawić pod otworem zlewowym.

B. Poluzować śruby otworu zlewowego.  
Zlać środek.

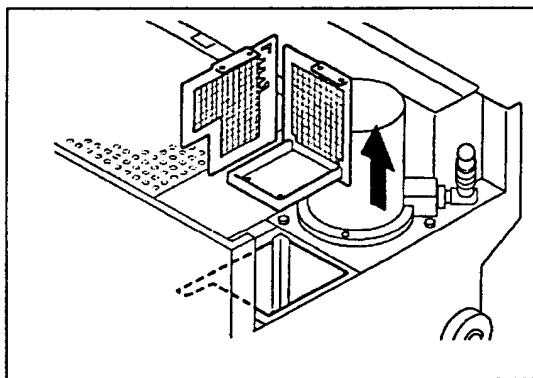


Rys. 5-62 Zlewanie chłodziwa

### 3.8.3 Czyszczenie

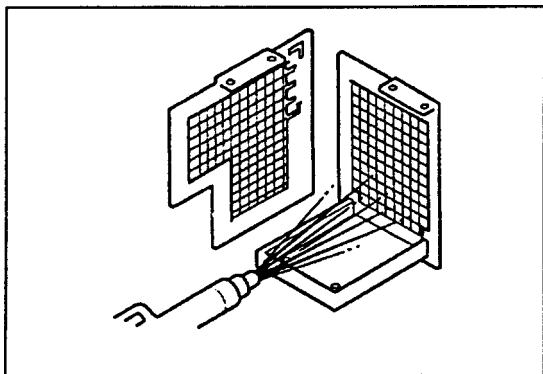
## 1. Czyszczenie filtra

A. Filtr oddziela komorę pompy od misy wylapującej wióry. Do czyszczenia można go łatwo wyjąć. Wyczyścić filtr zgrubnie.



Rys. 5-63 Czyszczenie filtra (1/2)

B. Filtr wyczyścić postoletem z powietrzem.

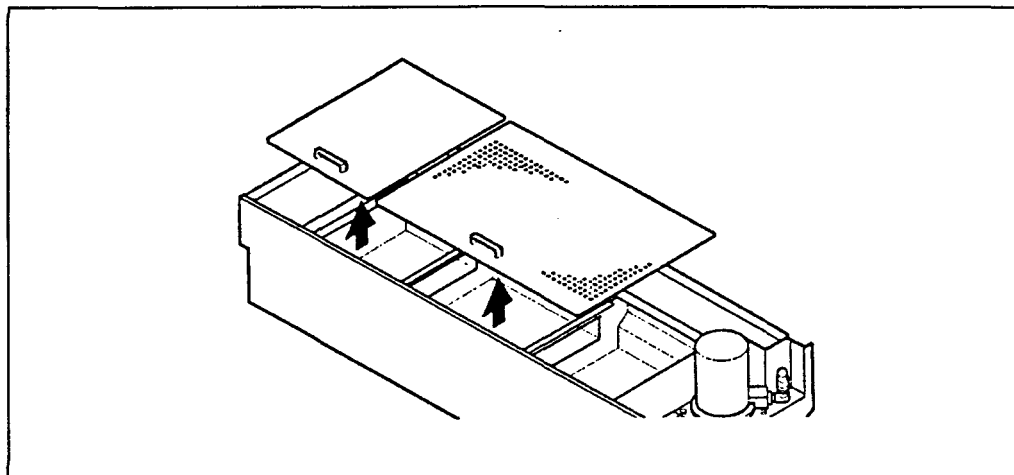


Rys. 5-64 Czyszczenie filtra (2/2)

C. Pod koniec codziennej pracy misę wyłapującą wióry należy zawsze z nich oczyścić.

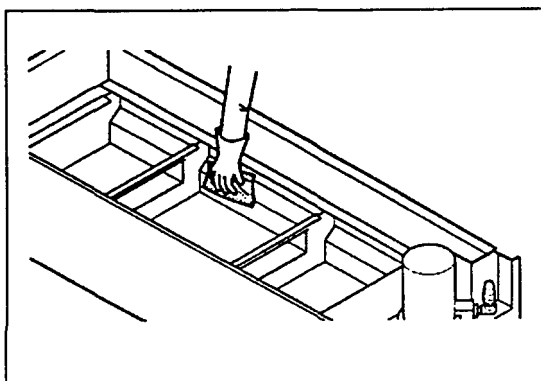
## 2. Czyszczenie misy wyłapującej wióry

A. Po zlaniu chłodziwa, wyjąć płyty rozdzielające i wyczyścić wnętrze misy.



Rys. 5-65 Czyszczenie misy (1/2)

B. Wyczyścić szmatką wnętrze misy.



Rys. 5-66 Czyszczenie misy (2/2)



### 3.9 Zespół sterujący powietrza

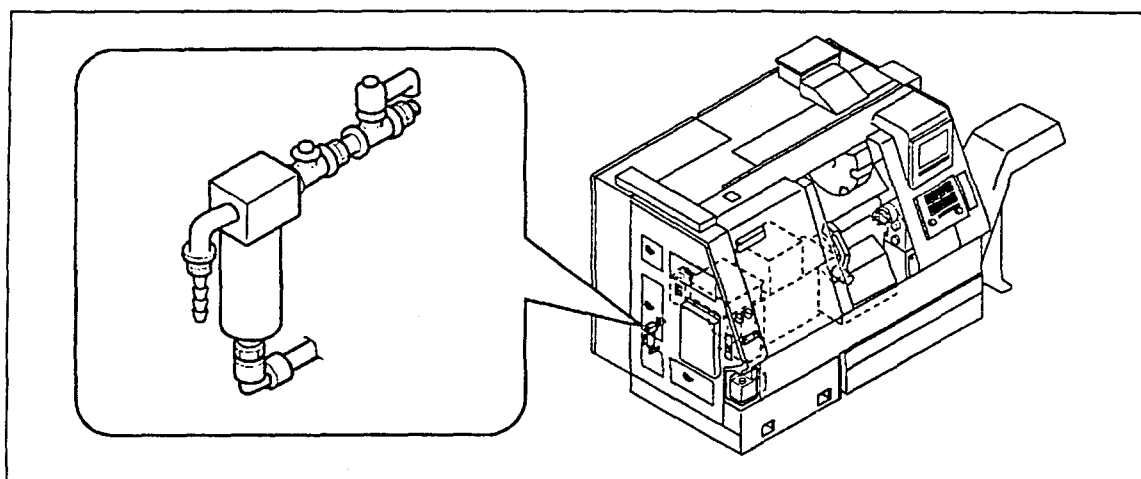
#### 3.9.1 Budowa i praca

Zespół sterujący powietrza składa się z oddzielacza mgły olejowej, zaworu cewkowego itd.

Oddzielacz mgły olejowej usuwa cząstki węgla i inne cząstki stałe powyżej 0,4 mikrona, dzięki temu, że może tutaj być usunięta mgła olejowa, której zwykłe filtry nie usuwają.

#### [OSTRZEŻENIE]

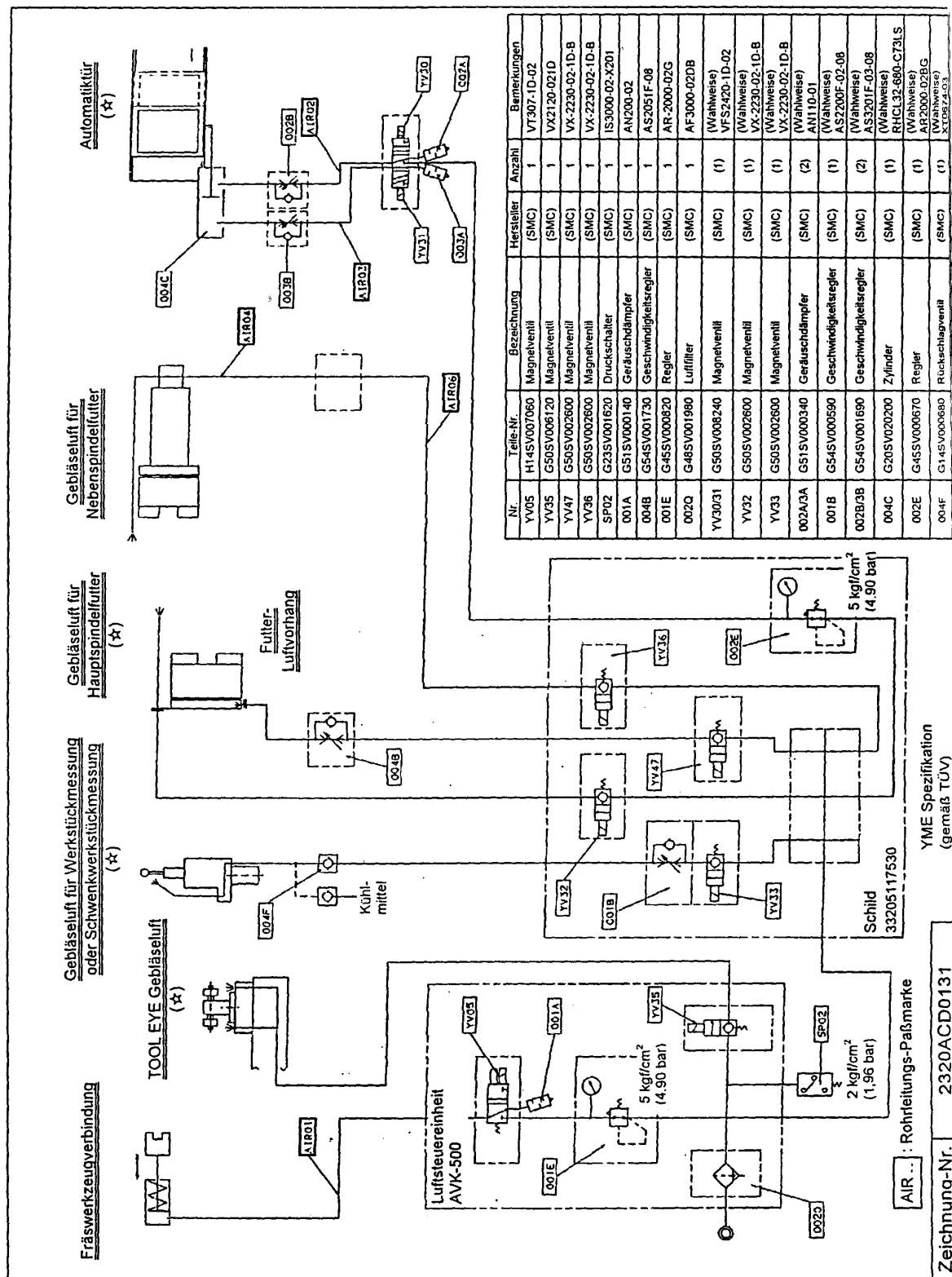
Wilgotność sprężonego powietrza powoduje zużycie i uszkodzenia nastawników powietrznych, które są stosowane w maszynie.



Rys. 5-52 Umieszczenie zespołu sterującego powietrza.

Sprężone powietrze stosowane jest w następujących miejscach:

- cylinder powietrzny dla sprzęgu freza w rewolwerze
- dmuchawa TOOL EYE
- dmuchawa dla pomiaru przedmiotu obrabianego (opcja)
- dmuchawa dla uchwytu wrzeciona głównego (opcja)
- dmuchawa dla uchwytu wrzeciona bocznego (opcja)



Rys. 5.68 Schemat pneumatyki

### 3.9.2 Budowa i praca

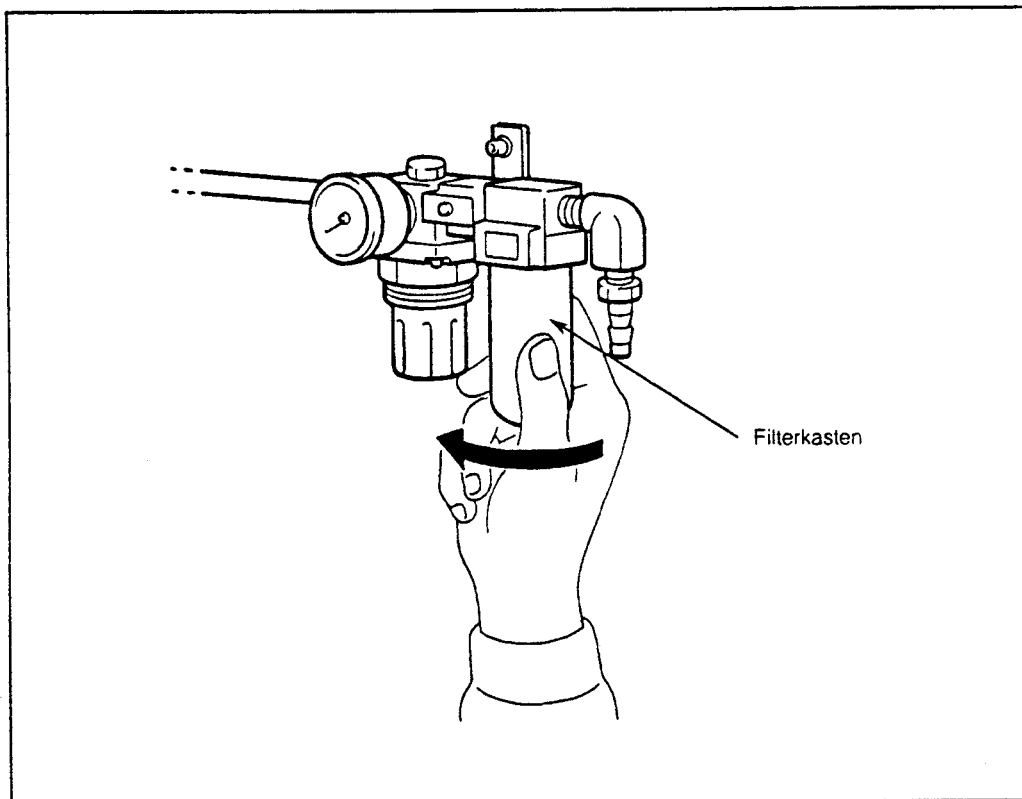
#### 1. Wymiana wkładu filtra

Wkład filtra wymieniać min. raz na rok.

Potrzebne narzędzia:      klucz imbusowy

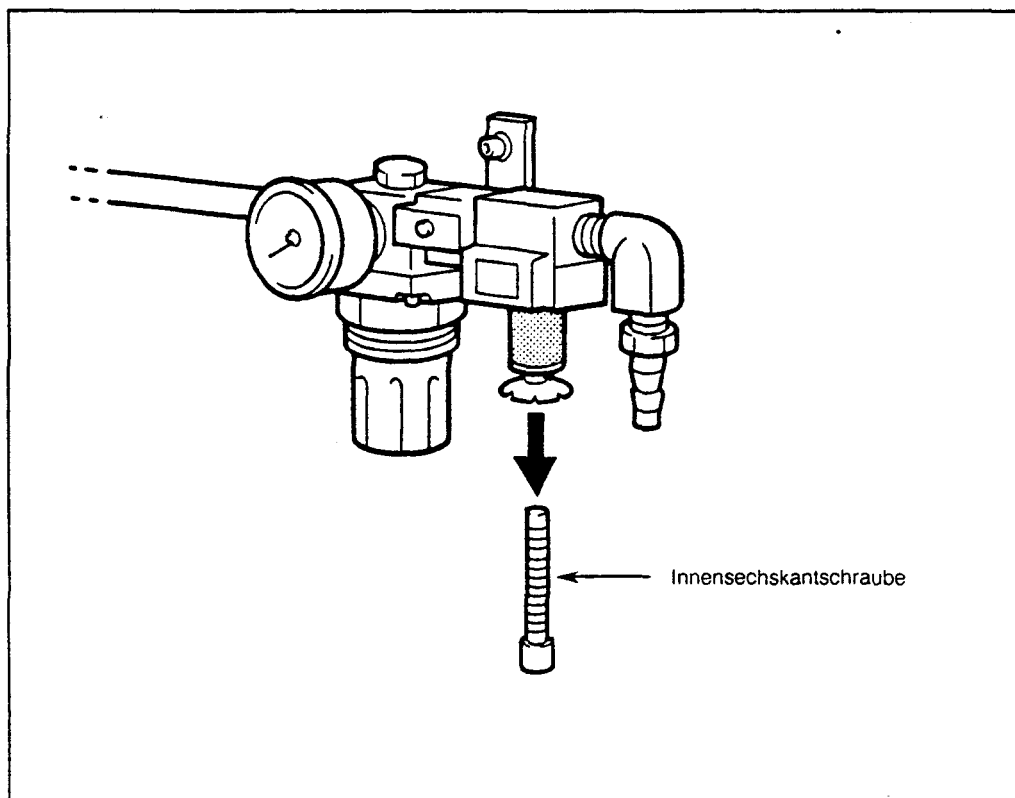
##### A. Wyjąć obudowę filtra.

