Oryginalna instrukcja eksploatacji
Instrukcja montażu

Pompa wirnikowa
Seria FP

Typ pompy:

Nr pompy:

Prawa autorskie

© Copyright 2012 Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.) Wszystkie prawa zastrzeżone. Treść, łącznie z ilustracjami, oraz projekt graficzny niniejszej instrukcji eksploatacji podlegają ochronie przewidzianej w przepisach dotyczących praw autorskich oraz własności intelektualnej. Zabrania się rozpowszechniania lub zmiany treści niniejszego podręcznika. Niedozwolone jest ponadto kopiowanie, rozpowszechnianie, zmienianie lub udostępnianie osobom trzecim treści podręcznika w celach komercyjnych.

Oryginalna instrukcja eksploatacji została napisana w języku niemieckim.
Pozostałe wersje językowe są tłumaczeniami oryginalnej instrukcji eksploatacji.

Spis tresci

1 Wprowadzenie 5

1.1 Przedmowa 5
1.2 Producent 5
1.3 Zakres dostawy 5
1.4 Pompa bez silnika (opcja) 5
1.5 Zakres dokumentacji 5
1.6 Konwencje prezentacji 5

2 Bezpieczeństwo 6

2.1 Podstawowe wskazówki dotyczące bezpieczeństwa 6
2.2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem 6
2.3 Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem 6
2.4 Tablice ostrzegawcze i informacyjne 6
2.5 Emisja akustyczna 7
2.6 Utylizacja 7

3 Konstrukcja i funkcje 7

3.1 Konstrukcja zasadnicza 7
3.2 Formy konstrukcji 8
3.3 Klucz pompy 9
3.4 Odmiany 9

4 Transport 9

4.1 Transport 9

5 Składowanie 10

5.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa 10
5.2 Warunki składowania 10
5.3 Składowanie 11
5.4 Ponowne uruchomienie 11

6 Ustawienie 11

6.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa 11
6.2 Miejsce ustawienia 11
6.3 Zmniejszenie hałasu i drgań 11
6.4 Pompę zamocować 11
6.5 Wykonać przyłącze elektryczne 12
6.6 Podłączyć ciecz zaporową lub ciecz chłodzącą gazy (opcja) 13
6.7 Czyszczenie 13

7 Eksploatacja 13

7.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa 13
7.2 Rozpoczęcie eksploatacji 13
7.3 Obserwować pracę 14
7.4 Zakończyć pracę 14
7.5 Wyłączenie pompy z ruchu 14
7.6 Czyszczenie podczas eksploatacji 14

8 Zakłócenia 15

8.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa 15

9 Konserwacja 15

9.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa 15
9.2 Części zamienne 15
9.3 Skontrolować ciecz zaporową lub ciecz chłodzącą gazy (opcja) 15
9.4 Smarowanie łożyska silnika 15
9.5 Smarowanie łożyska wału 15
9.6 Wymiana silnika 17
9.7 Wymiana uszczelnienia wału 18
9.8 Demontaż głowicy pompy 18
9.9 Sprawdzenie wymiarów szczeliny 19
9.10 Montaż głowicy pompy 21
9.11 Forma konstrukcji FPE i FP…V: Zamontować i ustawić wał pompy 27
9.12 Forma konstrukcji L: wymiana sprzęgła 28

10 Załącznik 1 29

10.1 Dane techniczne 29
10.2 Częstotliwość konserwacji[1] 29
10.3 Tabela zakłóceń 30
10.4 Klucz numerowy 32
10.5 Deklaracja zgodności WE 33
10.6 Deklaracji zgodności WE dla maszyny przeznaczonej do wbudowania w inną maszynę 33

11 Załącznik 2 – Instrukcja montażu (opcja) 34

11.1 Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa 34
11.2 Zastosowanie 34
11.3 Tabliczka identyfikacyjna 34
11.4 Transport bez silnika 34
11.5 Miejsce ustawienia 35
11.6 Montaż pompy 35

1 Wprowadzenie

1.1 Przedmowa

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje wszystkie produkowane wielkości, formy budowy i typy pomp wirnikowych FP.

Proszę zaczerpnąć z tabliczki identyfikacyjnej na Państwa pompie i z *"dokumentów dotyczących zlecenia"* w załączonych dokumentach, jaka forma budowy, produkowana wielkość i typ są właściwe dla Państwa pompy.

1.2 Producent

FRISTAM Pumpen KG (GmbH & Co.)

Kurt-A.-Körber-Chaussee 55

21033 Hamburg

NIEMCY

Tel.: +49 (0) 40/7 25 56-0

Fax: +49 (0) 40/7 25 56-166

E-Mail: info@fristam.de

1.3 Zakres dostawy

Dostawa składa się z:

- pompa z silnikiem = agregat pompy

  opcjonalnie: bez silnika
- pokrycia ochronne przyłączy rurowych
- opcjonalnie: zestaw do montażu
- ewentualnie osprzęt *Fristam*
- dokumentacja

► Sprawdzić czy dostawa jest kompletna i czy nie ma uszkodzeń transportowych. W razie odstępstw niezwłocznie poinformować *Fristam*.

1.4 Pompa bez silnika (opcja)

Opcjonalnie pompa dostarczana jest też bez silnika. W tym przypadku czytać dalej włącznie do rozdziału *3 „Konstrukcja i funkcje“*, następnie kontynuować w rozdziale *rozdział 11 „Załącznik 2 – Instrukcja montażu (opcja)“, strona 34*.

1.5 Zakres dokumentacji

Dokumentacja składa się z:

- **niniejszej instrukcji obsługi**
  - załącznika 1 z tabelami dotyczącymi konserwacji, smarowania i momentów dokręcających.
  - załącznika 2 z instrukcją montażu.
- **załączonych dokumentów:**
  - dokumentów dotyczących zlecenia
  - dokumentacji poddostaw (silnik, sprzęgło, itd.)
  - ewentualnie dokumentacji dot. osprzętu *Fristam*
  - ewentualnie certyfikatów (świadectwa materiałowe itd.)
  - deklaracji zgodności lub deklaracji zamontowania.

1.6 Konwencje prezentacji

Wyszczególnienia są opatrzone kreskami:

- Część 1
- Część 2

Wskazówki dotyczące postępowania, które muszą być wypełnione w ustalonej kolejności, są ponumerowane:

1. Włączyć urządzenie.
2. Wyłączyć urządzenie.

Wskazówki dotyczące postępowania, które nie muszą być wypełnione w ustalonej kolejności, są opatrzone trójkątami:

► Postępowanie

► Postępowanie

1.6.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa z hasłem Niebezpieczeństwo, ostrzega przed zagrożeniami dla ludzi, które siłą rzeczy prowadzą do śmierci lub ciężkich obrażeń.

⚠OSTRZEŻENIE

Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa z hasłem Ostrzeżenie, ostrzega przed zagrożeniami dla ludzi, które mogą prowadzić do śmierci lub ciężkich obrażeń.

⚠PRZESTROGA

Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa z hasłem Ostrożnie, ostrzega przed zagrożeniami dla ludzi, które mogą prowadzić do średnich lub lekkich obrażeń.

UWAGA

Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa z hasłem Uwaga, ostrzega przed szkodami materialnymi.

2 Bezpieczeństwo

2.1 Podstawowe wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

- ► Przed użyciem pompy w całości przeczytać niniejszą instrukcję obsługi i udostępnić ją w miejscu pracy pompy.
- ► Przestrzegać obowiązujących krajowych przepisów państwa użytkownika jak też wewnątrzzakładowych przepisów dotyczących pracy i bezpieczeństwa.
- ► Wszystkie opisane tutaj prace mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel specjalistyczny i z przezornością.
- ► Niebezpieczeństwo skażenia: przy tłoczeniu niebezpiecznych środków przestrzegać ustawowe i zakładowe przepisy dotyczące bezpieczeństwa.
- ► Osłony muszą być zawsze zamontowane na pompie podczas pracy urządzenia.

2.2 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Pompy wirnikowe FP w wykonaniu standardowym są zaprojektowane do używania w przemyśle spożywczym, w sektorze farmaceutycznym i biotechnologicznym jak też w technologii CIP.

Mogą one być używane do tłoczenia cieczy z dynamicznymi lepkościami do maksymalnie 1200 mPa s i temperaturami tłoczonych środków do maksymalnie 150 °C, przy czym środek może być z małą zawartością powietrza lub gazu, jednorodny lub z niewielkimi domieszkami.

Każda pompa jest projektowana zgodnie z wymogami klienta. Materiały uszczelniające zostały wybrane dla danego środka tłoczonego. Za pomocą pompy wolno tłoczyć tylko środek, dla którego została ona zaprojektowana (patrz *„Dokumenty dotyczące zlecenia“* w załączonych dokumentach).

2.3 Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem

Pompy wirnikowe FP w wykonaniu standardowym nie mogą być używane w zagrożonej wybuchem atmosferze. Do tego celu istnieją specjalne odmiany Ex.

Tłoczenie nieprzewidzianych środków może zniszczyć pompę.

W niniejszej instrukcji obsługi opisane są standardowe agregaty pompy od *Fristam*. W przypadkach wyjątkowych i montażu dodatkowego wyposażenia, użytkownik ponosi odpowiedzialność za eksploatację.

Przebudowy oraz modyfikacje pomp są dozwolone tylko za zgodą firmy *Fristam*.

2.4 Tablice ostrzegawcze i informacyjne

- ► Nie usuwać lub zmieniać oznakowań na pompie.
- ► Uszkodzone lub zagubione oznakowania natychmiast zastępować wiernymi oryginałowi.

2.4.1 kierunek obrotów

rys. 1 Oznakowanie kierunek obrotów koła wirnikowego

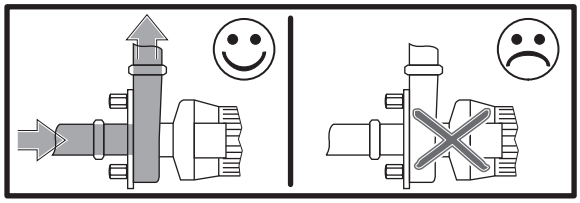
To oznakowanie pokazuje kierunek obrotów koła wirnikowego. Oznakowanie jest umieszczone z przodu na pokrywie pompy.

2.4.2 Gorąca powierzchnia

rys. 2 Oznakowanie dot. bezpieczeństwa: „gorąca powierzchnia“

To oznakowanie wskazuje na to, że przez pracę części mogą stać się gorące lub, że tutaj ewentualnie mogą być pompowane gorące środki. Pompę można dotykać tylko w odpowiednich rękawicach ochronnych.

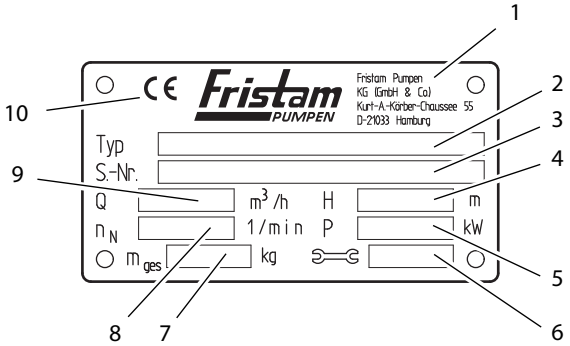
2.4.3 Nie puszczać w ruch na sucho



rys. 3 Oznakowanie dot. bezpieczeństwa: „Nie puszczać w ruch na sucho“

To oznakowanie wskazuje na to, że pompa nie wytrzymuje biegu na sucho. Przy włączaniu pompy w przewodzie ssącym i w pompie zawsze musi być środek tłoczony. W przeciwnym razie pompa zostanie uszkodzona.

2.4.4 Tabliczka identyfikacyjna



rys. 4 tabliczka identyfikacyjna dla agregatu pompy

1	Producent
2	Typ: seria pomp, wielkość wytwarzana, forma konstrukcji, odmiana
3	S.-Nr: Numer seryjny pompy
4	H: wysokość tłoczenia[m]
5	P: moc silnika [kW]
6	Rok produkcji
7	m_{ges}: ciężar(całkowity) [kg]

8	n_N: nominalna szybkość obrotowa [1/min]
9	Q: natężenie przepływu [m^3/h]
10	Znak CE

2.5 Emisja akustyczna

► Przestrzegać miejscowych ustawowych regulacji dotyczących obciążenia hałasem. Wartości emisji akustycznej pomp patrz *rozdział 10.1 „Dane techniczne“, strona 29*.

⚠PRZESTROGA

Wytwarzanie szumów przy chodzącej pompie

Uszkodzenia słuchu

► Przy używaniu pomp, które mają podany poziom ciśnienia akustycznego większy od 80 dB (A), trzeba nosić ochronę słuchu.

2.6 Utylizacja

2.6.1 Zutylizować opakowanie transportowe

► Opakowanie transportowe dostarczyć do skupu surowców wtórnych.

2.6.2 Forma konstrukcji KF, L 1: zutylizować smary

► Tłuste i zatłuszczone przedmioty zutylizować nie zanieczyszczając środowiska zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2.6.3 Forma konstrukcji L 2, L 3/L3V, L 4V: zutylizować płynne smary

► Oleje i zaolejone przedmioty zutylizować nie zanieczyszczając środowiska zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2.6.4 Utylizacja pompy

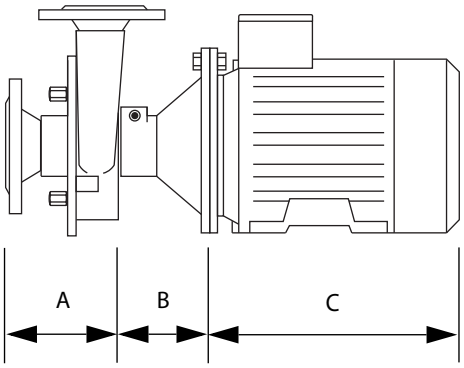
1. Pompę starannie oczyścić. Odpadki zutylizować nie zanieczyszczając środowiska zgodnie z obowiązującymi przepisami.
2. Pompę rozłożyć na poszczególne części składowe.
3. Części pompy zutylizować nie zanieczyszczając środowiska zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2.6.5 Zutylizować złom elektryczny i elektroniczny

► Zutylizować złom elektryczny i elektroniczny zgodnie z obowiązującymi wytycznymi.

3 Konstrukcja i funkcje

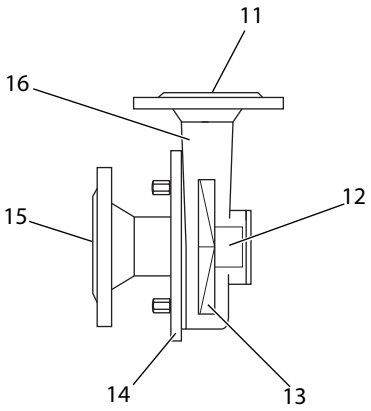
3.1 Konstrukcja zasadnicza



rys. 5 Konstrukcja zasadnicza pomp przedstawiona przykładowo na podstawie formy konstrukcji FPE

A	głowica pompy
B	latarnia
C	silnik elektryczny

3.1.1 Głowica pompy(A)



rys. 6 głowica pompy

11	przyłącze przewód ciśnieniowy
12	uszczelnienie wału
13	koło wirnikowe
14	Pokrywa pompy
15	przyłącze przewód ssący
16	obudowa pompy

Uszczelnienie wału (12)

Można stosować do wyboru dwa rodzaje uszczelnienia:

– pojedyńcze uszczelnienie wału

– podwójne uszczelnienie wału

Przy podwójnym uszczelnieniu wału na obudowie pompy muszą znajdować się dwa dodatkowe przyłącza do cieczy zaporowej. Na poniższych rysunkach te przyłącza nie są ukazane.

Koło wirnikowe (13)

W serii pomp FP stosowane są seryjnie otwarte koła wirnikowe.

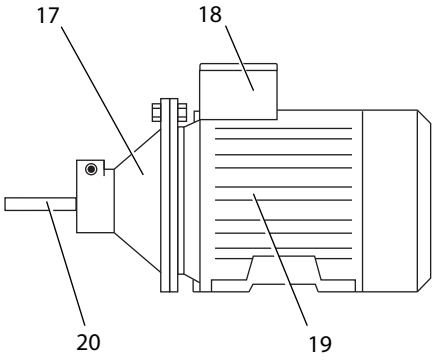
Pokrywa pompy (14)

Na pokrywie pompy znajduje się przyłącze do przewodu ssącego.

obudowa pompy (16)

Na kadłubie pompy znajduje się przyłącze do przewodu ciśnieniowego. W kadłub pompy wbudowane są koło wirnikowe i uszczelnienie wału.

3.1.2 Latarnia (B) i silnik elektryczny (C)



rys. 7 Latarnia i silnik elektryczny

17	latarnia
18	przyłącze elektryczne
19	silnik elektryczny
20	wał pompy

Latarnia (17)

Latarnia istnieje we wszystkich formach budowy poza silnikiem specjalnym.

Latarnia łączy korpus pompy z silnikiem. W zależności od wielkości pompy, możliwe są dwie odmiany:

- korpus pompy ześrubowany jest z latarnią poprzez połączenie kołnierzowe.
- Korpus pompy wsunięty jest do latarni i tam zamontowany zaciskowo.

Formy konstrukcji z latarnią:

- FPE, FP…V
- KF
  Wewnątrz latarni z łapą znajduje się dodatkowe ułożyskowanie dla wału pompy.
- L
  Wewnątrz latarni z łapą znajduje się dodatkowe ułożyskowanie dla wału pompy. Wał pompy połączony jest z silnikiem poprzez sprzęgło.

Silnik elektryczny (19)

Montowane mogą być następujące typy silników:

- Silnik znormalizowany IEC z łożyskiem stałym po stronie napędu oraz wpustem i czopem wału w następujących modelach:
  - IM B3: forma konstrukcji z łapą
  - IM B5: forma konstrukcji z kołnierzem
  - IM B3/5: forma konstrukcji z kołnierzem i łapą

  W silniku normatywnym IEC zaciśnięty zostaje wał pompy *Fristam* na czopach wału silnika.
- Silnik specjalny z wałem pompy *Fristam*

  W silniku specjalnym wał pompy *Fristam* jest już zintegrowany i nierozdzielnie połączony z silnikiem.

