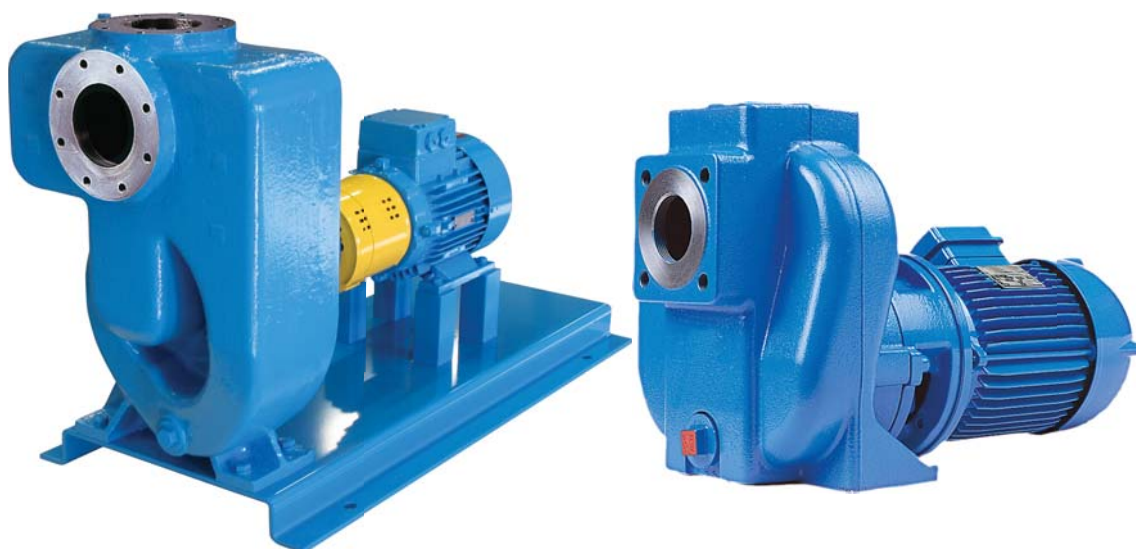


## FreFlow

Pozioma pompa odśrodkowa

FRE/PL (1811) 9.4

Tłumaczenie oryginalnych instrukcji  
Przed uruchomieniem lub serwisowaniem tego produktu należy przeczytać  
ze zrozumieniem niniejszą instrukcję.





## Deklaracja zgodności WE

(Dyrektywa 2006/42/WE, załącznik II-A)

### Producent

SPX Flow Technology Assen B.V.  
Dr. A.F. Philipsweg 51  
9403 AD Assen  
Holandia

niniejszym oświadcza, że wszystkie pompy z rodziny produktów CombiBloc, CombiBlocHorti, CombiChem, CombiDirt, CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiLine, CombiLineBloc, CombiMag, CombiMagBloc, CombiNorm, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, CombiSump, CombiTherm, CombiWell, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF, HCR, MCH(W)(S), MCHZ(W)(S), MCV(S), PHA oraz MDR dostarczane bez napędu (ostatnia pozycja numeru seryjnego = B) oraz jako zespół z napędem (ostatnia pozycja numeru seryjnego = A), są zgodne z przepisami dyrektywy 2006/42/WE (z najnowszymi zmianami) oraz, w stosownych przypadkach, z przepisami następujących dyrektyw oraz norm:

- Dyrektywa WE 2014/35/EU w sprawie „sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia”
- norm EN-ISO 12100 cz. 1 i 2, EN 809

Pompy do których odnosi się niniejsza deklaracja można oddawać do eksploatacji tylko po ich zamontowaniu w sposób określony przez producenta a także, w stosownych przypadkach, po odpowiednim złożeniu całego układu tych pomp zgodnie z wymogami dyrektywy 2006/42/WE (z najnowszymi zmianami).

## Deklaracja włączenia

(Dyrektywa 2006/42/WE, załącznik II-B)

### Producent

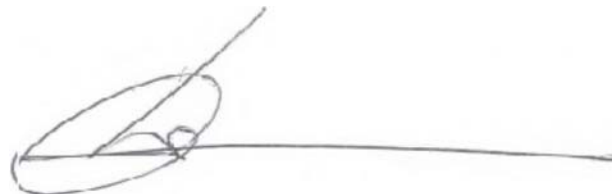
SPX Flow Technology Assen B.V.  
Dr. A.F. Philipsweg 51  
9403 AD Assen  
Holandia

niniejszym oświadcza, że częściowo złożona pompa (z częścią hydrauliczną wyjmowaną w całości z korpusu od tyłu), należąca do rodziny produktów CombiBloc, CombiBlocHorti, CombiChem, CombiDirt, CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiLine, CombiLineBloc, CombiMag, CombiMagBloc, CombiNorm, CombiPro(L)(M)(V), CombiTherm, CombiPrime V, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF, HCR, PHA oraz MDR jest zgodna z następującymi normami:

- EN-ISO 12100 cz. 1 i 2, EN 809

i że ta częściowo złożona pompa ma zostać włączona do określonego układu pompującego i może zostać oddana do użytku dopiero po całkowitym złożeniu urządzenia, którego część stanowi pompa i którego dotyczy deklaracja zgodności z tą dyrektywą.

Assen, 1 grudnia 2017 r.



B. Peek,  
Dyrektor zarządzający



## Instrukcja obsługi

Wszystkie informacje techniczne i technologiczne zawarte w tej instrukcji, jak również wszelkie udostępnione przez nas rysunki, pozostają naszą własnością i nie mogą być używane w celach innych niż do obsługi tej pompy, kopiowane, powielane, udostępniane ani podane do wiadomości obcych podmiotów bez naszej uprzedniej pisemnej zgody.

SPXFLOW to światowy lider produkcji w różnych branżach. Wytwarzane przez nas wysoko specjalistyczne produkty i nowatorskie technologie pomagają sprostać rosnącemu zapotrzebowaniu na energię elektryczną oraz przetworzoną żywność i napoje, zwłaszcza na rynkach rozwijających się.

SPX Flow Technology Assen B.V.  
P.O. Box 9  
9400 AA Assen  
Holandia  
Tel. +31 (0)592 376767  
Faks +31 (0)592 376760

Copyright © 2015 SPXFLOW Corporation



# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wprowadzenie</b>	<b>9</b>
1.1	Przedmowa	9
1.2	Bezpieczeństwo	9
1.3	Gwarancja	10
1.4	Kontrola dostarczonych elementów	10
1.5	Instrukcje dotyczące transportu i magazynowania	10
1.5.1	Waga	10
1.5.2	Korzystanie z palet	10
1.5.3	Podnoszenie	11
1.5.4	Przechowywanie	12
1.6	Zamawianie części	12
<b>2</b>	<b>Informacje ogólne</b>	<b>13</b>
2.1	Opis pompy	13
2.2	Kod typu	13
2.3	Numer seryjny	14
2.4	Zespół pompa-silnik	14
2.5	Grupy łożysk	14
2.6	Zastosowania	14
2.7	Mechanizm samozasysający	15
2.8	Konfiguracje	16
2.9	Konstrukcja	16
2.9.1	Obudowa pompy i wirnik	16
2.9.2	Konstrukcja obudowy łożyska	16
2.9.3	Uszczelnienie mechaniczne	16
2.10	Materiały	17
2.11	Złącza	17
2.12	Obszar zastosowań	17
2.13	Ponowne użycie	17
2.14	Złomowanie	18
<b>3</b>	<b>Montaż</b>	<b>19</b>
3.1	Bezpieczeństwo	19
3.2	Zabezpieczanie	19
3.3	Otoczenie	19
3.4	Montaż	20
3.4.1	Instalacja zespołu pompującego	20
3.4.2	Montaż zespołu pompującego	20
3.4.3	Ustawianie sprzęgła w linii	20
3.4.4	Tolerancje dla ustawiania sprzęgła w linii	21

3.5	Instalacja pomp z silnikiem połączonym kołnierzowo	21
3.6	Połączenie z instalacją główną	21
3.7	Orurowanie	22
3.8	Podłączenie silnika elektrycznego	23
3.9	Silnik spalinowy	23
3.9.1	Bezpieczeństwo	23
3.9.2	Kierunek obrotów	23
<b>4</b>	<b>Przekazanie do eksploatacji</b>	<b>25</b>
4.1	Kontrola pompy	25
4.2	Kontrola silnika	25
4.3	Komora olejowa	25
4.4	Sprawdzanie kierunku obrotów	25
4.5	Rozruch	26
4.6	Eksploatacja pompy	26
4.7	Hałas	26
<b>5</b>	<b>Konserwacja</b>	<b>27</b>
5.1	Codzienna konserwacja	27
5.2	Silnik spalinowy	27
5.3	Uszczelnienie mechaniczne	27
5.4	Podwójne uszczelnienie mechaniczne	27
5.5	Wpływ środowiska	28
5.6	Hałas	28
5.7	Silnik	28
5.8	Usterki	28
<b>6</b>	<b>Rozwiązywanie problemów</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>Demontaż i montaż</b>	<b>31</b>
7.1	Środki zapobiegawcze	31
7.2	Specjalne narzędzia	31
7.3	Odprowadzenie	31
7.3.1	Odprowadzenie cieczy	31
7.4	Warianty konstrukcyjne	31
7.5	Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy	32
7.5.1	Demontaż osłony	32
7.5.2	Demontaż Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy	32
7.5.3	Montaż Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy	32
7.5.4	Montaż osłony	33
7.6	Wymiana wirnika i pierścienia ślizgowego	35
7.6.1	Pomiar szerokości płytki pomiędzy wirnikiem a płytką ślizgową, grupa łożysk FRE 1	35
7.6.2	Pomiar szerokości szczeliny pomiędzy wirnikiem a płytką ślizgową, inne grupy łożysk	36
7.6.3	Demontaż wirnika, obudowa łożyska 1	36
7.6.4	Montaż wirnika, obudowa łożyska 1	37
7.6.5	Demontaż wirnika, pozostałe obudowy łożysk	37
7.6.6	Montaż wirnika, inne obudowy łożysk	37
7.6.7	Demontaż płytki ślizgowej	37
7.6.8	Montaż płytki ślizgowej	37
7.6.9	Demontaż pierścienia ślizgowego	38
7.6.10	Montaż pierścienia ślizgowego	38
7.7	Uszczelnienie mechaniczne	39
7.7.1	Instrukcje montażu uszczelnienia mechanicznego	39
7.7.2	Demontaż uszczelnienia mechanicznego MG12	39



7.7.3	Montaż uszczelnienia mechanicznego MG12	39
7.7.4	Demontaż uszczelnienia mechanicznego M7N	40
7.7.5	Montaż uszczelnienia mechanicznego M7N	40
7.7.6	Demontaż podwójnego uszczelnienia mechanicznego MD1	41
7.7.7	Montaż podwójnego uszczelnienia mechanicznego MD1	41
7.8	Łożysko	42
7.8.1	Instrukcje montażu i demontażu łożyska	42
7.8.2	Demontaż łożysk FRE — obudowa łożyska 1	42
7.8.3	Montaż łożysk FRE — obudowa łożyska 1	43
7.8.4	Demontaż łożysk FRE — obudowa łożyska 2	43
7.8.5	Montaż łożysk FRE — obudowa łożyska 2	43
7.8.6	Demontaż łożysk FRE — obudowa łożyska 3	44
7.8.7	Montaż łożysk FRE — obudowa łożyska 3	44
7.8.8	Demontaż łożysk FRE 80-210 i 100-250	45
7.8.9	Montaż łożysk FRE 80-210 i 100-250	45
7.8.10	Demontaż łożysk FRE 150-290b i 150-290	46
7.8.11	Montaż łożysk 150-290b i 150-290	46
7.9	FRES	48
7.9.1	Montaż silnika elektrycznego	48
7.9.2	Regulacja wirnika	48
7.10	FREF	49
7.10.1	Montaż silnika elektrycznego	49
7.11	FREM	49
7.11.1	Montaż silnika spalinowego	49
7.11.2	Regulacja wirnika	49
<b>8</b>	<b>Wymiary</b>	<b>51</b>
8.1	FRE — grupy łożysk 1, 2 i 3	51
8.2	FRE — grupa łożysk 4	53
8.3	FRE ze złączami ISO 7005 PN 20	54
8.4	FRE — zespół pompujący A6	57
8.5	FRE — zespół pompujący A6, ze złączami ISO 7005 PN 20	62
8.6	FRES	67
8.7	FRES ze złączami ISO 7005 PN 20	69
8.8	FREM	73
8.9	FREF	76
<b>9</b>	<b>Parts</b>	<b>77</b>
9.1	Zamawianie części	77
9.1.1	Zamówienie	77
9.1.2	Zalecane części zamienne	77
9.2	Pompa FRE — grupa łożysk nr 1	78
9.2.1	Rysunek przekrojowy FRE — grupa łożysk nr 1	78
9.2.2	Wykaz części FRE — grupa łożysk nr 1	79
9.3	Pompa FRE — grupa łożysk nr 2	80
9.3.1	Rysunek przekrojowy FRE — grupa łożysk nr 2	80
9.3.2	Wykaz części FRE — grupa łożysk nr 2	81
9.4	Pompa FRE — grupa łożysk nr 3	82
9.4.1	Rysunek przekrojowy FRE — grupa łożysk nr 3	82
9.4.2	Wykaz części FRE — grupa łożysk nr 3	83
9.5	Części pompy FRE 80-210 i 100-250	84
9.5.1	Rysunek przekrojowy FRE 80-210 i 100-250	84
9.5.2	Wykaz części FRE 80-210 i 100-250	85
9.6	Części pompy FRE 150-290b i 150-290	86
9.6.1	Rysunek przekrojowy FRE 150-290b i 150-290	86

9.6.2	Wykaz części FRE 150-290b i 150-290	87
9.7	Części pompy FRES	88
9.7.1	Rysunek przekrojowy FRES	88
9.7.2	Wykaz części FRES	89
9.8	Części pompy FREF	90
9.8.1	Rysunek przekrojowy FREF	90
9.8.2	Wykaz części FREF	91
9.9	Części pompy FREM	92
9.9.1	Rysunek przekrojowy FREM	92
9.9.2	Wykaz części FREM	93
9.10	Części, uszczelnienie mechaniczne MQ1	94
9.10.1	Rysunki przekrojowe Uszczelnienie mechaniczne MQ1	94
9.10.2	Wykaz części Uszczelnienie mechaniczne MQ1	95
9.11	Części FRE — plan 11	96
9.11.1	Rysunek przekrojowy FRE — plan 11	96
9.11.2	Wykaz części FRE — plan 11	96
9.12	Wykaz części, uszczelnienie mechaniczne MD1	97
9.12.1	Rysunek przekrojowy Podwójne uszczelnienie mechaniczne MD1	97
9.12.2	Wykaz części Podwójne uszczelnienie mechaniczne MD1	97
9.13	Części Mechanizm tnący	98
9.13.1	Rysunek przekrojowy Mechanizm tnący	98
9.13.2	Wykaz części Mechanizm tnący	98
<b>10</b>	<b>Dane techniczne</b>	<b>99</b>
10.1	Komora olejowa	99
10.2	Zalecane płyny blokujące	99
10.3	Momenty dokręcania	99
10.3.1	Momenty dokręcania śrub i nakrętek	99
10.3.2	Momenty dokręcenia nakrętki sprzęgła	100
10.4	Wydajność hydrauliczna	101
10.5	Dopuszczalne siły i momenty działające na kołnierze	103
10.6	Poziom hałasu	105
10.6.1	Hałas generowany przez pompę jako funkcja mocy pompy	105
10.6.2	Poziom hałasu generowanego przez cały zespół pompujący	106
	<b>Indeks</b>	<b>107</b>
	<b>Formularz zamówienia części zamiennych</b>	<b>109</b>

# 1 Wprowadzenie

## 1.1 Przedmowa

Niniejsza instrukcja jest przeznaczona dla techników i ekip konserwacyjnych oraz osób decydujących o zamówieniach części zamiennych.