Obudowę filtra obracać w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara.



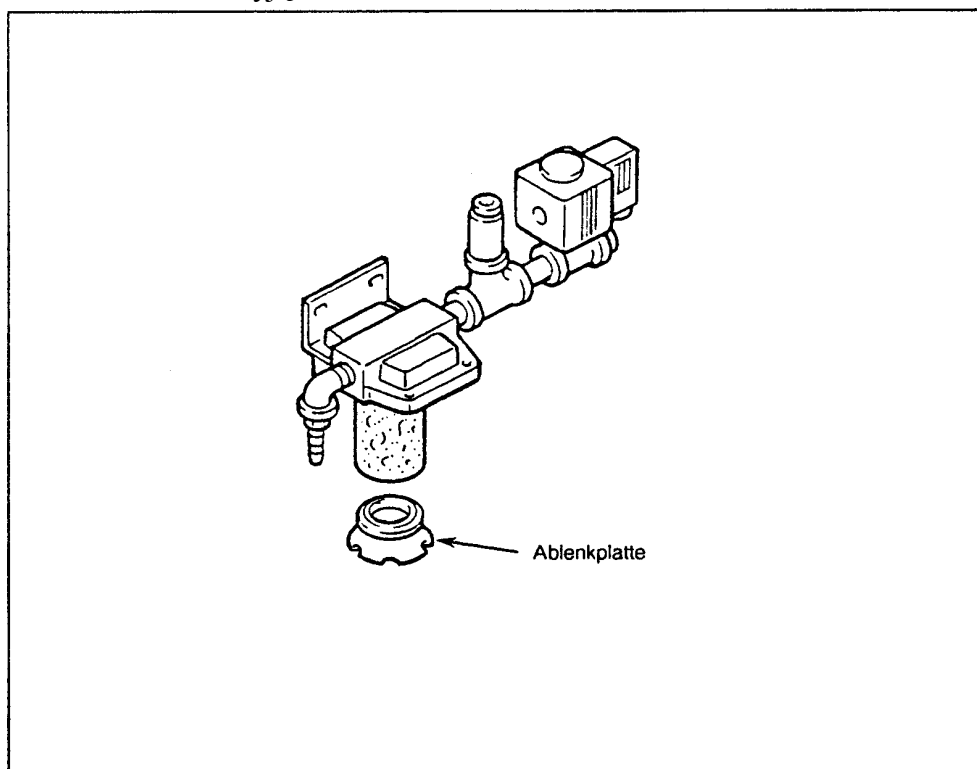
Rys. 5-69 Wymiana wkładu filtra (1/4)

B. Wyjąć śrubę z sześciokątem wewnętrznym



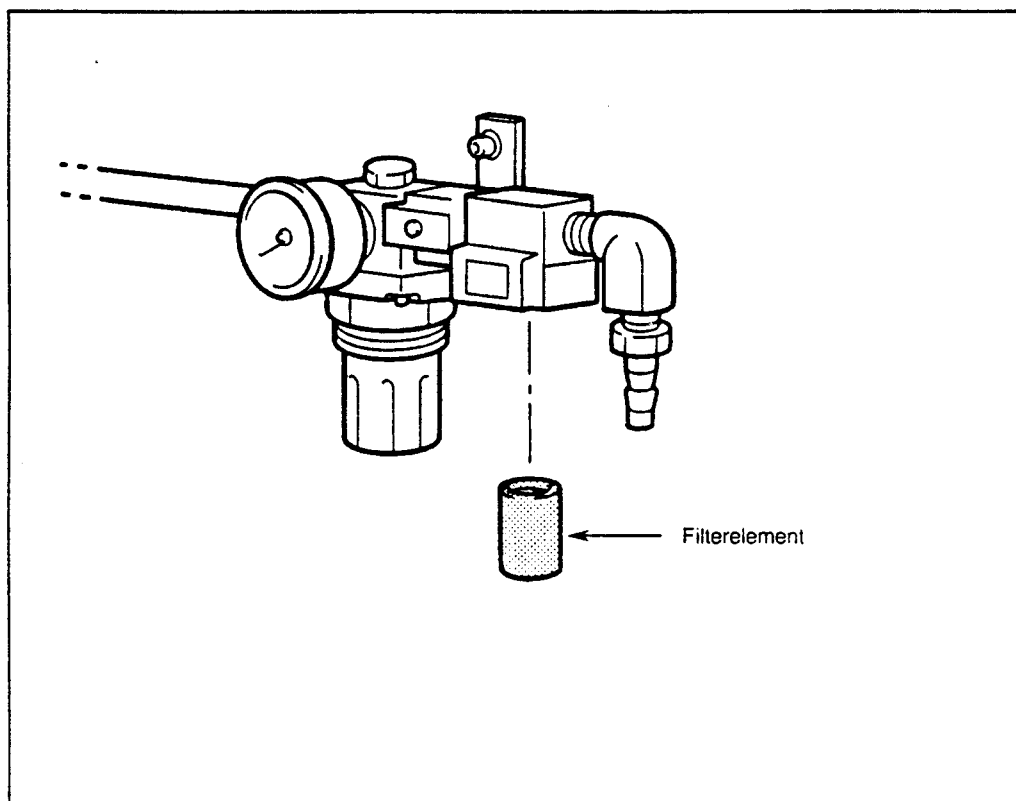
Rys. 5-70 Wymiana wkładu filtra (2/4)

C. Wyciągnąć płytkę odchylającą.  
Teraz wyjąć wkład filtra.



Rys. 5-71 Wymiana wkładu filtra (3/4)

D. Wymienić wkład filtra.



Rys. 5-72 Wymiana wkładu filtra (4/4)

E. Ustalić płytkę odchylającą.

F. Dokręcić śrubę z sześciokątem wewnętrznym.

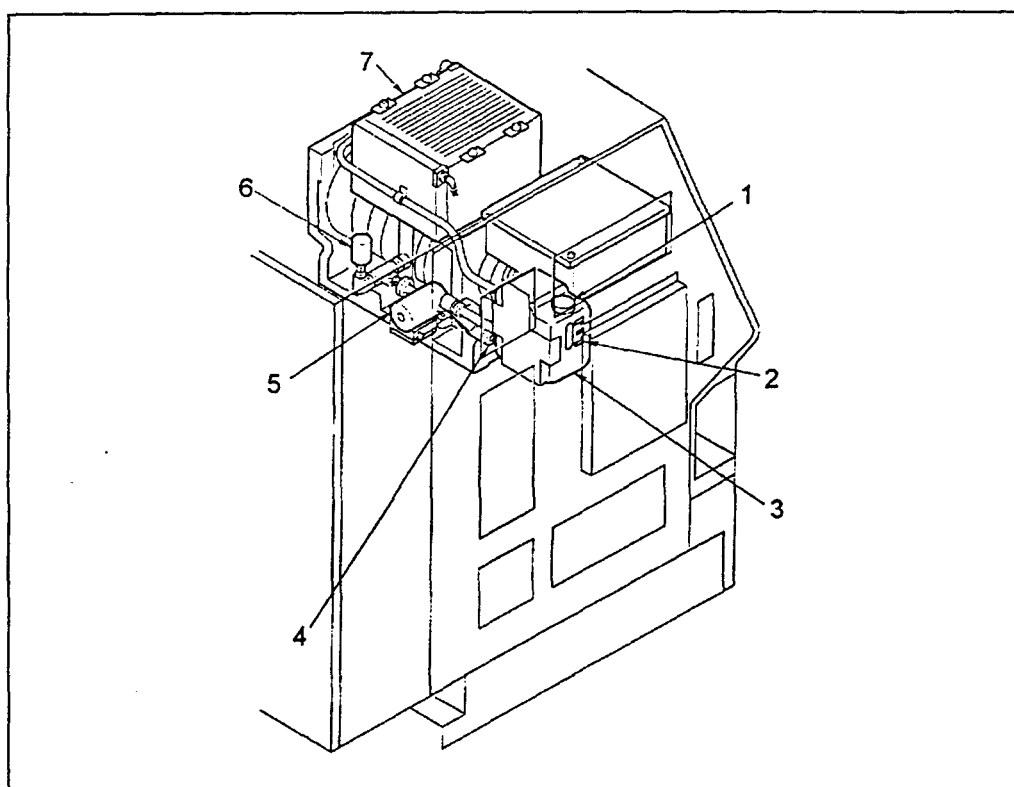
G. Ustalić korpus filtra.

Korpus filtra obracać w kierunku wskazówek zegara.

### 3.10 Zespół chłodzenia wrzeciennika i układ chłodzenia wrzeciennika

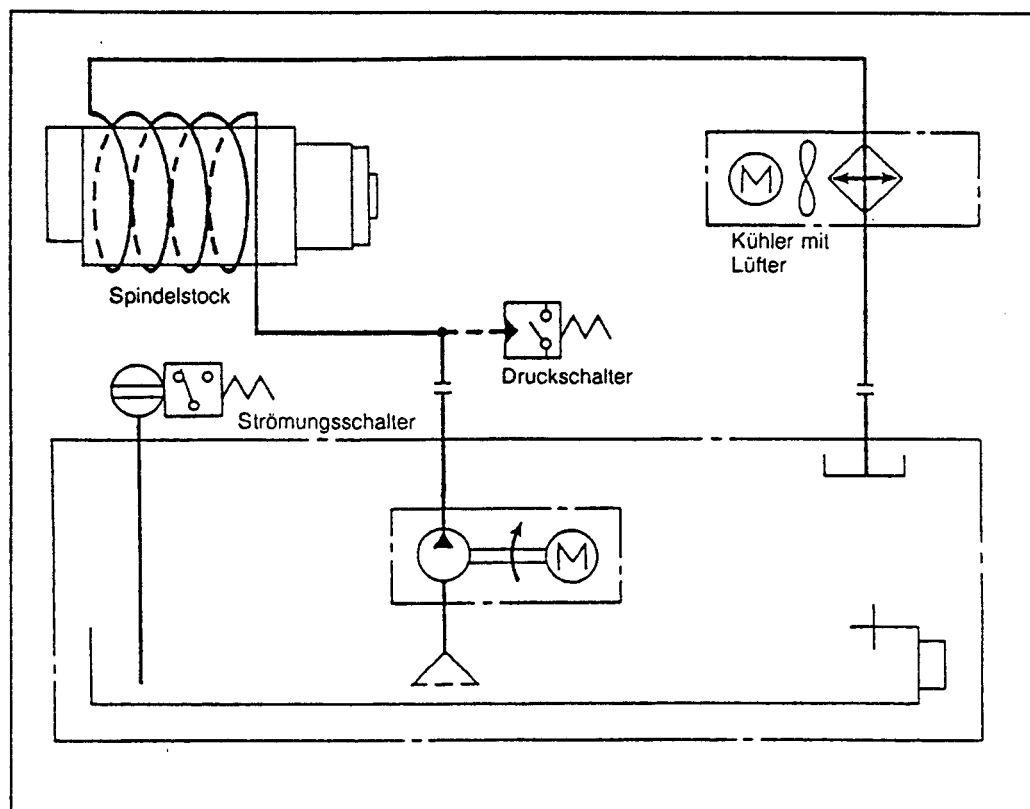
#### 3.10.1 Budowa i praca

Zespół chłodzenia wrzeciennika znajduje się z tyłu zespołu hydraulicznego. Wrzeciennik musi być stale chłodzony chłodziwem zespołu chłodzenia. Chłodziwo jest doprowadzane do wrzeciennika ze zbiornika zespołu chłodzenia, który znajduje się z lewej strony maszyny, pompą trochoidalną. Chłodziwo wypływające z wrzeciennika chłodzone jest w chłodnicy i przez dmuchawę, i następnie kierowane jest z powrotem do zbiornika zespołu chłodzenia.



Rys. 5-73 Pozycja zespołu chłodzenia wrzeciennika

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1	Króciec wlewu oleju	5	Silnik pompy
2	Wskaźnik poziomu	6	Włącznik ciśnieniowy
3	Filtr ssania	7	Chłodnica
4	Otwór spustowy		



Rys. 5-74 Układ chłodzenia wrzeciennika

### 3.10.2 Wymiana i napełnianie chłodziwa

#### [OSTRZEŻENIE]

- Do napełniania stosować wyłącznie chłodziwo zalecane przez MAZAK. Stosowanie innych środków może prowadzić do usterek maszyny.
- Jeśli stan chłodziwa jest poniżej środkowego znaku na wskaźniku poziomym, to wrzeciennik może być niedostatecznie chłodzony i mieć zbyt wysoką temperaturę. Chłodziwo uzupełniać dla zapewnienia zawsze prawidłowego poziomu.

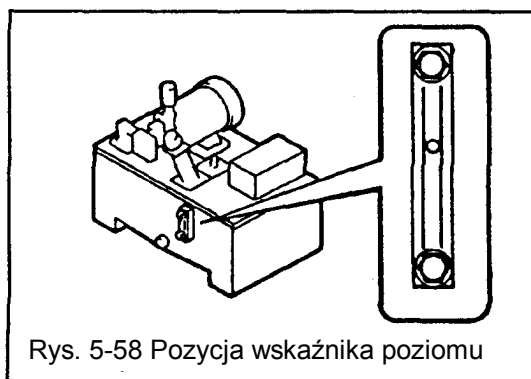
Poziom chłodziwa można określić przy pomocy czerwonej kulki we wskaźniku poziomym.

Środek do górnej granicy: w porządku

Dolna granica do środka: natychmiast uzupełnić

Potrzebne narzędzia:

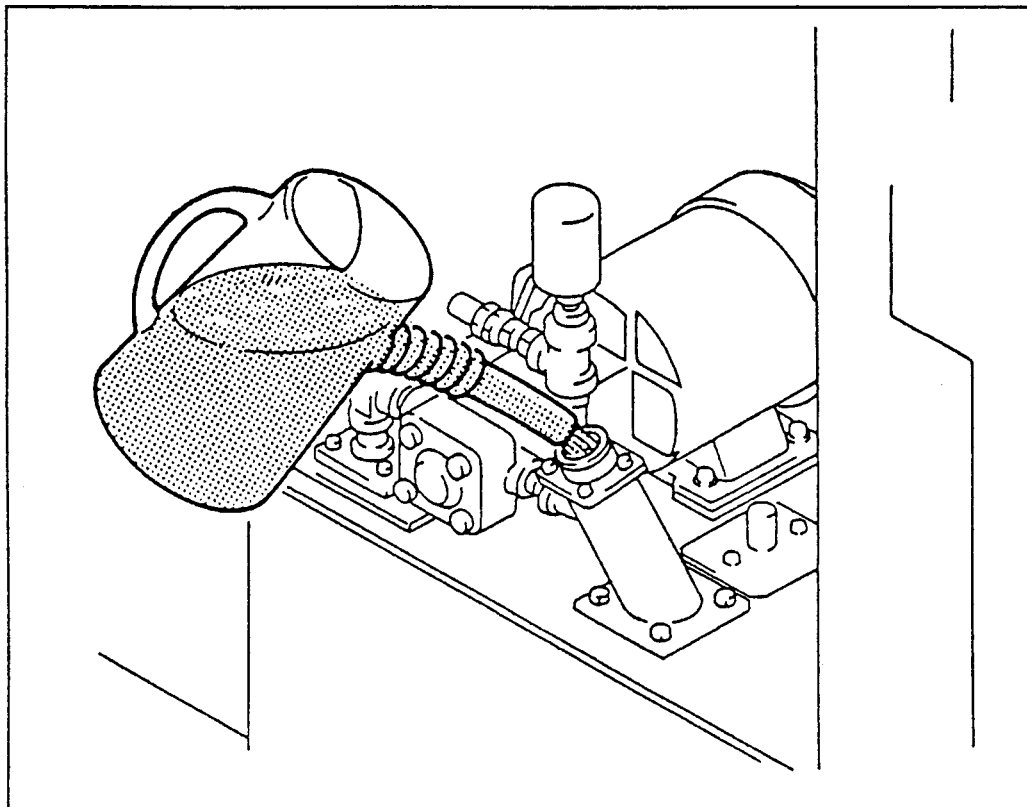
- śrubokręt krzyżakowy
- klucz imbusowy
- wanienka spustowa oleju



Rys. 5-58 Pozycja wskaźnika poziomu

## 1. Napełnianie chłodziwa

Zdjąć pokrywę króćca i wlać chłodziwo.



Rys. 5-76 Napełnianie chłodziwa

## 2. Zlewanie chłodziwa

A. Wannę ustawić pod otworem spustowym.

B. Zluzować śruby otworu spustowego.

Chłodziwo zostaje spuszczone.



### 3. Wymiana chłodziwa

Chłodziwo dla wrzeciennika musi być wymienione szybko, aby praca nie była przerywana. Gdy pozostaje woda destylowana lub chłodziwo wycieknie, powstaje rdza.