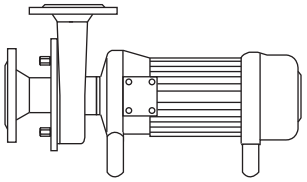
3.2 Formy konstrukcji

Forma konstrukcji jest zaznaczona na tabliczce identyfikacyjnej. Patrz *rozdział 2.4.4 „Tabliczka identyfikacyjna“, strona 6*.

Poniżej przedstawiono przykładowo:

- latarnia zamontowana zaciskowo
- bez osłony,
  patrz *rozdział 3.4 „Odmiany“, strona 9*.

3.2.1 Forma konstrukcji FP

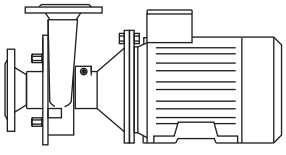


rys. 8 Forma konstrukcji FP

silnik: Silnik specjalny

Konstru-kcja: bez latarni

3.2.2 Forma konstrukcji FPE lub FP…V

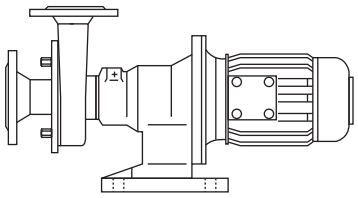


rys. 9 Forma konstrukcji FPE lub FP…V

silnik: silnik normatywny IEC, forma konstrukcji B3/B5

Konstru-kcja: z latarnią

3.2.3 Forma konstrukcji KF

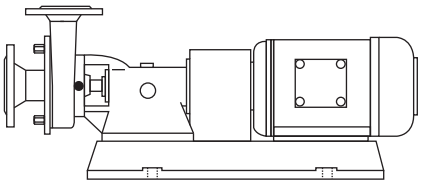


rys. 10 Forma konstrukcji KF

silnik: silnik normatywny IEC, forma konstrukcji B5

Konstrukcja: zwarty wspornik łożyska z łapą

3.2.4 Forma konstrukcji L

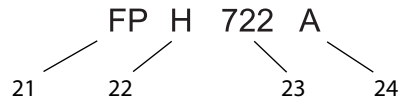


rys. 11 Forma konstrukcji L

silnik: silnik normatywny IEC, forma budowy B3

Konstrukcja: kozioł łożyskowy ze sprzęgłem, osłona sprzęgła, rama podstawy

3.3 Klucz pompy



rys. 12 Przykład oznakowania typu

21	Typ pompy
22	Znak dodatkowy 1
23	Wielkość wytwarzana
24	Znak dodatkowy 2

(21) Typ pompy

FP silnik specjalny z przedłużonym wałem silnika

FPE nasadzony wał pompy

FP...V przedłużony wał wkładany jako wał pompy

(22) Znak dodatkowy 1

S otwarte koło wirnikowe, z dużą szczeliną do korpusu

R koło wirnikowe w połowie zamknięte, z dużą szczeliną do pokrywy

H pompa wysokociśnieniowa

(24) Znak dodatkowy 2

A, B ,C ,D odmiany, patrz *rozdział 3.4 „Odmiany“, strona 9*:

KF zwarty wspornik łożyska z łapą

L1, L2, L3 kozioł łożyskowy ze sprzęgłem

V latarnia ze stali szlachetnej, podwójne uszczelnienie wału, ø 75mm przy szyjce latarni

H obudowa pompy z otuliną egzotermiczną

h pokrywa pompy z otuliną egzotermiczną

3.4 Odmiany

odmiana	osłona	łapy kaloty	łapa silnika
A	z	z	bez
B	bez	bez	z
C	bez	z	bez
D	z	bez	z

Tabela 1 odmiany

Wskazówka: Przy dostawie pompy bez silnika (opcja), najpierw przeczytać *rozdział 11 “Załącznik 2 – Instrukcja montażu (opcja)” na stronie 34*.

4 Transport

4.1 Transport

Transport może być wykonywany tylko przez wyszkolony personel.

Pompa może być transportowana za pomocą wyciągowych pojazdów naziemnych lub dźwigu.

Pompę transportować zawsze w pozycji zabudowy.

4.1.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

► Niebezpieczeństwo zranienia przez spadające lub niezabezpieczone elementy konstrukcji.

– Stosować tylko właściwe środki transportu i elementy chwytające. Dane dotyczące wagi pompy patrz na tabliczce identyfikacyjnej pompy i pod *„Dokumenty dotyczące zlecenia“* w załączonych dokumentach.

– Przed transportem zabezpieczyć pompę przed przewróceniem się. Zamocować pasami transportowymi na palecie lub przyśrubować pompę do palety.

– Pompy nie pozostawiać w podniesionej pozycji dłużej niż to konieczne.

► Uszkodzenie pompy przez zanieczyszczenia, wstrząsy lub wilgoć.

– Folię ochronną zdjąć dopiero przed montażem.

– Osłony przyłączy rurowych zdjąć dopiero bezpośrednio przed przyłączeniem do przewodów rurowych.

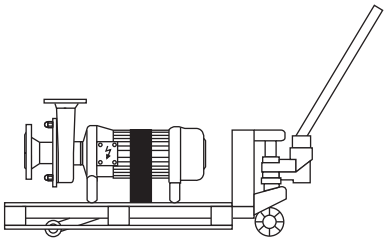
4.1.2 Transportować za pomocą wyciągowych pojazdów naziemnych

Przygotowanie

► Sprawdzić, czy pompa jest wystarczająco zabezpieczona na palecie.

Sposób postępowania

1. Paletę podnieść widłami wyciągowego pojazdu naziemnego.
2. Paletę ostrożnie zawieźć i odstawić na miejscu przeznaczenia.



rys. 13 Transport za pomocą wyciągowego pojazdu naziemnego

4.1.3 Transportować za pomocą dźwigu

⚠OSTRZEŻENIE

Spadające części

Śmierć przez przygniecenie, zmiażdżenie kończyn, szkody materialne.

► Nie transportować pompy za śruby z uchem na silniku i korpusie pompy, ponieważ te śruby z uchem nie są zaplanowane na ciężar całkowity.

► Stosować tylko elementy chwytające, które są zaplanowane na ciężar całkowity pompy.

► Zważać na to, aby pod pompą nie przebywały żadne osoby.

⚠OSTRZEŻENIE

Drgające części

Zmiażdżenia i ciężkie obrażenia.

► Równomiernie ruszać i zatrzymywać się dźwigiem z pompą.

► Zważać na to, aby w strefie zagrożenia pompy nie przebywały żadne osoby.

Środki pomocnicze

Elementy chwytające: przetestowane okrągłe pętle zgodnie z DIN EN1492-1 i 1492-2.

Przygotowanie

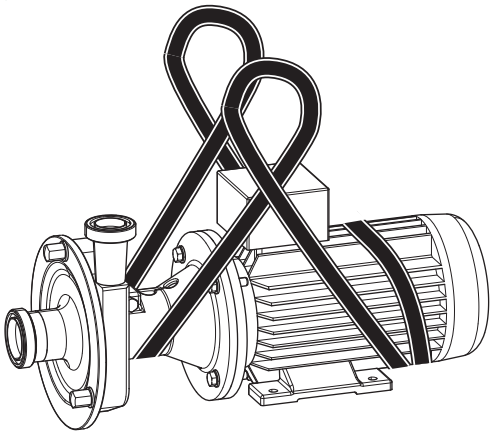
► Zdjąć zabezpieczenia transportowe.

Sposób postępowania

1. Okrągłą pętlę dwa razy przełożyć przez tylny koniec silnika. Nie przekładać przez kołpak wentylatora (patrz *rys. 14 Transport za pomocą dźwigu*).
2. Drugi koniec okrągłej pętli założyć między latarnię a korpus pompy. Nie przekładać przy tym okrągłej pętli przez ostre narożniki i krawędzie.
3. Obie pętle przeprowadzić do haka dźwigu i przekręcić o 180°, aby taśma siedziała na haku nie ślizgając się.
4. Przy podwójnym uszczelnieniu wału:

   Uwaga: okrągła pętla uciska na rurki zamknięcia wodnego. Szkody materialne na podwójnym uszczelnieniu wału.

   ► Okrągłą pętlę przeprowadzić obok rurek zamknięcia wodnego.
5. Tak wypionować środek ciężkości, aby pompa została podniesiona w pozycji poziomej.
6. Podnieść pompę.



rys. 14 Transport za pomocą dźwigu

5 Składowanie

5.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

► Korozja: Pod plandeką może utworzyć się skroplona woda i zniszczyć pompę.

– Zadbać o wystarczającą wentylację.

5.2 Warunki składowania

► Pompę składować jak poniżej:

– sucho, mała wilgotność powietrza
– chronić przed mrozem i upałem, możliwie 20 do 25 °C
– przewietrzone
– bezpyłowo

5.3 Składowanie

Przy składowaniu w czasie powyżej sześciu miesięcy należy zważać na poniższe:

► Przed złożeniem do magazynu uszczelnienia wału muszą być oddzielnie zakonserwowane:

– **Przy pojedyńczym uszczelnieniu wału:**

Nakrętka koła wirnikowego musi zostać poluzowana aby rozprężyć uszczelkę i uniknąć sklejenia elastomerów.

– **Przy podwójnym uszczelnieniu wału**

Kompletnie wymontować uszczelnienie wału i przechowywać osobno, aby uniknąć sklejenia elastomerów.

Informacja o uszczelnieniu wału znajduje się w *„Dokumentach dotyczących zlecenia“*.

► Wszystkie ruchome części pompy muszą być co trzy miesiące obracane.

5.3.1 Składowanie elastomerów

Warunki składowania

– temperatura składowania między +5 °C a +20 °C
– względna wilgotność powietrza poniżej 70 %
– żadnego bezpośredniego nasłonecznienia
– składowanie bezodkształceniowe

5.4 Ponowne uruchomienie

► Po złożeniu do magazynu muszą przed ponownym uruchomieniem zostać skontrolowane uszczelki, łożyska i smarowanie.

6 Ustawienie

6.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

► Niebezpieczeństwo zranienia przez spadające części.

– Nosić obuwie ochronne.
– Przestrzegać nośności i odpowiedniego umieszczenia elementów chwytających.

► Niebezpieczeństwo zranienia przez niestabilny montaż.

– Przykręcić śruby z podanym momentem dokręcającym (patrz *rozdział 10.1.1 „Momenty dokręcające dla śrub i nakrętek“, strona 29*)
– Używać klucza dynamometrycznego lub wkrętaka udarowego z ustawialnym momentem obrotowym.

► Szkody materialne przez drgania przy ustawianiu łap kaloty.

– Stosować talerz kaloty.

6.2 Miejsce ustawienia

Miejsce ustawienia dla pomp ze standardowym wyposażeniem musi spełniać następujące warunki:

– Atmosfera niewybuchowa.
– Bezpyłowe otoczenie.
– Temperatura otoczenia: –20 °C do +40 °C
– Wilgotność i zawartość soli w powietrzu otoczenia: Wartości należy zaczerpnąć z dokumentacji dostawcy silnika. Znajduje się ona w załączonych dokumentach.
– Fundament o wystarczających wymiarach dla ciężaru pompy.
– Pozioma i równa powierzchnia ustawienia. Wystarczająca dla ciężaru pompy wytrzymałość powierzchni ustawienia.
– Wystarczające miejsce również dla prac konserwacyjnych.
– Wystarczający dopływ powietrza dla chłodzenia silnika.

6.3 Zmniejszenie hałasu i drgań

6.3.1 Pierwotne środki działania

► Pompę eksploatować w optymalnej przestrzeni do pracy.

– Nie niedociążać pompy. Unikać zbyt mocnego dławienia. Eksploatować z niską wydajnością pompy tylko wówczas, gdy konieczne jest to do celów regulacji.
– Nie eksploatować z bardzo dużymi wydajnościami pompy. Ewentualnie zamontować w przewodzie ciśnieniowym ogranicznik przepływu.
– Pompę eksploatować bez kawitacji (patrz *rozdział 6.4.1 „Zainstalować przewody rurowe“, strona 12*).

► Przewód ssący i ciśnieniowy odsprzęgnąć od drgań.

– Przewody podeprzeć.
– Przewody wyprostować.
– Zastosować elementy do izolacji drgań.

6.3.2 Działania wtórne

► Przedsięwziąć środki konstrukcyjne, takie jak:

– osłona izolacji dźwiękowej
– obudowa dźwiękoszczelna

6.4 Pompę zamocować

Formy konstrukcji FP/FPE/FP...V

► Odmiana A i C:
Pompę ustawić na kalotach i wyregulować.

► Odmiana B i D:
Pompę na łapie silnika ześrubować z fundamentem.

Forma konstrukcji KF

- ► Odmiana A i C:
  Pompę ustawić na kalotach i wyregulować.
- ► Odmiana B i D:
  Pompę na zwartym wsporniku łożyska ześrubować z łapą na fundamencie.

Forma konstrukcji L

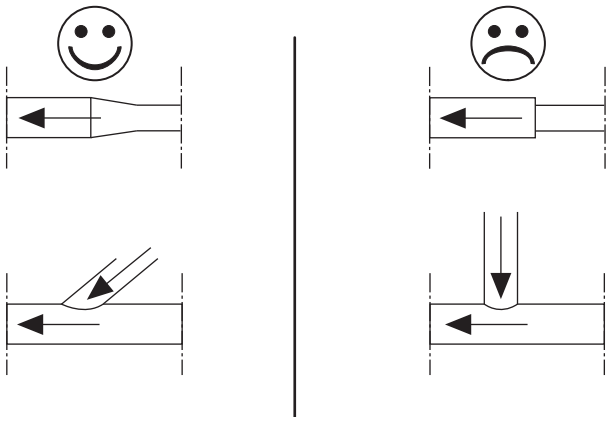
- ► Odmiana A i C:
  Pompę ustawić na kalotach i wyregulować.
- ► Odmiana B i D:
  Pompę ześrubować na ramie podstawy na fundamencie.

Podwozie (opcja)

1. Pompę ustawić na miejscu montażu. Użyć ustalaczy przy rolkach (gdy istnieją) lub ustalić podwozie za pomocą klinów hamujących.
2. Podwozie uziemić aby odprowadzić ładunki elektrostatyczne.
3. Przewód giętki tak ułożyć, aby nie mógł on zostać uszkodzony.

6.4.1 Zainstalować przewody rurowe

- ► Przewody rurowe ułożyć i przyłączyć jak poniżej:
  - – Opór przewodów rurowych utrzymywać na możliwie niskim poziomie: Unikać niepotrzebnego montażu zaworów, kolanek i nagłych złączy rurowych.



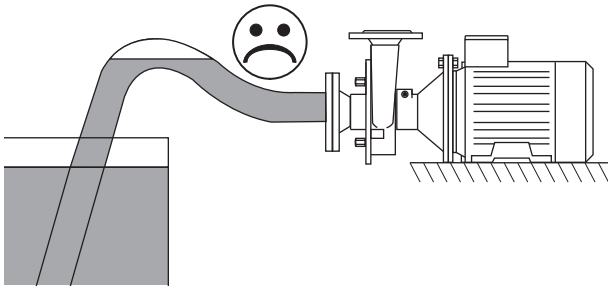
rys. 15 Złącza przewodów rurowych

  - – Przekrój przewodów rurowych tak wybrać, aby nie powstawały żadne niepotrzebne straty ciśnienia wzgl. kawitacja w obszarze zasysania, tak aby warunek

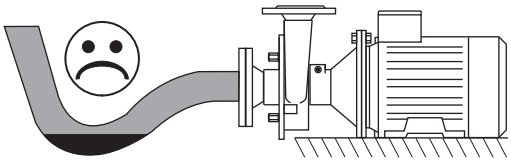
    $NPSH_{urządzenie} > NPSH_{pompa}$

    został spełniony.

    Sprawdzić to już przy projektowaniu.
  - – Przewody ssawne układać poziomo lub stale opadająco w kierunku agregatu pompowego. Wyeliminować poduszki powietrzne i zapadnięcia w przewodach rurowych.

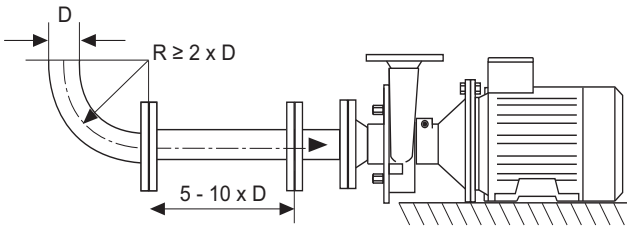


rys. 16 Poduszka powietrzna



rys. 17 Zapadnięcia w przewodach rurowych

  - – Kolanka rurowe przed przyłączem ssącym: przestrzegać minimalnego odstępu i minimalnego promienia krzywizny:



rys. 18 Układanie przewodu ssącego

  - – Przewody rurowe przyłączyć do pompy bez napięć i ucisków, tak aby nie wystąpiły żadne naprężenia przy pompie.
  - – Przewody rurowe zamocować zaciskami rurowymi na sufitach, ścianach lub podłodze.
  - – Przewody rurowe nakierować za pomocą kolanka rurowego nachodząco do przyłączy pomp.

6.5 Wykonać przyłącze elektryczne

Przyłącze elektryczne może być wykonane tylko przez specjalistę elektryka.

1. Przestrzegać wartości podłączeniowych na tabliczce identyfikacyjnej silnika. Nie wolno przekraczać podanego napięcia.
2. Silnik podłączyć zgodnie ze schematem połączeń w skrzynce przyłączowej silnika.
3. Przejścia kabli chronić przed wnikaniem wilgoci.
4. Silnik włączyć na 2 do 3 sekund. Porównać przy tym kierunek obrotu wirnika wentylatora silnika ze strzałką kierunku obrotu na głowicy pompy.
5. Ewentualnie zamienić bieguny.

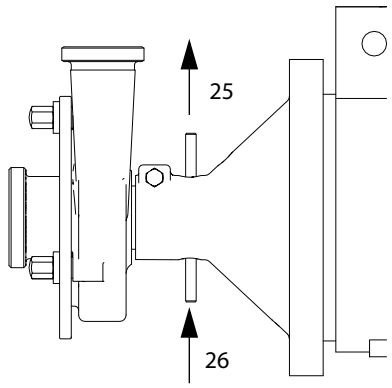
6.6 Podłączyć ciecz zaporową lub ciecz chłodzącą gazy (opcja)

W przypadku wersji z podwójnym uszczelnieniem wału przestrzeń uszczelniająca musi być przepłukana cieczą zaporową lub cieczą chłodzącą gazy.