Niniejsza instrukcja zawiera informacje ważne i użyteczne dla prawidłowej obsługi i konserwacji pompy. Znajdują się w niej również ważne wskazówki dotyczące zapobiegania potencjalnym wypadkom i uszkodzeniom oraz zapewnienia bezpiecznego i bezawaryjnego działania pompy.



**Przed uruchomieniem pompy należy uważnie przeczytać instrukcję, zapoznać się z działaniem pompy i ściśle przestrzegać instrukcji!**

Opublikowane dane są zgodne z najbardziej aktualnymi informacjami w czasie oddania do druku. Mogą one podlegać modyfikacjom w przyszłości.

SPXFLOW zastrzega sobie prawo do zmiany konstrukcji i budowy produktów w dowolnym czasie, bez obowiązku wprowadzania zmian w zrealizowanych wcześniej dostawach.

## 1.2 Bezpieczeństwo

Niniejsza instrukcja zawiera wskazówki dotyczące bezpiecznej pracy z pompą. Operatorzy i ekipy konserwacyjne powinni się zapoznać z treścią tej instrukcji. Prace związane z instalacją, obsługą i konserwacją mogą być wykonywane wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przygotowany personel.

Poniżej znajduje się wykaz symboli użytych w instrukcji i ich znaczenie:



**Indywidualne zagrożenie dla użytkownika. Należy ściśle przestrzegać odpowiednich instrukcji!**



**Ryzyko uszkodzenia lub niewłaściwego działania pompy. Należy postępować zgodnie z odpowiednią instrukcją, aby uniknąć tego ryzyka.**



*Przydatne instrukcje lub wskazówka dla użytkownika.*

Kwestie, które wymagają szczególnej uwagi zapisano **pogrubionym drukiem**.

Instrukcja ta została opracowana przez SPXFLOW z najwyższą starannością. Niemniej SPXFLOW nie może zagwarantować kompletności informacji, w związku z czym nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne braki w treści instrukcji. Nabywca lub użytkownik każdorazowo odpowiada za sprawdzenie informacji oraz podejmowanie wszelkich dodatkowych i (lub) odmiennych środków bezpieczeństwa. SPXFLOW zastrzega sobie prawo do zmiany instrukcji dotyczących bezpieczeństwa.

## 1.3 Gwarancja

Firma SPXFLOW nie jest związana żadną inną gwarancją niż gwarancja zaakceptowana przez SPXFLOW. W szczególności SPXFLOW nie jest związana wyrażonymi i (lub) dorozumianymi gwarancjami, m.in. dotyczącymi zbywalności i (lub) przydatności dostarczanych produktów.

Gwarancja zostanie anulowana ze skutkiem natychmiastowym, w sposób przewidziany przepisami w następujących okolicznościach:

- Obsługa i (lub) konserwacja nie są wykonywane w ścisłej zgodzie z instrukcjami.
- Pompa nie jest zamontowana i obsługiwana zgodnie z instrukcjami.
- Niezbędne naprawy nie są realizowane przez naszych pracowników lub są podejmowane bez naszej wcześniejszej pisemnej zgody.
- W dostarczonych produktach wprowadzono modyfikacje bez naszej wcześniejszej pisemnej zgody.
- Użyto części zamiennych, które nie są oryginalnymi częściami SPXFLOW.
- Użyto dodatków lub smarów innych niż przewidziane.
- Dostarczone produkty nie są wykorzystywane zgodnie z ich charakterem i (lub) przeznaczeniem.
- Dostarczone produkty były używane w sposób nieprofesjonalny, nieuważny, niewłaściwy i (lub) niedbały.
- Dostarczone produkty zostały uszkodzone z powodu okoliczności zewnętrznych, leżących poza naszą kontrolą.

**Części podatne na zużycie nie podlegają gwarancji. Ponadto wszystkie dostawy są objęte naszymi „Ogólnymi warunkami dostawy i płatności”, które zostaną bezpłatnie przekazane klientom na żądanie.**

## 1.4 Kontrola dostarczonych elementów

Przesyłkę należy sprawdzić natychmiast po odbiorze pod kątem uszkodzeń oraz zgodności z dokumentem dostawy. W przypadku uszkodzenia i (lub) brakujących części, przewoźnik powinien od razu sporządzić raport.

## 1.5 Instrukcje dotyczące transportu i magazynowania

### 1.5.1 Waga

Pompa lub zespół pompujący waży zbyt dużo, aby można było przenosić je ręcznie. Dlatego należy używać odpowiedniego sprzętu do transportu i podnoszenia. Masa pompy lub zespołu pompującego jest podana na etykiecie umieszczonej na okładce instrukcji.

### 1.5.2 Korzystanie z palet

Zazwyczaj pompa lub zespół pompujący są dostarczane na palecie. Powinny pozostać na palecie jak najdłużej, aby uniknąć uszkodzeń i ułatwić ewentualny transport wewnętrzny.

**!** W przypadku korzystania z wózka widłowego, zawsze należy rozstawić widły na maksymalną szerokość i podnieść paczkę opartą na obu ramionach widel, aby nie doszło do przewrócenia ładunku! Należy unikać wstrząsania pompą przy przenoszeniu!

#### 1.5.3 Podnoszenie

Podnosząc pompę lub całe zespoły pompujące, należy zamocować pasy zgodnie z rysunkami rysunek 1, rysunek 2 i rysunek 3.



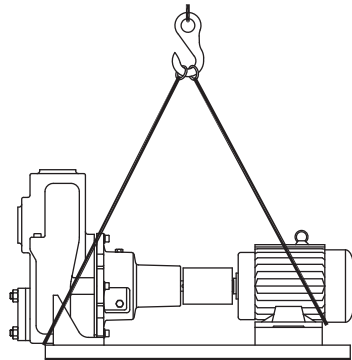
**Do podnoszenia pompy lub kompletnego zespołu pompującego należy zawsze używać odpowiedniego i solidnego sprzętu podnoszącego o nośności znamionowej odpowiadającej całkowitej masie podnoszonego ładunku!**



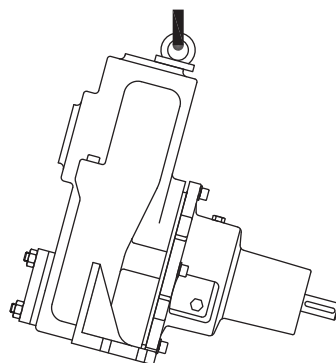
**Nigdy nie wchodzić pod podnoszony ładunek!**



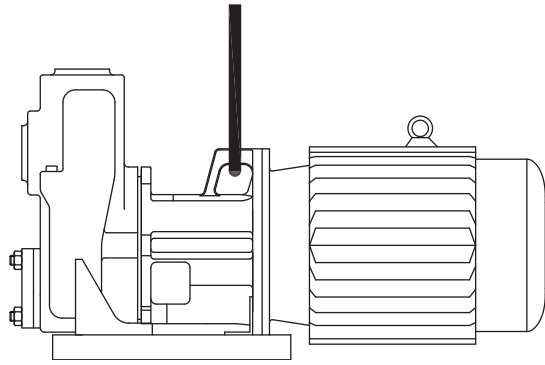
Jeśli silnik elektryczny posiada ucho do podnoszenia, to jest ono przeznaczone wyłącznie do przeprowadzania czynności serwisowych związanych z silnikiem elektrycznym!  
Takie ucho do podnoszenia umożliwia podniesienie wyłącznie samego silnika elektrycznego!  
**NIE wolno podnosić kompletnego zespołu pompującego za ucho do ponoszenia na silniku elektrycznym!**



Rysunek 1: Instrukcje dotyczące podnoszenia zespołu pompującego.



Rysunek 2: Instrukcje dotyczące podnoszenia pojedynczej pompy.



Rysunek 3: Instrukcja podnoszenia FRES.

#### 1.5.4 Przechowywanie

Jeśli pompa nie jest przeznaczona do natychmiastowego użytku, wał pompy wymaga ręcznego przekręcenia dwa razy w tygodniu.

#### 1.6 Zamawianie części

Niniejsza instrukcja zawiera przegląd części zamiennych zalecanych przez SPXFLOW, jak również instrukcja zamawiania. Formularz zamówienia faksem jest dołączony do instrukcji.

Zawsze przy zamawianiu części i w każdej innej korespondencji dotyczącej pompy należy podawać wszystkie dane umieszczone na tabliczce znamionowej.

➤ *Te dane są także wydrukowane na etykiecie umieszczonej na okładce instrukcji.*

W przypadku jakichkolwiek pytań lub potrzeby uzyskania dodatkowych informacji w konkretnych sprawach prosimy o kontakt z SPXFLOW.

## 2 Informacje ogólne

### 2.1 Opis pompy

FreFlow to samozasysające pompy odśrodkowe z półotwartym lub półzamkniętym wirnikiem i uszczelką mechaniczną. Dostępne są pompy z żeliwa, brązu i stali nierdzewnej. Pomp FreFlow można używać do cieczy czystych i zanieczyszczonych.

### 2.2 Kod typu

Pompy są dostępne w różnych wersjach. Główne cechy pompy są przedstawione w kodzie typu.

Przykład: **FRE 50-125 G1 MQ1**

Konstrukcja pompy	
<b>FRE</b>	pompa z obudową łożyska
<b>FREF</b>	pompa wyposażona w silnik elektryczny z kołnierzem i przedłużonym wałem
<b>FRES</b>	pompa wyposażona w silnik z kołnierzem (standard IEC)
<b>FREM</b>	pompa wyposażona w silnik spalinowy z kołnierzem
Wielkość pompy	
<b>50-125</b>	złącza ssawne i tłoczne [mm] — średnica wirnika [mm]
Obudowa pompy i materiał wirnika	
<b>G1</b>	żeliwna obudowa pompy i wirnik
<b>G2</b>	żeliwna obudowa pompy, mosiężny wirnik
<b>G6</b>	żeliwna obudowa pompy, wirnik ze stali nierdzewnej
<b>B2</b>	mosiężna obudowa pompy i wirnik
<b>R6</b>	obudowa pompy i wirnik ze stali nierdzewnej
Uszczelnienie wału	
<b>MQ0</b>	uszczelnienie mechaniczne niewyważone (brak zgodności z EN), z chłodzeniem (oleju)
<b>MQ1</b>	uszczelnienie mechaniczne niewyważone EN 12756, z chłodzeniem (oleju)
<b>MD1</b>	uszczelnienie mechaniczne podwójnie niewyważone EN 12756

## 2.3 Numer seryjny

Numer seryjny pompy lub zespołu pompującego znajduje się na tabliczce znamionowej pompy oraz na etykiecie umieszczonej na okładce niniejszej instrukcji.

Przykład: **01-1000675A**

01	rok produkcji
100067	niepowtarzalny numer
5	liczba pomp
A	pompa z silnikiem
B	pompa z wolnym końcem wałka

## 2.4 Zespół pompa-silnik

Jest także oznaczenie dla zespołu pompa-silnik:

- Pompy z odkrytym wałem są oznaczone literą „A” (FRE).
- Pompy z kompletem części przeznaczone do montażu z silnikiem, ale dostarczane bez silnika, są oznaczone kodem „A5” (FRE).
- Pompy przeznaczone do montażu z:
  - trójfazowym silnikiem elektrycznym są oznaczone kodem „A6” (FRE, FRES i FREF);
  - jednofazowym silnikiem elektrycznym są oznaczone kodem „A7” (FREF);
  - silnikiem na benzynę są oznaczone kodem „A10” (FREM);
  - silnikiem na ropę są oznaczone kodem „A11” (FREM).

## 2.5 Grupy łożysk

Pompy FreFlow można podzielić na 4 kategorie ze względu na typ obudowy łożyska, tj. grupy 1, 2, 3 i 4. Grupy 1, 2 i 3 mają budowę modułową. Pompy należące do tej grupy mają taką samą obudowę łożyska.

➤ *Pompy z grupy 4 (większa wydajność) mają różne obudowy łożyska, ale dla uproszczenia będą oznaczane jako grupa 4.*

## 2.6 Zastosowania

- Pompy FreFlow są przeznaczone do cieczy czystych, zanieczyszczonych i rzadkich. Maksymalna wielkość cząstek zanieczyszczeń zależy od gabarytów pompy. W przypadku cieczy lepkich należy uwzględnić spadek sprawności hydraulicznej i zwiększone zużycie energii. Zapraszamy po poradę.
- Maksymalne dopuszczalne ciśnienie i temperatura w układzie oraz maksymalna prędkość obrotowa są zależne od typu i budowy pompy. Szczegółowe dane zamieszczono w tabelach w rozdział 10 „Dane techniczne”
- Więcej szczegółów na temat możliwych zastosowań konkretnej pompy można znaleźć w potwierdzeniu zamówienia i (lub) w arkuszu danych dołączonym do pakietu.
- Bez uprzedniej konsultacji z dostawcą nie wolno używać pompy do innych celów niż te, dla których została dostarczona.