Zużyte chłodziwo musi być usuwane zgodnie z przepisami prawnymi.

Chłodziwo dla wrzeciennika wymieniać zależnie od stanu zużycia i zabrudzenia filtra ssącego, jak niżej.

A. Gdy chłodziwo wrzeciennika nie wykazuje żadnego zużycia (brak zmiany koloru) lub na filtrze ssącym nie stwierdzono przytkania:

- (1) Wyłączyć prąd i całkowicie spuścić chłodziwo z układu chłodzenia przy pomocy dmuchania powietrzem.
- (2) Nowe chłodziwo rozcieńczone w stosunku 50% dobrze wymieszać i napełnić nim zbiornik.
- (3) Włączyć prąd i pozwolić maszynie pracować 10 min aby całe chłodziwo przeszło przez układ chłodzenia. Potwierdzić, że stan chłodziwa w zbiorniku obniża się z powodu dobrego obiegu.

B. Gdy występuje zużycie chłodziwa wrzeciennika (zmiana koloru) lub stwierdzono przytkanie filtra ssącego:

- (1) Wyłączyć prąd i całkowicie spuścić chłodziwo z układu chłodzenia przy pomocy dmuchania powietrzem.
- (2) Do zbiornika wlać destylowaną wodę lub wodę dla wymiany jonów i dokonać przez 15 min cyrkulacji dla oczyszczenia układu chłodzenia.
- (3) Wodę spuścić jak w kroku (1).
- (4) Wyczyścić filtr ssący.
- (5) Do zbiornika wlać nowe chłodziwo rozcieńczone w stosunku 50%.
- (6) Włączyć prąd i pozwolić maszynie pracować ok. 15 min, aby chłodziwo przeszło cały układ chłodzenia. Potwierdzić, że stan chłodziwa w zbiorniku obniża się z powodu dobrego obiegu.

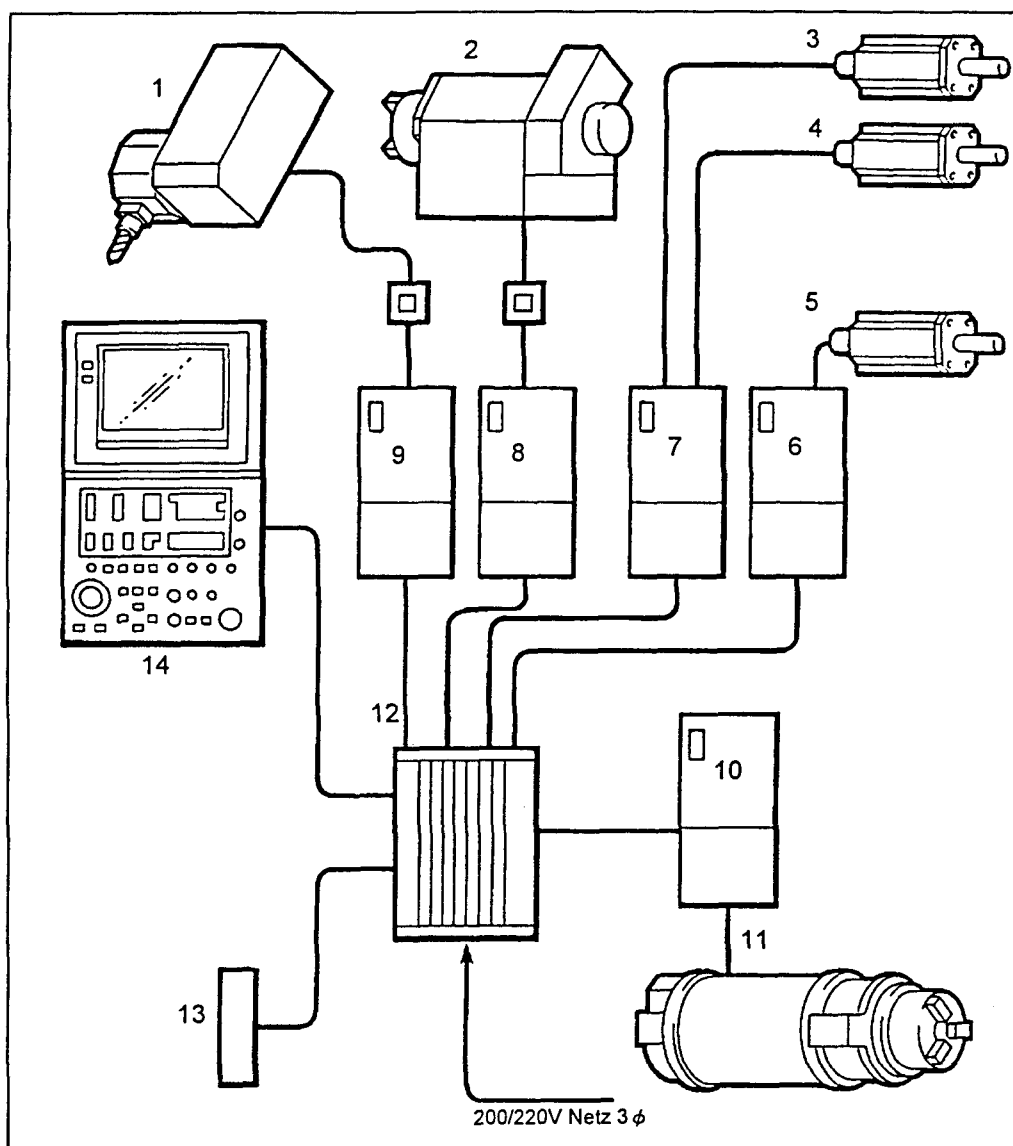
C. Gdy wystąpiło znaczne zużycie chłodziwa wrzeciennika (zmiana koloru) lub zatkał się filtr ssący, sprawdzić jak niżej:

- (1) Sprawdzić czy zastosowano zalecane chłodziwo wrzeciennika.
- (2) Sprawdzić czy chłodziwo zostało rozcieńczone wodą destylowaną lub wymiennikiem jonów.
- (3) Sprawdzić czy chłodziwo zostało rozcieńczone w stosunku 50%.
- (4) Sprawdzić czy do chłodziwa w zbiorniku nie został domieszany olej lub inny obcy materiał.

Po tych sprawdzeniach gruntownie wyczyścić układ. Prosimy zwrócić się do serwisu MAZAK.

### 3.11 Sterowanie CNC i szafa połączeń elektrycznych

#### 3.11.1 Sterowanie CNC



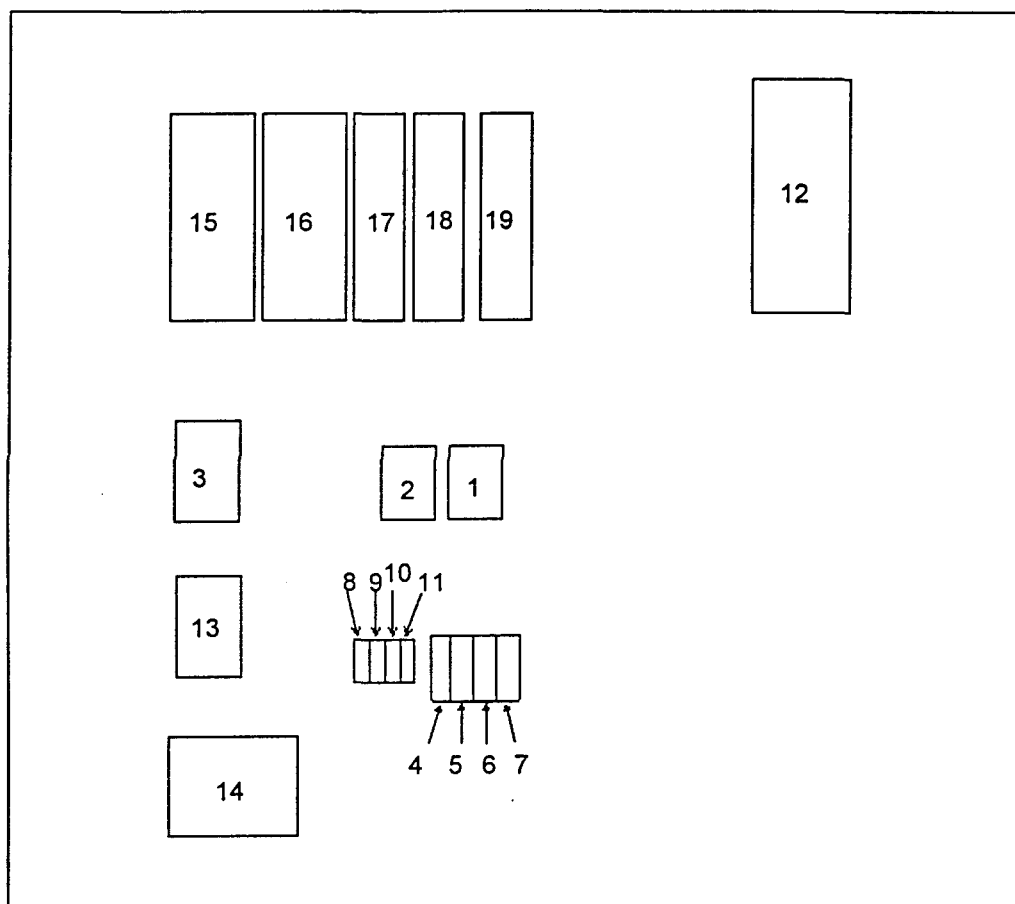
Rys. 5-81 Sterowanie maszyny

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1	Silnik wrzeciona freza	8	Sterowanie wrzeciona bocznego
2	Silnik wrzeciona bocznego	9	Sterowanie wrzeciona freza
3	Serwomotor osi X	10	Sterowanie wrzeciona głównego
4	Serwomotor osi Z	11	Wrzeciennik główny (silnik wrzeciona)
	Serwomotor osi B	12	Sterowanie CNC
6	Serwosterowanie osi B	13	Interfejs wej/wyj danych
7	Serwosterowanie osi X i Z	14	Tablica sterowania

#### Uwagi do sterowania CNC:

1. CNC pozwala na bardzo szybkie procesy sterujące (przyspieszanie/zwalnianie posuwu szybkiego i prędkości obrotowej wrzeciona, praca PLC, szybki cykl obróbki zgrubnej, optymalne utrzymywanie stałej prędkości obwodowej, automatyczne ustawianie pozycji toczenia rewolweru, jednoczesne wykonywanie kilku prac itd.). Silnik wrzeciona głównego i serwomotory sterowane są cyfrowo (za wyjątkiem silnika wrzeciona bocznego).
2. Podczas programowania CNC można tworzyć interaktywnie tworzyć poprzez tablicę sterowania NC programy dla dwustronnej obróbki jak i programy dla podawania części obrabianych między procesami 1 i 2 w interaktywnym, stałym cyklu.
3. Dzięki wzorcom programów można łatwo programować pomiar obrobionych części, pomiar zużycia narzędzia przy pomocy TOOL EYE, docieranie, kształtowanie surowych szczęk i inne procesy. Istnieją także funkcje dla automatycznego ustawienia ograniczeń uchwytu mocującego.
4. Monitor na tablicy sterowania NC oferuje kombinowane wskazanie kontroli narzędzia tak, że przebiegi procesów 1 i 2 mogą być jednocześnie kontrolowane w formie graficznej. Dodatkowo, jest funkcja nadzorowania, która umożliwia jednoczesne wskazanie aktualnych danych programu i drogi końcówki narzędzia.

### 3.11.2 Elektryczna szafka połączeniowa



Rys. 5-82 Uporządkowanie w elektrycznej szafce połączeniowej.

Lp	Nazwa	Funkcja
1	KM1	Włącznik pętli silnika wrzeciona głównego
2	KM2	Włącznik pętli silnika wrzeciona głównego
3	QF 2	Przerywacz dla zespołów pomocniczych (silnik pompy hydraulicznej, transportera wiórów, pompy chłodziwa)
4	KM 11	Włącznik dla silnika pompy hydraulicznej
5	KM12	Włącznik dla silnika pompy chłodziwa wrzeciona
6	KM 13	Włącznik silnika pompy chłodziwa
7	KM 14	Włącznik dla silnika transportera wiórów
8	QF 11	Przerywacz dla WS 100V
9	QF 12	Przerywacz dla WS 100V
10	QF 13	Przerywacz dla oświetlenia serwisowego
11	QF 14	Przerywacz dla części sieciowej sterowania CNC
12	-	Sterowanie CNC
13	KM 21	Włącznik dla wrzeciono/przewodu zasilającego serwo
14	L 1	Cewka dławikowa prądu zmiennego dla wrzeciono/przewodu zasilającego serwo
15	-	Zasilanie wrzeciono/serwo
16	-	Przeciwwrzeciono
17	-	Wrzeciono główne
18	-	Napęd serwo osi X i Z
19	-	Napęd serwo osi B

Szczegóły - patrz schemat elektryczny

## 1. Sprawdzenie szafy elektrycznej

- A. Czy śruby zacisków części elektrycznych są dokręcone.
- B. Czy miejsca lutowane są trwale połączone.  
W celu skontrolowania, miejsca lutowane lekko pociągnąć ręką.
- C. Czy klapka wkładki bezpiecznikowej jest dobrze zamocowana.
- D. Czy skrzynika ochronna przed iskrami nie jest zakolorowana.  
Jeśli jest zakolorowana to trzeba ją wymienić.

### [NIEBEZPIECZEŃSTWO]

- Na zaciskach w szafie elektrycznej, transformatora, silnika i skrzynki przekaźników jest wysokie napięcie. Zacisków nigdy nie dotykać.
- Z powodu napięcia resztkowego, elementy elektryczne w szafie połączeniowej po wyłączeniu zasilania są ciągle pod napięciem. Przed dotknięciem tych części należy upewnić się przyrządem do sprawdzania przewodów lub innym instrumentem pomiarowym, że nie ma już napięcia resztkowego.
- Przed naprawą lub konserwacją w szafie połączeniowej należy określić obszary wysokiego napięcia, opierając się na schemacie elektrycznym.

### [OSTRZEŻENIE]

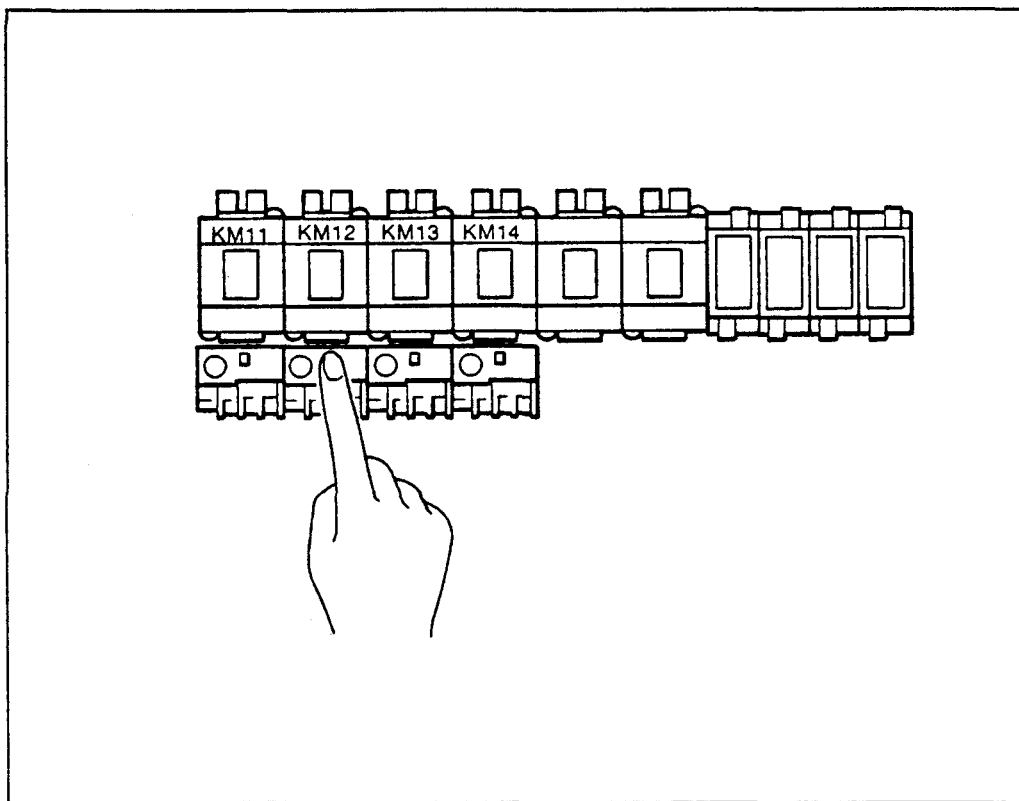
- Elektryczne prace konserwacyjne mogą być przeprowadzane tylko fachowy personel.
- Przed kontrolą szafy elektrycznej należy wyłączyć zasilanie na pulpicie rozdzielacza prądu zmiennego.
- Otworzenie drzwi do szafy elektrycznej nie powoduje wyłączenia prądu, Przy pracach konserwacyjnych we wnętrzu szafy lub przy naprawie maszyny, główny przerywacz prądowy musi być zablokowany zamkiem w pozycji OFF.  
O zamek musi postarać się klient.