► Jako ciecz zaporową lub ciecz chłodzącą gazy stosować odpowiedni środek, na przykład wodę.

6.6.1 Instalacja przewodów rurowych

1. Zamontować i uszczelnić dostarczone razem rurki płuczkowe.
2. Przewód dopływowy przewidzieć **na dole** przy uszczelnieniu wału.
3. Przewód odpływowy przewidzieć **u góry** przy uszczelnieniu wału.



rys. 19 Instalacja przewodów rurowych

25	Powrót
26	Zasilanie

4. Do przewodów rurowych zainstalować następujące armatury:
   – Zamontować wziernik w przewodzie powrotnym.

6.7 Czyszczenie

Stosować tylko takie środki czystości, które odpowiadają higieniczno-technicznym wytycznym dla danego tłoczonego środka.

1. Przed zamknięciem pompy zabezpieczyć, aby we wnętrzu pompy i w przewodach rurowych nie znajdowały się żadne obce substancje.
2. Pompę zamknąć.
3. Przyłączyć przewody rurowe.
4. Przed pierwszym użyciem kompletnie wyczyścić pompę i system przewodów rurowych.

7 Eksploatacja

7.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

► Niebezpieczeństwo oparzenia: Poprzez tłoczenie gorącego środka tłoczonego pompa może się mocno rozgrzać. Przed dotknięciem pompy, sprawdzić temperaturę.

► Emisja dźwięku: Poziom ciśnienia akustycznego pomp wartościowany dla A może wynosić ponad 80 dB (A). Podczas przebywania w pobliżu chodzącej pompy zawsze nosić ochronę słuchu.

► Niebezpieczeństwo rozerwania: Przekroczenie dopuszczalnego zakresu ciśnienia i temperatury może prowadzić do rozerwania i nieszczelności pompy. Utrzymywać zakres ciśnienia i temperatury pompy, patrz *„Dokumenty dotyczące zlecenia“* w załączonych dokumentach.

► Niebezpieczeństwo rozerwania: W przypadku pożaru gorąca pompa może się rozerwać przez użycie zimnego środka gaśniczego. Podczas gaszenia nie schładzać pompy niepotrzebnie mocno.

► Pompa chodząca do tyłu mimo wyłączenia awaryjnego: W przypadku wyłączenia awaryjnego pompa chodzi do tyłu ze względu na środek tłoczony w przewodzie ciśnieniowym. Zamontować zawór zwrotny w przewodzie ciśnieniowym.

► Zniszczenie uszczelnienia wału, gdy pompa chodzi do tyłu. Przez chodzenie do tyłu zniszczone zostają sprężyny w uszczelnieniu wału. Pompę zawsze eksploatować w kierunku obrotu. Patrz *rozdział 2.4.1 „kierunek obrotów“, strona 6*.

7.2 Rozpoczęcie eksploatacji

UWAGA

Uszkodzenie uszczelnień wału

Gdy pompa chodzi bez środka tłoczonego, to uszkodzone zostaje uszczelnienie pierścieniem ślizgowym.

► Zabezpieczyć, aby przed i w czasie eksploatacji zawsze do wysokości górnej krawędzi króćca tłocznego znajdował się środek tłoczony.

UWAGA

Uszkodzenie podwójnych uszczelnień wału

Gdy pompa chodzi bez cieczy zaporowej, to uszkodzone zostanie uszczelnienie wału.

Zabezpieczyć, aby w trakcie eksploatacji:

► ciecz zaporowa przepływa z koniecznym ciśnieniem przez podwójne uszczelnienie wału,

Podana wartość dla ciśnienia cieczy zaporowej znajduje się w „Dokumentach dotyczących zlecenia” na „Rysunki przekrojowym uszczelnienia wału”. „Dokumenty dotyczące zlecenia“ zostały załączone do niniejszej instrukcji obsługi.

– Podciśnienie w przestrzeni uszczelniającej jest niedopuszczalne.

Jeżeli w „Rysunku przekrojowym uszczelnienia wału" nie zaznaczono żadnego ciśnienia, obowiązuje:

– W przypadku uszczelek napełnianych lub płukanych bezciśnieniowo cieczą zaporową , dopuszczalne jest ciśnienie maksymalne 0,2 bar.

► temperatura cieczy zaporowej T< 70 °C zostaje utrzymana.

1. Otworzyć zawór w przewodzie ssącym.
2. Zamknąć zawór w przewodzie ciśnieniowym.
3. Pompę i przewód ssący napełnić do wysokości górnej krawędzi pompy środkiem tłoczonym. Dać ujść istniejącym ewentualnie pęcherzykom powietrznym.
4. Włączyć silnik. Pompa tłoczy teraz w kierunku zamkniętego zaworu w przewodzie ciśnieniowym. Ograniczany jest przez to prąd włączeniowy.
5. Powoli otworzyć zawór w przewodzie ciśnieniowym i uregulować punkt pracy.

7.3 Obserwować pracę

W trakcie eksploatacji przestrzegać następujących punktów:

► Uszkodzenie uszczelnienia wału: Regulacja mocy pompy poprzez zawór od strony ssącej może doprowadzić do uszkodzenia pompy i uszczelnień wału. Regulację mocy pompy przeprowadzać wyłącznie za pomocą zaworu od strony tłoczenia.

► Uszkodzenie środka tłoczonego: Gdy zawór w przewodzie ciśnieniowym zostanie w trakcie pracy gwałtownie lub na dłuższy czas zamknięty, to może to prowadzić do wahań ciśnienia w pompie i przez to do uszkodzeń pompy i/lub środka tłoczonego. Nie zamykać gwałtownie lub na dłuższy czas zaworu w przewodzie ciśnieniowym w trakcie pracy.

► Uszkodzenie pompy: Przekroczenie mocy może prowadzić do uszkodzenia pompy i uszczelnień wału. Maksymalna liczba obrotów nie może przekraczać 3.600 1/min.

► Uszkodzenie silnika przy pracy z przetwornicą częstotliwości (FU): Zbyt niska liczba obrotów prowadzi w silnikach FU do przegrzania silnika.
Odnośnie tego przestrzegać dokumentacji poddostawcy silnika, która znajduje się w załączonych dokumentach.

7.4 Zakończyć pracę

1. Wyłączyć silnik.
2. Zamknąć zawór w przewodzie ssącym, aby zapobiec opróżnieniu pompy.
3. Zamknąć zawór w przewodzie ciśnieniowym.

7.5 Wyłączenie pompy z ruchu

1. Wyłączyć silnik.
2. Zamknąć zawór w przewodzie ssącym.
3. Zamknąć zawór w przewodzie ciśnieniowym.
4. Pompę odłączyć od napięcia.
5. Pompę wypróżnić.
6. Pompę oczyścić.
7. Pompę osuszyć.
8. Wnętrze pompy chronić przed wilgocią, na przykład stosując żel krzemionkowy.
9. Przyłącza rurowe zamknąć pokrywami, aby uniemożliwić dostawanie się brudu i obcych ciał.
10. Dalsze czynności proszę zaczerpnąć z *rozdział 5 „Składowanie", strona 10*.

7.6 Czyszczenie podczas eksploatacji

7.6.1 Procedura CIP

Pompy serii FP nadają się do procedury CIP (Cleaning In Place). W procedurze CIP obowiązują następujące wartości orientacyjne:

Przykład przebiegu czyszczenia

1. Wstępne płukanie wodą
2. Płukanie ługiem sodowym (NaOH, patrz *Tabela 2 Czyszczenie CIP*).
3. Płukanie pośrednie wodą
4. Płukanie kwasem azotowym (HNO_3, patrz *Tabela 2 Czyszczenie CIP*).
5. Płukanie do czysta wodą

środek	temperatura procesu [°C]
NaOH (ok. 1–2%)	80 – 85
HNO_3 (ok. 1 %)	60 – 65

Tabela 2 Czyszczenie CIP

Różnica ciśnień pompy powinna wynosić 2 – 3 bar, tak aby osiągnąć wystarczające prędkości przepływu.

Przy odmiennych wartościach skontaktować się z *Fristam*.

7.6.2 Procedura SIP

Pompy serii FP nadają się do procedury SIP (Sterili-sation In Place) tylko w porozumieniu z *Fristam*.

Przydatność zależy od wyboru elastomerów.

Temperatura procesu maksymalnie 145°C.

W przypadku wersji ATEX temperatury mogą się różnić – patrz dodatkowa instrukcja eksploatacji dotycząca wersji ATEX, rozdział „*Granice temperatury*".

8 Zakłócenia

Odnośnie zakłóceń, możliwych przyczyn i środków zaradczych, patrz *rozdział 10.3 „Tabela zakłóceń", strona 30*.

8.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

► Niebezpieczeństwo oparzenia: Poprzez tłoczenie gorącego środka tłoczonego pompa może się bardzo mocno rozgrzać. Przed dotknięciem pompy, sprawdzić temperaturę.

► Pompa chodząca do tyłu mimo wyłączenia awaryjnego: W przypadku wyłączenia awaryjnego pompa może nadal chodzić do tyłu ze względu na środek tłoczony w przewodzie ciśnieniowym. Zamontować zawór przeciwzwrotny.

9 Konserwacja

Częstotliwość konserwacji patrz *rozdział 10.2 „Częstotliwość konserwacji[1]", strona 29*.

9.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

► Wirujące części: niebezpieczeństwo zranienia. Przed zdjęciem osłony sprzęgła i blachy ochronnej, wyłączyć silnik pompy i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.

► Niebezpieczeństwo oparzenia: Poprzez tłoczenie gorącego środka tłoczonego pompa może się mocno rozgrzać. Przed dotknięciem pompy, sprawdzić temperaturę.

► Porażenie prądem: Kiedy ciecze zaleją urządzenie, to dochodzi do naładowania elektrostatycznego. Uziemić przewody rurowe i pompę.

► Niekonrolowany wypływ cieczy: Przed konserwacją i przeprowadzeniem ustawień pompy:

- zamknąć zawory zasuwowe ssania i ciśnienia przed i za pompą,
- zatamować przewód cieczy zaporowej lub cieczy chłodzenia gazów.

► Wypływające ciecze: przypalenia i zabrudzenie. Przed otwarciem pompy całkowicie wypróżnić korpus pompy.

► Pęknięcia naprężeniowe: Nie schładzać pompy szokowo. Szkody meterialne poprzez zarysowanie szlifowanych powierzchni. Przy powierzchni szlifowanej stosować wkład miedziany do kluczy nasadowych.

9.2 Części zamienne

► Przez zastosowanie części zamiennych, które nie są dopuszczone przez *Fristam* Pumpen KG (GMBH & Co.), może dojść do ciężkich szkód na zdrowiu i życiu osób lub szkód materialnych. W razie zapytań dotyczących dopuszczonych części zamiennych, proszę zwracać si do *Fristam*.

► *Fristam* rejestruje wszystkie wydane pompy. Przy zamówieniu części zamiennych u *Fristam* niezbędne są następujące informacje: rejestruje wszystkie wydane pompy.

Numer seryjny, patrz

- tabliczka identyfikacyjna lub
- wytłoczenie na korpusie pompy

9.3 Skontrolować ciecz zaporową lub ciecz chłodzącą gazy (opcja)

Przy pompach z wyposażeniem do „system zaporowy" lub „system tłumienia" trzeba codziennie sprawdzać ciśnienie cieczy zaporowej.

► Sprawdzać ciśnienie cieczy zaporowej i porównywać ze wskazaną wartością.

Wskazana wartość znajduje się w *„Dokumentach dotyczących zlecenia"* na *„rysunku przekrojowym"* uszczelnienia wału. *„Dokumentach dotyczących zlecenia"* załączone są do niniejszej instrukcji obsługi.

► Ciecz zaporowa nagrzewa się przez gorący środek tłoczony i pracę pompy.

Zabezpieczyć, aby w trakcie pracy temperatura cieczy zaporowej T utrzymywana była < 70 °C.

9.4 Smarowanie łożyska silnika

► Łożyska silnika smarować zgodnie z informacjami producenta silnika (patrz *„Dokumentacja poddostawcy silnika"*).

9.5 Smarowanie łożyska wału

9.5.1 Formy konstrukcji FP, FPE i FP…V

Formy konstrukcji FP, FPE i FP…V nie posiadają żadnego dodatkowego łożyska wału i dlatego nie muszą być smarowane.

9.5.2 Forma konstrukcji L 2, L 3/L3V, L 4V

Przy formach konstrukcji L 2, L 3/L3V, L 4V trzeba regularnie dokonywać wymiany oleju.

1. Włączyć silnik i pozostawić chodzący, aż osiągnięta zostanie normalna temperatura robocza.
2. Wyłączyć silnik i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
3. Pod śrubę spustową oleju podstawić odpowiedni pojemnik na spuszczany olej.
4. **Ostrożnie!** Niebezpieczeństwo poparzenia gorącym olejem.
   - ► Nosić odpowiednie rękawice ochronne.
   - ► Poluzować i wykręcić śrubę spustową oleju.
5. Olej całkowicie spuścić i zgodnie z miejscowymi przepisami zutylizować.

6. Oczyścić i ponownie zamontować śrubę spustową oleju i uszczelkę.
7. Wlać nowy olej. Zaleca się stosowanie oleju typu: SAE 15W40. Przy równorzędnej jakości i lepkości można stosować również inny markowy smar. Potrzebna ilość oleju patrz *Tabela 3 ilość oleju*.

Typ	ilość oleju
L 2	1 litr
L 3/L3V	3 litry
L 4V	13 litry

Tabela 3 ilość oleju

9.5.3 Forma konstrukcji L1

► Nie smarować łożysk kulkowych zwykłych, lecz wymieniać je w całości.

– W stałych warunkach eksploatacji zwiększenie poboru prądu, poziomu hałasu lub drgań jest oznaką zużycia. W takich przypadkach należy wymienić łożysko kulkowe zwykłe.

Forma konstrukcji	ilość smaru łożyskowego
L1	10 g

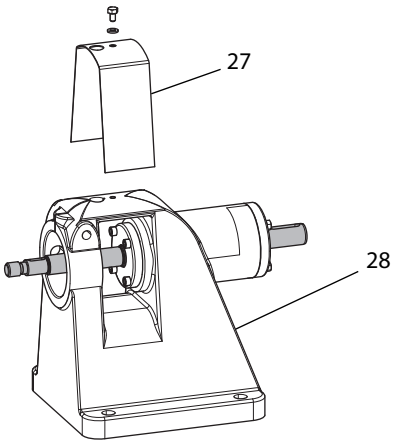
Tabela 4 Ilości smaru łożyskowego forma konstrukcji L1

Wymóg

– Głowica pompy jest zdemontowana.

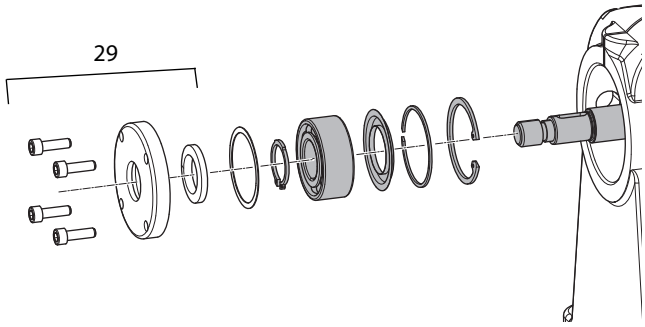
– Silnik ze sprzęgłem jest zdemontowany

Sposób postępowania



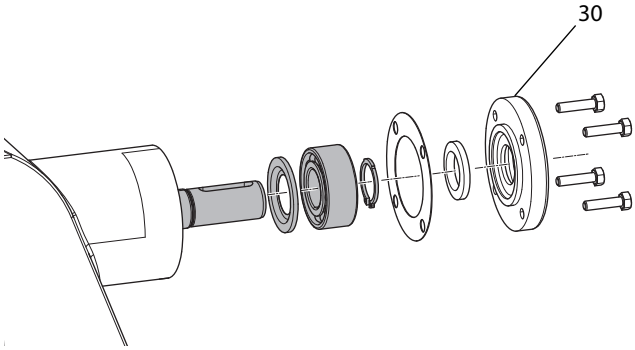
rys. 20 Zdjąć osłonę kozła łożyskowego

1. Osłonę **(27)** zdjąć z kozła łożyskowego **(28)**.



rys. 21 Forma konstrukcji L1, wał pompy, od strony pompy

2. Zdemontować pokrywę łożyska **(29)** od strony pompy.



rys. 22 Forma konstrukcji L1, wał pompy, od strony silnika

3. Zdemontować pokrywę łożyska **(30)** od strony silnika.
4. Wał wycisnąć w kierunku głowicy pompy.

   Wskazówka: Wszystkie części konstrukcji zaznaczone na obu powyższych ilustracjach na szaro, pozostają na wale.

5. Powierzchnie wszystkich części wyczyścić i sprawdzić czy nie mają uszkodzeń. W razie potrzeby wymienić.
6. Łożyska kulkowe skośne nasmarować uzupełniająco. Zaleca się stosowanie smaru łożyskowego typu: JAX HALO-Guard FG-2 lub alternatywnie białego smaru NSF H1. Przy równorzędnej jakości i lepkości można stosować również inny markowy smar. Patrz *Tabela 4 Ilości smaru łożyskowego forma konstrukcji L1*.
7. Wał pompy z łożyskiem wcisnąć do kozła łożyskowego.
8. Zamontować pokrywę łożyska od strony silnika.
9. Zamontować pokrywę łożyska od strony pompy.
10. Zamontować osłonę **(27)**

9.5.4 Forma konstrukcji KF

► Nie smarować łożysk kulkowych zwykłych, lecz wymieniać je w całości.

– W stałych warunkach eksploatacji zwiększenie poboru prądu, poziomu hałasu lub drgań jest oznaką zużycia. W takich przypadkach należy wymienić łożysko kulkowe zwykłe.

► Łożyska wałeczkowe walcowe smarować smarem łożyskowym.