***Użycie pompy w instalacji lub w warunkach instalacyjnych (ciecz, ciśnienie robocze, temperatura itp.), dla których nie została zaprojektowana, może być zagrożeniem dla użytkownika!***

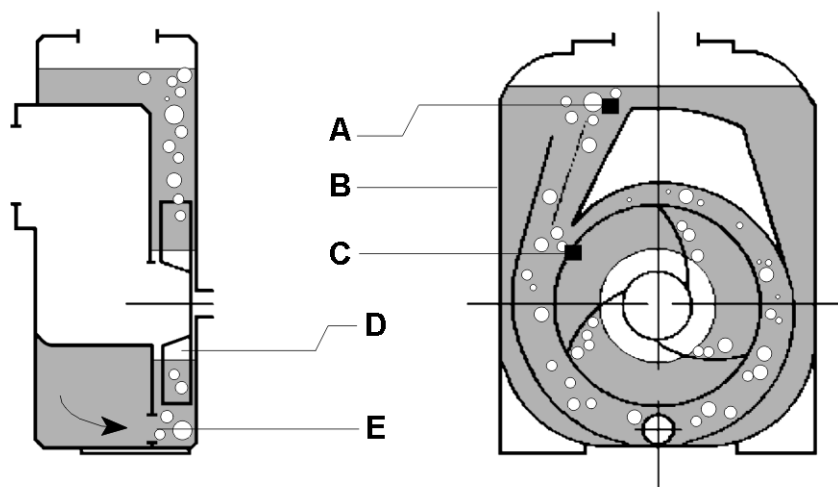


## 2.7 Mechanizm samozasysający

FreFlow to pompy samozasysające. Nie jest więc potrzebna dodatkowa pompa powietrza ani żadne inne urządzenia. Ssanie może podnieść ciecz nawet na wysokość 7 metrów. Mechanizm samozasysający działa na zasadzie iniekcji. Pompę należy raz zalać cieczą. Po włączeniu powietrze (lub gaz) uchodzi z linii ssącej.

Zassane powietrze miesza się z cieczą, która jest w wirniku. Dzięki działaniu siły odśrodkowej mieszanina cieczy i powietrza ze spirali przedostaje się do górnej części obudowy pompy. Jest tam wystarczająco dużo miejsca, aby odpowietrzyć ciecz. Powietrze uchodzi do przewodu tłocznego. Ciężar właściwy odpowietrzonej cieczy jest większy niż cieczy z powietrzem, która znajduje się w spirali. Dzięki temu ciecz powraca do spirali (w niektórych pompach, grupa łożysk 4, ciecz cofa się przez wlot wirnika), gdzie zostaje napowietrzona, a następnie znów odpowietrzona w górnej części obudowy. Powietrze uchodzi przez przewód ssawny i poziom cieczy w tej instalacji rośnie.

Po ujęciu całego powietrza pompa zaczyna działać jak normalna pompa odśrodkowa. Warunkiem poprawnego działania pompy jest możliwość uchodzenia zassanego powietrza bez powstawania przeciwcisnienia w przewodzie tłocznym. Pompa nie ma zainstalowanego zaworu zwrotnego, więc po zatrzymaniu przewody ssawne i tłoczne można opróżnić, płucząc. W obudowie pompy zawsze pozostanie wystarczająca ilość cieczy do następnej fazy zasysania. Jeśli duży rozmiar instalacji ssawnej nadmiernie wydłuża czas zasysania, zaleca się instalację zaworu zwrotnego na wejściu ssawnym pompy.



A	Rozdział wody i powietrza
B	Korpus pompy
C	Spirala
D	Wirnik
E	Przepływ wsteczny

## 2.8 Konfiguracje

Pompy z serii FreFlow umożliwiają 4 różne konfiguracje:

- Typ FRE: pompa z obudową łożyska
- Typ FRES: pompa z wałem krótkim i elementem dławnicy podłączona do silnika z kołnierzem IEC
- Typ FREF: pompa z elementem dławnicy podłączona do silnika z kołnierzem i przedłużonym zakończeniem wału
- Typ FREM: pompa z wałem krótkim i elementem dławnicy podłączona do silnika zasilanego benzyną lub ropą

## 2.9 Konstrukcja

### 2.9.1 Obudowa pompy i wirnik

Obudowa pompy jest połączeniem spirali z komorą odpowietrzania, które odpowiada za mechanizm samozasysający. W dnie obudowy został umieszczony duży otwór spustowy, który może też służyć do czyszczenia. W zależności od gabarytów pompa może mieć zainstalowany wirnik półotwarty lub półzamknięty. Wirniki półotwarte mają od 3 do 4 łopatek i szerokie światło. Pompy z wirnikiem półotwartym są wyposażone w odnawialną płytkę ślizgową pomiędzy ścianą obudowy pompy a łopatkami wirnika. Pompy z wirnikiem zamkniętym mają założony w obudowie pompy odnawialny pierścień ślizgowy wokół wlotu wirnika. Płytkę ślizgową / Pierścień ślizgowy umożliwia serwisowanie pompy po minimalnych kosztach.

### 2.9.2 Konstrukcja obudowy łożyska

- W konfiguracji FRE pompy mają założony wał osadzony na dwóch dużych łożyskach kulowych natłuszczonych smarem.
- Pompy typu FRES i FREM mają wał krótki, który można bezluzowo założyć na wale głównym.
- Pompy z serii FREF mają wirnik założony na przedłużonym wale silnika. W konfiguracjach FRES, FREF i FREM silnik jest mocowany do obudowy pompy przy użyciu elementu dławnicy.

### 2.9.3 Uszczelnienie mechaniczne

Wszystkie pompy typu FRE, FRES i FREM są wyposażone w uszczelnienie mechaniczne zgodne z EN 12756 (DIN 24960). Pompy typu FREF są wyposażone w krótkie uszczelnienie mechaniczne. Uszczelnienie mechaniczne jest prawie całkowicie hermetyczne. Poza tym nie wymaga konserwacji.

Podczas zasysania powietrza pompowana ciecz prawie nie chłodzi ani nie nawilża stykających się powierzchni uszczelnienia mechanicznego. Aby zapewnić odpowiednie smarowanie, pokrywa pośrednia ma komorę, którą trzeba napełnić środkiem smarnym (np. olejem). Środek ten nie może oddziaływać na pompowaną ciecz ani na uszczelnienie mechaniczne.

## 2.10 Materiały

Pompy Fre-Flow są dostępne w następujących wykonaniach:

- 100% żeliwa
- żeliwo z mosiężnym wirnikiem
- żeliwo z wirnikiem ze stali nierdzewnej
- 100% mosiądzu
- 100% stali nierdzewnej

Wał pompy jest zawsze wykonany ze stali nierdzewnej (z wyjątkiem grupy łożysk nr 4), a obudowa łożyska lub element dławnicy z żeliwa. O doborze materiału mogą decydować różne czynniki. Najczęstszym z nich jest odporność materiału na korozję. Jedną z przesłanek uzasadniających wybór pompy wykonanej ze stali nierdzewnej jest uniknięcie zanieczyszczenia pompowanej cieczy materiałem, z którego jest wykonana pompa. Mosiężny wirnik jest zalecany do pomp, które są często wycofywane z eksploatacji, aby zapobiec zacinaleniu się pompy z powodu korozji na luzach uszczelnienia wokół wirnika. Kolejnym powodem, dla którego warto wybrać mosiężny wirnik, jest fakt, że w tym miejscu szybkość przepływu, a co za tym idzie korozja, są największe.

## 2.11 Złącza

Pompy FRE w rozmiarach 32-110, 40-110, 32-150 i 40-170 są w standardzie wyposażone w złącze gwintowane. Począwszy od rozmiaru 50-125 można wykonać złącze kołnierzone zgodne z ISO 7005 PN 16. Pompy z grupy łożysk nr 4 są wyposażone w złącza kołnierzone zgodne z ISO 7005 PN 10.

Wszystkie pompy są także dostępne ze złączami kołnierzowymi zgodnymi z ISO 7005 PN 20 (ASME B16.5 klasa 150 lb). W modelach FRE 32-110, 40-110, 32-150 i 40-170 wykonanych z mosiądzu złącza (króćce kołnierzone i gwintowane) są wykonane ze stali nierdzewnej.

## 2.12 Obszar zastosowań

Obszar zastosowań ogólnie wygląda następująco.:

*Tabela 1: Obszar zastosowań.*

	Wartość maksymalna
Wydajność	350 m <sup>3</sup> /h
Wysokość wypływu	80 m
Ciśnienie w układzie	9 barów
Temperatura	95°C
Samozasysanie	do 7 m
Lepkość	150 mPa*s

## 2.13 Ponowne użycie

Pompy można użyć do innych zastosowań tylko po uprzedniej konsultacji z SPXFLOW lub dostawcą. Ponieważ nie zawsze wiadomo, jaka substancja była ostatnio pompowana, należy przestrzegać następujących instrukcji:

- 1 Należy przepłukać pompę.
- 2 Zadbać, aby ciecz użyta do płukania została bezpiecznie odprowadzona (ochrona środowiska!)



**Należy podjąć odpowiednie środki ostrożności i zakładać odpowiednie środki ochrony osobistej, takie jak gumowe rękawice i okulary!**

## 2.14 Złomowanie

Jeżeli podjęto decyzję o złomowaniu pompy, należy wykonać tę samą procedurę płukania jak przy ponownym użyciu.

## 3 Montaż

### 3.1 Bezpieczeństwo

- Przed montażem i uruchomieniem należy uważnie zapoznać się z instrukcją. Nieprzestrzeganie tych instrukcji może spowodować poważne uszkodzenia pompy, które nie są objęte naszą gwarancją. Należy wykonywać instrukcje krok po kroku.
- W przypadku konieczności wykonania prac z pompą podczas montażu, gdy obracające się części nie są wystarczająco chronione, należy upewnić się, że pompa nie może zostać uruchomiona.
- W zależności od konstrukcji pompy te są odpowiednie dla cieczy o temperaturze do 95°C. Podczas montażu zespołu pompującego do pracy przy temperaturze 65°C i więcej użytkownik powinien zapewnić odpowiednie środki ochronne i rozmieszczenie ostrzeżeń, aby zapobiec kontaktowi z gorącymi częściami pompy.
- Jeśli istnieje niebezpieczeństwo wynikające z elektryczność statyczna, cały zespół pompujący musi być uziemiony.
- Jeśli pompowana ciecz jest szkodliwa dla ludzi lub środowiska, należy podjąć odpowiednie środki w celu jej bezpiecznego odprowadzenia z pompy. Ewentualny wyciek cieczy z uszczelnienia wału powinien być również bezpiecznie odprowadzony.

### 3.2 Zabezpieczenie

W celu zapobieżenia korozji wewnątrz pompy, przed opuszczeniem zakładu, stosuje się czynnik konserwujący.

Przed uruchomieniem pompy należy usunąć wszelkie środki konserwujące i dokładnie przepłukać pompę ciepłą wodą.

### 3.3 Otoczenie

- Fundament musi być twardy, równy i płaski.
- Obszar, w którym jest montowana pompa, musi być odpowiednio wentylowany. Nadmierna temperatura otoczenia lub wilgotność powietrza albo zapyłone otoczenie może mieć szkodliwy wpływ na działanie silnika elektrycznego.
- Wokół zespołu pompującego powinna zostać zachowana odpowiednia ilość wolnej przestrzeni, zapewniająca właściwe działanie — a w razie potrzeby także możliwość naprawy.
- Za wlotem powietrza chłodzącego silnik musi pozostać wolny obszar o wielkości co najmniej  $\frac{1}{4}$  średnicy silnika elektrycznego, aby zapewnić niezakłócony dopływ powietrza.
- Jeżeli pompa jest wyposażona w izolację, należy zwrócić szczególną uwagę na ograniczenia temperatury uszczelnienia i łożyska wału.

## 3.4 Montaż

### 3.4.1 Instalacja zespołu pompującego

Wały pompy i silnika kompletnego zespołu pompującego są idealnie wyregulowane w obrębie mechanizmu.

- 1 W przypadku stałego miejsca zamocowania płytę nośną należy umieścić na fundamencie poziomo, korzystając z podkładek regulacyjnych.
- 2 Ostrożnie dokręcić nakrętki na śrubach fundamentowych.
- 3 Sprawdzić współosiowość wałów pompy i silnika, a w razie konieczności wyregulować ich ustawienie, patrz punkt 3.4.3 „Ustawianie sprzęgła w linii”.

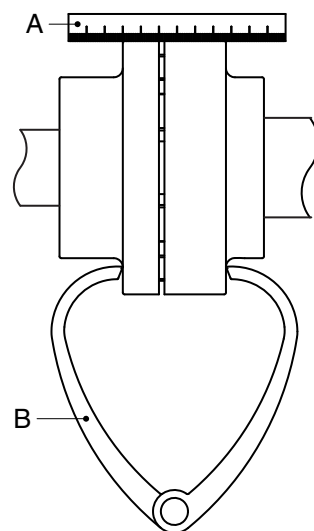
### 3.4.2 Montaż zespołu pompującego

Jeśli istnieje konieczność zmontowania pompy i silnika elektrycznego, należy wykonać następujące czynności:

- 1 Zamocować obie połowki sprzęgła odpowiednio do wału pompy i wału silnika. Moment dokręcenia nakrętki, zob. punkt 10.3.2 „Momenty dokręcenia nakrętki sprzęgła”.
- 2 Umieścić pompę na płycie nośnej. Zamocować pompę do płyty nośnej.
- 3 Umieścić silnik elektryczny na płycie nośnej. Przemieścić silnik w taki sposób, aby uzyskać prześwit 3 mm między obiema połówkami sprzęgła.
- 4 Umieścić miedziane podkładki regulacyjne pod stopą silnika elektrycznego. Zamocować silnik elektryczny do płyty nośnej.
- 5 Wyregulować sprzęgło zgodnie z poniższymi instrukcjami.

### 3.4.3 Ustawianie sprzęgła w linii

- 1 Umieścić linijkę (A) na sprzęgle. Dodać lub usunąć tyle miedzianych podkładek regulacyjnych, ile będzie konieczne do ustawienia silnika elektrycznego na odpowiedniej wysokości, tak aby prosta krawędź dotykała obu połówek sprzęgła na całej długości, patrz rysunek 4.



Rysunek 4: Ustawianie sprzęgła w linii za pomocą linijki i szczęk zewnętrznych.

- 2 Powtórzyć tę kontrolę po obu stronach sprzęgła na wysokości wału. Przemieścić silnik elektryczny w taki sposób, aby prosta krawędź dotykała obu połówek sprzęgła na całej długości.

3 Jeszcze raz sprawdzić współosiowość, korzystając ze szczęk zewnętrznych (B) w 2 całkowicie przeciwległych punktach na bokach połówek sprzęgła, patrz rysunek 4.

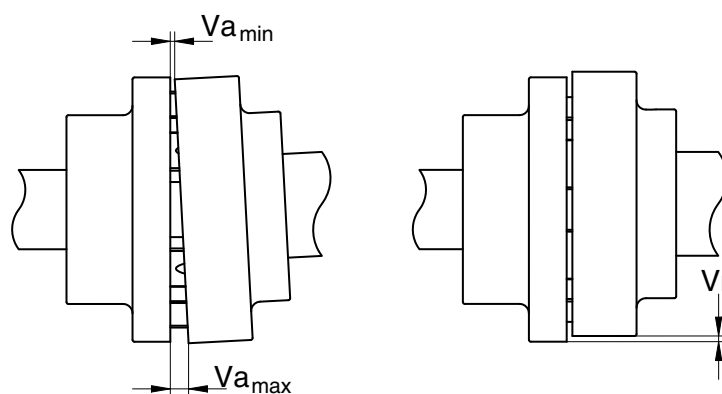
4 Założyć osłonę.