## 2. Powrotne ustawienie przekaźnika termicznego

Jeśli wskazywany jest alarm 264 WAERME (EINZELSATZ), to zadział jeden lub kilka z wymienionych niżej przekaźników. Możliwą przyczyną zadziałania przekaźnika jest przeciążenie odpowiedniego silnika.

- Przekaźnik termiczny F13 (dla pracy pompy chłodziwa) na dolnej stronie włącznika elektromagnetycznego KM 13
- Przekaźnik termiczny F14 (dla pracy silnika transportera wiórów) na dolnej stronie włącznika elektromagnetycznego KM 14

Po usunięciu przyczyny przeciążenia odpowiedniego silnika, przekaźnik ustawić jak pokazano niżej.



Rys. 5-83 Powrotne ustawienie przekaźnika termicznego

## 4. MONTAŻ

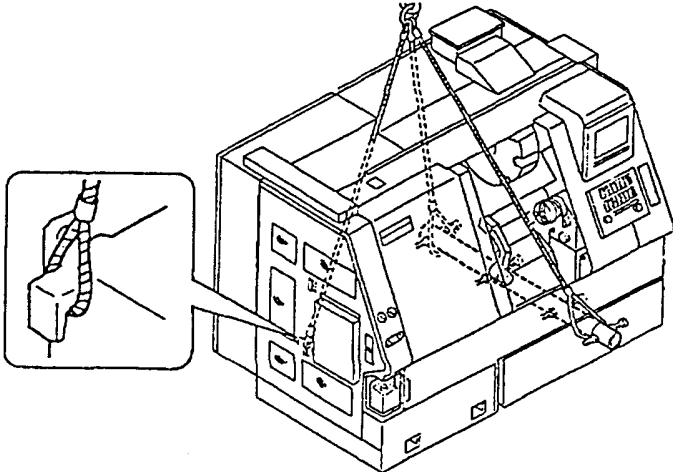
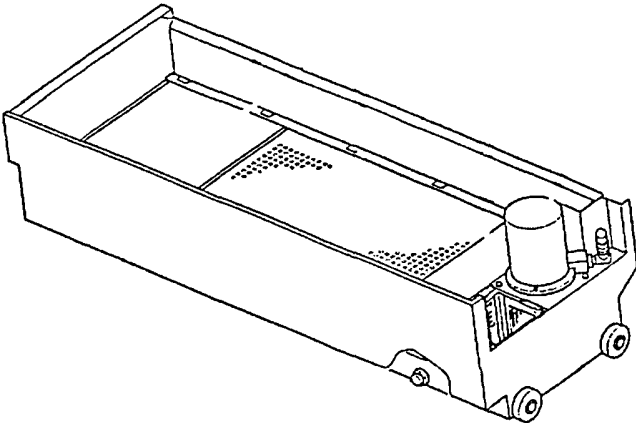
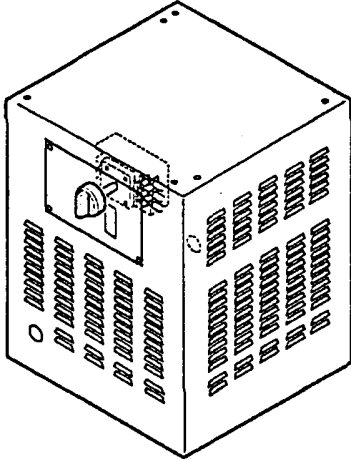
### 4.1 Środki bezpieczeństwa

#### [OSTRZEŻENIE]

1. Rozlany olej jak i wodę należy całkowicie usuwać z powierzchni podłogi i odczekać aż ona wyschnie, dla uniknięcia poślizgu i upadku ludzi podczas transportu, montażu, prac elektrycznych, ustawiania maszyny i innych prac.
2. Przed rozpoczęciem pracy maszyny posprzątać miejsce pracy oraz otoczenie maszyny.
3. Gdy mają razem pracować dwie lub więcej osób, muszą się one porozumiewać przywołaniami i uważać na wzajemne bezpieczeństwo.
4. Należy nosić odzież ochronną odpowiednią dla danego procesu roboczego (np. kask i buty ochronne).
5. Tylko osoby, które uzyskały odpowiednie kwalifikacje mogą wykonywać prace wózkami widłowymi, suwnicami i innymi pojazdami oraz wykonywać zawiesia.
6. Przy pracach wymagających wózków widłowych, suwnic itd. zwracać uwagę, aby pojazdy te nie kolidowały z przedmiotami znajdującymi się w otoczeniu, lub też ich nie dotykały.
7. Stosować tylko standardowe liny z drutu, odpowiadające aktualnemu obciążeniu. Przed zastosowaniem przeprowadzić kontrolę na obecność ewentualnych defektów.
8. Urządzenia podnoszące i materiały jak np. liny plecione z drutu, stosować zawsze w podanej pozycji. Tak samo kąt podnoszenia powinien być prawidłowy.
9. Nikt nie może znajdować się pod podnoszonymi maszynami.
10. Oznaczenia pasowań między przyłączami oraz połączeniami węży, muszą być przy rozkładaniu przewodów dopasowywane.
11. Przy wykonywaniu prac elektrycznych, ustawień maszyn lub innych prac, zawsze należy stosować odpowiednie narzędzia.
12. Zasilanie powietrza wykonać odpowiednio do zastosowanego zewnętrznego źródła powietrza.
13. Zasilanie elektryczne wykonać odpowiednio do zastosowanego zewnętrznego źródła zasilania.
14. Dla przyłączenia prądu do głównego wyłącznika prądowego, stosować przewody klasy ochronnej IP54.
15. Przed ustawieniem maszyny należy przeczytać rozdz. 2-8 Urządzenia bezpieczeństwa i sprawdzić czy wszystkie blokady bezpieczeństwa prawidłowo pracują.
16. Środki bezpieczeństwa przedstawione w rozdziale 2, jak i te przedstawione tutaj muszą być bezwzględnie przestrzegane.



## 4.2 Ciężary

Nr.	Posten	Abbildung	Gewicht N [kgf]
			SQT-200MS
1	Maszyna		50521,5 [5150]
2	Wanna na chłodziwo wraz z pompą		735,75 [75]
3	Transfor- mator		2697,75 [275]

### 4.3 Przygotowanie do montażu

#### 4.3.1 Warunki dla otoczenia

##### 1. Maszyna

Przy wyborze miejsca montażu maszyny należy unikać następujących lokalizacji:

- miejsca z bezpośrednim oświetleniem słonecznym, blisko grzejników lub miejsca z ekstremalnymi różnicami temperatur.
- miejsca o wysokiej wilgotności powietrza
- miejsca o dużym zapyleniu
- miejsca w pobliżu urządzeń powodujących wibracje i wstrząsy
- miejsca o miękkim podłożu

##### (UWAGA)

- Jeśli maszyna ma być ustawiona w pobliżu urządzeń powodujących wibracje i wstrząsy, należy wokół cokołu maszyny zastosować ochronę przed wibracjami.
- Jeśli podłoże jest miękkie, musi być wzmocnione palami.

##### 2. Sterowanie CNC

###### A. Temperatura otoczenia

Dopuszczalny zakres temperatur: 0 do 45 °C

###### B. Wilgotność powietrza

Dopuszczalna wilgotność powietrza: mniej niż 75%

##### (UWAGA)

Przy wzroście wilgotności izolacja staje się słabsza, co prowadzi do szybszego zużycia elementów elektrycznych. Mimo, że nie są konieczne żadne specjalne kroki w celu osuszania powietrza, maszyna nie powinna jednak być instalowana w miejscach wilgotnych.

###### C. Wibracje

Podczas pracy: mniej niż 0,5 G (5 m/s<sup>2</sup>)

Podczas transportu: mniej niż 3,5 G (35 m/s<sup>2</sup>)

#### D. Otoczenie

Jeśli maszyna ma być ustawiona w miejscu zapyłonym lub otoczeniu o wysokiej koncentracji korozyjnych gazów organicznych, należy uzyskać od MAZAK instrukcje specjalne.

#### (UWAGA)

Sterowanie CNC korzysta ze specjalnej baterii dla zasilania pamięci, dzięki czemu ważne dane mogą być zachowane także po wyłączeniu zasilania.

Ponieważ w przypadku rozładowanej baterii lub nieodpowiedniej obsługi albo innych nieoczekiwanych problemach, zapisane dane nie mogą być zapamiętane, zalecamy aby dane jak programy obróbki, dane narzędzi i parametry zapisywać na zewnętrznym urządzeniu wej/wyj.

#### 4.3.2 Zapotrzebowanie prądowe

##### [OSTRZEŻENIE]

- Uziemienie elektryczne musi być dokonane poprzez opór 100  $\Omega$  lub mniejszy.

- Dla napięcia 200 V

przewód wejściowy

50 mm<sup>2</sup> lub więcej (SQT200MS)

60 mm<sup>2</sup> lub więcej (SQT250MS)

Jeśli ma być stosowany przerywacz zwarcia do ziemi, to należy wybrać taki, który ma prąd 200 mA.

Maszyna wykorzystuje prostownik prądu zmiennego. Przerywacz doziemienia z prądem 30 mA nie może być stosowany, ponieważ może powodować on błędną pracę.

##### 1. Źródło prądu

napięcie:

sieć 200/220 V, 3 fazy

dopuszczalne odchyłki napięcia  $\pm 10\%$

##### 2. Częstotliwość:

50/60 Hz  $\pm 2$  Hz

### 3. Odbiór mocy

Tabela 6-1 Tabela odbioru mocy

Pozycja	SQT 200MS/250MS
Silnik wrzeciona głównego serwomotor osi X serwomotor osi Z *1 (czas trwania-/[moc 30 min.]	30,17 kVA 36,16 kVA]
Zespół hydrauliczny	1 kVA
Pompa chłodziwa	0,24 kVA
Pompa chłodziwa wrzeciona	0,12 kVA
Sterowanie CNC	0,32 kVA
Transfornator sterujący	1,32 kVA
RAZEM	33,17 kVA [39,16 kVA]
Pierwotny przewód wejściowy	min. 60 mm <sup>2</sup>
Przewód uziemienia	min. 30 mm <sup>2</sup>

\*1: Dla silnika wrzeciona głównego oraz serwowmotorów stosowany jest układ zasilania grupowego a stosunki obciążenia każdej osi są następujące:

silnik wrzeciona głównego: 1  
 silnik przeciwwrzecionawrzeciona : 0,3  
 serowmotor osi X: 1  
 serwomotor osi Z: 0,5  
 serwomotor osi B: 0,5

Tabela 6-2 Pobór mocy dla FA

Transporter wiórów 0,1 kW	0,13 kVA
Chłodnica chłodziwa MAC4S	0,41 kVA

\*2: Przewód pierwotny wejściowy jest liczony na:

temperatura otoczenia: 30 °C

źródło prądu: sieć 200 V, 3 fazy

metalowy kanał kabla: 3 rury

moc ciągła znamionowa dla silnika wrzeciona głównego

Przekrój przewodu uziemiającego musi wynosić min. połowę pierwotnego przewodu wejściowego (min. 14 mm<sup>2</sup>).

### 4.3.3 Wymagania dla zewnętrznego źródła powietrza

Opcjonalnie TOOL EYE korzysta z dmuchawy o następującym zapotrzebowaniu mocy:

#### 1. Zewnętrzne źródło powietrza

Ciśnienie: 0,49 - 0,69 MPa (4,9 - 6,9 bar)

Wydajność: 100 l/min lub więcej

(Stosować sprężarkę 1 KM lub równoważną)

#### (UWAGA)

Jeśli powietrze cechuje się wysoką wilgotnością lub jeśli stosowane jest powietrze gorące, to może dojść do uszkodzenia powietrznych urządzeń nastawczych. W takich przypadkach należy stosować osuszacz powietrza.

#### 2. Wybór sprężarki

A. Wymagane min. ciśnienie tłoczenia sprężarki wynosi 0,49 MPa (4,9 bar).

Poza tym sprężarka musi dawać dodatkowo ciśnienie 0,18 MPa (2,0 bar).

B. Wymagana wydajność wynosi 100 nl/min. Przy wydatku tym oprócz dmuchawy może także być wykorzystywany pistolet z powietrzem.

C. Sprężarka może być wykorzystywana na trzy sposoby: metoda ręcznego rozładowania, automatycznego rozładowania i włącznika ciśnieniowego.

Dla tego modelu maszyny nadaje się sprężarka z włącznikiem ciśnieniowym, ponieważ jest on dopasowany do pracy ciągłej.

D. Stosować sprężarkę 1 KM (0,75 kW). Szczegóły należy uzyskać u producenta.

### 4.3.4 Fundamentowanie

#### (UWAGA)

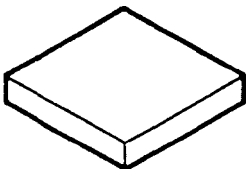
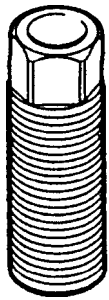

- Jeśli maszyna ma być ustawiona w pobliżu urządzeń powodujących wibracje i wstrząsy, należy wokół cokołu maszyny zastosować ochronę przed wibracjami.

- Jeśli podłoże jest miękkie, musi być wzmocnione palami.

Jako miejsce montażu wybrać równą płaszczyznę. Unikać miejsc z bezpośrednim oświetleniem słonecznym lub o wysokiej wilgotności powietrza. Prace fundamentowe zależą od warunków podłoża. Podłoże musi być dobrze zagęszczone. W innym przypadku należy wylać podłogę betonową, aby uniknąć nierównomiernego osiadania lub pochylenia.

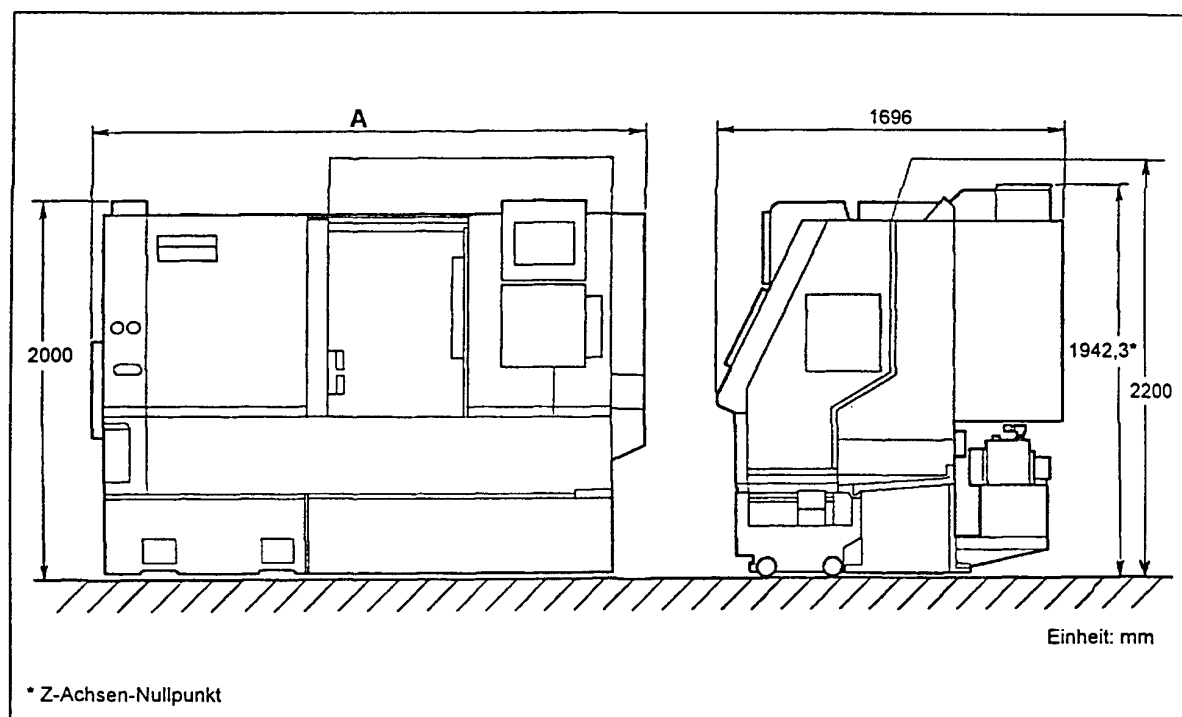
### 4.3.5 Części fundamentu

Tabela 6-3 Lista części fundamentu

Lp.	Nazwa części	Rysunek	Dla maszyny
1	Płytki fundamentowa		7 szt.
2	Bolec fundamentowy		7 szt.
3	Nakrętka		7 szt.