Forma konstrukcji	ilość smaru łożyskowego
KF 1	20 g
KF 2	40 g
KF 3	60 g

Tabela 5 Ilości smaru łożyskowego forma konstrukcji KF

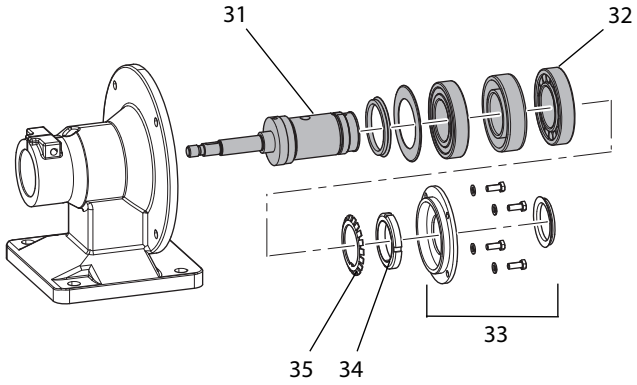
Wymóg

– Głowica pompy jest zdemontowana.

– Silnik jest zdemontowany.

Sposób postępowania

1. Zdemontować pokrywę łożyska **(33)**.
2. Wał pompy **(31)** z ułożyskowaniem wycisnąć w stronę silnika.



rys. 23 Forma budowy KF, łożysko wału

3. Zdemontować nakrętkę łożyska **(34)** i blachę zabezpieczającą **(35)**.
4. Zdjąć zewnętrzny pierścień łożyska wałeczkowego walcowego.

   Wskazówka: Wszystkie części konstrukcji zaznaczone na powyższej ilustracji na szaro, pozostają na wale.

5. Powierzchnie wszystkich części wyczyścić i sprawdzić czy nie mają uszkodzeń. W razie potrzeby wymienić.
6. Łożysko wałeczkowe walcowe **(31)**, nasmarować uzupełniająco. Zaleca się stosowanie smaru łożyskowego typu: JAX HALO-Guard FG-2 lub alternatywnie białego smaru NSF H1. Przy równorzędnej jakości i lepkości można stosować również inny markowy smar. Patrz *Tabela 5 Ilości smaru łożyskowego forma konstrukcji KF*.
7. Zewnętrzny pierścień założyć z powrotem na wał.
8. Blachę zabezpieczającą i nakrętkę łożyska założyć na wał i dokręcić nakrętkę łożyska.
9. Wał pompy z łożyskiem wcisnąć z powrotem do latarni.
10. Zamontować pokrywę łożyska **(33)**.

9.6 Wymiana silnika

Silnik specjalny

1. Wyłączyć silnik i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
2. Zdemontować głowicę pompy (patrz *rozdział 9.8 „Demontaż głowicy pompy", strona 18*).
3. Wymienić silnik specjalny.
4. W razie potrzeby wymienić uszczelnienie pierścieniem ślizgowym i zamontować głowicę pompy (patrz*rozdział 9.10 „Montaż głowicy pompy", strona 21*).

Silnik normatywny IEC przy FPE i FP...V

1. Wyłączyć silnik i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
2. Zdemontować głowicę pompy (patrz *rozdział 9.8 „Demontaż głowicy pompy", strona 18*).
3. Zdemontować latarnię z silnika.
4. Zdemontować wał.
5. Wymienić silnik.
6. Zamontować i wyregulować wał (patrz *rozdział 9.11 „Forma konstrukcji FPE i FP…V: Zamontować i ustawić wał pompy", strona 27*).
7. Zamontować latarnię.
8. Tylko połączenie kołnierzowe: W razie potrzeby sprawdzić rozmiar szczeliny (patrz *rozdział 9.9 „Sprawdzenie wymiarów szczeliny", strona 19*).
9. Wymienić uszczelnienie pierścieniem ślizgowym i zamontować głowicę pompy(patrz *rozdział 9.10 „Montaż głowicy pompy", strona 21*).

Silnik normatywny IEC przy formie konstrukcji KF

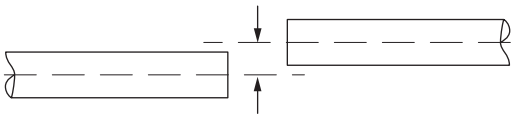
1. Wyłączyć silnik i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
2. Silnik zdemontować ze zwartego wspornika łożyska z łapą.
3. Silnik zutylizować nie zanieczyszczając środowiska. Patrz *rozdział 2.6.5 „Zutylizować złom elektryczny i elektroniczny", strona 7*.
4. Wpust pasowany starego silnika wstawić do nowego silnika.
5. Silnik przyśrubować do zwartego wspornika łożyska z łapą.

Silnik normatywny IEC przy formie konstrukcji L

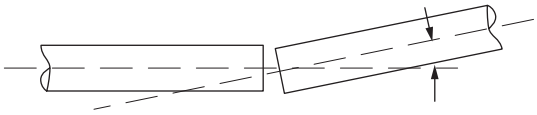
1. Wyłączyć silnik i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
2. Zdemontować osłonę sprzęgła.
3. Silnik odmontować od ramy podstawowej lub fundamentu.
4. Zdemontować z silnika części sprzęgła.
5. Silnik zutylizować nie zanieczyszczając środowiska. Patrz *rozdział 2.6.5 „Zutylizować złom elektryczny i elektroniczny", strona 7*.
6. Części sprzęgła zamontować na wymieniony silnik (przy wymianie sprzęgła postępować jak w *rozdział 9.12 „Forma konstrukcji L: wymiana sprzęgła", strona 28*). Części sprzęgła

zamontować na silnik zapasowy (przy wymianie sprzęgła postępować jak w)

7. Wymieniony silnik postawić na ramę podstawową lub fundament.
8. Sprawdzić dyslokację środkową i dyslokację kątową wałów.



rys. 24 Dyslokacja środkowa



rys. 25 Dyslokacja kątowa

9. Utrzymywać możliwie niewielkie odchylenia od dyslokacji kątowej i środkowej. W razie potrzeby wał na nowo wyregulować.
10. Silnik ześrubować na ramie podstawy lub na fundamencie.
11. Zamontować osłonę sprzęgła.

9.7 Wymiana uszczelnienia wału

Uszczelnienie wału musi zostać wymienione, gdy:

– z pompy po stronie atmosferycznej wydostaje się środek tłoczony, ciecz zaporowa lub ciecz chłodząca gazy.
– ciecz zaporowa wycieka do środka tłoczonego.

Sposób postępowania

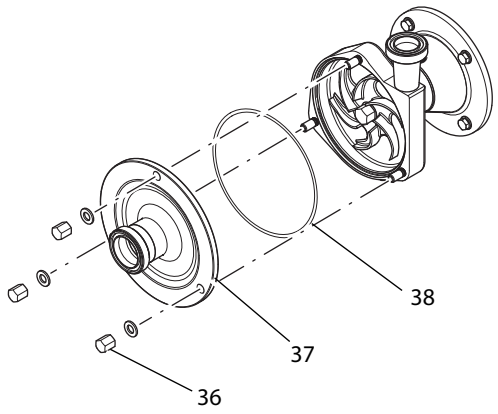
1. Zdemontować głowicę pompy (patrz *rozdział 9.8 „Demontaż głowicy pompy", strona 18*).
2. Wymienić uszczelnienie pierścieniem ślizgowym i zamontować głowicę pompy, patrz *rozdział 9.10 „Montaż głowicy pompy", strona 21*). Przy tym zależnie od uszczelnienia wału:
   - ► zamontować wstępnie uszczelki na wale.
   - ► zmontować wstępnie korpus pompy.
   - ► zamontować korpus pompy na latarni.
   - ► zamontować uszczelnienie pierścieniem ślizgowym.
   - ► zamontować koło wirnikowe.
   - ► przyśrubować pokrywę pompy.

9.8 Demontaż głowicy pompy

9.8.1 Przygotowanie

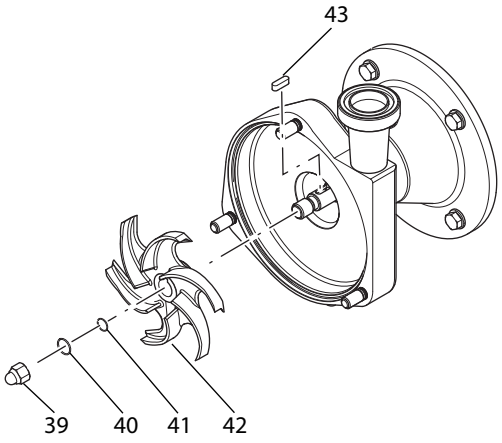
1. Wyłączyć silnik i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
2. Zamknąć zawór w przewodzie ciśnieniowym.
3. Zamknąć zawór w przewodzie ssącym.
4. Pompę całkowicie wypróżnić.

9.8.2 Sposób postępowania



rys. 26 Pokrywa pompy

1. Odkręcić nakrętki **(36)** na pokrywie pompy.
2. Wyjąć nakrętki, podkładki, pokrywę pompy **(37)** i uszczelnienie pokrywy **(38)**.



rys. 27 Koło wirnikowe

3. **OSTRZEŻENIE: Podczas przytrzymywania koła wirnikowego ręką istnieje niebezpieczeństwo zranienia**. Koło wirnikowe **(42)** zablokować drewnianym klinem.

   Odkręcić nakrętkę koła wirnikowego **(39)** i zdjąć z uszczelką o przekroju okrągłym **(40)**.
4. Zdjąć z wału pierścień zabezpieczający **(41)**, koło wirnikowe **(42)** i wpust pasowany **(43)**.
5. Tylko przy pompach z podwójnym uszczelnieniem wału: zdjąć rurki płuczkowe do cieczy zaporowej lub cieczy chłodzącej gazy.

   RADA: Duże korpusy pomp wyposażone są na górnej stronie w gwint M 12. Tutaj można wkręcić śrubę z uchem do zawieszenia głowicy pompy na dźwigu.
6. Głowicę pompy z uszczelnieniem wału po stronie pompy, zdjąć z wału w następujący sposób:

6a. Wariant z połączeniem zaciskowym

1. Odkręcić śrubę zaciskową.
2. Połączenie zaciskowe lekko rozszerzyć za pomocą klina.
3. Korpus pompy wyciągnąć z połączenia zaciskowego.

6b. Wariant z połączeniem kołnierzowym

1. Odkręcić i wyjąć śruby złączne na kołnierzu.
2. Zdjąć korpus pompy.

7. Uszczelnienie wału wymontować z korpusu pompy.

9.9 Sprawdzenie wymiarów szczeliny

Położenie koła wirnikowego jest ustalone przez pozycję na wale. Wymiary szczeliny ustawiane są poprzez położenie korpusu pompy w stosunku do koła wirnikowego.

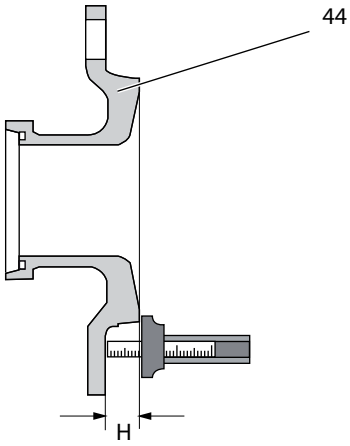
Wskazówka: Wymiary szczelin podano w tabelach 6–8.

Wymagania

- Korpus pompy jest na stałe połączony z latarnią.
- Pokrywa pompy jest zdemontowana.
- Koło wirnikowe jest założone i nakrętka koła wirnikowego jest dokręcona.

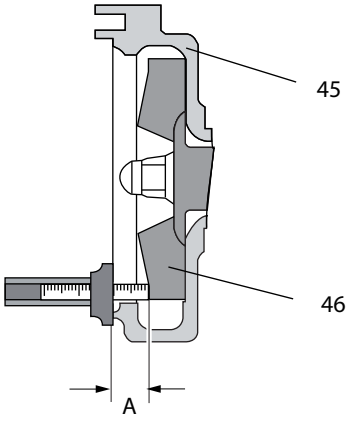
9.9.1 Zmierzyć wymiar szczeliny koło wirnikowe-pokrywa pompy

1. Zmierzyć wysokość H pokrywy pompy **(44)** za pomocą suwmiarki.



rys. 28 Wysokość

2. Zmierzyć odległość A od korpusu pompy **(45)** do koła wirnikowego **(46)** za pomocą suwmiarki.

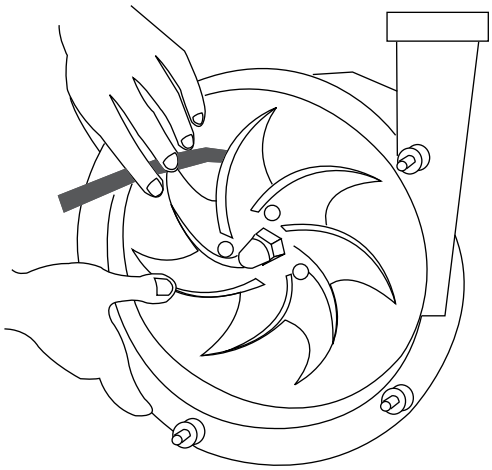


rys. 29 Odległość

3. Obliczyć wymiar szczeliny (wymiar szczeliny = A – H).
4. Porównać wymiar szczeliny z *Tabela 6 „Standardowe wymiary szczelin", strona 20*, *Tabela 7 „. Wymiar szczeliny – typ konstrukcji S", strona 20* lub *Tabela 8 „Wymiar szczeliny – typ konstrukcji R", strona 20*.

9.9.2 Pomiar wielkości szczeliny korpusu wirnika / wielkość 711/712 - 1231/1232

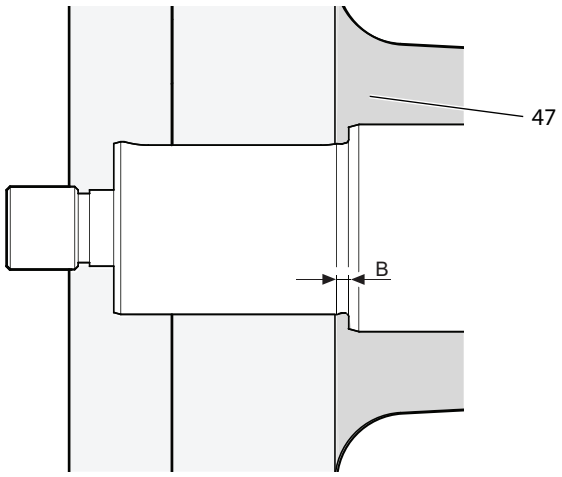
1. Zmierzyć wymiar szczeliny koło wirnikowe/korpus za pomocą szczelinomierza listkowego (*rys. 30 „Wymiar szczeliny koło wirnikowe-korpus", strona 19*).
2. Porównać wymiar szczeliny z *Tabela 6 „Standardowe wymiary szczelin", strona 20*, *Tabela 7 „. Wymiar szczeliny – typ konstrukcji S", strona 20* lub *Tabela 8 „Wymiar szczeliny – typ konstrukcji R", strona 20*.



rys. 30 Wymiar szczeliny koło wirnikowe-korpus

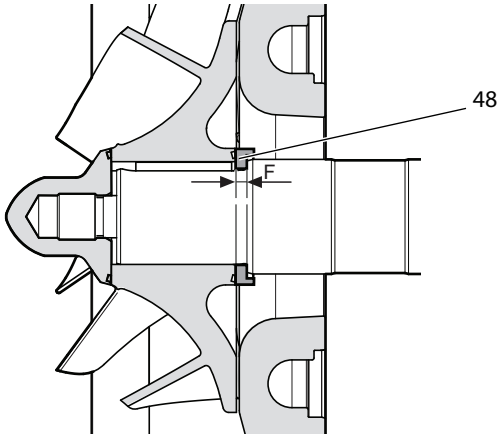
9.9.3 Pomiar wielkości szczeliny korpusu wirnika / wielkość 1241/1242 lub 1251/1252

1. Zmierzyć odstęp B od odsadzenia wału do korpusu pompy **(47)** głębokościomierzem.



rys. 31 Pomiar szczeliny – odsadzenie wału/korpus pompy

2. Zmierzyć wysokość F tulei ustalającej **(48)** suwmiarką.
3. Obliczyć wymiar szczeliny (wymiar szczeliny = F - B).



rys. 32 Pomiar tulei ustalającej

4. Porównać wymiar szczeliny z *Tabela 6 „Standardowe wymiary szczelin", strona 20*, *Tabela 7 „. Wymiar szczeliny – typ konstrukcji S", strona 20* lub *Tabela 8 „Wymiar szczeliny – typ konstrukcji R", strona 20*.

Szczelina za duża

► Zeszlifować tuleję ustalającą, jeśli szczelina pomiędzy korpusem a wirnikiem jest zbyt duża.

Zeszlifowanie tulei ustalającej

1. Wyjąć tuleję ustalającą z zestawu uszczelnienia wału. Położenie tulei ustalającej przedstawiono na *„Rysunku przekrojowym uszczelnienia wału"* w dołączonej *„Dokumentacji zamówienia"*.
2. Zeszlifować tuleję ustalającą do odpowiedniego wymiaru.
3. Zamontować tuleję ustalającą.
4. Wsunąć wpust i wirnik na wał i dokręcić nakrętkę wirnika.
5. Ponownie zmierzyć wymiar szczeliny.

Wielkość wytwarzana	wymiary szczeliny w mm	
	koło wirnikowe/ pokrywa pompy	koło wirnikowe/korpus
711/712	0,5	0,5
721/722	0,5	0,7
741/742	0,5	0,5
751/752	1,0	1,0
7451/7452	0,8-0,9	1,0
3401/3402	0,5	0,5
3521/3522	0,5	0,5
3531/3532	0,5	1,5
3541/3542	1,0	1,0
3451/3452	1,0	1,0
3551/3552	1,0	1,0
1151/1152	2,0	2,0
1231/1232	-	1,5
1241/1242	-	1,0
1251/1252	-	1,5

Tabela 6 Standardowe wymiary szczelin

► Jeśli na tabliczce znamionowej znajduje się oznaczenie „S" lub „R" (znak dodatkowy 1), należy ustawić wymiary szczelin zgodnie z *Tabela 7 „. Wymiar szczeliny – typ konstrukcji S", strona 20* i *Tabela 8 „Wymiar szczeliny – typ konstrukcji R", strona 20*. (pozycja znaku dodatkowego 1: patrz rozdział *3.3 „Klucz pompy", strona 9*).