#### 3.4.4 Tolerancje dla ustawiania sprzęgła w linii

Maksymalne dopuszczalne tolerancje dla ustawiania połówek sprzęgła w linii przedstawiono w tabeli Tabela 2. Patrz też rysunek 5.

Tabela 2: Tolerancje dla ustawienia w linii

Zewnętrzna średnica sprzęgła [mm]	V		Va <sub>max</sub> - Va <sub>min</sub> [mm]	Vr <sub>max</sub> [mm]
	min [mm]	maks [mm]		
81-95	2	4	0,15	0,15
96-110	2	4	0,18	0,18
111-130	2	4	0,21	0,21
131-140	2	4	0,24	0,24
141-160	2	6	0,27	0,27
161-180	2	6	0,30	0,30
181-200	2	6	0,34	0,34
201-225	2	6	0,38	0,38



Rysunek 5: Tolerancje dla ustawienia w linii.

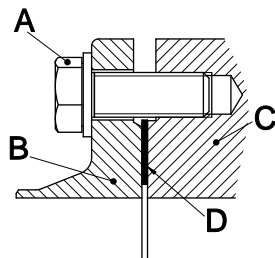
#### 3.5 Instalacja pomp z silnikiem połączonym kołnierzowo

Pompy z silnikiem połączonym kołnierzowo (FRES, FREF, FREM) można montować bezpośrednio na fundamencie, nie powodując konieczności ponownego wyrównania pompy z wałem silnika.

#### 3.6 Połączenie z instalacją główną

Są różne możliwości łączenia z instalacją ssawną i tłoczną:

- 1 Skręcane złącza żeńskie
  - do 2" dla pomp żeliwnych
  - do 1 1/2" dla pomp ze stali nierdzewnej
- 2 Otwory wywiercone w obudowie pompy dla złączy  $\geq Rp50$ .



Rysunek 6: Połączenie z instalacją główną na obudowie pompy.

<b>A</b>	śruba
<b>B</b>	kołnierz podłączonej instalacji
<b>C</b>	obudowa pompy
<b>D</b>	uszczelka

Tabela 3: Odpowiednie śruby dobrać zgodnie z poniższą tabelą:

Wielkość pompy	Śruba	Wielkość pompy	Śruba
32-110	--	65-155	M16x40x4
32-150	--	80-140	M16x40x8
40-110	--	80-170	M16x40x8
40-170	--	80-210	M16x40x8
50-125b	M16x40x4	100-225b	M16x40x8
50-125	M16x40x4	100-225	M16x40x8
50-205	M16x40x4	100-250	M16x40x8
65-135b	M16x40x4	100-290b	M20x45x8
65-135	M16x40x4	100-290	M20x45x8
65-230	M16x40x4		

### 3 Połączenia ASME dla pomp w rozmiarze 80

#### 3.7 Orurowanie

- Rury muszą być dokładnie zamontowane do króćca ssawnego i tłocznego i nie mogą podlegać naprężeniom podczas pracy. Informacje dotyczące maksymalnych dopuszczalnych sił i momentów na kołnierzach pompy można znaleźć w rozdział 10 „Dane techniczne”.
- Ułożenie rury ssawnej musi być precyzyjnie zwymiarowane. Rura powinna być jak najkrótsza.
- Nagłe zmiany natężenia przepływu mogą prowadzić do impulsów wysokiego ciśnienia w pompie i w orurowaniu (wstrząs wodny). Dlatego nie należy stosować szybko działających urządzeń zamykających, zaworów itp.
- Zawór stopowy nie jest potrzebny w linii ssawnej pompy samozasysającej, chyba że ze względu na dużą pojemność tej linii lub wyjątkowo niekorzystne warunki atmosferyczne obliczono lub zmierzono czasy zasysania przekraczające około 8 minut.
- Należy zapobiegać przedostawaniu się dużych lub twardych cząstek poprzez montaż filtra siatkowego.
- W przypadku pompy z podwójnym uszczelnieniem mechanicznym (uszczelnienie wału wariant MD1), połączyć komorę płukania z układem płukania. Ciśnienie w układzie płukania powinno o 1,5 bara przekraczać ciśnienie na piaście wirnika!



### 3.8 Podłączenie silnika elektrycznego



**Silnik elektryczny musi być podłączony do sieci przez uprawnionego elektryka, zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami zakładu energetycznego.**

- Należy skorzystać z instrukcji obsługi do silnika elektrycznego.
- Jeśli to możliwe przełącznik roboczy należy zamontować jak najbliżej pompy.

### 3.9 Silnik spalinowy

#### 3.9.1 Bezpieczeństwo

Jeśli zespół pompujący wyposażono w silnik spalinowy, do zespołu powinna być dołączona instrukcja takiego silnika. Jeśli nie ma takiej instrukcji, prosimy o niezwłoczny kontakt z naszą firmą.

- Niezależnie od tej instrukcji dla wszystkich silników spalinowych należy przestrzegać poniższych zaleceń:
- Przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa.
- Wylot spalin musi być osłonięty, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt.
- Urządzenie rozruchowe powinno być automatycznie wyłączane po uruchomieniu silnika.
- **Nie** należy zmieniać maksymalnej prędkości obrotowej ustawionej przez naszą firmę.
- Przed uruchomieniem silnika sprawdzić poziom oleju.

#### 3.9.2 Kierunek obrotów

Kierunek obrotów silnika spalinowego i pompy jest oznaczony za pomocą strzałki na silniku i obudowie pompy. Sprawdzić, czy kierunek obrotów silnika spalinowego odpowiada kierunkowi obrotów pompy.



## 4 Przekazanie do eksploatacji

### 4.1 Kontrola pompy

- Sprawdzić, czy wał pompy obraca się swobodnie. Należy to zrobić poprzez kilkukrotne, ręczne obracanie końca wałka na sprzęgle.

### 4.2 Kontrola silnika

Pompy napędzane silnikiem elektrycznym:

- Sprawdzić, czy zostały zamontowane bezpieczniki.

Pompy napędzane silnikiem spalinowym:

- Sprawdzić czy pomieszczenie, w którym jest ustawiony silnik, jest prawidłowo wentylowane.
- Sprawdzić czy wylot spalin z silnika nie jest ograniczony lub zablokowany.
- Przed uruchomieniem silnika sprawdzić poziom oleju.
- **Nigdy nie uruchamiać silnika w zamkniętym pomieszczeniu.**

### 4.3 Komora olejowa



***Pompy są dostarczane bez żadnego płynu w komorze olejowej!***

- Napełnić komorę olejową olejem; odpowiedni typ i ilość oleju, zob. punkt 10.1 „Komora olejowa”.
- Jeśli pompowana ciecz nie może mieć kontaktu z olejem: napełnić komorę olejową innym, odpowiednim płynem.

### 4.4 Sprawdzanie kierunku obrotów



***Podczas sprawdzania kierunku obrotów należy uważać na nieosłonięte części, które mogą się obracać!***

- 1 Kierunek obrotów pompy jest wskazywany strzałką. Sprawdzić, czy kierunek obrotów silnika odpowiada kierunkowi obrotów pompy.
- 2 Włączyć silnik na krótki czas i sprawdzić kierunek obrotów.
- 3 Jeśli kierunek obrotów jest **niewłaściwy**, zmienić kierunek obrotów. Należy skorzystać z instrukcji obsługi silnika elektrycznego.
- 4 Założyć osłonę.

## 4.5 Rozruch

Sposób postępowania przy pierwszym uruchomieniu pompy oraz po zakończeniu przeglądu:

- 1 Zalać pompę aż do przepełnienia cieczą przeznaczoną do przepompowania przez korek wlewu umieszczony z przodu pompy.
- 2 Jeśli pompa jest podłączona do układu płuczącego, otworzyć zawory odcinające instalację zasilającą płynem płuczącym. Płucząc podwójne uszczelnienie mechaniczne (wersja MD1), należy ustawić odpowiednie ciśnienie płynu płuczącego. Ciśnienie to musi być o 1,5 bara wyższe od ciśnienia na piaście wirnika.
- 3 Całkowicie otworzyć wszystkie odcięcia ciśnienia. Podczas fazy samozasysania ujścia powietrza nie mogą być zablokowane, a w rurze spustowej nie może występować przeciwcisnienie.
- 4 Uruchomić pompę.
- 5 Gdy tylko pompa będzie pod ciśnieniem, w razie potrzeby wyregulować tłoczny zawór odcinający, aż zostanie osiągnięte pożądane ciśnienie robocze.



***Należy zadbać, aby podczas pracy pompy części obracające się były zawsze prawidłowo osłonięte przez osłonę!***

## 4.6 Eksploatacja pompy

Gdy pompa pracuje, należy zwracać uwagę na następujące aspekty:

- Pompa nigdy nie powinna pracować na sucho.
- Płyn płuczący podwójne uszczelnienie mechaniczne (wersje MD1) musi mieć zawsze ustawione odpowiednie ciśnienie. Ciśnienie to musi być o 1,5 bara wyższe od ciśnienia na piaście wirnika.
- Nigdy nie używać zaworu odcinającego w przewodzie ssawnym do regulacji wydajności pompy. W czasie pracy zawór odcinający powinien być zawsze w pełni otwarty.
- Sprawdzić, czy bezwzględne ciśnienie wlotowe jest wystarczające, aby zapobiec parowaniu w pompie.
- Sprawdzić, czy różnica ciśnień pomiędzy stroną ssawną i tłoczną odpowiada specyfikacji punktu pracy pompy.

## 4.7 Hałas

Generowanie hałasu przez pompę zależy w dużym stopniu od warunków roboczych. Wartości podane w punkt 10.6 „Poziom hałasu” oparte są na normalnej pracy pompy napędzanej silnikiem elektrycznym. W przypadku, gdy pompa jest napędzana silnikiem spalinowym lub jest używana poza normalnym zakresem roboczym, jak również w przypadku kawitacji, poziom hałasu może przekroczyć 85 dB (A). W takim przypadku należy zastosować środki ostrożności, jak budowa bariery dźwiękowej wokół urządzenia lub użycie ochrony słuchu.

## 5 Konserwacja

### 5.1 Codzienna konserwacja

Należy regularnie sprawdzać ciśnienie wylotowe.



***Podczas mycia pomieszczenia wodą nie wolno dopuścić, aby woda dostała się do skrzynki zaciskowej silnika elektrycznego! Nie wolno rozpylać wody na gorące części pompy! Nagłe ochłodzenie może spowodować ich pęknięcie, a gorąca woda może wypłynąć na zewnątrz!***



**Nieprawidłowa konserwacja może skutkować skróceniem żywotności, awarią lub utratą gwarancji.**

### 5.2 Silnik spalinowy



***Nigdy nie uzupełniać paliwa podczas pracy silnika!***

### 5.3 Uszczelnienie mechaniczne

- Uszczelnienie mechaniczne generalnie nie wymaga konserwacji, jednak nigdy nie powinno pracować na sucho. Dlatego komora olejowa umieszczona za uszczelnieniem mechanicznym musi być zawsze wypełniona środkiem smarnym, który nie oddziałuje na ciecz przeznaczoną do pompowania ani na uszczelnienie mechaniczne. Odpowiedni typ oleju, patrz punkt 10.1 „Komora olejowa”.
- Spuszczać olej lub płyn co 2000 godzin lub raz do roku i wymienić na świeże. Zalecane ilości, patrz punkt 10.1 „Komora olejowa”.



***Zadbać o bezpieczną utylizację spuszczonego oleju lub płynu. Dopilnować, aby nie zanieczyścić środowiska naturalnego.***

- Jeśli nie ma żadnych problemów, najlepiej nie demontować uszczelnienia. Powierzchnie stykowe uszczelnienia zachodzą na siebie, więc demontaż musi zawsze oznaczać wymianę tego uszczelnienia na nowe. W przypadku nieszczelności uszczelnienia wału należy je wymienić.



**Jeśli uszczelnienie mechaniczne zacznie przeciekać, komora olejowa zostanie przepelniona przez otwór w korku olejowym. W takim przypadku należy natychmiast zatrzymać pompę, aby wymienić uszczelnienie mechaniczne!**

### 5.4 Podwójne uszczelnienie mechaniczne

Regularnie sprawdzać ciśnienie płynu płuczącego. Ciśnienie to musi być o **1,5 bara** wyższe od ciśnienia na piąście wirnika.

## 5.5 Wpływ środowiska

- Należy regularnie czyścić filtr w rurze ssawnej lub filtr ssawny w dolnej części rury ssawnej, ponieważ jeśli filtr lub filtr ssawny jest zabrudzony, ciśnienie wlotowe może spaść do zbyt niskiego poziomu.
- Jeśli istnieje ryzyko, że pompowana ciecz zwiększa swoją objętość podczas krzepnięcia lub zamarzania, pompa musi być osuszana, a jeśli to konieczne, także płukana po wyłączeniu.
- Jeżeli pompa jest wyłączona przez dłuższy czas, to musi być konserwowana.
- Należy sprawdzać silnik pod kątem osadów pyłu lub zanieczyszczeń, które mogą wpływać na temperaturę silnika.

## 5.6 Hałas

Jeśli pompa generuje hałas, może to wskazywać na pewne problemy z zespołem pompującym. Trzaski mogą wskazywać na kawitację, a zbyt głośna praca silnika może wskazywać na zużycie łożysk.

## 5.7 Silnik

Sprawdzić dopuszczalną częstotliwość uruchamiania i zatrzymywania w danych technicznych silnika.

## 5.8 Usterki



***Pompa, której usterki miałyby zostać zdiagnozowane, może być gorąca lub pod ciśnieniem. Należy najpierw podjąć odpowiednie środki ostrożności i używać odpowiednich środków ochrony osobistej (okulary, rękawice, ubranie ochronne)!***

Aby określić przyczynę wadliwego działania pompy, należy wykonać następujące czynności:

- 1 Wyłączyć zasilanie zespołu pompującego. Zamknąć przełącznik roboczy na kłódkę lub wyjąć bezpiecznik. W przypadku silników spalinowych: wyłączyć silnik i odciąć dopływ paliwa do silnika.
- 2 Zamknąć zawory odcinające.
- 3 Określić rodzaj usterki.
- 4 Należy spróbować ustalić przyczynę usterki, korzystając z rozdział 6 „Rozwiązywanie problemów” i podjąć odpowiednie środki lub skontaktować się z montażystą.

## 6 Rozwiązywanie problemów

Błędy w montażu pompy mogą mieć różne przyczyny. Usterka może tkwić poza pompą, może być również spowodowana przez orurowanie lub warunki robocze. Po pierwsze zawsze należy sprawdzić, czy montaż został wykonany zgodnie z niniejszą instrukcją, a warunki robocze nadal odpowiadają specyfikacji warunków, dla których pompa została nabyta.

Ogólnie rzecz biorąc błędy w montażu pompy można przypisać następującym przyczynom:

- Usterki związane z pompą.
- Awarie lub usterki w orurowaniu.
- Usterki wynikające z niewłaściwego montażu lub uruchomienia.
- Usterki wynikające z niewłaściwego doboru pompy.