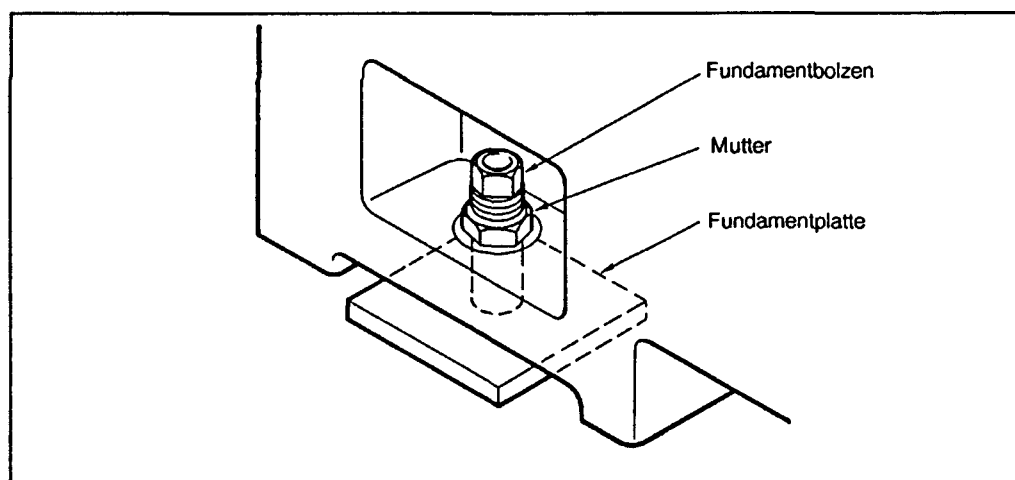
### 4.3.6 Transport

Do transportu tej maszyny konieczne jest wejście o odpowiedniej wielkości.



Rys. 6-1 Transport

		SQT200MS	SQT250MS
A	YME	3140	3080
	Sonst	3040	3080



## 4.4 Montaż

### 4.4.1 Środki ostrożności przy montażu

#### [OSTRZEŻENIE]

- Przy obsłudze nadmiernie dużych ciężarów zawsze szukać pomocy.
- Wózki widłowe lub suwnice mogą być obsługiwane tylko przez osoby przeszkolone i uprawnione.
- Gdy mają być wykonywane prace z użyciem wózków widłowych lub suwnic, należy zwracać szczególną uwagę na możliwość kolizji z blisko leżącymi przedmiotami.
- Stosować liny stalowe i zawiesia nadające się dla podnoszonego obiektu.
- Przed pracą sprawdzić liny, pętle i inne urządzenia na obecność uszkodzeń. Urządzenia z defektami wymienić.

#### (UWAGA)

- Do podnoszenia maszyna musi być odpowiednio wyważona. Maszynę lekko unieść dla sprawdzenia czy jest dobrze wyważona.
- Kąt utworzony przez pętle liny powinien wynosić mniej niż  $60^{\circ}$ .
- Jeśli maszyna jest podnoszona przez dwie osoby lub więcej, należy zadbać aby sygnały były jednoznacznie rozumiane.
- Przy podnoszeniu zwrócić uwagę aby maszyna, sterowanie CNC jak i szafa elektryczna nie były narażone na uderzenia.
- Przed podniesieniem maszyny sprawdzić czy wszystkie części maszyny są zamocowane w prawidłowej pozycji i brak jest w niej narzędzi lub innych przedmiotów.
- Układ chłodzenia transportować oddzielnie.

#### 1. Procedura podnoszenia maszyny

##### A. Maszyna posiada do podnoszenia cztery haki na łożu.

Do tych miejsc zaczepić linę stalową o średnicy min. 20 mm.

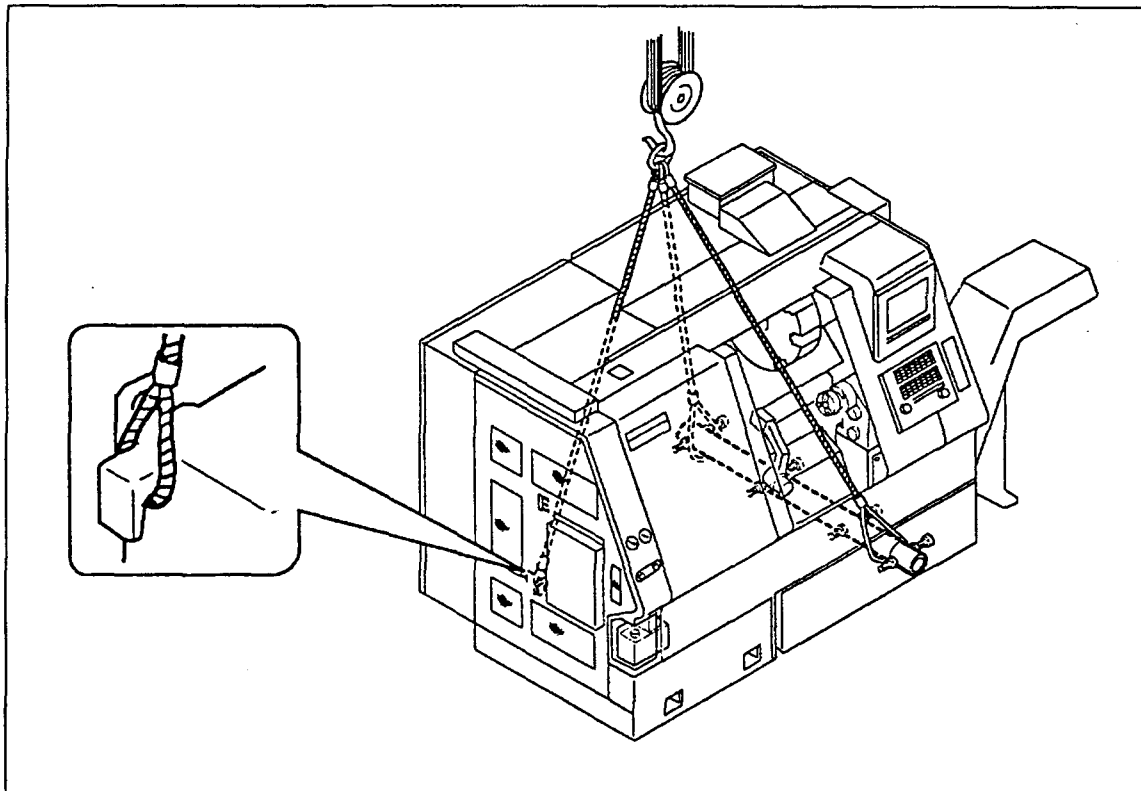
Do podnoszenia maszyny użyć suwnicy o udźwigu min. 5 ton.

##### B. Linę stalową zaczepić za haki.

Pomiędzy maszyną a liną podłożyć klocki drewniane lub podkładki dla uniknięcia uszkodzenia.

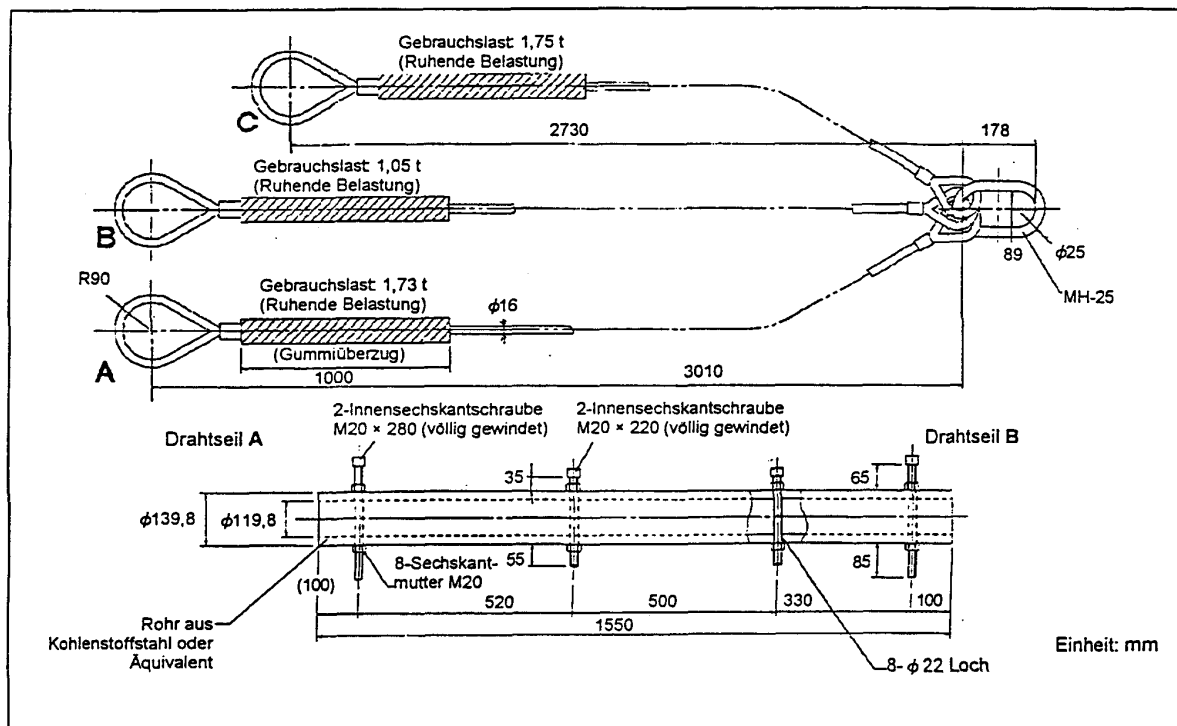


### C. Podnieść maszynę suwnicą



Rys. 6-3 Podniesienie maszyny

Do podnoszenia używać lin jak na poniższym rysunku



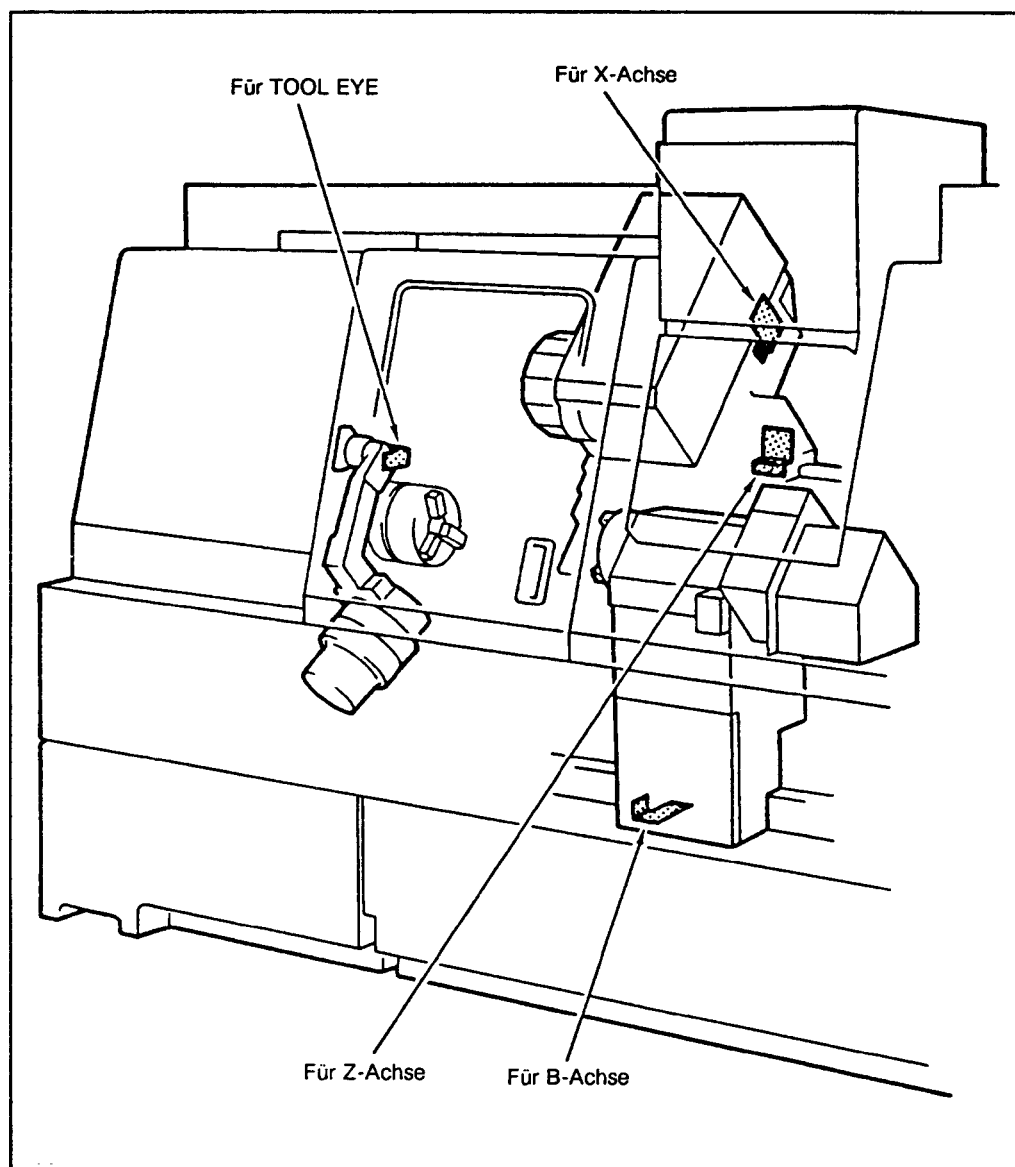
#### 4.4.2 Wypakowanie, sprawdzenie i czyszczenie

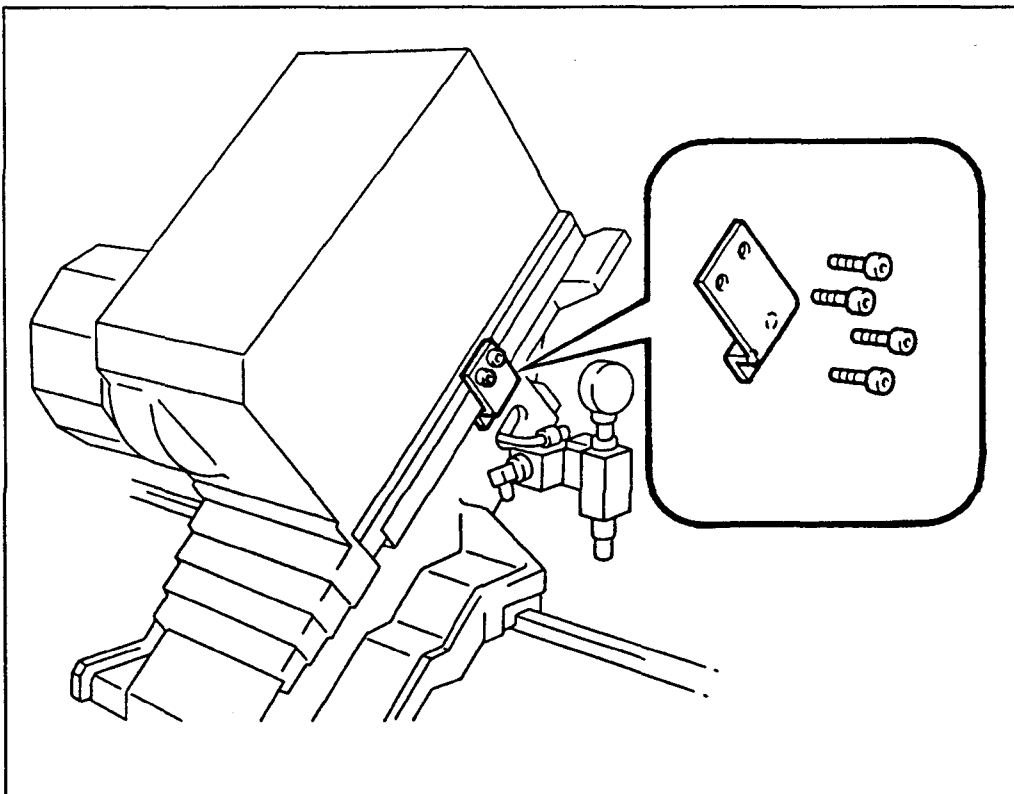
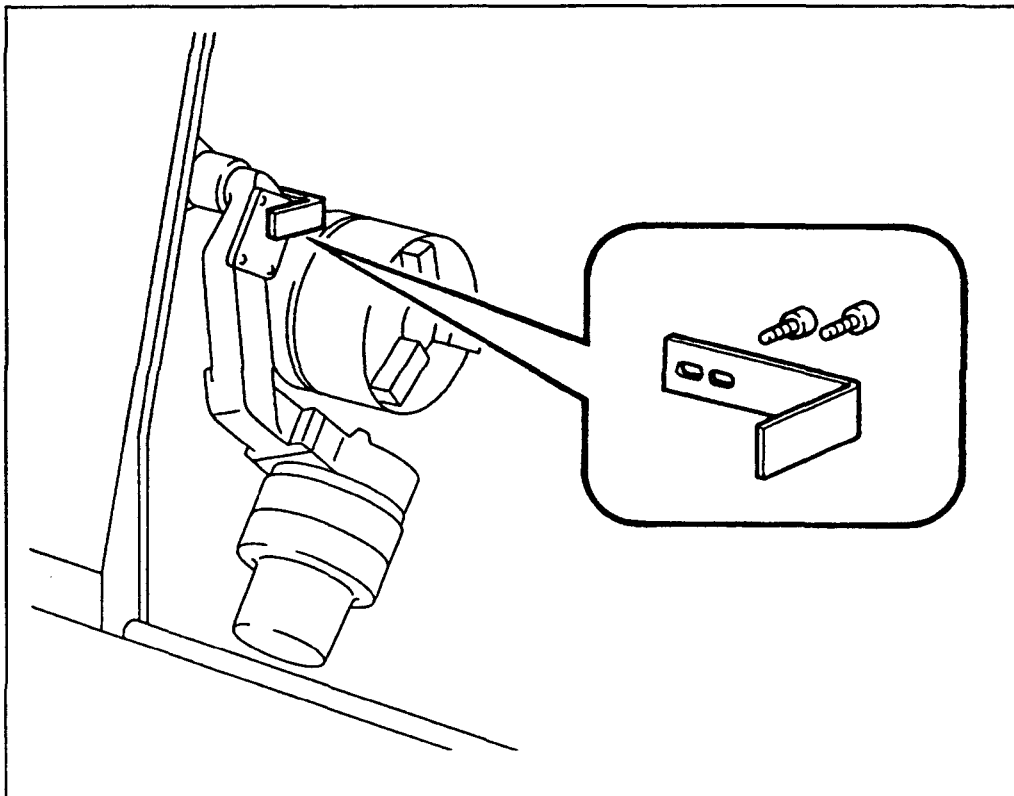
##### (UWAGA)