Wielkość wytwarzana	Wymiar szczeliny FPS w mm	
	wirnik / pokrywa pompy	wirnik / korpus (wynik)
711/712	0,5	(5,5)
721/722	0,5	(5,5)
741/742	0,5	(5,5)
751/752	1,0	(5,0)
3521/3522	0,5	(10,5)
3531/3532	0,5	(11)
3541/3542	1,0	(11)
3551/3552	1,0	(11)

Tabela 7 . Wymiar szczeliny – typ konstrukcji S

Wielkość wytwarzana	Wymiar szczeliny FPR w mm	
	wirnik / pokrywa pompy (wynik)	wirnik / korpus
3521/3522	(10,5)	0,5
3531/3532	(11)	0,5
3541/3542	(11)	1,0
3551/3552	(11)	1,0

Tabela 8 Wymiar szczeliny – typ konstrukcji R

9.10 Montaż głowicy pompy

Montaż pompy zależy od danej wielkości i formy wytwarzanej jak też od danego uszczelnienia wału (patrz *„Dokumenty dotyczące zlecenia“*) w załączonych dokumentach).

UWAGA

Niewłaściwe elastomery

Nieszczelność pompy.

► Zabezpieczyć, aby elastomery były dostosowane do właściwości środka tłoczonego. Patrz w *„Dokumentach dotyczących zlecenia“*.

Przygotowanie

► Wszystkie części pompy wyczyścić i skontrolować odnośnie uszkodzeń i dokładności dopasowania.

► W razie potrzeby części pompy poprawić lub wymienić.

► Montaż przeprowadzić w czystych warunkach, starannie i nie na siłę. Uszczelki mogą się trwale odkształcić lub częściowo pęknąć.

► Wymienić wszystkie uszczelki o przekroju okrągłym.

► Uszczelki o przekroju okrągłym i powierzchnie przesuwu w celu zmniejszenia tarcia zwilżyć wodą, alkoholem lub tłuszczem silikonowym.

► Powierzchnie uszczelniające uszczelnień pierścieniem ślizgowym czyścić rozpuszczającymi tłuszcze środkami czystości, np. „Uniwersalny środek czyszczący OKS 2610“. Następnie powierzchnie uszczelniające nie stykać już z olejem lub tłuszczem i nie dotykać ich palcami.

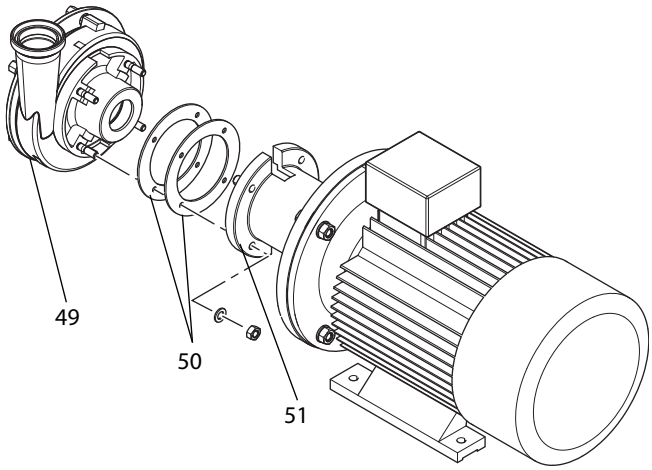
Rada: Do wklejenia łożysk i panewek nadaje się na przykład klej montażowy „Euro Lock A64.80“.

Rada: Do wklejenia wkrętów bez łba nadaje się na przykład zabezpieczenie śrub „Euro Lock A24.10“.

9.10.1 Ustawienie wymiaru szczeliny przy połączeniu kołnierzowym

Wskazówka: Przy pompach z połączeniem kołnierzowym wymiar szczeliny ustawia się za pomocą blach wyrównawczych. W celu poznania dokładnej liczby i grubości potrzebnych blach wyrównawczych, nakrętka koła wirnikowego, koło wirnikowe i wpust pasowany, muszą najpierw jak poniżej zostać zmontowane a następnie ponownie zdemontowane.

1. Korpus pompy **(49)** i blachy wyrównawcze **(50)** wsunąć na wał aż do kołnierza **(51)** i ześrubować.



rys. 33 Ustawić wymiar szczeliny przy połączeniu kołnierzowym

2. Zabierak wsunąć na wał.
3. Wpust pasowany i koło wirnikowe wsunąć na wał.
4. Dokręcić nakrętkę koła wirnikowego.
5. Sprawdzić wymiary szczeliny (patrz *rozdział 9.9 „Sprawdzenie wymiarów szczeliny“, strona 19*).
6. Zdemontować nakrętkę koła wirnikowego, koło wirnikowe i wpust pasowany.
7. Zdjąć korpus pompy.
8. Jeżeli wymiar szczeliny się nie zgadza:

► Wymiar szczeliny ustawić za pomocą odpowiednich blach wyrównawczych.

9.10.2 Montaż uszczelek

Zabudowane w danej pompie uszczelnienie wału załączone jest w dołączonych dokumentach w *„Dokumentach dotyczących zlecenia“* w formie *"rysunku przekrojowego"* i listy części zamiennych.

Numery części w tym rozdziale odpowiadają normie DIN 24250.

Poniżej opisany jest montaż standardowych uszczelnień wału z przypadkami zastosowania A do F. Ich wykonanie może się od tego różnić w zależności od danego zlecenia.

W razie niejasności wzgl. potrzeby dalszych materiałów informacyjnych, proszę się skontaktować z *Fristam*.

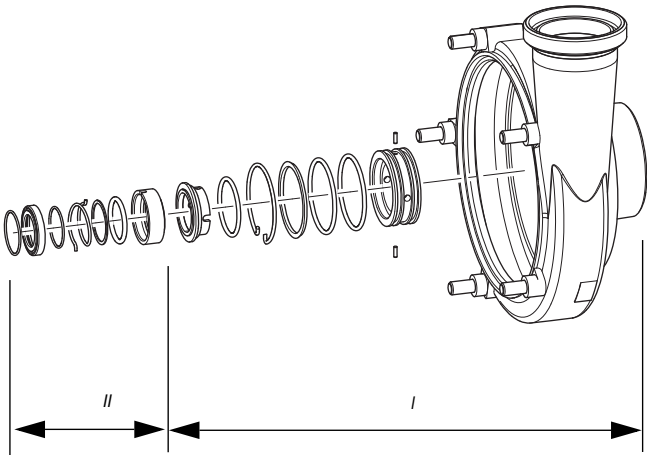
Przypadek zastosowania	Pompa	Uszczelnienie wału	Wielkości wytwarzane
A	FP/FPE	pojedyńczo	340/350/700/1150/1230
B	FP/FPE	pojedyńczo	1240/1250
C	FPE	z chłodzeniem cieczą	340/350/700, z połączeniem zaciskowym ø 60 mm

Tabela 9 standardowe uszczelnienia wału

Przypadek zastosowania	Pompa	Uszczelnienie wału	Wielkości wytwarzane
D	FPE	z chłodzeniem cieczą	340/350/740, z połączeniem zaciskowym ø 100 mm 1150/1230/750, z połączeniem kołnierzowym
E	FP/FP...V	podwójnie	340/350/700/1150/1230
F	FP/FP...V	podwójnie	1240/1250

Tabela 9 standardowe uszczelnienia wału

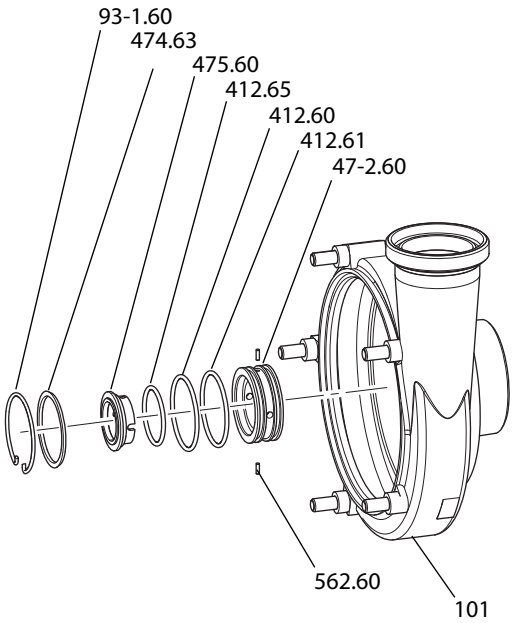
Przypadek zastosowania A



rys. 34 Przypadek zastosowania A

Na powyższej ilustracji elementy konstrukcji są zebrane według stadiów montażu:

I	Zmontować wstępnie korpus pompy
II	Zakończyć montaż na wale



rys. 35 Przypadek zastosowania A, wstępny montaż korpusu pompy

Aby wstępnie zmontować korpus pompy **(I)**:

1. Kołek walcowy **(562.60)** wkleić do korpusu GLRD **(47-2.60)** za pomocą spoiwa.

   Wskazówka: Kołki walcowe przykleić do korpusu uszczelnienia mechanicznego tak, aby nie dotykały wału w stanie zmontowanym. Zwrócić przy tym uwagę, aby kołki walcowe całkowicie weszły w otwory pierścienia **(475.60)** oporowego. Jeśli w pierścieniu oporowym nie występują otwory, kołki walcowe muszą wejść w podłużne wycięcia pierścienia oporowego (patrz *„Rysunek przekrojowy uszczelnienia wału"*).

2. Korpus GLRD zaopatrzyć w uszczelki o przekroju okrągłym **(412.60)**, **(412.61)**.
3. Zmontowany wstępnie korpus GLRD wsunąć do korpusu pompy **(101)**.
4. Korpus pompy zaopatrzyć w pierścień naciskowy **(474.63)** i zabezpieczyć pierścieniem osadczym rozprężnym **(93-1.60)**.

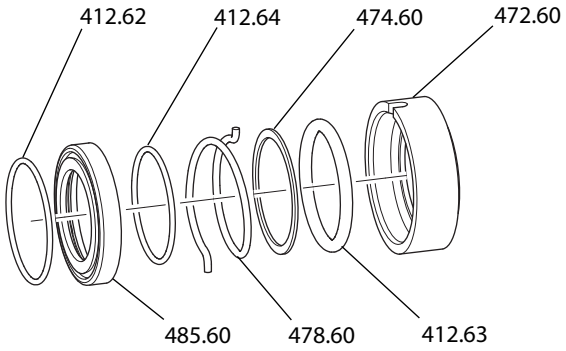
   Korpus pompy jest teraz wstępnie zmontowany.

5. Pierścień przeciwległy **(475.60)** zaopatrzyć w uszczelkę o przekroju okrągłym **(412.65)**.
6. Pierścień przeciwległy wsunąć do korpusu GLRD.

   Wskazówka: Wsuwać tak, aby kołki walcowe korpusu GLRD wchodziły do otworów podłużnych przeciwległego pierścienia.

   Korpus GLRD jest teraz wstępnie zmontowany.

7. Wstępnie zmontowany korpus pompy **(101)** zamontować na wale, jak opisano w *rozdział 9.10.3 „Zamontować korpus pompy", strona 26*.

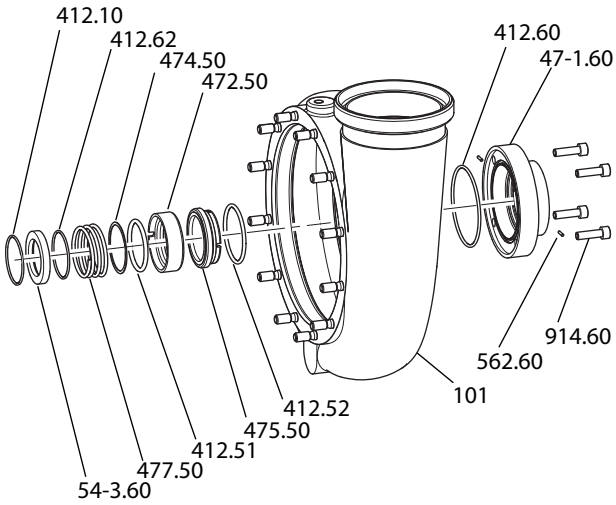


rys. 36 Przypadek zastosowania A, zakończyć montaż na wale

Aby zakończyć montaż na wale **(II)**:

8. Pierścień ślizgowy **(472.60)** zaopatrzyć w uszczelki o przekroju okrągłym **(412.63)**.
9. Zabierak **(485.60)** zaopatrzyć w uszczelki o przekroju okrągłym **(412.62)** i **(412.64)**.
10. Pierścień ślizgowy z pierścieniem naciskowym **(474.60)**, sprężyną **(478.60)** i zabierak wsunąć na wał. Fazowanie sprężyny zatrzasnąć w pierścień ślizgowy.
11. Zakończenie montażu uszczelnienia wału przez nałożenie koła wirnikowego, patrz *rozdział 9.10.4 „Montaż koła wirnikowego", strona 27*.

Przypadek zastosowania B



rys. 37 Standardowe uszczelnienie wału: przypadek zastosowania B

Aby wstępnie zmontować korpus pompy:

1. Kołek walcowy **(562.60)** wkleić do korpusu GLRD **(47-1.60)** za pomocą spoiwa.

   Wskazówka: Kołki walcowe przykleić do korpusu uszczelnienia mechanicznego tak, aby nie dotykały wału w stanie zmontowanym. Zwrócić przy tym uwagę, aby kołki walcowe całkowicie weszły w otwory pierścienia **(475.60)** oporowego. Jeśli w pierścieniu oporowym nie występują otwory, kołki walcowe muszą wejść w podłużne wycięcia pierścienia oporowego (patrz *„Rysunek przekrojowy uszczelnienia wału"*).

2. Uszczelkę o przekroju okrągłym **(412.60)** umieścić w korpusie GLRD.

3. Korpus GLRD przykręcić śrubami z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym **(914.60)** do korpusu pompy **(101)**.

4. Pierścień przeciwległy **(475.50)** zaopatrzyć w uszczelkę o przekroju okrągłym **(412.52)** i wsunąć od strony pompy do zmontowanego korpusu GLRD.

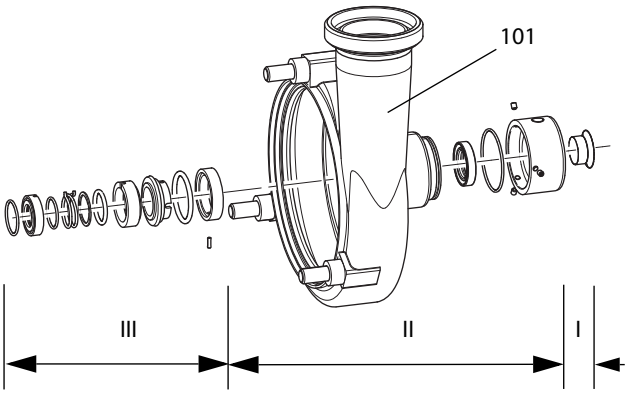
   Wskazówka: Kołki walcowe korpusu GLRD muszą wchodzić do otworów podłużnych przeciwległego pierścienia.

Aby zakończyć montaż na wale:

5. Pierścień ślizgowy **(472.50)** z uszczelkami o przekroju okrągłym **(412.51)**, **(412.62)**, **(412.10)**, pierścień naciskowy**(474.50)**, sprężynę **(477.50)** i zabierak **(54-3.60)** wsunąć na wał. Równocześnie fazowanie sprężyny zatrzasnąć w pierścień ślizgowy.

6. Zakończenie montażu uszczelnienia wału przez nałożenie koła wirnikowego, patrz *rozdział 9.10.4 „Montaż koła wirnikowego", strona 27*.

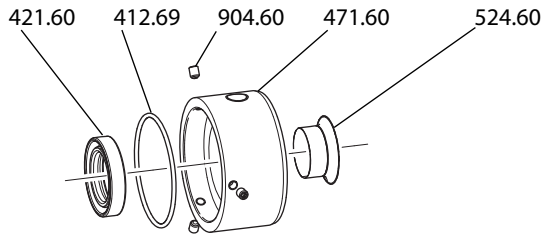
Przypadek zastosowania C



rys. 38 Przypadek zastosowania C

Na powyższej ilustracji elementy konstrukcji są zebrane według stadiów montażu:

I	Zamontować wstępnie na wale
II	Zmontować wstępnie korpus pompy
III	Zakończyć montaż na wale



rys. 39 Przypadek zastosowania C, zamontować wstępnie na wale (I) i zmontować wstępnie korpus pompy (II)

Aby wstępnie zmontować na wale **(I)**:

1. **Ostrożnie!** Zranienia cięte przez ostrokanciaste tuleje ochronne wału. Nosić odpowiednie rękawice ochronne.

   ► Tuleję ochronną wału **(524.60)** nasunąć na wał za pomocą narzędzi montażowych (rura pomocnicza). Pozycja na wale: Patrz *„rysunek przekrojowy"*.

   Wał jest teraz wstępnie zmontowany.

Aby wstępnie zmontować korpus pompy **(II)**:

2. Uszczelkę o przekroju okrągłym **(412.69)** umieścić we wpuście korpusu pompy **(101)**.

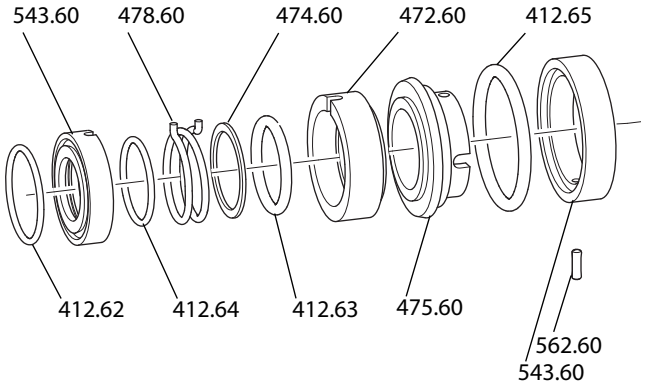
3. Pierścień uszczelniający wału promieniowego **(421.60)** umieścić w pokrywie uszczelniającej **(471.60)**.

   Wskazówka: Zważać na kierunek wmontowania pierścienia uszczelniającego wału promieniowego. Patrz *„rysunek przekrojowy"*.