Wiele spośród najczęściej występujących awarii oraz ich możliwych przyczyn przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 4: Najczęściej występujące awarie.*

Najczęściej spotykane błędy	Możliwe przyczyny — patrz Tabela 5.
Pompa nie dostarcza cieczy	1, 2, 3, 4, 5
Pompa ma niewystarczający wydatek	4, 5, 7, 8, 12, 17, 31
Pompa ma niewystarczającą wysokość podnoszenia	1, 5, 8, 9, 11, 17, 31
Silnik jest przeciążony	8, 10, 11, 12, 13, 17, 22
Pompa drga lub głośno pracuje	3, 4, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23
Łożyska zużywają się za szybko lub nagrzewają się	15, 18, 21, 22, 23
Silnik się nagrzewa	8, 13, 24
Pompa się zatkała	2, 6, 17, 22
Nieregularne zasilanie	4, 7, 9, 14
Pompa nie zasysa	1, 2, 5, 7
Pompa ma wyższe zużycie energii niż normalnie	1, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 32
Pompa ma niższe zużycie energii niż normalnie	1, 8, 13, 14, 23, 24, 25, 26, 29, 31
Uszczelnienie mechaniczne wymaga zbyt częstych wymian	15, 18, 21, 28, 30, 31, 32, 33

Tabela 5: Możliwe przyczyny awarii pomp.

	Możliwe przyczyny
1	Nieprawidłowy kierunek obrotów
2	Pompa nie zalewa się cieczą
3	Zbyt małe zanurzenie rury wlotowej lub ssawnej
4	Zbyt niska wartość wskaźnika NPSH
5	Pompa nie uzyskuje znamionowej prędkości
6	Ciała obce wewnątrz pompy
7	Wyciek powietrza z rury ssawnej
8	Lepkość cieczy różni się od obliczonej lepkości cieczy
9	Z cieczy wydostaje się gaz lub powietrze
10	Za duża prędkość
11	Całkowite podniesienie niższe od znamionowego
12	Całkowite podniesienie wyższe od znamionowego
13	Gęstość cieczy różni się od obliczonej gęstości cieczy
14	Przeszkoda w orurowaniu
15	Pompa i silnik nie są prawidłowo ustawione w linii
16	Wadliwe lub zużyte łożyska
17	Zablokowany lub uszkodzony wirnik
18	Wygięty wał
19	Nieprawidłowe umieszczenie zaworu spustowego
20	Niestabilna podstawa
21	Łożyska zostały nieprawidłowo zamontowane
22	Wibracje
23	Za mała prędkość
24	Pompa nie działa w odpowiednim punkcie pracy
25	Pompa pracuje, gdy przepływ cieczy jest zbyt niski
26	Przeszkoda w wirniku lub obudowie pompy
27	Część obrotowa się ociera
28	Niewyrównoważenie części wirujących (na przykład wirnika lub sprzęgła)
29	Uszkodzony lub zużyty pierścień ślizgowy lub płytka ślizgowa obudowy
30	Powierzchnie pracujące uszczelnienia mechanicznego są uszkodzone.
31	Uszczelnienie mechaniczne jest nieprawidłowo założone
32	Uszczelnienie mechaniczne nie nadaje się do warunków eksploatacji
33	Płyn w komorze olejowej uszczelnienia mechanicznego jest zanieczyszczony



## 7 Demontaż i montaż

### 7.1 Środki zapobiegawcze



**Należy podjąć odpowiednie środki, aby silnik nie został uruchomiony podczas pracy pompy. Jest to szczególnie istotne w przypadku silników elektrycznych ze zdalnym sterowaniem:**

- Przełączyć przełącznik roboczy w pobliżu pompy (jeśli jest dostępny) do pozycji „OFF” (WYŁ.).
- Wyłączyć przełącznik pompy na tablicy rozdzielczej.
- W razie potrzeby wyjąć bezpieczniki.
- Powiesić tablicę ostrzegawczą w pobliżu szafy rozdzielczej.

### 7.2 Specjalne narzędzia

Montaż i demontaż nie wymagają specjalnych narzędzi. Jednakże takie narzędzia mogą ułatwić niektóre czynności, na przykład wymianę uszczelnienia wałka. Takie przypadki zostaną wskazane w tekście.

### 7.3 Odprowadzenie



**Należy zadbać, aby żadna ciecz nie wydostawała się do środowiska!**

#### 7.3.1 Odprowadzenie cieczy

Przed rozpoczęciem demontażu należy opróżnić pompę.

- 1 Jeśli to konieczne, należy zamknąć zawory w rurach ssawnej i tłocznej, a także w przewodach doprowadzających płyn do płukania czy chłodzenia uszczelnienia wałka.
- 2 Zdjąć korek spustowy (0310) lub pokrywę czyszczącą (0370).
- 3 W przypadku pompowania szkodliwych cieczy nosić ochronne rękawice, buty, okulary itd. i dokładnie przepłukać pompę.
- 4 Zamontować ponownie korek spustowy lub pokrywę czyszczącą.



**W razie możliwości założyć rękawice ochronne. Regularny kontakt z produktami olejowymi może powodować reakcje alergiczne.**

### 7.4 Warianty konstrukcyjne

Pompy mogą być dostarczane w różnych wariantach konstrukcyjnych. Każdy wariant jest oznaczony kodem podanym w miejscu oznaczenia typu na tabliczce znamionowej pompy. Więcej informacji na temat oznaczenia typu znajduje się w punkt 2.2 „Kod typu”.

## 7.5 Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy

Konstrukcja pomp uwzględnia układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy. Oznacza to, że prawie całą pompę można rozebrać bez konieczności odłączania orurowania ssania i dostawy. Silnik należy wymontować z fundamentu przed przystąpieniem do demontażu.

### 7.5.1 Demontaż osłony

- 1 Poluzować śruby (0960). Patrz rysunek 9.
- 2 Wymontować obydwie płaszcze (0270). Patrz rysunek 7.

### 7.5.2 Demontaż Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy

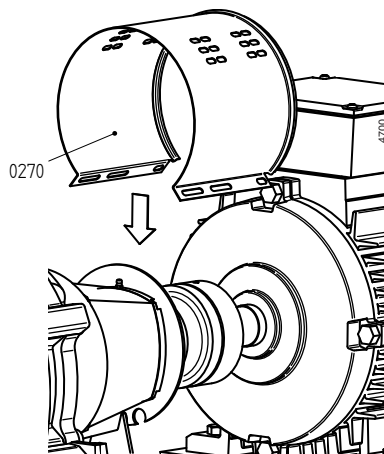
- 1 Odkręcić śruby (0940) i wyjąć płytę montażową (0275) z obudowy łożyska (2100). Patrz rysunek 10.
- 2 Wymontować silnik elektryczny.
- 3 Jeśli na uszczelnieniu wałka założono plan nr 11: Rozkręcić połączenia śrubowe (1410) i (1450) i wyjąć przewód obejścia (1420).
- 4 Odkręcić śruby imbusowe (0800).
- 5 Wyjąć całą obudowę łożyska (2100) z obudowy pompy. Kompletna obudowa łożyska dużych pomp jest bardzo ciężka. Należy podeprzeć ją belką lub zawiesić na zawieszaniu kołowym.
- 6 Zdemonstować połówkę sprzęgła z wału pompy i wyjąć klin sprzęgła (2210).

### 7.5.3 Montaż Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy

- 1 Zamocować nową uszczelkę (0300) w obudowie pompy i zamocować całą obudowę łożyska z powrotem w obudowie pompy. Dokręcić śruby imbusowe (0800) na krzyż.
- 2 Jeśli na uszczelnieniu wałka założono plan nr 11: Założyć przewód obejścia (1420) i skręcić połączenia śrubowe (1410) i (1450).
- 3 Zamocować płytę montażową (0275) do obudowy łożyska (2100) za pomocą śrub (0940). Patrz rysunek 10.
- 4 Zamocować klin sprzęgła (2210) i zamontować połówkę sprzęgła na wale pompy.
- 5 Umieścić silnik na miejscu.
- 6 Sprawdzić ustawienie w linii wałów pompy i silnika, patrz punkt 3.4.3 „Ustawianie sprzęgła w linii”. W razie konieczności ponownie wyrównać ustawienie.

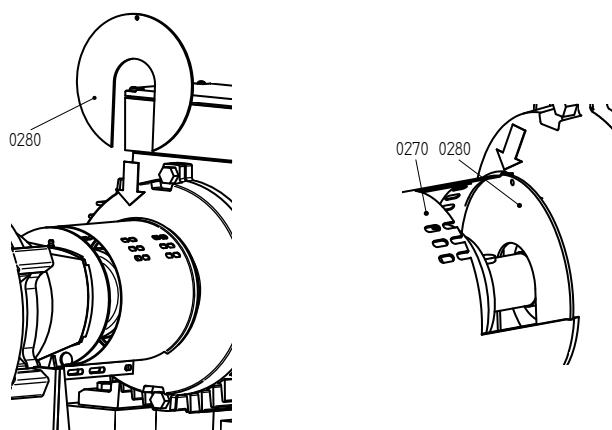
## 7.5.4 Montaż osłony

- 1 Zamocować płaszcz (0270) po stronie silnika. Rowek pierścieniowy musi znajdować się po stronie silnika.



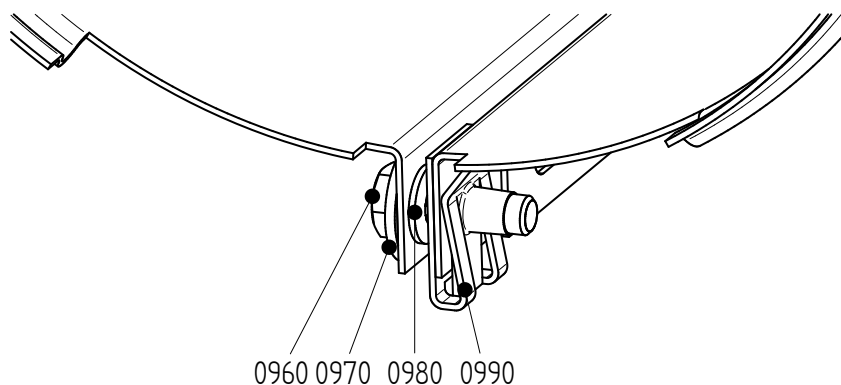
Rysunek 7: Zamocowywanie płaszcza po stronie silnika.

- 2 Umieścić płytę montażową (0280) nad wałem silnika i zamocować ją w rowku pierścieniowym płaszcza.



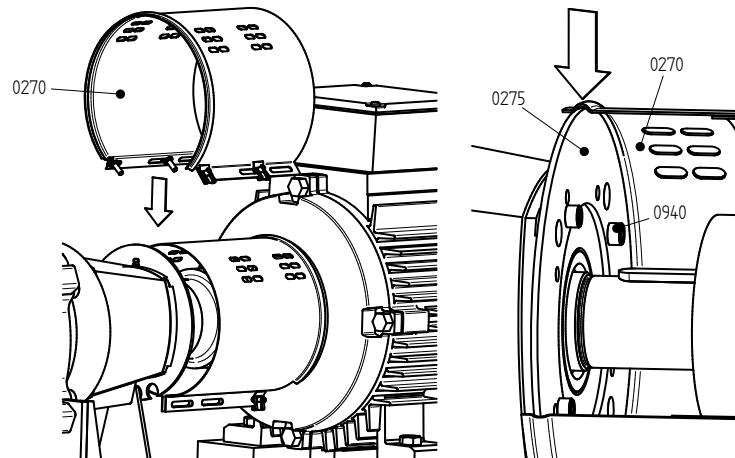
Rysunek 8: Zamocowywanie płyty montażowej po stronie silnika.

- 3 Zamknąć płaszcz i przykręcić śrubę (0960). Patrz rysunek 9.



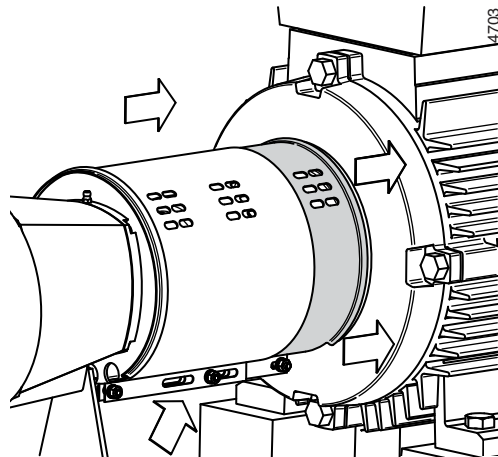
Rysunek 9: Mocowanie płaszcza.

- 4 Zamocować płaszcz (0270) po stronie pompy. Umieścić go nad płaszczem po stronie silnika. Rowek pierścieniowy musi się znajdować po stronie pompy.



Rysunek 10: Zamocowywanie płaszcza po stronie pompy.

- 5 Zamknąć płaszcz i przykręcić śrubę (0960). Patrz rysunek 9.
- 6 Przesunąć płaszcz po stronie silnika maksymalnie w kierunku silnika. Przymocować oba płaszcze śrubą (0960).

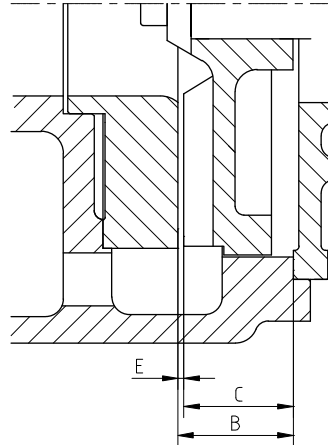


Rysunek 11: Regulowanie płaszcza po stronie silnika.

## 7.6 Wymiana wirnika i pierścienia ślizgowego

Szczelina pomiędzy wirnikiem półotwartym a płytką ślizgową może mieć szerokość od 0,3 mm do 0,6 mm. Spadek parametrów wydajności pompy może oznaczać zużycie wirnika oraz płytki ślizgowej. Aby to sprawdzić, pompę należy rozebrać i zmierzyć szerokość szczeliny pomiędzy wirnikiem a płytką ślizgową.

### 7.6.1 Pomiar szerokości płytki pomiędzy wirnikiem a płytką ślizgową, grupa łożysk FRE 1



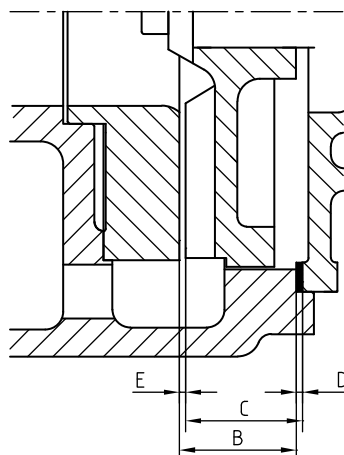
Rysunek 12: Szczelina pomiędzy wirnikiem a płytką ślizgową, grupa łożysk FRE 1.