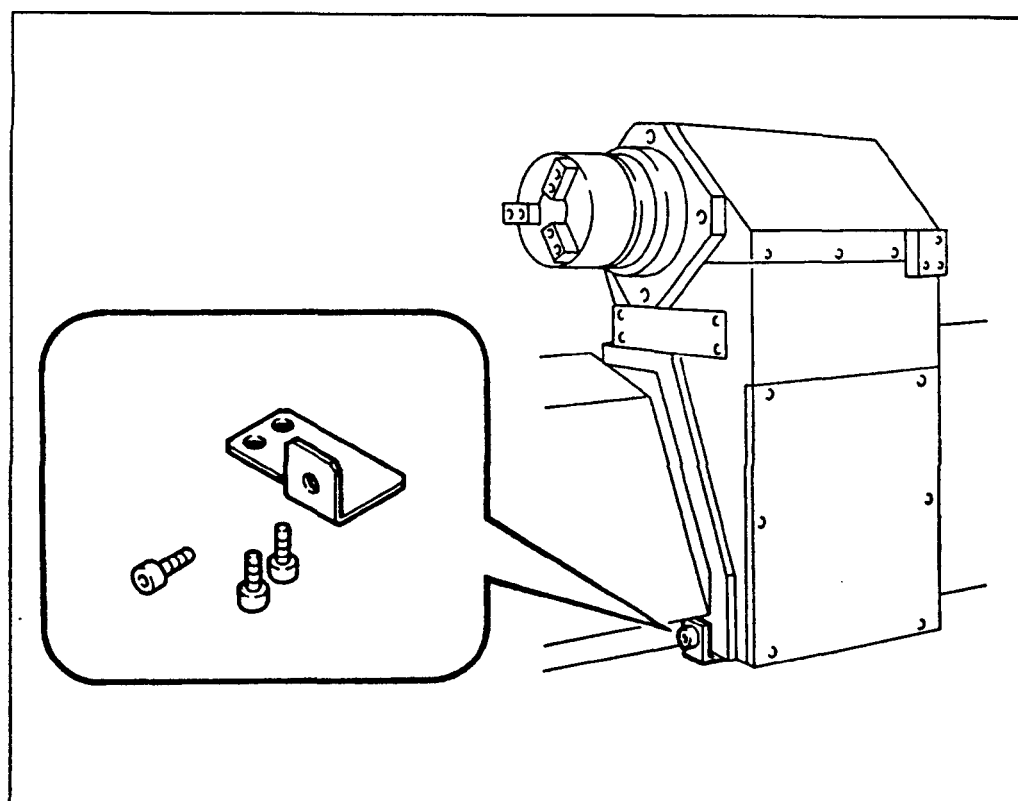
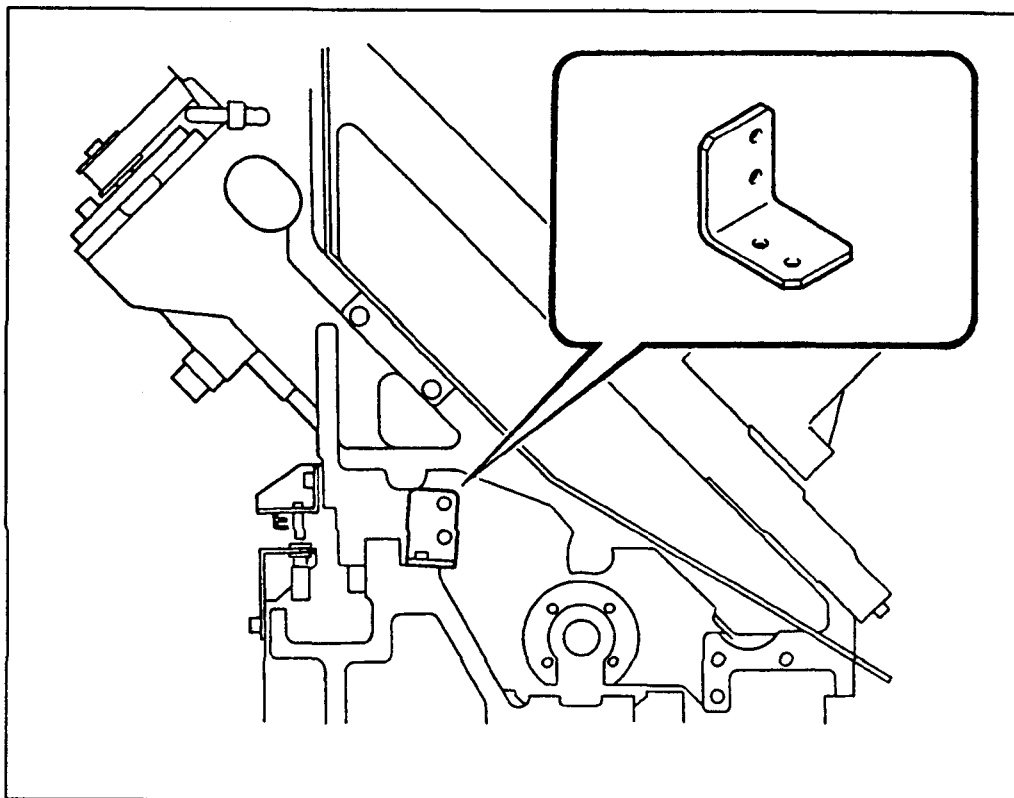
- Przy czyszczeniu postępować ostrożnie aby olej czyszczący nie dostał do odrzutnika.
- Zużyte szmaty muszą być zbierane w odpowiednim miejscu.

1. Maszyna jest wysyłana z mocowaniami transportowymi. Po montażu maszyny wszystkie mocowania transportowe należy usunąć. Mocowania te należy koniecznie przechowywać, bo mogą być potrzebne.
2. Zamontować pokrywę i inne dostarczone oddzielnie części. Przy montażu drzwi przednich nanieść materiał uszczelniający dostarczony z narzędziami. Brak materiału uszczelniającego powoduje przecieki.
3. Czyszczenie  
Przed transportem maszyny na prowadnice i inne powierzchnie metalowe nanoszony jest olej ochronny, dla zapobiegania rdzewieniu. Podczas transportu, części zabezpieczone olejem mogą zostać zabrudzone kurzem i piaskiem, dlatego przed uruchomieniem całą maszynę należy wyczyścić.  
Naniesiony środek ochronny można usunąć bez trudu tkaniną bawełnianą. Po czyszczeniu prowadnice należy pokryć cienką warstwą zalecanego oleju smarnego.

#### 4.4.3 Zabezpieczenia transportowe





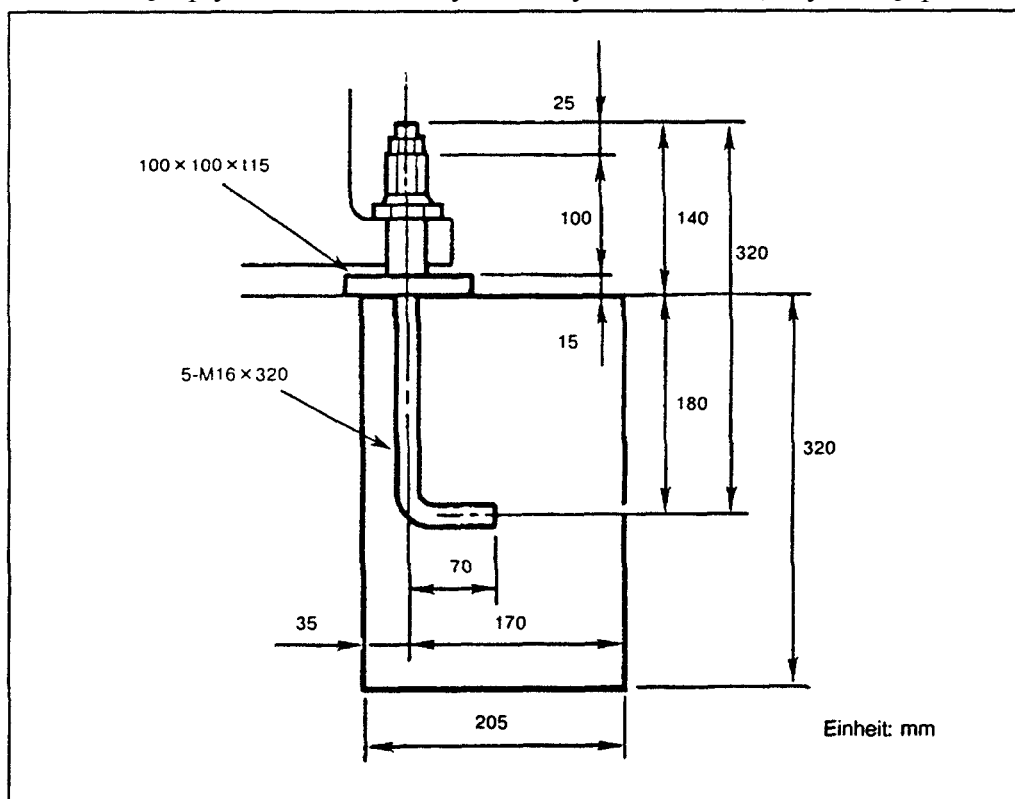


#### 4.4.4 Montaż

Precyzja obróbki maszyny zależy od warunków montażu. Przy najwyższej jakości powierzchni łoża precyzja obróbki może być obniżona z powodu nieprawidłowego montażu.

##### 1. Wstępna niwelacja

- A. Przy uniesionej maszynie zamocować płytki fundamentowe i śruby do otworów niwelacyjnych maszyny.
- B. Maszynę łagodnie opuścić tak, aby bolce fundamentowe weszły prawidłowo w otwory fundamentowe, wykonane wcześniej wg planu fundamentów.
  - \* Przy kroku tym nie mogą być stosowane śruby niwelacyjne; należy je wyjąć z podstawy maszyny.
- C. Przejściowo ustawić poziom maszyny, przez podkładanie klinów.
- D. Po niwelacji bolce fundamentowe zamocować zaprawą.
  - \* Gdy bolce fundamentowe mocowane są zaprawą (jak pokazano niżej), to na dolną część płytek fundamentowych należy nanieść smar, aby odciąć powietrze.



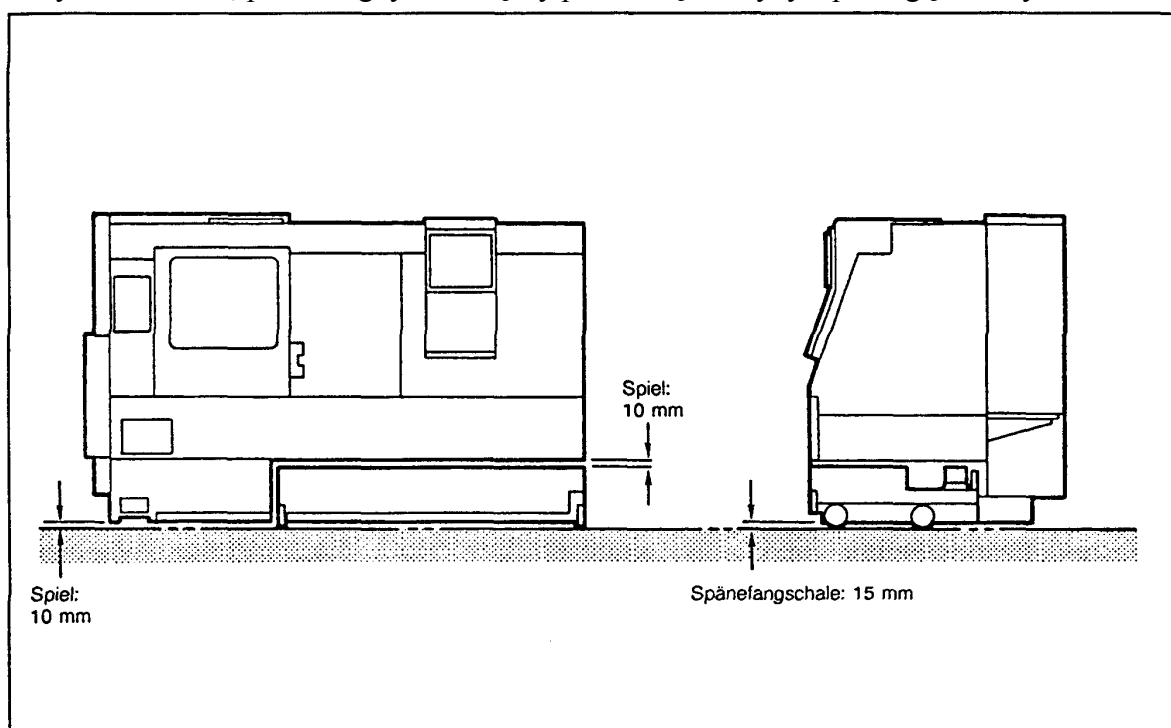
Rys. 6-6 Bolec fundamentu

## 2. Sprawdzenie połączeń

Po niwelacji maszyny należy sprawdzić połączenia.