4. Pokrywę uszczelniającą wsunąć od strony silnika na korpus pompy. Równocześnie wyrównać w pionie wiercenia przyłączy cieczy zaporowej.

5. Wkręty bez łba **(904.60)** zaopatrzyć w zabezpieczenia śrub i zamocować pokrywę uszczelniającą.

   Korpus pompy jest teraz wstępnie zmontowany.



rys. 40 Przypadek zastosowania C, zakończyć montaż na wale (III)

Aby zakończyć montaż na wale **(III)**:

6. Kołek walcowy **(562.60)** zaopatrzyć w spoiwo i kołek walcowy wkleić do panewki odległościowej **(543.60)**.

   Wskazówka: Kołki walcowe przykleić do tulei dystansowej tak, aby nie dotykały wału w stanie zmontowanym. Zwrócić przy tym uwagę, aby kołki walcowe całkowicie weszły w otwory pierścienia **(475.60)** oporowego. Jeśli w pierścieniu oporowym nie występują otwory, kołki walcowe muszą wejść w podłużne wycięcia pierścienia oporowego (patrz *„Rysunek przekrojowy uszczelnienia wału"*).

7. Panewkę odległościową ze spoiwem wkleić do obszaru uszczelniającego korpusu pompy **(101)**.

8. Zamontować korpus pompy. Patrz *rozdział 9.10.3 „Zamontować korpus pompy", strona 26*.

9. Pierścień przeciwległy **(475.60)** zaopatrzyć w pierścień uszczelniający **(412.65)**.

10. Pierścień przeciwległy tak wsunąć na wał, aby kołek walcowy panewki odległościowej wchodził do otworu podłużnego pierścienia przeciwległego.

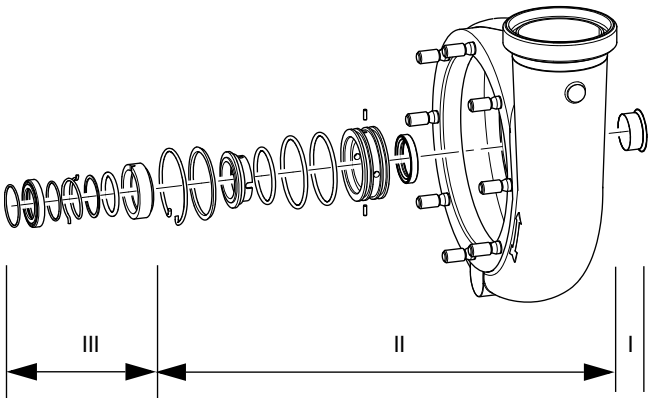
11. Pierścień ślizgowy **(472.60)** zaopatrzyć w uszczelki o przekroju okrągłym **(412.63)**.

12. Pierścień ślizgowy zaopatrzyć w pierścień naciskowy **(474.60)** i sprężynę **(478.60)** i wsunąć na wał. Równocześnie fazowanie sprężyny zatrzasnąć w otwór podłużny pierścienia ślizgowego.

13. Zabierak **(543.60)** zaopatrzyć w uszczelki o przekroju okrągłym **(412.64)**, **(412.62)** i wsunąć na wał.

14. Zakończenie montażu uszczelnienia wału przez nałożenie koła wirnikowego, patrz *rozdział 9.10.4 „Montaż koła wirnikowego", strona 27*.

Przypadek zastosowania D



rys. 41 Przypadek zastosowania D

Na powyższej ilustracji elementy konstrukcji są zebrane według stadiów montażu:

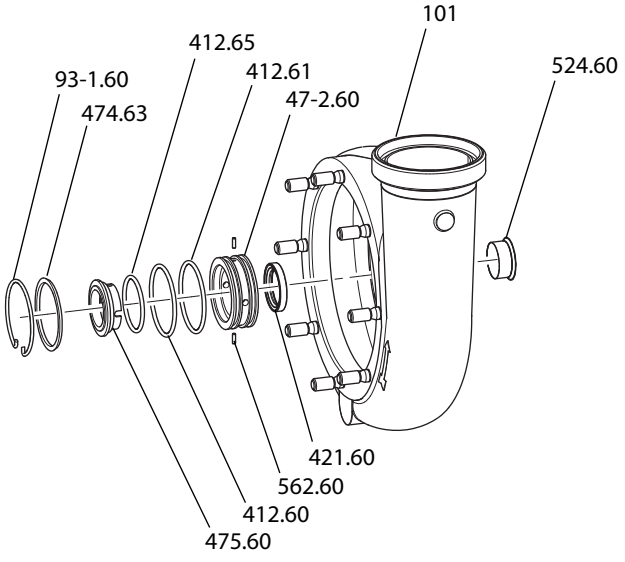
I	Zamontować wstępnie na wale
II	Zmontować wstępnie korpus pompy
III	Zakończyć montaż na wale

Aby wstępnie zmontować na wale **(I)**:

1. **Ostrożnie!** Zranienia cięte przez ostrokanciaste tuleje ochronne wału. Nosić odpowiednie rękawice ochronne.

   ► Tuleję ochronną wału **(524.60)** nasunąć na wał za pomocą narzędzi montażowych (rura pomocnicza). Pozycja na wale: Patrz *„rysunek przekrojowy"*.

   Wał jest teraz wstępnie zmontowany.



rys. 42 Przypadek zastosowania D, zamontować wstępnie na wale (I) i zmontować wstępnie korpus pompy (II)

Aby wstępnie zmontować korpus pompy **(II)**:

2. Kołek walcowy **(562.60)** wkleić do korpusu GLRD **(47-2.60)** za pomocą spoiwa.

   Wskazówka: Kołki walcowe przykleić do korpusu uszczelnienia mechanicznego tak, aby nie dotykały wału w stanie zmontowanym. Zwrócić przy tym uwagę, aby kołki

walcowe całkowicie weszły w otwory pierścienia **(475.60)** oporowego. Jeśli w pierścieniu oporowym nie występują otwory, kołki walcowe muszą wejść w podłużne wycięcia pierścienia oporowego (patrz *„Rysunek przekrojowy uszczelnienia wału"*).

3. Korpus GLRD zaopatrzyć z zewnątrz w uszczelki o przekroju okrągłym **(412.60)**, **(412.61)** a od wewnątrz w pierścień uszczelniający wału promieniowego **(421.60)**.

   Wskazówka: Zważać na kierunek wmontowania pierścienia uszczelniającego wału promieniowego. Patrz *„rysunek przekrojowy"*.

4. Pierścień przeciwległy **(475.60)** zaopatrzyć w pierścień uszczelniający **(412.65)**.

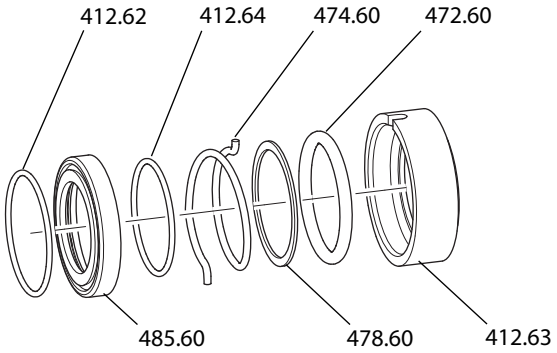
5. Pierścień przeciwległy wsunąć do korpusu GLRD i razem wmontować do korpusu pompy **(101)**.

   Wskazówka: Kołki walcowe korpusu GLRD muszą wchodzić do otworu podłużnego przeciwległego pierścienia.

6. Pierścień naciskowy **(474.63)** założyć w korpusie pompy na element wbudowany,zabezpieczyć pierścieniem osadczym rozprężnym **(93-1.60)**.

   Korpus pompy jest teraz wstępnie zmontowany.

7. Wstępnie zmontowany korpus pompy **(101)** zamontować na wale, jak opisano w *rozdział 9.10.3 „Zamontować korpus pompy", strona 26*.



rys. 43 Przypadek zastosowania D, zakończyć montaż na wale (III)

Aby zakończyć montaż na wale **(III)**:

8. Pierścień ślizgowy **(472.60)** zaopatrzyć w uszczelkę o przekroju okrągłym **(412.63)**.

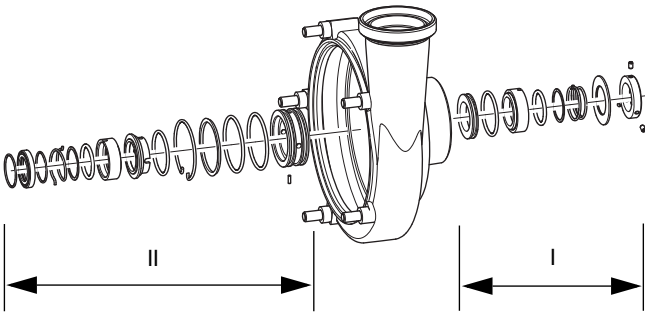
9. Zabierak **(485.60)** zaopatrzyć w uszczelki o przekroju okrągłym **(412.62)**, **(412.64)**.

10. Pierścień ślizgowy z pierścieniem naciskowym **(474.60)**, sprężyną **(478.60)** i zabierak wsunąć na wał.

    Wskazówka: Fazowanie sprężyny zatrzasnąć w otwór podłużny pierścienia ślizgowego.

11. Zakończenie montażu uszczelnienia wału przez nałożenie koła wirnikowego, patrz *rozdział 9.10.4 „Montaż koła wirnikowego", strona 27*.

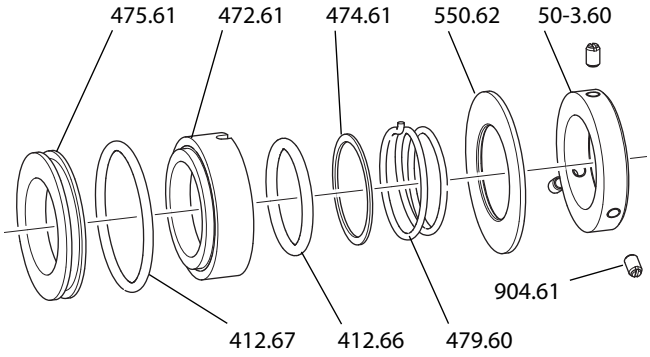
Przypadek zastosowania E



rys. 44 Przypadek zastosowania E

Na powyższej ilustracji elementy konstrukcji są zebrane według stadiów montażu:

I	Uszczelnienie wału zamontować na wał od strony silnika
II	Uszczelnienie wału zamontować na wał od strony pompy



rys. 45 Przypadek zastosowania E, zamontować uszczelnienie wału od strony silnika (I)

Aby zamontować uszczelnienie wału od strony silnika **(I)**:

1. Tylko przy FP...V: Pierścień ustalający **(50-3.60)** za pomocą wkrętów bez łba **(904.61)** zamocować na wale.

   Równocześnie wkręty bez łba zaopatrzyć w zabezpieczenia śrub. Pozycja na wale: Patrz *„rysunek przekrojowy"*.

2. Tarczę **(550.62)** wsunąć na wał.

3. Pierścień ślizgowy **(472.61)** zaopatrzyć w uszczelkę o przekroju okrągłym **(412.66)**.

4. Sprężynę **(479.60)** z pierścieniem naciskowym **(474.61)**, pierścień ślizgowy **(472.61)** wsunąć na wał. Równocześnie fazowanie sprężyny zatrzasnąć w otwór podłużny pierścienia ślizgowego.

5. Zamontować korpus pompy, patrz *rozdział 9.10.3 „Zamontować korpus pompy", strona 26*.

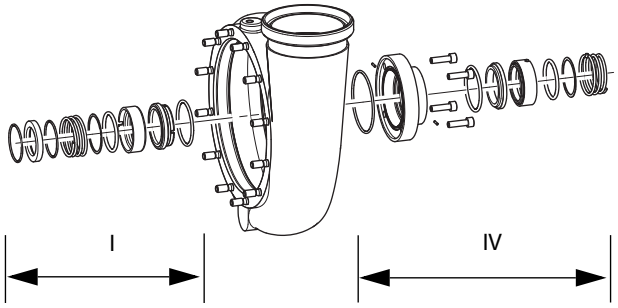
6. Uszczelkę o przekroju okrągłym **(412.67)** umieścić w pierścieniu przeciwległym **(475.61)** i umieścić w korpusie GLRD **(47-2.60)**.

   Uszczelnienie wału jest teraz od strony silnika wstępnie zmontowane.

Aby zamontować uszczelnienie wału od strony pompy **(II)**:

7. Aby zamontować uszczelnienie wału od strony pompy, postępować jak opisano w *rozdział „Przypadek zastosowania A“, strona 22*.

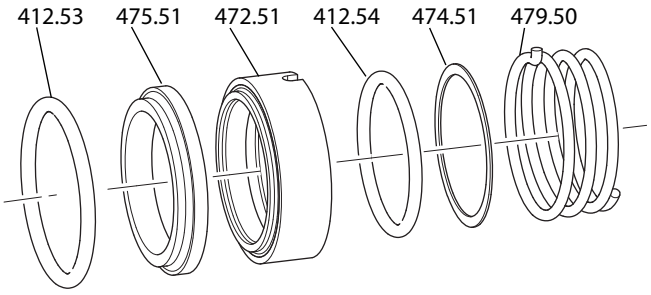
Przypadek zastosowania F



rys. 46 Standardowe uszczelnienie wału, przypadek zastosowania F

I	Uszczelnienie wału od strony pompy
IV	Uszczelnienie wału od strony silnika

Aby uszczelnienie wału **(IV)** zamontować na wał od strony silnika:



rys. 47 Uszczelnienie wału (IV) od strony silnika, przypadek zastosowania F

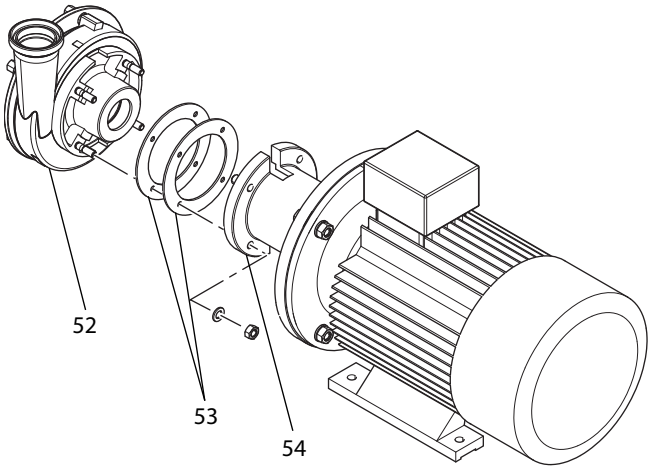
► Sprężynę **(479.50)** z pierścieniem naciskowym **(474.51)**, uszczelkę o przekroju okrągłym **(412.54)**, pierścień ślizgowy **(472.51)**, pierścień przeciwległy **(475.51)** i uszczelkę o przekroju okrągłym **(412.53)** wsunąć na wał. Równocześnie fazowanie sprężyny zatrzasnąć w pierścień ślizgowy.

Aby zamontować uszczelnienie wału **(I)** od strony pompy:

► Uszczelnienie wału (I) od strony pompy, zamontować jak opisano w *rozdział „Przypadek zastosowania B“, strona 23*.

9.10.3 Zamontować korpus pompy

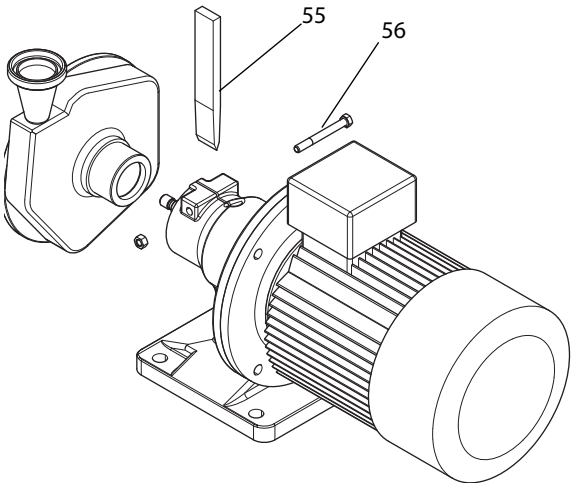
Pompa z połączeniem kołnierzowym



rys. 48 Zamontować korpus pompy przy połączeniu kołnierzowym

► Wstępnie zmontowany korpus pompy **(52)** z blachami wyrównawczymi **(53)** wsunąć na wał aż do kołnierza **(54)** i tam ześrubować (patrz *rozdział 10.1 „Dane techniczne“, strona 29*).

Pompa z połączeniem zaciskowym



rys. 49 Zamontować korpus pompy przy połączeniem zaciskowym

1. Połączenie zaciskowe lekko rozszerzyć za pomocą klina **(55)**.
2. Tylko przy podwójnym uszczelnieniu wału: zestaw uszczelnieniowy od strony silnika wsunąć na wał pompy.
3. Kompletny korpus uszczelniający wału z uszczelkami wmontować w korpus pompy i zabezpieczyć przeciw przemieszczaniu się.
4. Korpus pompy wsunąć przez wał pompy w połączenie zaciskowe i lekko przykręcić śrubę zaciskową **(56)**.
5. Zestaw uszczelnieniowy od strony pompy wsunąć na wał.
6. Założyć wpust pasowany, rozcięty plastikowy pierścień i koło wirnikowe.

7. Uszczelkę o przekroju okrągłym włożyć w nakrętkę koła wirnikowego, zablokować koło wirnikowe przeciw skręcaniu i dokręcić nakrętkę koła wirnikowego.