- 1 Wyjąć układ umożliwiający demontaż części napędowej, patrz punkt 7.5.2 „Demontaż Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy”.
- 2 Zmierzyć odległość pomiędzy płytką ślizgową B a obudową pompy, patrz rysunek 12.
- 3 Zmierzyć odległość pomiędzy wirnikiem C a pokrywą pośrednią, patrz rysunek 12.
- 4 Obliczyć grubość podkładki (0220) według wzoru:  $E = B - C$ .

**!** Wartość E powinna wynosić pomiędzy 0,3 mm a 0,6 mm.

**!** Jeśli obliczona grubość podkładki przekracza 0,6 mm, należy wymienić wirnik i płytkę ślizgową.

## 7.6.2 Pomiar szerokości szczeliny pomiędzy wirnikiem a płytką ślizgową, inne grupy łożysk



Rysunek 13: Szerokość szczeliny pomiędzy wirnikiem a płytką ślizgową.

- 1 Wyjąć układ umożliwiający demontaż części napędowej, patrz punkt 7.5.2 „Demontaż Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy”.
- 2 Wyjąć uszczelkę (0300) i oczyścić krawędzie obudowy pompy oraz pokrywę pośrednią.
- 3 Zmierzyć odległość pomiędzy płytką ślizgową B a obudową pompy, patrz rysunek 13.
- 4 Zmierzyć odległość pomiędzy wirnikiem C a pokrywę pośrednią, patrz rysunek 13.
- 5 Znaleźć odpowiednią szerokość uszczelki D w poniższej tabeli.
- 6 Obliczyć szerokość szczeliny E zgodnie ze wzorem:  $E = B - C + D$
- 7 W przypadku gdy z powodu zużycia szerokość szczeliny wzrośnie ponad maksymalny dopuszczalny limit, wirnik i płytkę ślizgową należy wymienić.

➤ W przypadku modeli FRES i FREM może się przydać pomiar odległości A, patrz punkt 7.9.2 „Regulacja wirnika” lub punkt 7.11.2 „Regulacja wirnika”: nieprawidłowa regulacja wirnika także może spowodować nadmierne rozszczelnienie.

grubość uszczelki [mm]		
0,25	0,3	0,5
80-170	50-125	80-210
100-225	50-125b	100-250
100-225b	65-135	150-290
	65-135b	150-290b
	65-155	
	80-140	

## 7.6.3 Demontaż wirnika, obudowa łożyska 1

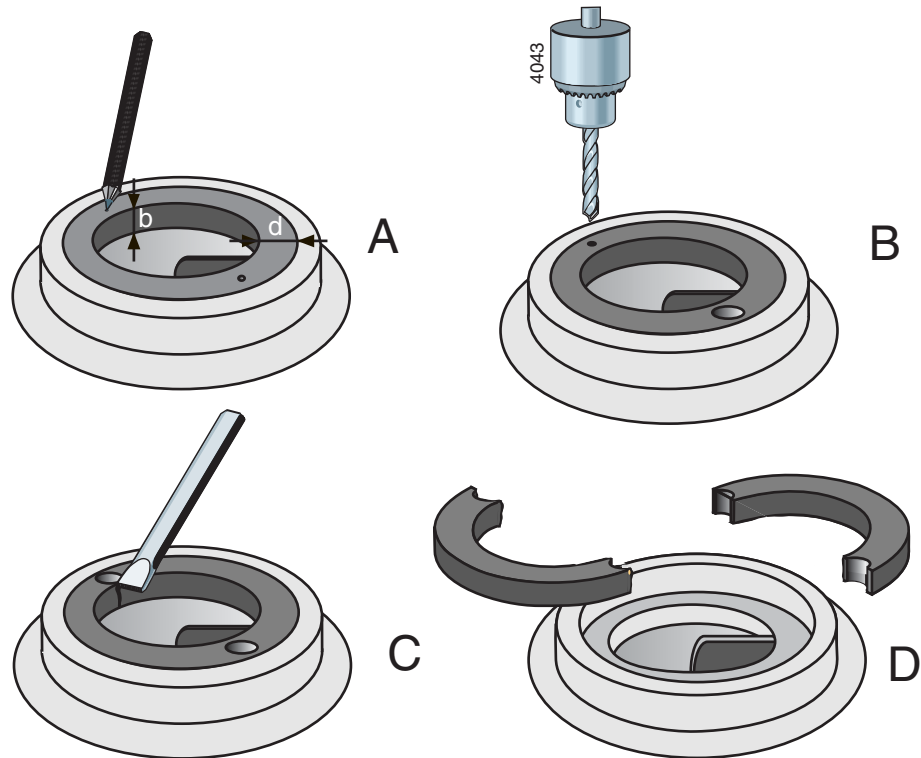
- 1 Wyjąć układ umożliwiający demontaż części napędowej, patrz punkt 7.5.2 „Demontaż Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy”.
- 2 Zdjąć śrubę wirnika (1820) i podkładkę sprężystą (1825).
- 3 Odpowiednim ściągaczem zdjąć wirnik (0120) z wału pompy.
- 4 Wyjąć pierścień tolerancyjny (1880).

- 7.6.4 Montaż wirnika, obudowa łożyska 1
- 1 Włożyć pierścień tolerancyjny (1880) do wgłębienia wału pompy (2200).
  - 2 W przypadku pomp wykonanych z mosiądzu i stali nierdzewnej pierścień tolerancyjny powinien być odizolowany od cieczy. W tym celu należy nałożyć Loctite 572 na powierzchnię hamującą wirnika (0120), zakończenie wału i skrajnie tylną część pierścienia tolerancyjnego.
  - 3 Wepchnąć wirnik przez pierścień tolerancyjny na wał. **Wirnik powinien być zamontowany równo na wale.**
  - 4 Nałożyć kroplę Loctite 243 na gwint, a następnie założyć śrubę wirnika i podkładkę sprężystą (1825). Odpowiedni moment dokręcenia, zob. rozdział 10 „Dane techniczne”.
- 7.6.5 Demontaż wirnika, pozostałe obudowy łożysk
- 1 Wyjąć układ umożliwiający demontaż części napędowej, patrz punkt 7.5.2 „Demontaż Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy”.
  - 2 Obudowa łożyska 4: Dobić do siebie brzegi pierścienia zabezpieczającego (1825).
  - 3 Zdjąć nakrętkę wirnika lub śrubę wirnika (1820).
  - 4 Obudowy łożysk 2 i 3: zdjąć podkładkę (1830).
  - 5 Odpowiednim ściągaczem zdjąć wirnik (0120) z wału pompy.
  - 6 Zdjąć nakrętkę wirnika (1860) z wału pompy.
- 7.6.6 Montaż wirnika, inne obudowy łożysk
- 1 Umieścić klin wirnika (1860) w rowku klinowym wału pompy (2200).
  - 2 Wsunąć wirnik na wał pompy.
  - 3 Obudowy łożysk 2 i 3: założyć podkładkę (1830).
  - 4 Obudowa łożyska 4: założyć pierścień zabezpieczający (1825).
  - 5 Odtłuścić gwint na wale pompy oraz nakrętkę wirnika (1820) i śrubę wirnika (1820).
  - 6 Nanieść kroplę Loctite 243 na gwint i założyć nakrętkę wirnika oraz śrubę wirnika. Odpowiedni moment dokręcenia, zob. rozdział 10 „Dane techniczne”.
  - 7 Obudowa łożyska 4: Przesunąć brzegi pierścienia zabezpieczającego (1825) do wgłębienia wału pompy i nakrętki wirnika lub śruby wirnika.
- 7.6.7 Demontaż płytki ślizgowej
- Po wymontowaniu układu umożliwiającego demontaż części napędowej można wyjąć płytkę ślizgową. Numery dotyczą rysunek 56.
- 1 Wykręcić śruby (0115).
  - 2 Wyjąć płytkę ślizgową (0125) z obudowy pompy, w tym ewentualnie ostrze tnące (0105), jeśli pompa jest wyposażona w mechanizm tnący.
- 7.6.8 Montaż płytki ślizgowej
- 1 Oczyszczyć krawędź obudowy pompy, na której ma zostać zamontowana płytka ślizgowa.
  - 2 Założyć płytkę ślizgową, w tym ewentualnie ostrze tnące (0105), jeśli pompa jest wyposażona w mechanizm tnący, w obudowie pompy. W trakcie tej czynności uważać, aby nie wypchnąć jej za daleko. Zwrócić uwagę na położenie otworów.
  - 3 Przykręcić płytkę ślizgową śrubami (0115). Śruby unieruchomić środkiem Loctite 243.

## 7.6.9 Demontaż pierścienia ślizgowego

W pompach z wirnikiem zamkniętym zużycie następuje pomiędzy wirnikiem a pierścieniem ślizgowym. Wielkość zużycia nie może przekroczyć 1,2 mm na średnicy.

Po wymontowaniu od tyłu części hydraulicznej w całości można zdjąć pierścień ślizgowy. W większości przypadków pierścień jest tak mocno zamocowany, że nie można go usunąć bez uszkodzenia.



Rysunek 14: Demontaż pierścienia ślizgowego.

- 1 Zmierzyć grubość (d) i szerokość (b) pierścienia, patrz rysunek 14 A.
- 2 Wykonać nakiełek pośrodku krawędzi pierścienia w dwóch przeciwnych punktach, patrz rysunek 14 B.
- 3 Użyć wiertła o średnicy tylko trochę mniejszej niż grubość (d) pierścienia i wywiercić dwa otwory w pierścieniu, patrz rysunek 14 C. Nie wiercić głębiej niż na szerokość pierścienia (b). Uważać, aby nie uszkodzić krawędzi montażowej obudowy pompy.
- 4 Użyć dłuta do przecięcia pozostałej części grubości pierścienia. Teraz można usunąć pierścień w dwóch częściach z obudowy pompy, patrz rysunek 14 D.
- 5 Oczyszczyć obudowę pompy i starannie usunąć cały pył po wierceniu i metalowe opiłki.

## 7.6.10 Montaż pierścienia ślizgowego

- 1 Oczyszczyć i odłuszczyć krawędź montażową obudowy pompy, na której ma zostać zamontowany pierścień ślizgowy.
- 2 Odłuszczyć zewnętrzną krawędź pierścienia ślizgowego i nanieść na nią kilka kropli kleju Loctite 641.
- 3 Założyć pierścień ślizgowy w obudowie pompy. **Uważać aby nie wypchnąć go ze strefy dopasowania!**



## 7.7 Uszczelnienie mechaniczne

### 7.7.1 Instrukcje montażu uszczelnienia mechanicznego

➤ *Najpierw przeczytać poniższe instrukcje dotyczące montażu mechanicznego uszczelnienia. Podczas montażu uszczelnienia mechanicznego ściśle przestrzegać tych instrukcji.*

- **Montaż uszczelnienia mechanicznego z O-ringami pokrytymi PTFE (teflonem) pozostawić specjalistom. Pierścienie te są podatne na uszkodzenia podczas montażu.**
- Uszczelnienie mechaniczne to delikatny, precyzyjny instrument. Uszczelnienie pozostawić w oryginalnym opakowaniu do czasu montażu!
- Odpowiednio oczyścić wszystkie części odbiorcze. Upewnić się, że ręce operatora i stanowisko pracy są czyste!
- **Nigdy nie dotykać powierzchni ślizgowych palcami!**
- Uważać, aby nie uszkodzić uszczelnienia podczas montażu. Nigdy nie wkładać pierścieni powierzchniami ślizgowymi do dołu!

### 7.7.2 Demontaż uszczelnienia mechanicznego MG12

Numerzy dotyczą rysunek 52.

- 1 Wyjąć wirnik (0120), patrz punkt 7.6.3 „Demontaż wirnika, obudowa łożyska 1” i punkt 7.6.5 „Demontaż wirnika, pozostałe obudowy łożysk”.
- 2 Zdjąć część obrotową uszczelnienia mechanicznego (1220) z wału pompy.
- 3 Zdjąć pokrywę pośrednią (0110) z obudowy łożyska (2100).
- 4 Wyjąć chwytacz oleju (1235) i wypchnąć przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego z pokrywy pośredniej.

### 7.7.3 Montaż uszczelnienia mechanicznego MG12

- 1 Nałożyć niewielką ilość smaru na chwytacz oleju (1235) i włożyć go do pokrywy pośredniej (0110).
- 2 Opuścić pokrywę pośrednią płasko w dół. Zmoczyć komorę uszczelki pokrywy pośredniej wodą o obniżonym napięciu powierzchniowym (dodając detergentu) i włożyć do niej przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego.
- 3 Nałożyć stożkową tuleję montażową na wał pompy lub na wał krótki.
- 4 Zamocować pokrywę pośrednią nad wałem pompy do obudowy łożyska (2100).
- 5 Zmoczyć wał pompy wodą o obniżonym napięciu powierzchniowym (dodając detergent). Nie wolno używać oleju ani smaru! Lekkim obrotem w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara nałożyć obrotową część uszczelki na wał, tak aby tylna część mieszka znajdowała się na jednym poziomie z kołnierzem wału. Podczas zakładania naciskać można tylko na tylną część mieszka.
- 6 Wyjąć tuleję montażową.
- 7 Dotyczy tylko modeli FRE 150-290 i 150-290b: założyć pierścień dystansowy (0370).
- 8 Zamocować wirnik i inne części, patrz punkt 7.6.4 „Montaż wirnika, obudowa łożyska 1” i punkt 7.6.6 „Montaż wirnika, inne obudowy łożysk”.

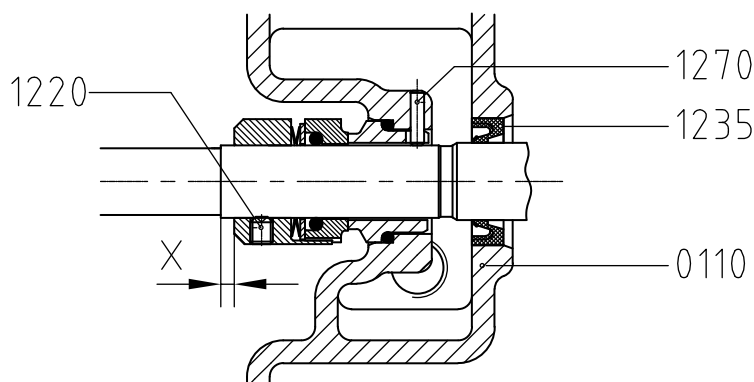
## 7.7.4 Demontaż uszczelnienia mechanicznego M7N

Numery dotyczą rysunek 52.

- 1 Wyjąć wirnik (0120), patrz punkt 7.6.3 „Demontaż wirnika, obudowa łożyska 1” i punkt 7.6.5 „Demontaż wirnika, pozostałe obudowy łożysk”.
- 2 Zdjąć część obrotową uszczelnienia mechanicznego (1220) z wału pompy.
- 3 Zdjąć pokrywę pośrednią (0110) z obudowy łożyska (2100).
- 4 Wyjąć chwytacz oleju (1235) i wypchnąć przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego z pokrywy pośredniej.