- A. Uziemienie (Prace uziemiające przy oporze 100 Ohm)
- B. Śruby zacisków (mocne dokręcenie)
- C. Przyłącza wtyczek Cannon i inne (mocne połączenie)
- D. Przekazniki i dajniki taktów (mocne połączenie i prawidłowe przyłączenie)
- E. Dajniki taktu i wskaźniki pomiarowe (prawidłowo ustawić)

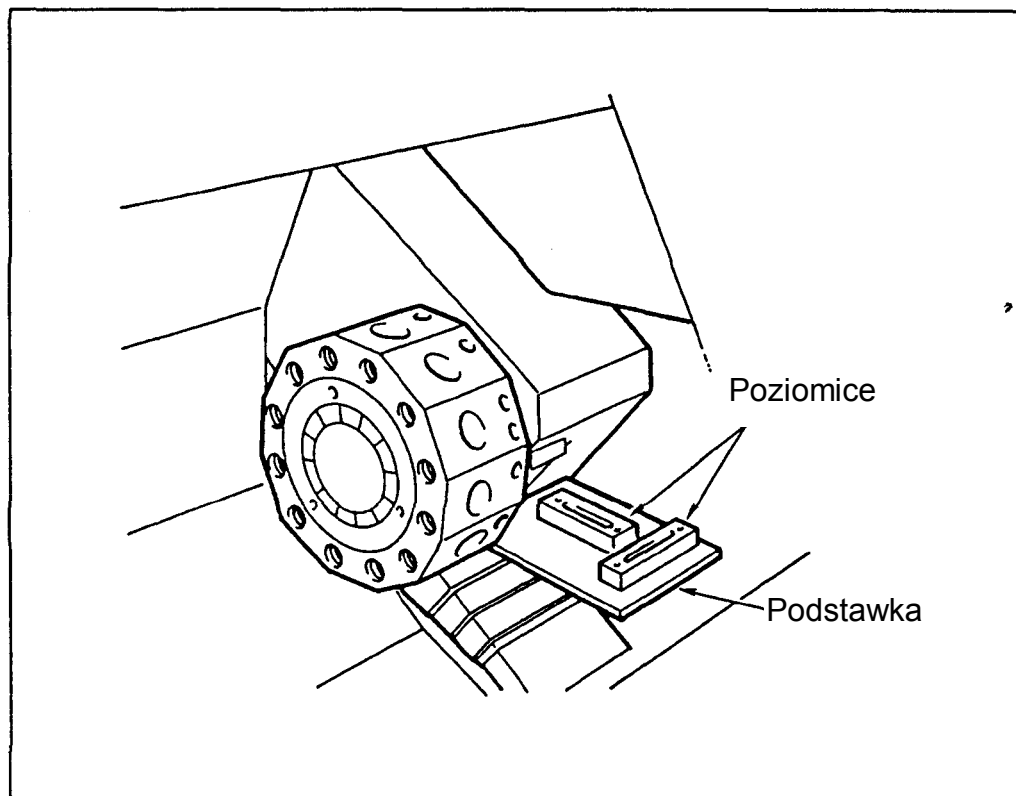
## 3. Wysokość maszyny ustawić tak aby luz między drzwiami przednimi i misą łapania wiórów wynosił 10 mm, podczas gdy luz między podstawą maszyny a podłogą hali wynosi 10 mm.



Rys. 6-7 Ustawienie wysokości maszyny

#### 4. Niwelacja końcowa

Po stwardnieniu zaprawy, śrubami niwelacyjnymi uzyskać poziom maszyny. Poziomice ustawić jak pokazano na rys. 6-8. Szczegóły nt procedury ustawiania poziomu maszyny i dopuszczalnych tolerancji znajdują się w tabeli tolerancji, dostarczonej wraz z maszyną. Poziom maszyny sprawdzić ponownie po dociągnięciu nakrętek niwelacji i bolców fundamentowych. Stosować poziomice o dokładności podziałki 0,02 mm.



Rys. 6-8 Niwelacja końcowa

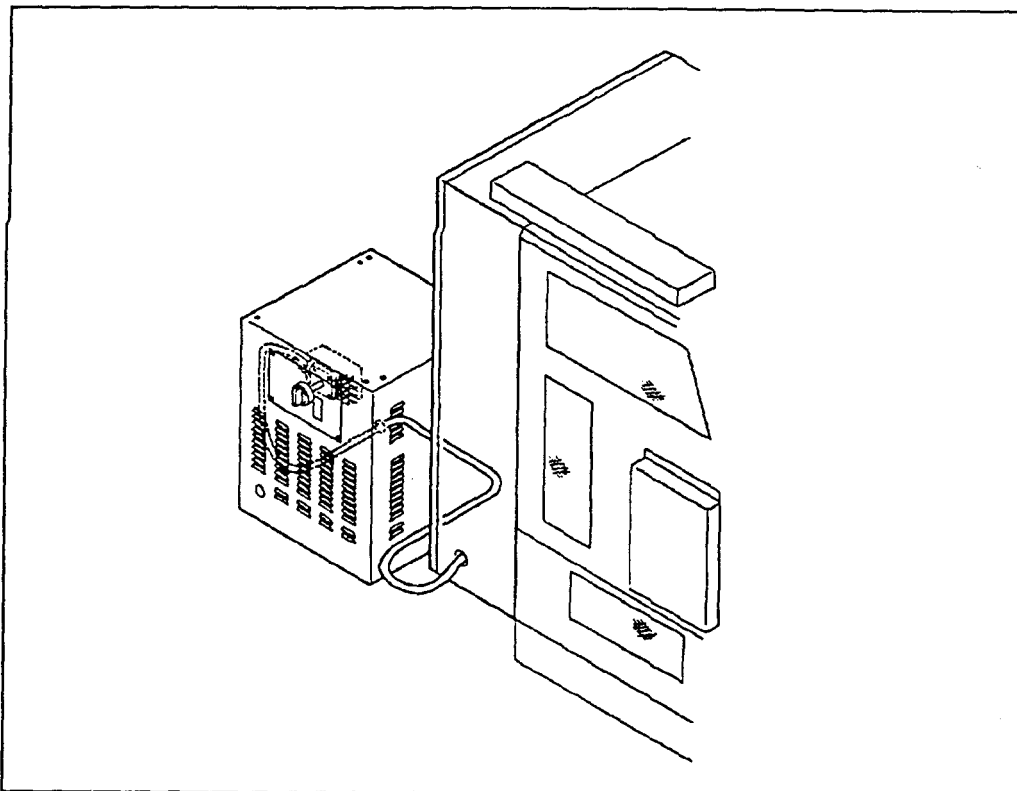


## 4.5 Przyłączenie kabla sieciowego i węża zasilania powietrznego

### 4.5.1 Przyłączenie kabla sieciowego

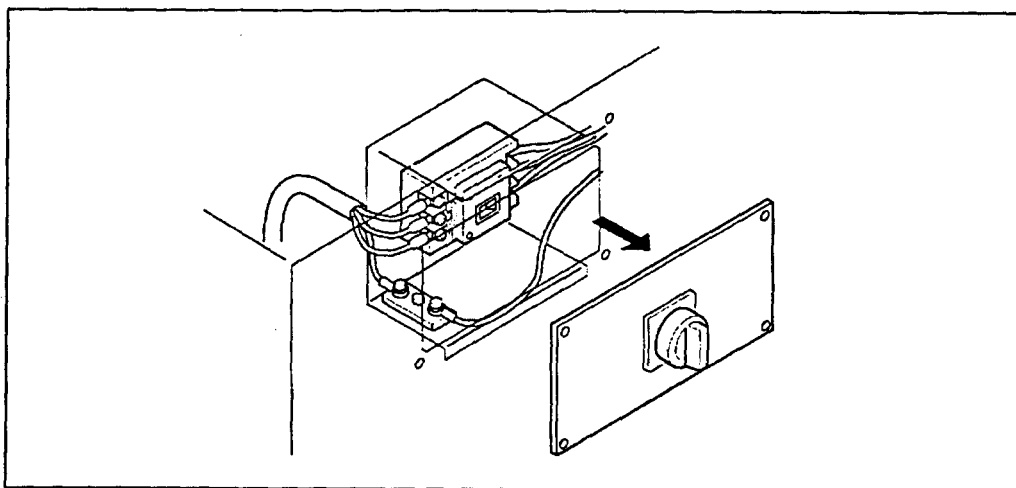
#### [NIEBEZPIECZEŃSTWO]

Kabel sieciowy może być przyłączony do pulpitu rozdzielacza prądu zmiennego dopiero po zakończeniu wszystkich prac instalacyjnych.



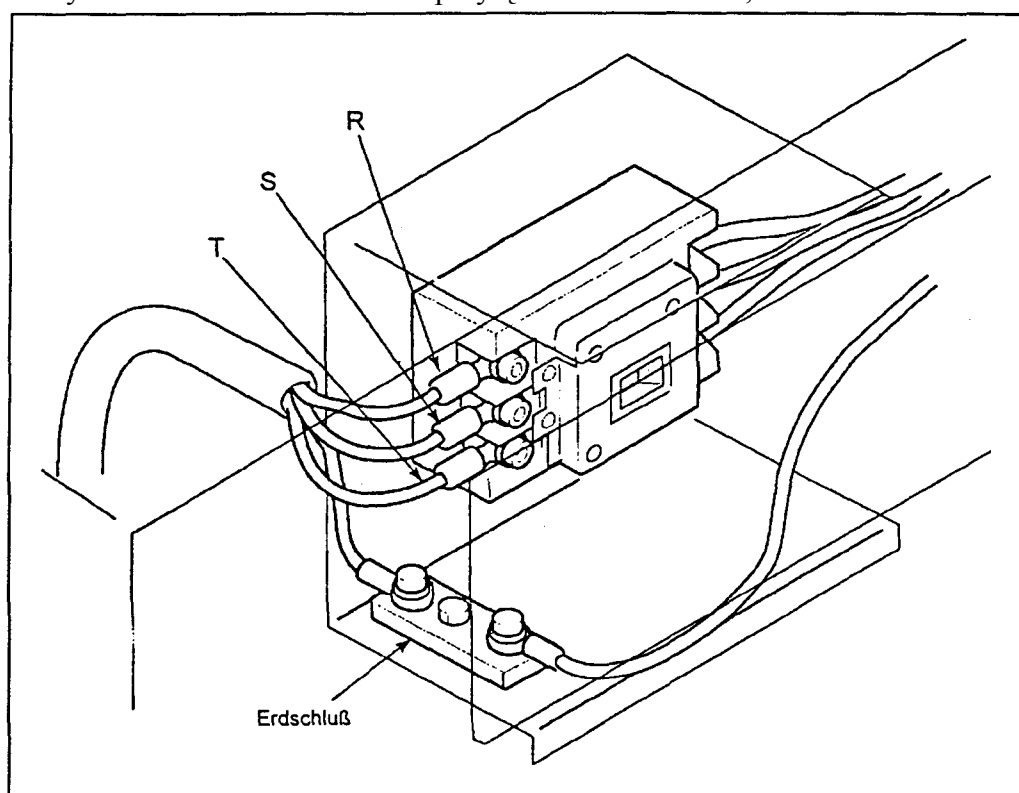
Rys. 6-9 Przyłączenie kabla sieciowego 1/4

1. Poluzować cztery śruby na ścianie bocznej szafy sterowniczej.
2. Uchwyt przerywacza obrócić w pozycję „OPEN RESET” i wyjąć pokrywę.



Rys. 6-9 Przyłączenie kabla sieciowego (2/4)

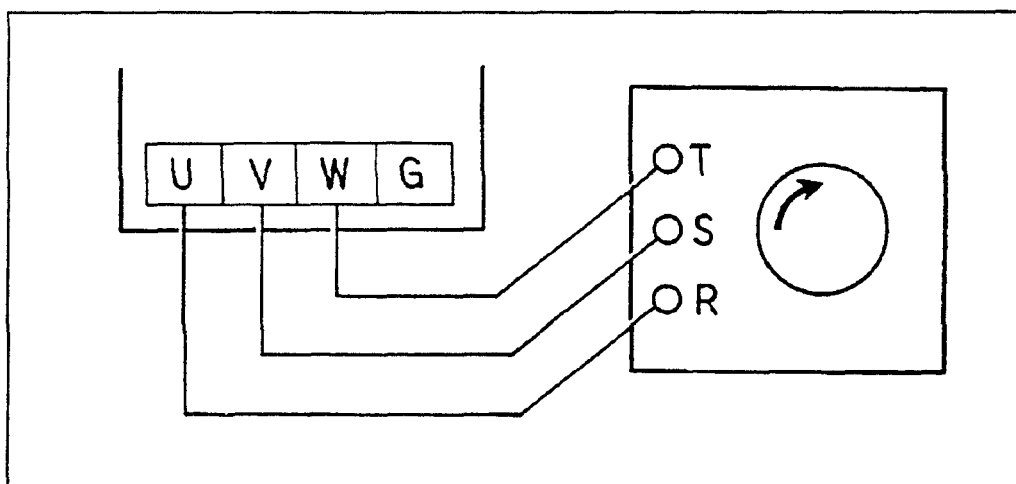
3. Kabel prądowy doprowadzić do pokrywy głównego przerywacza prądowego w górnej części ścianki bocznej maszyny.
4. Kabel przyłączyć do przerywacza bez zabezpieczeń.  
Wykonać dobrze zamocowane przyłącza z zaciskami R, S i T oraz uziemieniem.



Rys. 6-9 Przyłącze kabla sieciowego (3/4)

[OSTRZEŻENIE]

Przed włączeniem sterowania CNC należy sprawdzić prawidłowość przyłącza przyrządem do sprawdzania faz. W przeciwnym wypadku mogą zostać uszkodzone ważne części maszyny.



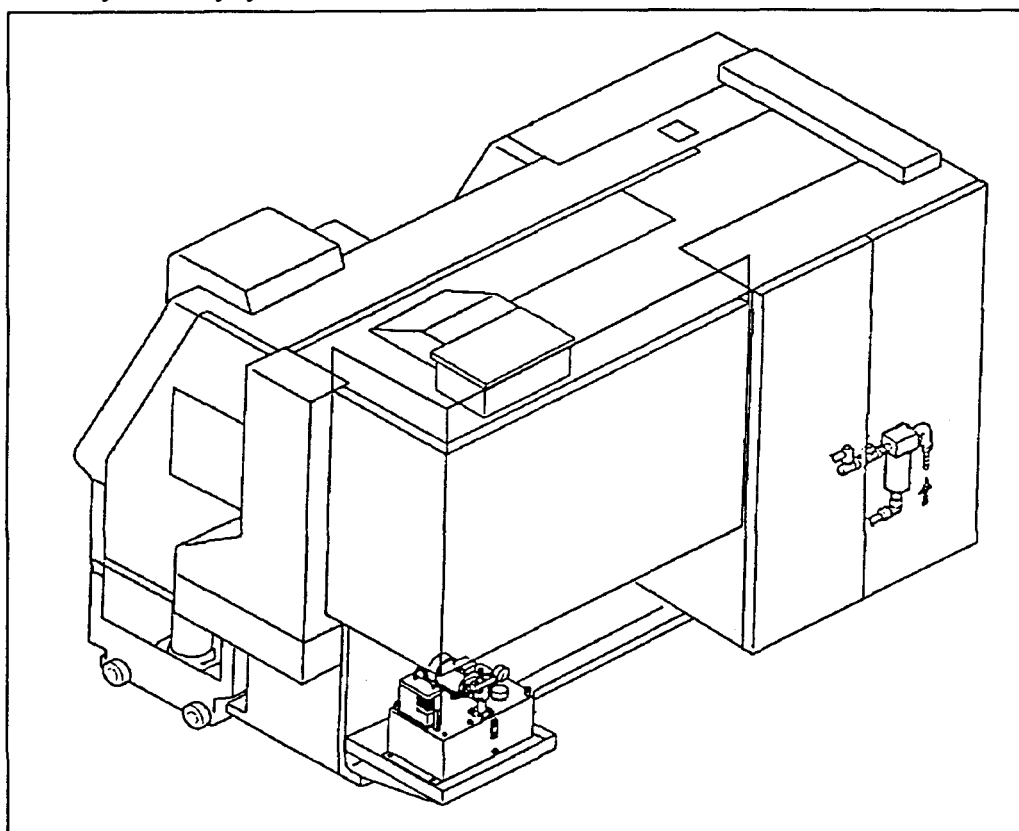
Rys. 6-9 Przyłączenie kabla sieciowego (4/4)

5. Pokrywę i uchwyt przerywacza przesunąć z powrotem w poprzednią pozycję.

6. Dokręcić mocno śruby.

#### 4.5.2 przyłączenie powietrza

Wąż gumowy ze sprężarki przyłączyć do króćca powietrza obok szafy elektrycznej, z tyłu maszyny.



Rys. 6-10 Przyłączenie węża powietrznego

### 4.5.3 Uziemienie

1. Wszystkie urządzenia elektryczne muszą być uziemione dla zabezpieczenia ludzi i maszyn przed wstrząsami elektrycznymi. Uziemienie należy wykonać po montażu maszyny w zgodności ze wszystkimi ogólnymi przepisami dla urządzeń elektrycznych.
2. W idealnym przypadku punkt uziemienia powinien leżeć możliwie blisko maszyny.
3. Prace uziemiające powinna przeprowadzić osoba kwalifikowana. „Osoba kwalifikowana” to osoba posiadająca uprawnienia. Uziemienie elektryczne musi być wykonane z opornością 100 Ohm lub mniej.

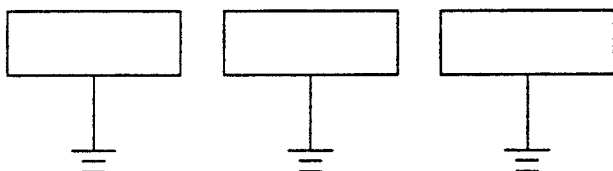
Opór uziemienia:	maks. 100 Ohm
Przekrój przewodu:	min. połowa przekroju pierwotnego przewodu wejściowego (min. 14 mm <sup>2</sup> )
Przyrząd pomiarowy:	do sprawdzania przewodów 500 V

[OSTRZEŻENIE]

Prace uziemiające powinien przeprowadzić inżynier z publicznie uznanymi kwalifikacjami. Jeśli prace zostaną wykonane przez osobę nieodpowiednią może to prowadzić do śmierci lub kalectwa i ciężkich uszkodzeń maszyny.