Gwint	Moment dokręcający
M16	100 Nm
M24	200 Nm

Tabela 10 Momemty dokręcające dla nakrętki koła wirnikowego

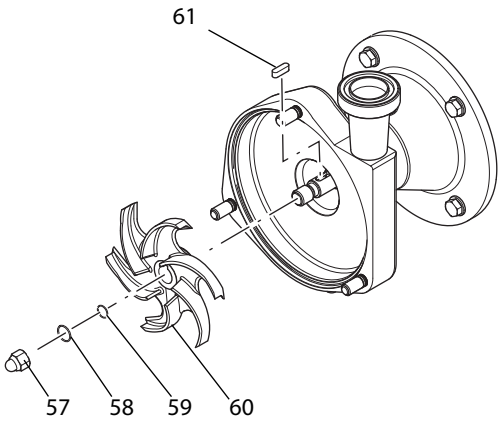
8. Ustawić wymiary szczeliny przez przesuwanie głowicy pompy w granicach połączenia zaciskowego (patrz *rozdział 9.9 „Sprawdzenie wymiarów szczeliny", strona 19*). Równocześnie ustawić w poziomie powierzchnię króćca tłocznego (przyłącze przewodu ciśnieniowego).
9. Dokręcić śrubę zaciskową **(56)**:

	Gwint	Moment dokręcający
Silnik specjalny	M10	36 Nm
Silnik standardowy	M10	45 Nm
	M12	75 Nm

Tabela 11 Momemty dokręcające dla połączenia zaciskowego

10. Dalej w rozdziale *rozdział 9.10.5 „Pompę zamknąć", strona 27*.

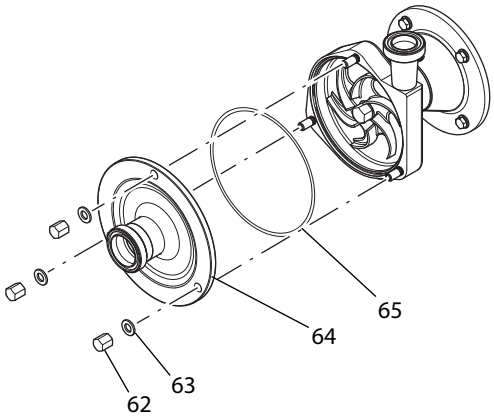
9.10.4 Montaż koła wirnikowego



rys. 50 Montaż koła wirnikowego

1. Plastikowy pierścień zabezpieczający **(59)** rozciąć i włożyć do wpustu wału.
2. Wpust pasowany **(61)** i koło wirnikowe **(60)** wsunąć na wał.
3. **Ostrożnie:** Podczas przytrzymywania koła wirnikowego ręką istnieje niebezpieczeństwo zranienia.
   ► Koło wirnikowe zablokować drewnianym klinem.
4. Nakrętkę koła wirnikowego **(57)** z uszczelką o przekroju okrągłym **(58)** wkręcić na wał i dokręcić (moment dokręcający = 100 Nm).

9.10.5 Pompę zamknąć



rys. 51 Pokrywa pompy

► Pokrywę pompy **(64)** z uszczelką o przekroju okrągłym **(65)** wsunąć na korpus pompy i skręcić używając podkładek **(63)** i nakrętek **(62)**.

9.11 Forma konstrukcji FPE i FP…V: Zamontować i ustawić wał pompy

Wskazówka: Po wymianie silnika IEC , wał pompy musi być zamontowany i ustawiony.

⚠PRZESTROGA

Wirujące części

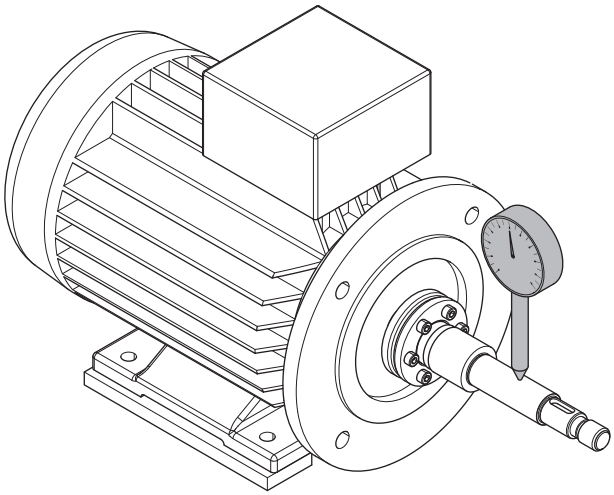
Stłuczenia i ciężkie obrażenia

► Wyłączyć silnik i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.

1. Wyjąć wpust pasowany z czopu wału silnika.
2. Przy silnikach elektrycznych o mocy ponad 30kW: Założyć dostarczone razem pół wpustu pasowanego.
3. Czop wału silnika i wiercenie wału pompy odtłuścić środkiem czyszczącym, np. „Uniwersalny środek czyszczący OKS 2610".
4. Czop wału silnika i krawędzie rowków wpustu pasowanego oszlifować papierem ściernym aby zlikwidować nierówności i zadziory.
5. Czop wału silnika w obrębie odsadzenia wału posmarować żelem uszczelniającym, np. „Stucarit 309".
6. Wał pompy z krążkiem skurczowym wsunąć na czop wału silnika aż do odsadzenia wału.
7. Śruby krążka skurczowego dokręcić na krzyż:

Gwint	Moment dokręcający
M5	6 Nm
M6	12 Nm
M8	30 Nm

8. Założyć czujnik zegarowy na wał pompy w celu sprawdzenia tolerancji bicia względem kołnierza silnika.



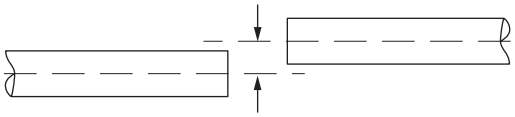
9. W zależności od mocy silnika, sprawdzić ruch obrotowy wału pompy.
   - silnik < 30 kW: maks. tolerancja ruchu obrotowego = 0,06 mm
   - silnik > 30 kW: maks. tolerancja ruchu obrotowego = 0,08 mm
10. W razie potrzeby ustawić ruch obrotowy wału pompy.

9.12 Forma konstrukcji L: wymiana sprzęgła

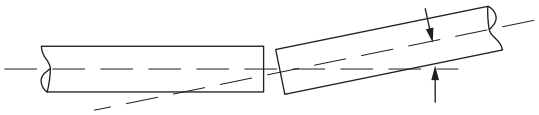
Stosować tylko sprzęgła, które są uzgodnione z *Fristam*. Sprzęgło musi odpowiadać charakterystyce pompy. W razie pytań, proszę zwracać się do *Fristam*.

Sposób postępowania

1. Wyłączyć silnik i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem.
2. Zdemontować osłonę sprzęgła.
3. Wymontować obręcz sprzęgła.
4. Silnik odmontować od ramy podstawowej lub fundamentu.i zdjąć.
5. Stare części sprzęgła zutylizować nie zanieczyszczając środowiska.
6. Nowe części sprzęgła (obręcz, kołnierz, ewentualnie pierścienie zaciskowe) założyć na wał napędowy i na wał przekładni.
7. Silnik postawić na ramie podstawy lub na fundamencie.i lekko dokręcić śruby mocujące.
8. Sprawdzić dyslokację środkową i dyslokację kątową wałów.



rys. 52 Dyslokacja środkowa



rys. 53 Dyslokacja kątowa

9. Utrzymywać możliwie niewielkie odchylenia od dyslokacji kątowej i środkowej. W razie potrzeby wał na nowo wyregulować.
10. Silnik ześrubować na ramie podstawy lub na fundamencie.
11. Dane wymiarowe dla odległości obu kołnierzy sprzęgła przejąć z instrukcji montażu sprzęgła. Patrz *„Dokumentacja dotycząca poddostawców“* w załączonych dokumentach.
12. Kołnierz sprzęgła z podaną odległością zamocować na wale.
13. Zamocować obręcz sprzęgła. Śruby dokręcić przy tym równomiernie i na krzyż. Przestrzegać podanych w instrukcji montażu sprzęgła momentów dokręcających.
14. Zamontować osłonę sprzęgła.

10 Załącznik 1

10.1 Dane techniczne

10.1.1 Momenty dokręcające dla śrub i nakrętek

Materiał: stal, klasa wytrzymałości 8.8

Gwint	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Moment dokręcający [Nm]	11	27	54	93	230	464

Material: Edelstahl, Festigkeitsklasse 70

Gwint	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Moment dokręcający [Nm]	7,4	17,5	36	62	150	303

Materiał: stal szlachetna, klasa wytrzymałości 80

Gwint	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Moment dokręcający [Nm]	1o	24	49	80	203	393

10.1.2 Emisja akustyczna

Wielkość wytwarzana	Poziom ciśnienia akustycznego dB(A)
711/712	75
721/722	71
741/742	79
751/752	78
7451/7452	78
3401/3402	71
3521/3522	74
3531/3532	79
3541/3542	78
3451/3452	81
3551/3552	81
1151/1152	89
1231/1232	79
1241/1242	89
1251/1252	92

Tabela 12 Emisja hałasu

Podane wartości obowiązują dla pracy pompy z najlepszym współczynnikiem sprawności (patrz *„Charakterystyka pompy“*). Przy innych punktach roboczych poziom ciśnienia akustycznego może się znacznie różnić.

10.2 Częstotliwość konserwacji[1]

Forma konstrukcji	Częstotliwość	Czynności konserwacyjne	Rozdział
Wszystkie z opcją „ciecz zaporowa i ciecz chłodząca gazy“	codziennie	skontrolować ciecz zaporową lub ciecz chłodzącą gazy	Patrz *rozdział 9.3 „Skontrolować ciecz zaporową lub ciecz chłodzącą gazy (opcja)“, strona 15*
L 2, L 3/L3V, L4V	codziennie	Kontrolować poziom oleju	
KF1, KF 2, KF 3	5.000 h	Nasmarować łożyska wału	Patrz *rozdział 9.5.4 „Forma konstrukcji KF“, strona 16*
L 2, L3/L3V, L4V	5.000 h	Wymienić olej	Patrz *rozdział 9.5.2 „Forma konstrukcji L 2, L 3/L3V, L 4V“, strona 15*
L1	5.000 h	Nasmarować łożyska wału	Patrz *rozdział 9.5.3 „Forma konstrukcji L1“, strona 16*
Wszystkie	W razie potrzeby	Wymienić uszczelnienie wału	Patrz *rozdział 9.7 „Wymiana uszczelnienia wału“, strona 18*
Wszystkie	W razie potrzeby	Wymienić silnik	Patrz *rozdział 9.6 „Wymiana silnika“, strona 17*
FPE/FPV	W razie potrzeby	Wymienić wał	Patrz *rozdział 9.11 „Forma konstrukcji FPE i FP…V: Zamontować i ustawić wał pompy“, strona 27*
Wszystkie	Według danych producenta	Nasmarować łożyska silnika	Patrz *rozdział 9.4 „Smarowanie łożyska silnika“, strona 15*

Tabela 13 Częstotliwość konserwacji

[1]Częstotliwość konserwacji silnika należy zaczerpnąć z „*Instrukcji obsługi silnika*“.

10.3 Tabela zakłóceń

Wynik oględzin	Możliwa przyczyna	Usunięcie
Pompa nie tłoczy lub tłoczy nierównomiernie	przewód ssący zatamowany / zatkany	przewód ssący otworzyć / oczyścić
	filtr ssący zabrudzony	wyczyścić filtr ssący
	zawór odcinający zamknięty od strony ciśnienia	przewód ciśnieniowy otwarty
	pompa niecałkowicie napełniona cieczą	system rur zainstalować w ten sposób, aby również w bezruchu korpus był napełniony cieczą
	pompa z wysokością niwelacyjną ssania[1]; ciecz opada w stanie bezruchu	zamontowanie zaworu stopowego w przewodzie ssącym
	przewód ssący nieszczelny (wciąga powietrze)	przewód ssący uszczelnić
	zawór stopowy zablokowany, zabrudzony	zawór stopowy uruchomić, wyczyścić
	wysokość zasysania za duża	pompę ustawić niżej zmniejszyć wysokość zasysania
	poduszka powietrzna w przewodzie ssącym	przewód ssący zawsze układać wznosząco się
	za dużo powietrza lub gazu w środku tłoczonym	zamontowanie zaworu odpowietrzającego
	wlot powietrza przy uszczelnieniu wału	skontrolować zamontowanie uszczelnienia wału wymienić elastomery
	kawitacja przy wejściu koła wirnikowego, za duży opór w przewodzie ssącym, wysokość zasysania za duża, wartości NPSH urządzenia niedopasowane do pompy.	zoptymalizować przewód ssący, zwiększyć wysokość dopływu, obniżyć temperaturę środka tłoczonego, Skontaktować się z *Fristam*
Za duże natężenie przepływu	zawór od strony ciśnienia otwarty za szeroko	zawór przydławić
	za duża średnica przewodu ciśnieniowego	zmniejszyć średnicę nominalną rury, wstawić przeponę
	za duża średnica koła wirnikowego	stoczyć zewnętrzną średnicę koła wirnikowego zmniejszyć liczbę obrotów za pomocą przetwornicy częstotliwości Skontaktować się z *Fristam*
Za niskie natężenie przepływu, za niska wysokość tłoczenia	wybrano za małą pompę	Skontaktować się z *Fristam*
	wybrano za małą średnicę koła wirnikowego	Skontaktować się z *Fristam* wymienić koło wirnikowe
	niewłaściwy kierunek obrotu silnika	zamienić przyłącza przy skrzynce z zaciskami silnika
	za niska liczba obrotów (niewłaściwe napięcie)	przyłącze skorygować zgodnie z tabliczką identyfikacyjną silnika
	za małe średnice nominalne przewodów rurowych	zastosować większe średnice rur
	opory przewodów rurowych w przewodzie ssącym i/lub przewodzie ciśnieniowym za duże	zoptymalizować system przewodów rurowych, zmniejszyć liczbę kolanek i zaworów Skontaktować się z *Fristam*
	przewód rurowy zatkany lub osady	wyczyścić przewody rurowe
	obce ciało/osad w kole wirnikowym	wymontowanie i czyszczenie koła wirnikowego
	koło wirnikowe niewłaściwie ustawione	skontrolować i na nowo ustawić szczeliny koła wirnikowego
	za duża gęstość środka tłoczonego za duża lepkość środka tłoczonego	Skontaktować się z *Fristam*
Metaliczny odgłos	obce ciała we wnętrzu pompy	demontaż, ekspertyza, naprawa
	koło wirnikowe rozpędza się	na nowo ustawić szczeliny koła wirnikowego, kluczem dynamometrycznym nakrętkę koła wirnikowego dokręcić
	pompa/ uszczelnienie wału chodzi na sucho	natychmiast doprowadzić środek tłoczony, otworzyć zawór zasuwowy

Tabela 14 Tabela zakłóceń

Wynik oględzin	Możliwa przyczyna	Usunięcie
Dźwięk przepływu	eksploatacja wbrew wykładni w obszarze przeciążenia lub obszarze częściowego obciążenia	naregulować punkt roboczy wykładni
	za duże straty przepływu w przewodzie ssącym	zwiększyć średnice nominalne, ułożyć krócej, uniemożliwić odgazowanie
	kawitacja	skontrolować warunek dla oceny NPSH, Skontaktować się z *Fristam*
Drgania	przewody ssące i ciśnieniowe niedopuszczalnie obciążają pompę	przewody rurowe należy tak podeprzeć, aby pompa nie była obciążona, ew. zamontować tłumiki drgań, nie dopuszczać do wahań ciśnienia w pompie
Nadmierne rozgrzanie ułożyskowania wału	uszkodzenie łożyska	wymienić łożysko
Za wysoki pobór prądu silnika	za duże natężenie przepływu	dławienie w przewodzie ciśnieniowym lub
		obniżyć liczbę obrotów za pomocą przetwornicy częstotliwości
	za duża średnica koła wirnikowego	stoczyć średnicę koła wirnikowego, Skontaktować się z *Fristam*
	lepkość i / lub gęstość środka tłoczonego za duża	Skontaktować się z *Fristam*
	masywne uszkodzenie ułożyskowania wału, wał zdeformowany	demontaż, ekspertyza, naprawa przez *Fristam*.
Wyciek przy uszczelnieniu wału	poluzowana nakrętka koła wirnikowego	wymontować koło wirnikowe, sporządzić ekspertyzę odsadzenia wału skontrolować uszczelnienie wału, dokręcić z wymaganym momentem obrotowym nakrętkę montażową koła wirnikowego ewentualnie wymiana elementu konstrukcji
	uszkodzenie mechaniczne / zużycie uszczelnienia wału, pierścienia uszczelniającego wał promieniowy	wymienić uszczelnienie wału łącznie z elastomerami, ew. zmiana materiału Skontaktować się z *Fristam*
	zatarcie uszczelnienia wału, za duża wysokość zasysania, za wysoka temperatura środka tłoczonego	podwyższyć ciśnienie dopływu pompy, zmniejszyć wysokość zasysania, zastosować podwójne uszczelnienie wału, Skontaktować się z *Fristam*
	za wysokie ciśnienie wody zaporowej	wyregulować zaworem dławiącym
	za niskie ciśnienie wody zaporowej	wymienić pierścień uszczelniający wał promieniowy
	zatkane wodnorurki, (w konsekwencji uszkodzenie pierścienia uszczelniającego wał promieniowy) brudna woda zaporowa	wyczyścić wodnorurki, wyregulować dopływ i odpływ wody, stosować wodę o jakości wody pitnej i temp. maks. 70°C
	za wysoka temperatura środka tłoczonego	Skontaktować się z *Fristam* przeróbka na podwójne uszczelnienie wału

Tabela 14 Tabela zakłóceń

[1] „*Wysokość niwelacyjna ssania*“ to pionowa odległość między powierzchnią poziomu cieczy po stronie ssania a środkiem koła wirnikowego.

10.4 Klucz numerowy

Ogólny klucz numerów części dotyczy dołączonych *„rysunków przekrojowych“*. Numery części odpowiadają normie DIN 24250.