## 7.7.5 Montaż uszczelnienia mechanicznego M7N

- 1 Nałożyć niewielką ilość smaru na chwytacz oleju (1235) i włożyć go do pokrywy pośredniej (0110).
- 2 Opuścić pokrywę pośrednią płasko w dół. Nałożyć niewielką ilość gliceryny lub silikonu w aerozolu do komory uszczelki pokrywy pośredniej i wcisnąć do niej przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego. Otwór w przeciwpierścieniu musi pasować do kołka zabezpieczającego (1270); w przeciwnym razie przeciwpierścień pęknie!
- 3 Nałożyć stożkową tuleję montażową na wał pompy lub na wał krótki.
- 4 Zamocować pokrywę pośrednią nad wałem pompy do obudowy łożyska (2100).
- 5 Wsunąć obrotową część uszczelnienia mechanicznego na wał pompy. Nałożyć niewielką ilość gliceryny lub silikonu w aerozolu na pierścień O-ring, aby się nie zsuwał na tuleję wałka.
- 6 Wyregulować część obrotową uszczelnienia mechanicznego na odległość X (patrz rysunek 15 i odpowiednia tabela) i unieruchomić ją, mocując śrubę ustalającą (1220).
- 7 Wyjąć tuleję montażową.
- 8 Zamocować wirnik i inne części, patrz punkt 7.6.4 „Montaż wirnika, obudowa łożyska 1” i punkt 7.6.6 „Montaż wirnika, inne obudowy łożysk”.



Rysunek 15: Regulacja uszczelnienia mechanicznego M7N.

ø wału	16	25	30	40	50
X	23	3	7	0	10,8

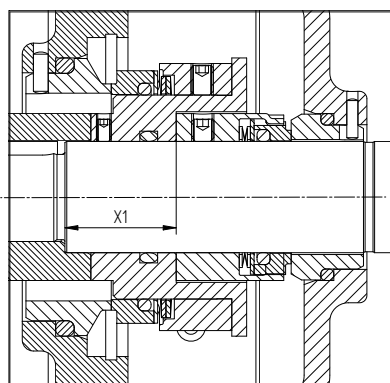
### 7.7.6 Demontaż podwójnego uszczelnienia mechanicznego MD1

Numery dotyczą rysunek 55.

- 1 Zdemontować wirnik (0120), zob. punkt 7.6.3 „Demontaż wirnika, obudowa łożyska 1” i punkt 7.6.5 „Demontaż wirnika, pozostałe obudowy łożysk”.
- 2 Zdjąć śruby (1800) i wsunąć tyłem pokrywę uszczelniania mechanicznego (1230).
- 3 Zaznaczyć pozycję pokrywy pośredniej (0110) względem obudowy łożyska (2100). Uderzając, poluzować pokrywę pośrednią i zdjąć ją.
- 4 Wykręcić obie śruby ustalające (1250) i zdjąć tuleję wału (1200) z wału pompy.
- 5 Wykręcić śrubę ustalającą i zdjąć obrotowe części uszczelnienia mechanicznego (1220) z wału pompy.
- 6 Wykręcić śrubę ustalającą i zdjąć obrotowe części uszczelnienia mechanicznego (1225) z tulei wału.
- 7 Wypchnąć przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego (1225) z pokrywy pośredniej.
- 8 Zdjąć pokrywę uszczelnienia mechanicznego z wału pompy i wypchnąć przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego (1220). Zdemontować O-ring (1300).

### 7.7.7 Montaż podwójnego uszczelnienia mechanicznego MD1

- 1 Nałożyć pokrywę uszczelki mechanicznej (1230) płasko w dół. Nałożyć niewielką ilość gliceryny lub silikonu w aerozolu do komory uszczelki i wcisnąć do niej przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego (1220). Otwór w przeciwpierścieniu musi pasować do kołka zabezpieczającego (1260); w przeciwnym razie przeciwpierścień pęknie!
- 2 Nałożyć pokrywę pośrednią (0110) płasko w dół. Nałożyć niewielką ilość gliceryny lub silikonu w aerozolu do komory uszczelki i wcisnąć do niej przeciwpierścień uszczelnienia mechanicznego (1225). Otwór w przeciwpierścieniu musi pasować do kołka zabezpieczającego (1270); w przeciwnym razie przeciwpierścień pęknie!
- 3 Nałożyć O-ring (1320) na tuleję wału. Założyć obrotową część uszczelnienia mechanicznego (1225) na tuleję wału. Dokręcić śruby nastawcze.
- 4 Umieścić obudowę łożyska wraz z wałem w pozycji pionowej.
- 5 Założyć pokrywę uszczelnienia mechanicznego na wał pompy. Założyć O-ring (1300).
- 6 Założyć obrotową część uszczelnienia mechanicznego (1220) na wale. Wyregulować obrotową część uszczelnienia mechanicznego na odległość X1 zgodnie z rysunek 16 i odpowiednią tabelą. Unieruchomić śrubą ustalającą.



Rysunek 16: Regulacja uszczelnienia mechanicznego MD1.

∅ wału	16	25	30
X	43	18,8	30

- 7 Założyć tuleję wału (1200) z obrotową częścią uszczelnienia mechanicznego (1225) na wał.
- 8 Przymocować pokrywę pośrednią w odpowiedniej pozycji do obręczy centrującej obudowy łożyska (2100).
- 9 Przymocować pokrywę uszczelnienia mechanicznego (1230) do pokrywy pośredniej. Sprawdzić, czy pokrywa jest przymocowana w odpowiedniej pozycji, jeśli chodzi o podłączenia. Dokręcić śruby (1800) w sposób krzyżowy. Pokrywy nie można zakładać ukośnie.
- 10 Zamocować wirnik i pozostałe części, patrz punkt 7.6.6 „Montaż wirnika, inne obudowy łożysk”.

## 7.8 Łożysko

### 7.8.1 Instrukcje montażu i demontażu łożyska

- *W pierwszej kolejności przeczytać poniższe instrukcje dotyczące montażu i demontażu. Podczas montażu i demontażu łożysk ściśle przestrzegać tych instrukcji.*

#### Demontaż:

- Za pomocą **odpowiedniego ściągacza** ściągnąć łożyska z wału pompy.
- Jeśli odpowiedni ściągacz nie jest dostępny, ostrożnie uderzać w wewnętrzną bieżnię łożyska. Do tego celu używać zwykłego młotka i wybijaka z miękkiej stali.  
**Nigdy nie uderzać młotkiem w łożysko!**

#### Montaż:

- Upewnić się, że przestrzeń robocza jest czysta.
- Łożyska pozostawić w oryginalnych opakowaniach aż do momentu montażu.
- Upewnić się, że wał pompy i gniazda łożysk mają gładką powierzchnię, bez jakichkolwiek zadziorów.
- Przed montażem nieznacznie naoliwić wał pompy i inne części mające udział w tej czynności.
- Przed przystąpieniem do montażu łożysk na wale pompy **rozgrzać je do 110°C**.
- Jeśli nie ma możliwości podgrzania części: wbić łożysko na wał pompy. **Nigdy nie uderzać bezpośrednio w łożysko! Użyć tulei montażowej dosuniętej do wewnętrznej bieżni łożyska i normalnego młotka (od miękkiego młotka mogłyby odprysnąć odłamki, które mogłyby uszkodzić łożysko).**

### 7.8.2 Demontaż łożysk FRE — obudowa łożyska 1

Numery dotyczą rysunek 44.

- 1 Demontaż wirnika i uszczelki wału, patrz punkt 7.6.3 „Demontaż wirnika, obudowa łożyska 1” i punkt 7.7.2 „Demontaż uszczelnienia mechanicznego MG12”.
- 2 Zdemontować laminowaną uszczelkę (2165).
- 3 Zdjąć pokrywę łożyska (2115).
- 4 Wymontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2305) i wyjąć pierścień regulacyjny (2330).
- 5 Przy pomocy plastikowego młotka wybić wał z łożyskami od strony wirnika, tak aby go wyjąć z tylnej części obudowy łożyska.

- 6 Za pomocą odpowiedniego ściązacza ściągnąć łożyska z wału pompy.
  - 7 Wymontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2300).
- 7.8.3 Montaż łożysk FRE — obudowa łożyska 1
- 1 Ostrożnie założyć podgrzane łożysko (2250) na wał pompy (2200) od strony wirnika i docisnąć je mocno do kołnierza wału. **Pozostawić łożysko do ostygnięcia!**
  - 2 Ostrożnie założyć podgrzane łożysko (2260) na wał pompy od strony napędu i docisnąć je mocno do kołnierza wału. **Pozostawić łożysko do ostygnięcia!**
  - 3 Zamocować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2300) w otworze łożyska po stronie wirnika.
  - 4 Przepchnąć wał z oboma łożyskami przez otwór znajdujący się z tyłu obudowy łożyska, tak aby łożysko po stronie wirnika dotykało wewnętrznego pierścienia zabezpieczającego.
  - 5 Założyć pierścień regulacyjny (2330) na łożysko od strony napędu, a następnie zamocować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2305) z zębami skierowanymi w stronę pierścienia regulacyjnego.
  - 6 Założyć pokrywę łożyska (2115) po stronie napędu i zabezpieczyć łożysko założone od strony wirnika, zakładając laminowaną uszczelkę (2165).
  - 7 Montaż uszczelki wału i wirnika, patrz punkt 7.7.3 „Montaż uszczelnienia mechanicznego MG12” i punkt 7.6.4 „Montaż wirnika, obudowa łożyska 1”.
- 7.8.4 Demontaż łożysk FRE — obudowa łożyska 2
- Numery dotyczą rysunek 45.
- 1 Demontaż wirnika i uszczelki wału, patrz punkt 7.6.5 „Demontaż wirnika, pozostałe obudowy łożysk” i punkt 7.7.2 „Demontaż uszczelnienia mechanicznego MG12”.
  - 2 Zdemontować laminowaną uszczelkę (2165).
  - 3 Zdjąć pokrywę łożyska (2115).
  - 4 Wymontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2305) i wyjąć pierścień regulacyjny (2330).
  - 5 Przy pomocy plastikowego młotka wybić wał z łożyskami od strony wirnika, tak aby go wyjąć z tylnej części obudowy łożyska.
  - 6 Za pomocą odpowiedniego ściązacza ściągnąć łożyska z wału pompy. Wyjąć gumowy pierścień zamykający (2390).
  - 7 Wyjąć pierścień regulacyjny (2335) z otworu łożyska.
  - 8 Wymontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2300).
- 7.8.5 Montaż łożysk FRE — obudowa łożyska 2
- 1 Założyć gumowy pierścień zamykający (2390) na wał pompy od strony wirnika, tak by największa część była zwrócona w stronę wirnika.
  - 2 Ostrożnie założyć podgrzane łożysko (2250) na wał pompy (2200) od strony wirnika i docisnąć je mocno do gumowego pierścienia zamykającego. **Pozostawić łożysko do ostygnięcia!**
  - 3 Ostrożnie założyć podgrzane łożysko (2260) na wał pompy od strony napędu i docisnąć je mocno do kołnierza wału. **Pozostawić łożysko do ostygnięcia!**
  - 4 Ostrożnie odciągnąć gumowy pierścień zamykający i nałożyć niewielką ilość smaru po obu stronach łożyska skośnego (2250). Wcisnąć pierścień zamykający z powrotem w odpowiednie miejsce.

- 5 Zamocować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2300) w otworze łożyska po stronie wirnika.
- 6 Umieścić na nim pierścień regulacyjny (2335).
- 7 Przepchnąć wał z oboma łożyskami przez otwór znajdujący się z tyłu obudowy łożyska, tak aby łożysko po stronie wirnika dotykało wewnętrznego pierścienia zabezpieczającego. Teraz pierścień regulacyjny jest zablokowany pomiędzy łożyskiem a wewnętrznym pierścieniem zabezpieczającym.
- 8 Założyć pierścień regulacyjny (2330) na łożysko od strony napędu, a następnie zamocować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2305) z zębami skierowanymi w stronę pierścienia regulacyjnego.
- 9 Założyć pokrywę łożyska (2115) po stronie napędu i zabezpieczyć łożysko założone od strony wirnika, zakładając laminowaną uszczelkę (2165).
- 10 Montaż uszczelki wału i wirnika, patrz punkt 7.7.3 „Montaż uszczelnienia mechanicznego MG12” i punkt 7.6.6 „Montaż wirnika, inne obudowy łożysk”.

#### 7.8.6 Demontaż łożysk FRE — obudowa łożyska 3

Numery dotyczą rysunek 46.

- 1 Demontaż wirnika i uszczelki wału, patrz punkt 7.6.5 „Demontaż wirnika, pozostałe obudowy łożysk” i punkt 7.7.2 „Demontaż uszczelnienia mechanicznego MG12”.
- 2 Zdemontować laminowaną uszczelkę (2165).
- 3 Zdjąć pokrywę łożyska (2115).
- 4 Zdemontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2300) od strony napędu, a następnie wyjąć podkładkę (2331), pierścień falisty (2355) i drugą podkładkę (2330).
- 5 Przy pomocy plastikowego młotka wybić wał z łożyskami od strony wirnika, tak aby go wyjąć z tylnej części obudowy łożyska.
- 6 Za pomocą odpowiedniego ściągacza ściągnąć łożyska z wału pompy. Zdjąć oba gumowe pierścienie zamykające (2390).
- 7 Wyjąć pierścień regulacyjny (2335) z otworu łożyska.
- 8 Wymontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2300).

#### 7.8.7 Montaż łożysk FRE — obudowa łożyska 3

- 1 Założyć oba gumowe pierścienie zamykające (2390) na wał pompy, tak aby ich największe płaszczyzny były skierowane na zewnątrz.

**!**

#### **Łożyska należy założyć w konfiguracji X!**

- 2 Ostrożnie założyć podgrzane łożysko (2250) na wał pompy (2200) od strony wirnika i docisnąć je mocno do kołnierza wału. **Pozostawić łożysko do ostygnięcia!**
- 3 Ostrożnie założyć podgrzane łożysko (2260) na wał pompy od strony napędu i docisnąć je mocno do kołnierza wału. **Pozostawić łożysko do ostygnięcia!**
- 4 Delikatnie zdjąć gumowe pierścienie zamykające i nałożyć niewielką ilość smaru po obu stronach łożysk. Następnie ponownie założyć oba pierścienie zamykające na swoje miejsce.
- 5 Zamocować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2300) w otworze łożyska po stronie wirnika.
- 6 Umieścić na nim pierścień regulacyjny (2335).