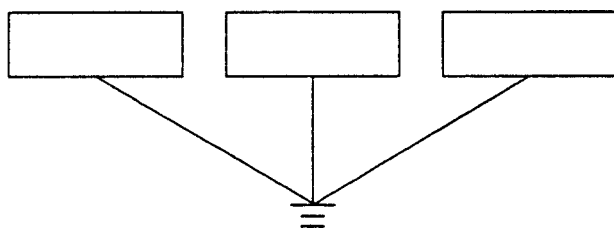
4. Przyłącza między maszyną i ziemią wykonać jak niżej:

A. Połączenia niezależne



Każda oporność do ziemi = maks. 100 Ohm

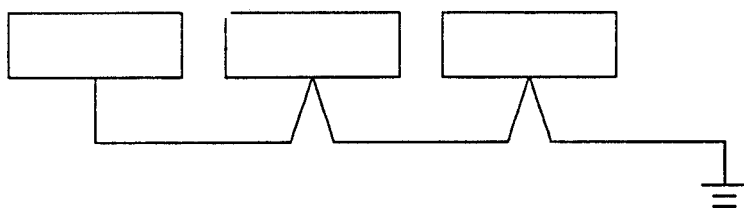
B. Połączenie wspólne



\* Przewody od zacisku uziemiającego powinny być przyłączone bezpośrednio do każdej z maszyn.

Oporność uziemienia = 100 Ohm / liczba maszyn

5. Nigdy nie łączyć jak niżej.



(UWAGA)

Przy pracach uziemiających do żadnego z zacisków nie może być przyłączony więcej niż jeden przewód. Jest to ważny warunek dla uniknięcia uszkodzeń. Jeśli wykonano okablowanie jak powyżej, to nieprawidłowe przyłączenie jednego z zacisków może spowodować prąd zwarcia z zacisku z powrotem do maszyny i wyrządzić duże szkody.

#### **4.6 Praca próbna**

Po przyłączeniu do maszyny kabla sieciowego i węża z powietrzem należy przed próbą pracą sprawdzić następujące punkty.

1. Maszyna i wszystkie jej części są wolne od uszkodzeń.
2. Nie brakuje żadnej części i wyposażenia.
3. Olej smarny jest doprowadzany do poszczególnych części maszyny.
4. Przewody hydrauliczne, rury i węże są prawidłowo zamocowane.

## 5. SZUKANIE USTEREK

### 5.1 Wrzeciennik

Jeśli na wrzecionie występuje usterka, należy sprawdzić wskazanie LED zespołu wrzeciona w szafie elektrycznej i zawiadomić serwis MAZAK.

\* Patrz rozdz. 5-10 i schematy elektryczne.

Potrzebne narzędzia/urządzenia: miernik uniwersalny

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Silnik nie obraca się	- Prąd jest wyłączony - Jeśli włącznik sieci nie jest na AUS to niezabezpieczony wyłącznik (ELB) lub stycznik magnetyczny są uszkodzone	- Włączyć zasilanie. - Wymienić wyłącznik (ELB) lub stycznik magnetyczny.
	- Napięcie trójfazowe nie jest symetryczne. * Jeśli jest symetryczne to silnik jest przeciążony lub uszkodzony, albo uszkodzone jest okablowanie	- Przeprowadzić balans napięcia. * Zmniejszyć obciążenie po stronie maszyny, wymienić silnik lub sprawdzić okablowanie.
	- Gdy lampka nie świeci się to uszkodzony jest prostownik.	- Wumienić prostownik
Silnik słychać lecz nie obraca się	- Duże obciążenie lub ustawienie krótkiego czasu przyspieszenia	- Zmniejszyć obciążenie po stronie maszyny lub wydłużyć czas przyspieszenia
	- Gdy napięcie na zaciskach wyjściowych (U-V, W-V, W-U) nie jest symetryczne to silnik jest uszkodzony.	- Wymienić silnik.
	- Gdy napięcie na zaciskach wyjściowych (U-V, W-V, W-U) jest symetryczne to uszkodzony jest prostownik.	- Wymienić prostownik.
Silnik przegrzewa się	- Sprawdzić czy silnik jest przeciążony.	- Zmniejszyć obciążenie po stronie maszyny.
	- Gdy napięcie na zaciskach wyjściowych (U-V, W-V, W-U) nie jest symetryczne to uszkodzony jest prostownik.	- Wymienić prostownik.
	- Sprawdzić działanie chłodzenia silnika. * Jeśli nie ma usterek to silnik jest uszkodzony.	- Usunąć usterki. * Wymienić silnik.
Silnik obraca się nierównomiernie	- Sprawdzić czy silnik jest przeciążony.	- Zmniejszyć obciążenie po stronie maszyny.
	- Sprawdzić czy podczas przyspieszania / zwalniania zmienia się napięcie. Jeśli zmienia się to prostownik jest uszkodzony.	- Wymienić prostownik.
	- Gdy napięcie na zaciskach wyjściowych (U-V, W-V, W-U) nie jest symetryczne to uszkodzony jest prostownik.	- Wymienić prostownik.
	- Obciążenie znacznie waha się.	- Zmniejszyć wahania obciążenia
	- Gdy prostownik jest już użytkowany 5 do 10 lat, to uszkodzony jest kondensator wygładzający napięcia wyjściowego prostownika. * Jeśli prostownik jest nowy to jest uszkodzony.	- Wmienić kondensator wygładzający w prostowniku.  * Wymienić prostownik.

## 5.2 Uchwyt

\* Szczegóły patrz instrukcja producenta uchwytu

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Uchwyt nie funkcjonuje	- Część składowa uchwytu jest uszkodzona.	- Uchwyt wyjąć i wymienić uszkodzone części.
	- Cylinder hydrauliczny nie obraca się.	- Sprawdzić układ hydrauliczny.
	- Prowadnica silnie zużyta.	- Uchwyt rozebrać i wymienić lub naprawić zużytą część.
Skok szczęk głównych jest niewystarczający	- W środku uchwytu zebrały się wióry.	- Uchwyt wyjąć i oczyścić.
	- Rura ssąca jest zatkana.	- Rurę wybudować i wyczyścić.
Przedmiot obrabiany ślizga się w uchwycie	- Skok szczęk głównych jest niewystarczający	- Wyregulować skok szczęk.
	- Siła zacisku uchwytu jest niewystarczająca.	- Ustawić prawidłowo ciśnienie hydrauliczne.
	- Kształt szczęk miękkich nie jest dopasowany do średnicy przedmiotu.	- Prawidłowo ukształtować szczęki.
	- Siła skrawania jest zbyt wysoka.	- Obliczyć siłę skrawania i zmienić warunki skrawania.
	- Szczęki główne i prowadnice nie są odpowiednio smarowane.	- Nasmarować części.
	- Obroty wrzeciona zbyt wysokie.	- Zmniejszyć obroty
Brak wysokiej dokładności	- Brak okrągłości uchwytu	- Uchwyt sprawdzić na okrągłość na średnicy zewnętrznej oraz przednim końcu oraz prawidłowo przykręcić uchwyt.
	- Ciała obce w użębieniu szczęk głównych i miękkich.	- Wybudować szczęki miękkie i wyczyścić uzebień.
	- Poluzowane śruby napinające szczęk miękkich.	- Śruby dokręcić podanym momentem.
	- Nieodpowiedni kształt szczęk miękkich.	- Odpowiednio ukształtować
	- Szczęki miękkie są zbyt wysokie i dlatego zdeformowane. Albo zluzowane są śruby napinające szczęk.	- Szczęki miękkie wpuścić.
	- Przedmiot obrabiany zdeformowany z powodu zbyt dużej siły zacisku.	- Zmniejszyć siłę zacisku.



### 5.3 Rewolwer

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Nie funkcjonuje zaciskanie/zwalnianie głowicy	- Zwór magnetyczny zaciskania/zwalniania nie funkcjonuje prawidłowo	- Sprawdzić zawór magnetyczny lub wymienić.
Funkcjonuje zaciskanie/zwalnianie głowicy lecz się ona nie obraca	- Ustawiona jest pozycja menu REVOLV ENTSPANN.	- Wyłączyć pozycję menu REVOLV ENTSPANN.
	- Zęby głowicy rewolwerowej i sprzęgła włączeniowego przeszkadzają sobie nawzajem.	- Zawiadomić serwis MAZAK.
	- Śruby i mechaniczny element łączący (pierścień zaciskowy) mocowania głowicy rewolwerowej są poluzowane.	- Dokręcić.
	- Przewody hydrauliczne nie w porządku.	- Sprawdzić przewody hydrauliczne.
Głowica obraca się ciągle bez pozycjonowania	Kodownik pozycji jest uszkodzony	- Kodownik sprawdzić lub wymienić.
	- Zwór magnetyczny zaciskania/zwalniania nie funkcjonuje prawidłowo	- Sprawdzić zawór magnetyczny lub wymienić.
	- Kodownik pozycji uszkodzony.	Kodownik sprawdzić lub wymienić.
Głowica rewolwerowa obraca się lecz nie jest prawidłowo włączana	- Zęby głowicy rewolwerowej i sprzęgła włączeniowego przeszkadzają sobie nawzajem.	- Zawiadomić serwis MAZAK.
	- Głowica rewolwerowa nie jest prawidłowo zamontowana.	Dokonać zrównoważenia.
	- Kodownik nie jest prawidłowo zamontowany.	
	- Zamcoowanie narzędzi nie jest zrównoważone.	
	- Zbyt duże luzy w napędach.	- Zawiadomić serwis MAZAK.
	- Poluzowany mechaniczny element łączący.	- Dokręcić.

## 5.4 TOOL EYE

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
TOOL EYE nie funkcjonuje. * Na monitorze jest komunikat alarmu: 209 FALSCHES MESSARM POSITION lub 231 SENSOR TOOL EYE STÖRUNG	- Uszkodzony włącznik zbliżeniowy (SQ7 lub SQ8).	- Włącznik zbliżeniowy (SQ7 lub SQ8) ustawić lub wymienić.
	- Pęknięte przewody lub poluzowana tuleja.	- Wymienić przewody.

## 5.5 Oś X

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Pozycjonowanie jest niedokładne.	- Niedostateczne smarowanie prowadnicy.	- Zawiadomić serwis MAZAK.
	- Poluzowane śruby, kołki stożkowe i/lub nakrętki.	- Dociągnąć.
	- Poluzowane sprzęgło.	- Dociągnąć.
Punkt zerowy osi X nie jest stały. (Odchylenie mniejsze od 10 mm)	- Włącznik graniczny punktu zerowego nie jest prawidłowo zabezpieczony.	- Dokręcić śruby mocujące włącznika granicznego punktu zerowego osi X.
Punkt zerowy osi X nie jest stały. (Odchylenie równe lub większe od 10 mm)	- Pozycja zderzaka punktu zerowego osi X nie jest prawidłowo ustawiona.	- Ustawić pozycję zderzaka punktu zerowego osi X.

## 5.6 Oś Z

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Pozycjonowanie jest niedokładne.	- Niedostateczne smarowanie prowadnicy.	- Zawiadomić serwis MAZAK.
	- Poluzowane śruby, kołki stożkowe i/lub nakrętki.	- Dociągnąć.
	- Poluzowane sprzęgło.	- Dociągnąć.
Punkt zerowy osi Z nie jest stały. (Odchylenie mniejsze od 10 mm)	- Włącznik graniczny punktu zerowego nie jest prawidłowo zabezpieczony.	- Dokręcić śruby mocujące włącznika granicznego punktu zerowego osi Z.
Punkt zerowy osi Z nie jest stały. (Odchylenie równe lub większe od 10 mm)	- Pozycja zderzaka punktu zerowego osi Z nie jest prawidłowo ustawiona.	- Ustawić pozycję zderzaka punktu zerowego osi Z.

## 5.7 Konik

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Tuleja konika nie porusza się.	- Nadmierna moc pociągowa tulei.	- Ustawić moc pociagową.
	- Zawór magnetyczny nie funkcjonuje prawidłowo.	- Zawór sprawdzić lub wymienić.
	- Włącznik zbliżeniowy nie funkcjonuje prawidłowo.	- Włącznik sprawdzić lub wymienić.
Selsyn na tulei konika podaje anomalie.	- Nadmierna moc pociągowa tulei.	- Ustawić moc pociagową.
	- Łożysko wewnętrzne zatarte lub uszkodzone.	- Łożysko wymienić.

## 5.8 Zespół hydrauliczny

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Olej nie jest podawany.	- Pompa nie obraca się.	- Sprawdzić przyłącz kable sieciowego.
	- Pompa obraca się w przeciwnym kierunku.	- Sprawdzić biegunowość zasilania.
	- Rura ssąca jest zatkana.	- Sprawdzić rurę.
	- Filtr jest zatkany.	- Wyczyścić filtr.
	- Nieszczelność na rurze ssącej.	- Rurę i jej przyłączenie sprawdzić
	- Filtr ssący nie jest całkowicie zanurzony w oleju.	- Uzupełnić płyn hydrauliczny takiej samej klasy do znaku na wskaźniku poziomym.
	- Mufa ustawiania wydatku jest nadmiernie dociągnięta.	- Zluzować mufę.
	- Lepkość płynu hydraulicznego jest zbyt wysoka.	- Wymienić całkowicie na płyn o odpowiedniej lepkości. * Jako wyjście tymczasowe płyn podgrzać.
Mimo, że płyn jest podawany ciśnienie nie wzrasta.	- Zawór redukcyjny ciśnienia nie funkcjonuje prawidłowo.	- Zawór redukcyjny rozebrać i sprawdzić.
	- Brak obciążenia w obwodzie hydraulicznym.	- Obwód sprawdzić i przyłożyć obciążenie.
	- Nieszczelność w obwodzie hydraulicznym.	- Sprawdzić przewody rurowe i ewentualnie naprawić.
Gdy ciśnienie wzrasta, płyn nie jest podawany lub podawanie zmniejsza się.	- Uszkodzone uszczelnienia na pompie.	- Zawiadomić serwis MAZAK.
	- Części ślizgowe nadmiernie zużyte z powodu kurzu lub innych ciał stałych.	

cd.

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Nadmierny wzrost szumów.	- Zatkany filtr.	- Czyścić filtr ssania.
	- Rura ssąca lub inna część zasysa powietrze.	- Wyszukać miejsce nieszczelności, poprzez naniesienie oleju na podejrzanego miejsca.
	- Pęcherzyki w zbiorniku.	- Sprawdzić rurę powrotu i usunąć przyczynę pęcherzy.
	- Pęcherzyki zebrały się w rurze.	- Krokowo włączając pompę do usunięcia pęcherzy.
	- Za niski stan cieczy.	- Płyn uzupełnić tą samą klasą do znaku poziomu.
	- Cokół montażowy pompy nie jest dostecznie trwale przymocowany.	- Sprawdzić dokręcenie śrub.
	- Części ślizgowe pompy wykazują zużycie.	- Jeśli zużycie jest ekstremalne, sprawdzić zabrudzenie oleju, lepkość i prawidłową ilość podczas pracy pompy.
Pompa nagrzewa się	- Nagrzewanie się z powodu złej wydajności.	- Jeśli temperatura pompy nadmiernie wzrasta, natychmiast ją wyłączyć i sprawdzić.
	- Zatarcie części ślizgowych.	

## 5.9 Zespół smarny

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Na monitorze ukazuje się komunikat alarmu 260 BETTSCHMIERUNG * Ciśnienie smarowania jest poniżej 0,10 MPa (1 bar)	- Za niski stan oleju	- Uzupełnić olej.
	- Przeciek na przewodzie.	- Przewód dociągnąć.
	- Przewód zatkany.	- Przewód wyczyścić.

### 5.10 Zespół chłodzenia

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Chłodziwo nie jest podawane	- Zatkany filtr.	- Filtr oczyścić
	- Zbyt niski stan chłodziwa	- Uzupełnić
	- Zapracował stycznik magnetyczny (KM 13, KM 16*). * Jeśli stycznik nie zapracował to uszkodzona jest pompa chłodziwa.	- Stycznik (KM 13, KM 16*) ustawić w pozycję wyjściową. (Patrz rozdz. 5-10) Wskazówka Gdy uszkodzona jest pompa chłodziwa to zawiadomić serwis MAZAK.

### 5.11 Zespół sterowania powietrza

Usterka	Punkty sprawdzenia	Pomoc
Wydatek spada z powodu oporów przepływu.	- Zatkany wkład filtra.	- Wkład filtra wymienić.
Nadmiernie dużo kondensatu w przewodzie poniżej wkładu filtra.	- Kondensat zebrał się	- Kondensat usunąć.