Nr części	nazwa
101	obudowa pompy
108	kadłub wieloczłonowy
160	pokrywa
13-1	tylna ścianka obudowy
13-2	wkładka do obudowy
130	część obudowy
132	łącznik
135	tuleja robocza
154	ścianka działowa
156	króciec tłoczny
18-1	kalota
18-2	amortyzator drgań
182	noga
21-1	wał współbieżny
213	wał napędowy
23-1	wypornik
26-1	uchwyt obudowy GLRD
230	koło wirnikowe
32-1	łożysko kulkowe skośne
32-2	łożysko wałeczkowe walcowe
32-3	łożysko kulkowe zwykłe
32-4	łożysko wałeczkowo-stożkowe
321	łożysko kulkowe poprzeczne
322	promieniowe łożysko wałeczkowe
325	łożysko igiełkowe
330	wspornik łożyska
331	kozioł łożyskowy
341	latarnia napędu
344	latarnia wspornika łożyska
350	obudowa łożyska
360	pokrywa łożyska
40-4	kołek karbowy pasowany
400	uszczelka płaska
410	uszczelka kształtowa
411	pierścień uszczelniający
412	pierścień uszczelniający o przekroju okrągłym
421	promieniowy pierścień uszczelniający
422	pierścień filcowy
423	pierścień labiryntowy
433	GLRD
45-1	pierścień oporowy
451	korpus dławika
454	pierścień dławika
47-1	sprężyna z tarczą
47-2	obudowa GLRD
47-3	pierścień klinowy
47-5	nakrętka oczkowa
471	pokrywa uszczelki
472	pierścień ślizgowy
474	pierścień naciskowy
475	pierścień odbojowy
476	wspornik pierścienia odbojowego

Nr części	nazwa
477	sprężyna do GLRD
478	sprężyna prawa strona
479	sprężyna lewa strona
481	miech
482	wspornik miecha
484	miseczka sprężyny
485	zabierak
500	pierścień
50-1	pierścień sprężynujący
50-2	pierścień w kształcie V
50-3.60	pierścień ustalający
504	pierścień odległościowy
520	tuleja
523	tuleja wału
524	tuleja ochronna wału
525	tuleja odległościowa
54-1	tuleja prowadząca pokrywy
54-2	tuleja prowadząca
54-3	tuleja ustalająca
540	tuleja
543	tuleja odległościowa
55-1	podkładka podatna płatkowa
550	tarcza
551	krążek odległościowy
554	podkładka
561	kołek karbowy
56-1	kołek sprężysty
56-2	nitokołek
560	trzpień
562	kołek walcowy
59-2	tarcza zaciskowa
59-3	tarcza skurczowa
59-4	latarnia
59-5	membrana
642	wziernik poziomu oleju
680	osłona
68-1	blacha oporowa
68-2	taśma piankowa
68-3	uchwyt okładziny
68-4	przepona
68-5	osłona blaszana CF
681	osłona sprzęgła
701	przewód obejściowy
710	rura
71-1	rura połączeniowa
715	łuk z odnogą
722	zwężka dwukołnierzowa
723	kołnierz
724	kołnierz zaślepiający
733	zacisk rurowy
751	kadłub zaworu
755	trzpień zaworu
756	sprężyna zaworu
759	grzybek zaworu
800	silnik

Nr części	nazwa
801	silnik kołnierzowy
87-1	korpus przekładni
87-2	kołpak przekładni
87-3	pokrywa przekładni
87-4	stopa przekładni
839	styk
872	koło zębate
89-1	wkładka
89-2	stojak kaloty
89-3	łapa silnika
89-4	uchwyt
89-5	kołpak ochronny
89-6	koło
89-8	płaskowniki stalowe
89-9	łoże silnika
89-10	łoże silnika
89-11	wspornik podstawy kaloty
892	podstawa
894	konsola
897	element prowadzący
90-1	kołek gwintowany
90-3	kołek stożkowy
90-4	kołek karbowy pasowany
90-5	śruba pierścieniowa
900	śruba
901	śruba z łbem sześciokątnym
902	śruba dwustronna
903	śruba zamykająca
904	wkręt bez łba
906	śruba wirnika
909	śruba ustalająca
91-1	śruba z łbem walcowym z wpustem
913	śruba odpowietrzająca
914	śruba z łbem walcowym o gnieździe sześciokątnym
92-1	nakrętka chwytu krzyżowego długa
92-2	nakrętka chwytu krzyżowego krótka
92-3	nakrętka kołpakowa
92-4	nakrętka wypornika
92-5	śruba odciskowa
92-6	zamocowanie wypornika
92-7	nakrętka z kołnierzem
920	nakrętka sześciokątna
921	nakrętka wału
922	nakrętka koła wirnikowego
923	nakrętka łożyska
93-1	pierścień osadczy rozprężny
930	zabezpieczenie
931	podkładka zabezpieczająca
932	pierścień osadczy sprężynujący
940	wpust pasowany
941	sprężyna krążkowa
950	sprężyna

10.5 Deklaracja zgodności WE

Producent: FRISTAM Pumpen KG (GmbH&Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg

niniejszym deklaruje, że poniższy produkt (pompa z silnikiem):

- pompy wirowe, typy: FP, FPE, FP…V, FPH, FPEH, FPH…V, FSPE, FSP…V, FM, FZ, FC, CF, CFE, FPM, FSM
- pompy wyporowe, typy: FK, FKL, FL, FL2, FL3
- mieszalnik materiałów sypkich, typ: PM
- numer seryjny: patrz strona tytułowa instrukcji eksploatacji

spełniają wszystkie odpowiednie wymogi **dyrektywy maszynowej (2006/42/WE)**.

Maszyna spełnia ponadto wszystkie wymogi **dyrektywy dotyczącej sprzętu elektrycznego (2014/35/UE)** oraz **dyrektywy ws. kompatybilności elektromagnetycznej (2014/30/UE)**, rozporządzenie (WE) nr 1935/2004 i FDA.

Zastosowane zostały następujące normy zharmonizowane:

- DIN EN 809:2012-10: Pompy i zespoły pompowe do cieczy - Ogólne wymagania bezpieczeństwa
- DIN EN ISO 12100:2011-03: Bezpieczeństwo maszyn - Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka.

Odpowiedzialny za dokumentację: Julia Friedsch
Tel.: +49(0)40 72556-107
Adres: patrz adres producenta

Hamburg, 30.10.2020

J. Friedsch

Julia Friedsch / kierownik działu zarządzania jakością

10.6 Deklaracji zgodności WE dla maszyny przeznaczonej do wbudowania w inną maszynę

Producent: FRISTAM Pumpen KG (GmbH&Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg

oświadcza niniejszym, że w przypadku poniższego produktu (pompa bez silnika):

- pompy wirowe, typy: FP, FPE, FP...V, FPH, FPEH, FPH...V, FSPE, FSP...V, FM, FZ, FC, CF, CFE
- pompy wyporowe, typy: FK, FKL, FL, FL2, FL3
- mieszalnik materiałów sypkich, typ: PM
- numer seryjny: patrz strona tytułowa instrukcji eksploatacji

zgodnie z **dyrektywą maszynową (2006/42/WE) Załącznik II B** chodzi o nieukończoną maszynę.

Zastosowano i spełniono zasadnicze wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z załącznikiem i wyżej wymienionej dyrektywy.

Maszyna nieukończona spełnia ponadto wszystkie wymogi rozporządzenia (WE) nr 1935/2004 i FDA.

Maszyna nieukończona może być eksploatowana tylko wówczas, gdy zostanie stwierdzone, że maszyna, w którą wbudowana będzie maszyna nieukończona, spełnia wymagania Dyrektywy Maszynowej (2006/42/WE).

Zastosowane zostały następujące normy zharmonizowane:

- DIN EN 809:2012-10: Pompy i zespoły pompowe do cieczy - Ogólne wymagania bezpieczeństwa
- DIN EN ISO 12100:2011-03: Bezpieczeństwo maszyn - Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka.

Producent zobowiązuje się do przedstawienia szczegółowej dokumentacji maszyny nieukończonej w formie elektronicznej organom poszczególnych państw członkowskich na ich żądanie.

Należąca do maszyny szczegółowa dokumentacja techniczna została sporządzona zgodnie z załącznikiem VII, część B.

Odpowiedzialny za dokumentację: Julia Friedsch
Tel.: +49(0)40 72556-107
Adres: patrz adres producenta

Hamburg, 30.10.2020

J. Friedsch

Julia Friedsch / kierownik działu zarządzania jakością

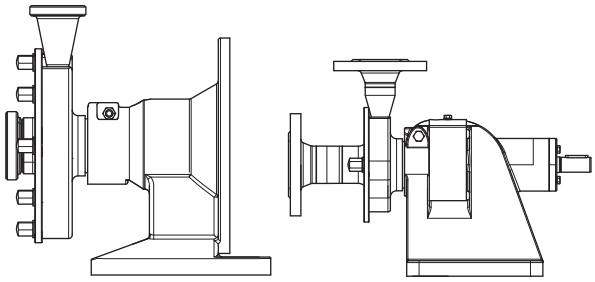
11 Załącznik 2 – Instrukcja montażu (opcja)

11.1 Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa

Niniejsza instrukcja montażu przeznaczona jest wyłącznie dla personelu technicznego.

11.2 Zastosowanie

Niniejsza instrukcja montażu dotyczy pomp, które zostały dostarczone bez silnika (opcja) i wstępnie zmontowane.

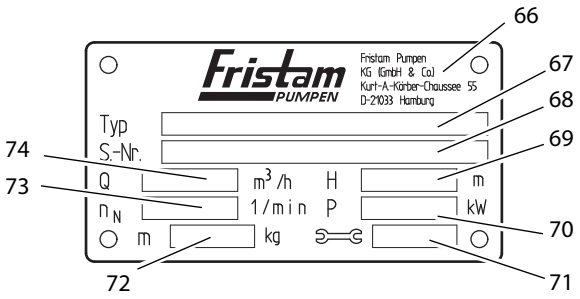


rys. 54 Niekompletna maszyna: pompa bez silnika, sprzęgła i ramy podstawowej, przykładowo na podstawie form konstrukcji KF i L

Poniższe dane z "Oryginalnej instrukcji obsługi" dla kompletnych maszyn są w tym przypadku nieważne:

- *rozdział „", strona 33*,
- *rozdział 10.1.2 „Emisja akustyczna", strona 29*
- *rozdział 2.4.4 „Tabliczka identyfikacyjna", strona 6*.

11.3 Tabliczka identyfikacyjna



rys. 55 Tabliczka identyfikacyjna dla pompy bez napędu

66	Producent
67	Typ: seria pomp, wielkość wytwarzana, forma konstrukcji, odmiana
68	S.-Nr: Numer seryjny pompy
69	H: wysokość tłoczenia[m]; bez napedu: brak danych
70	P: moc silnika [kW]; bez napedu: brak danych
71	Rok produkcji
72	m: ciężar(pompa bez napędu) [kg]
73	n_N: nominalna szybkość obrotowa [1/min]; bez napedu: brak danych
74	Q: natężenie przepływu [m^3/h]; bez napedu: brak danych

11.4 Transport bez silnika

Transport może być wykonywany tylko przez wyszkolony personel.

Pompa może być transportowana za pomocą wyciągowych pojazdów naziemnych lub dźwigu.

Pompę transportować zawsze w pozycji zabudowy.

11.4.1 Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Spadające lub niezabezpieczone części konstrukcji

Ciężkie zmiażdżenia.

► Przy wszystkich pracach transportowych z zasady nosić obuwie ochronne.

Niewłaściwe położenie transportowe pompy

Wyciek płynów żrących, trujących lub brudzących. Szkody cielesne lub materialne poprzez skażenie.

► Pompę transportować zawsze w pozycji zabudowy.

Odkryte, niezamknięte podłączenia przewodów rurowych

Szkody materialne poprzez zanieczyszczenia, wstrząsy lub wilgoć w pompie.

► Osłony przyłączy rurowych zdjąć dopiero bezpośrednio przed przyłączeniem do przewodów rurowych.

11.4.2 Transportować za pomocą wyciągowych pojazdów naziemnych

⚠OSTRZEŻENIE

Niezabezpieczone części konstrukcji

Ciężkie obrażenia przez przygniecenie, zmiażdżenie kończyn, szkody materialne.

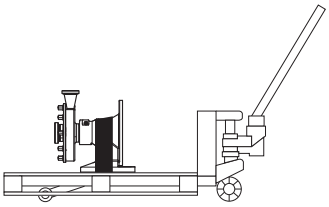
► Przed transportem zabezpieczyć pompę przed przewróceniem się. Zamocować pasami transportowymi na palecie lub przyśrubować pompę do palety.

Przygotowanie

Sprawdzić, czy pompa jest wystarczająco zabezpieczona na palecie. Przykład z pasami *rys. 56 „Transport za pomocą wózka podnośnego", strona 35*.

Sposób postępowania

1. Paletę podnieść widłami wyciągowego pojazdu naziemnego.
2. Paletę ostrożnie zawieźć i odstawić na miejscu przeznaczenia.



rys. 56 Transport za pomocą wózka podnośnego

11.4.3 Transportować za pomocą dźwigu

⚠OSTRZEŻENIE

Spadające części

Śmierć przez przygniecenie, zmiażdżenie kończyn, szkody materialne.

► Stosować tylko odpowiednie środki transportu i elementy chwytające, które są zaplanowane na ciężar całkowity pompy.

Dane dotyczące wagi pompy patrz na tabliczce identyfikacyjnej pompy i pod *„Dokumenty dotyczące zlecenia“* w załączonych dokumentach.

► Pompy nie pozostawiać w podniesionej pozycji dłużej niż to konieczne.

► Zważać na to, aby pod pompą nie przebywały żadne osoby.

⚠OSTRZEŻENIE

Drgające części

Zmiażdżenia i ciężkie obrażenia.

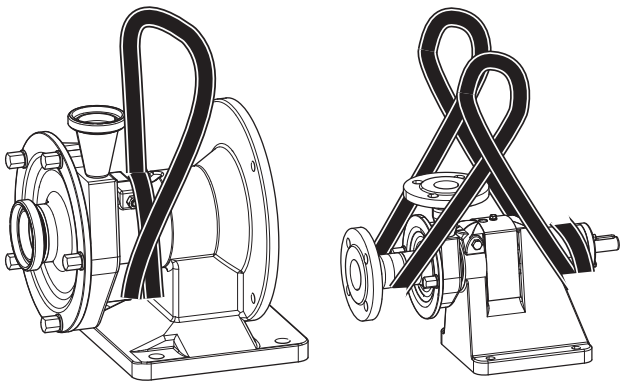
► Równomiernie ruszać i zatrzymywać się dźwigiem z pompą.

► Zważać na to, aby w strefie zagrożenia pompy nie przebywały żadne osoby.

Środki pomocnicze

– Elementy chwytające: przetestowane okrągłe pętle zgodnie z DIN EN1492-1 i 1492-2.

– śruba pierścieniowa i odpowiednia dźwignica do śruby pierścieniowej



rys. 57 Transport za pomocą dźwigu

Przygotowanie

► Zdjąć zabezpieczenia transportowe.

KF transportować z okrągłą pętlą:

Sposób postępowania

1. Okrągłą pętlę dwukrotnie owinąć o szyjkę latarni (patrz *rys. 57 „Transport za pomocą dźwigu“, strona 35*).
2. Drugi koniec okrągłej pętli przeciągnąć do haka dźwigu i zaczepić.
3. Tak wypionować środek ciężkości, aby pompa została podniesiona w pozycji poziomej.
4. Podnieść pompę.

L transportować z okrągłą pętlą:

Sposób postępowania

1. Okrągłą pętlę dwa razy przełożyć przez tylny koniec kozła łożyskowego (patrz *rys. 57 „Transport za pomocą dźwigu“, strona 35*).
2. Drugi koniec okrągłej pętli przełożyć przez króciec ssący pokrywy pompy. Nie przekładać przy tym okrągłej pętli przez ostre narożniki i krawędzie.
3. Obie pętle przeprowadzić do haka dźwigu i przekręcić o 180°, aby taśma siedziała na haku nie ślizgając się.
4. Tak wypionować środek ciężkości, aby pompa została podniesiona w pozycji poziomej.
5. Podnieść pompę.

11.5 Miejsce ustawienia

Ogólne warunki dotyczące miejsca ustawienia zaczerpnąć z instrukcji obsługi *rozdział 6.2 „Miejsce ustawienia“, strona 11* .

11.6 Montaż pompy

11.6.1 Forma konstrukcji KF

Warunek (ze strony klienta)

– pasujący silnik

UWAGA

Niewłaściwie zaplanowany silnik

Zniszczenie pompy

► Stosować tylko takie silniki, które dopasowane są do charakterystyk pompy. W razie pytań zwracać się do *Fristam*.

Sposób postępowania

1. Wpust pasowany wstawić do rowka silnika.
2. Wał silnika wsunąć do dźwigara łożyska zwartego.

3. Silnik przyśrubować do zwartego wspornika łożyska. Dokręcić śruby na krzyż.

11.6.2 Forma konstrukcji L

Warunek (ze strony klienta)

- pasujący silnik przekładniowy,
- wystarczającej wielkości sprzęgło,
- wspólna powierzchnia ustawienia silnika przekładniowego i pompy, tak aby wał pompy i silnik przekładniowy mogły być ustawione zbieżnie do siebie.

UWAGA

Niewłaściwie zaplanowany silnik i sprzęgło

Zniszczenie pompy i sprzęgła

► Stosować tylko takie silniki i sprzęgła, które dopasowane są do charakterystyk pompy. W razie pytań zwracać się do *Fristam*.

Wskazówka: wymiary nastawcze dla sprzęgła zaczerpnąć z dokumentacji poddostawcy sprzęgła.

Sposób postępowania

1. Części sprzęgła zamontować na wale pompy i wale przekładni.
2. Pompę ustawić na ramie podstawowej lub fundamencie, tak aby wał pompy i wał przekładni mogły być połączone ze sprzęgłem.
3. Mocowanie śrubowe na stopie pompy lekko przykręcić.
4. Sprawdzić dyslokację środkową i dyslokację kątową wału pompy i wału przekładni.
5. Utrzymywać możliwie niewielkie odchylenia od dyslokacji kątowej i środkowej. W razie potrzeby ustawić na nowo lub części podwatować.
6. Pompę i przekładnię ześrubować na ramie podstawy lub na fundamencie.
7. Sprzęgło zamocować zgodnie z danymi producenta sprzęgła.
8. Wykonać bezstykowe, przegradzające urządzenie zabezpieczające (zabezpieczenie sprzęgła) zgodnie z Wytyczną dotyczącą maszyn *2006/42/EG rozdział 1.4 „Wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających“*.
9. Pompa jest teraz zmontowana. Pompę uruchomić dopiero wtedy, gdy przeznaczenia kompletnej maszyny odpowiadają wytycznej EG dotyczącej maszyn.

Wskazówka: Dalej w *rozdział 4 „Transport“, strona 9*.

Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg
NIEMCY

Tel.: +49 (0) 40 / 7 25 56 -0
Fax: +49 (0) 40 / 7 25 56 -166
E-Mail: info@fristam.de