- 7 Przepchnąć wał z oboma łożyskami przez otwór znajdujący się z tyłu obudowy łożyska, tak aby łożysko po stronie wirnika dotykało wewnętrznego pierścienia zabezpieczającego. Teraz pierścień regulacyjny jest zablokowany pomiędzy łożyskiem a wewnętrznym pierścieniem zabezpieczającym.
  - 8 Nałożyć podkładkę (2330) na łożysko od strony napędu, a następnie pierścień falisty (2355) i kolejną podkładkę (2331).
  - 9 Zamontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2300) po stronie napędu.
  - 10 Założyć pokrywę łożyska (2115) po stronie napędu i zabezpieczyć łożysko założone od strony wirnika, zakładając laminowaną uszczelkę (2165).
  - 11 Montaż uszczelki wału i wirnika, patrz punkt 7.7.3 „Montaż uszczelnienia mechanicznego MG12” i punkt 7.6.6 „Montaż wirnika, inne obudowy łożysk”.
- 7.8.8 Demontaż łożysk FRE 80-210 i 100-250
- Numery dotyczą rysunek 47.
- 1 Demontaż wirnika i uszczelki wału, patrz punkt 7.6.5 „Demontaż wirnika, pozostałe obudowy łożysk” i punkt 7.7.2 „Demontaż uszczelnienia mechanicznego MG12”.
  - 2 Zdjąć uszczelkę wargową (2180).
  - 3 Wykręcić śruby imbusowe (2815) i wyjąć pokrywę łożyska (2115).
  - 4 Wymontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2305), a następnie pierścień regulacyjny (2330), jeśli występuje.
  - 5 Przy pomocy plastikowego młotka wybić wał z łożyskami od strony wirnika, tak aby go wyjąć z tylnej części obudowy łożyska.
  - 6 Za pomocą odpowiedniego ściągacza ściągnąć łożyska z wału pompy.
  - 7 Wymontować pierścień typu Nilos (2310).
  - 8 Wyjąć oba zewnętrzne pierścienie zabezpieczające (2340) i (2345).
  - 9 Wyjąć pierścień typu Nilos (2315) oraz pierścień regulacyjny (2335), jeśli występuje, z otworu łożyska.
  - 10 Wymontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2300).
- 7.8.9 Montaż łożysk FRE 80-210 i 100-250
- 1 Założyć zewnętrzne pierścienie zabezpieczające (2340) i (2345).
  - 2 Założyć pierścień Nilos (2310) przez wał pompy (2200) od strony wirnika.
  - 3 Ostrożnie założyć podgrzane łożysko (2250) na wał pompy po stronie wirnika, tak by największa część wewnętrznego pierścienia skierowana była w stronę zewnętrznego pierścienia zabezpieczającego, i docisnąć mocno do zewnętrznego pierścienia zabezpieczającego. **Pozostawić łożysko do ostygnięcia! Teraz pierścień typu Nilos (2310) jest zablokowany pomiędzy łożyskiem a zewnętrznym pierścieniem zabezpieczającym.**
  - 4 Ostrożnie założyć podgrzane łożysko (2260) na wał pompy (2200) od strony napędu i docisnąć mocno do zewnętrznego pierścienia mocującego. **Pozostawić łożysko do ostygnięcia!**
  - 5 Ostrożnie odciągnąć gumowy pierścień zamykający i nałożyć niewielką ilość smaru po obu stronach łożyska skośnego (2250). Wcisnąć pierścień zamykający z powrotem w odpowiednie miejsce.
  - 6 Zamontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2300).
  - 7 *Dot. tylko modelu FRE 100-250: Umieścić pierścień regulacyjny (2335) na wewnętrznym pierścieniu zabezpieczającym.*



- 8 Założyć pierścień typu Nilos (2315).
  - 9 Przepchnąć wał z oboma łożyskami przez otwór znajdujący się z tyłu obudowy łożyska, tak aby łożysko po stronie wirnika dotykało wewnętrznego pierścienia zabezpieczającego. Teraz pierścień regulacyjny, jeśli występuje, a także pierścień typu Nilos są zablokowane pomiędzy łożyskiem a wewnętrznym pierścieniem zabezpieczającym.
  - 10 *Dot. tylko modelu FRE 100-250: Założyć pierścień regulacyjny (2330).*
  - 11 Założyć wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2305).
  - 12 Założyć pokrywę łożyska (2115) po stronie napędu przy użyciu śrub imbusowych (2815).
  - 13 Założyć uszczelkę wargową (2180) po stronie wirnika.
  - 14 Montaż uszczelki wału i wirnika, patrz punkt 7.7.3 „Montaż uszczelnienia mechanicznego MG12” i punkt 7.6.6 „Montaż wirnika, inne obudowy łożysk”.
- 7.8.10 Demontaż łożysk FRE 150-290b i 150-290
- Numery dotyczą rysunek 48.
- 1 Demontaż wirnika i uszczelki wału, patrz punkt 7.6.5 „Demontaż wirnika, pozostałe obudowy łożysk” i punkt 7.7.2 „Demontaż uszczelnienia mechanicznego MG12”.
  - 2 Zdjąć uszczelkę wargową (2180).
  - 3 Wykręcić śruby imbusowe (2815) i wyjąć pokrywę łożyska (2115).
  - 4 Wymontować wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2305) i wyjąć pierścień regulacyjny (2330).
  - 5 Przy pomocy plastikowego młotka wybić wał z łożyskami od strony wirnika, tak aby go wyjąć z tylnej części obudowy łożyska.
  - 6 Za pomocą odpowiedniego ściągacza ściągnąć łożyska z wału pompy.
  - 7 Wymontować pierścień typu Nilos (2310).
  - 8 Wyjąć pierścień typu Nilos (2315) oraz pierścień regulacyjny (2335) z otworu łożyska.
- 7.8.11 Montaż łożysk 150-290b i 150-290
- 1 Założyć pierścień Nilos (2310) przez wał pompy (2200) od strony wirnika.
  - 2 Ostrożnie nałożyć podgrzane łożysko (2250) na wał pompy od strony wirnika, tak by największa część wewnętrznego pierścienia skierowana była w stronę zewnętrznego pierścienia zabezpieczającego, i docisnąć mocno do kołnierza wału. **Pozostawić łożysko do ostygnięcia! Teraz pierścień typu Nilos (2310) jest zamocowany między łożyskiem a kołnierzem wału.**
  - 3 Ostrożnie nałożyć podgrzane łożysko (2260) na wał pompy od strony napędu i mocno docisnąć do zewnętrznego pierścienia zabezpieczającego. **Pozostawić łożysko do ostygnięcia!**
  - 4 Ostrożnie odciągnąć gumowy pierścień zamykający i nałożyć niewielką ilość smaru po obu stronach łożyska skośnego (2250). Wcisnąć pierścień zamykający z powrotem w odpowiednie miejsce.
  - 5 Włożyć pierścień regulacyjny (2335) do otworu łożyska od strony wirnika.
  - 6 Założyć pierścień typu Nilos (2315).
  - 7 Przepchnąć wał z oboma łożyskami przez otwór znajdujący się z tyłu obudowy łożyska, tak aby łożysko po stronie wirnika dotykało gniazda łożyska. Teraz pierścień regulacyjny, jeśli występuje, oraz pierścień typu Nilos są zablokowane pomiędzy łożyskiem a gniazdem łożyska.



- 8 Założyć pierścień regulacyjny (2330) i wewnętrzny pierścień zabezpieczający (2305).
- 9 Założyć pokrywę łożyska (2115) po stronie napędu przy użyciu śrub imbusowych (2815).
- 10 Założyć uszczelkę wargową (2180) po stronie wirnika.
- 11 Montaż uszczelki wału i wirnika, patrz punkt 7.7.3 „Montaż uszczelnienia mechanicznego MG12” i punkt 7.6.6 „Montaż wirnika, inne obudowy łożysk”.

## 7.9 FRES

### 7.9.1 Montaż silnika elektrycznego



**Silnik elektryczny musi mieć założone łożysko stałe.**

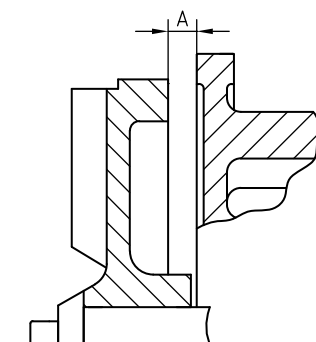
- 1 Sprawdzić, czy luz osiowy na wale silnika nie przekracza 0,3 mm.
- 2 Ustawić silnik pionowo i podeprzeć wał po stronie wentylatora, tak aby go docisnąć w kierunku kołnierza silnika, likwidując luz osiowy.
- 3 W przypadku silników do modelu IEC 112 włącznie: zdjąć wypust z zakończenia wału.**
- 4 Wcisnąć wał krótki (2200) na zakończenie wału.
- 5 Przymocować obie śruby (2280) do piasty wału przy użyciu Loctite 243, tak aby znalazły się w wypuście, ale ich nie dokręcać. **W przypadku modeli silników IEC 112 i wyższych założyć tylko jedną śrubę ustalającą po stronie obudowy pompy.**
- 6 Założyć element dławnicy (0250) na silniku przy użyciu śrub (0850) i nakrętek (0900).

### 7.9.2 Regulacja wirnika

- 1 Założyć pokrywę pośrednią (0110), uszczelkę mechaniczną (1220) oraz wirnik (0120).
- 2 Wyreguluj wirnik do rozmiaru **A** pomiędzy tyłem wirnika i pokrywą pośrednią. Patrz rysunek 17 i Tabela 6 poniżej. Najlepiej użyć w tym celu 2 skalibrowanych linijek.

Tabela 6:

Obudowa łożyska	A +/- 0,05
1	6
2	10
3	16,75



Rysunek 17: Regulacja wirnika FRES.

- 3 Docisnąć linijkę równo do wirnika i dokręcić śruby ustalające (2280).
- 4 W przypadku modeli silników wyższych od IEC 112 zaznaczyć punkt nawiercenia na wale silnika w nagwintowanym otworze wału krótkiego i przymocować drugą śrubę ustalającą przy użyciu Loctite 243. Dobrze dokręcić obie śruby ustalające.

## 7.10 FREF

### 7.10.1 Montaż silnika elektrycznego

- 1 Ustawić silnik pionowo z wałem skierowanym ku górze.
- 2 Założyć element dławnicy (0250) na silniku przy użyciu śrub (0850) i nakrętek (0900).

## 7.11 FREM

### 7.11.1 Montaż silnika spalinowego

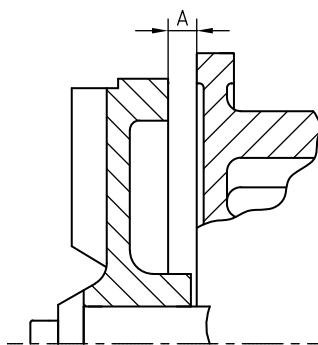
- 1 Sprawdzić, czy luz osiowy na wale silnika nie przekracza 0,3 mm.
- 2 Ustawić silnik spalinowy pionowo z wałem skierowanym ku górze.
- 3 Nałożyć niewielką ilość **Loctite 648** na zakończenie wału silnika. **Nie wolno używać szybko schnącego Loctite!**
- 4 Nałożyć wał krótki (2200) na wał silnika. Otwór na śrubę ustalającą powinien pasować do wypustu wału silnika.
- 5 Przymocować śrubę ustalającą (2280) przy użyciu Loctite 243, ale jej nie dokręcać.
- 6 Założyć element dławnicy (0250) na silniku przy użyciu śrub (0850) i nakrętek (0900).

### 7.11.2 Regulacja wirnika

- 1 Założyć pokrywę pośrednią (0110), uszczelkę mechaniczną (1220) oraz wirnik (0120).
- 2 Wyreguluj wirnik do rozmiaru **A** pomiędzy tyłem wirnika i pokrywą pośrednią. Patrz rysunek 18 i Tabela 7 poniżej. Najlepiej użyć w tym celu 2 skalibrowanych linijek.

Tabela 7:

Obudowa łożyska	A +/- 0,05
1	6
2	10



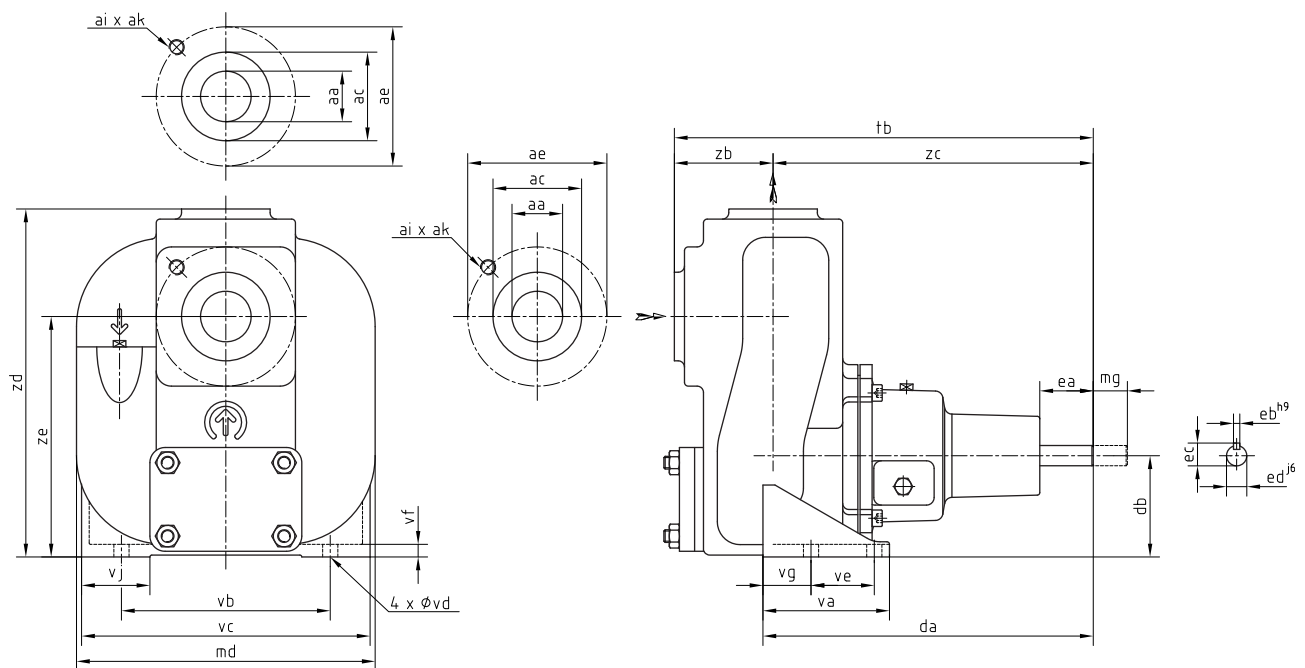
Rysunek 18: Regulacja wirnika FREM.

- 3 Docisnąć linijki równo do wirnika i dokręcić śrubę ustalającą (2280).



## 8 Wymiary

### 8.1 FRE — grupy łożysk 1, 2 i 3



Rysunek 19: FRE — grupy łożysk 1, 2 i 3.

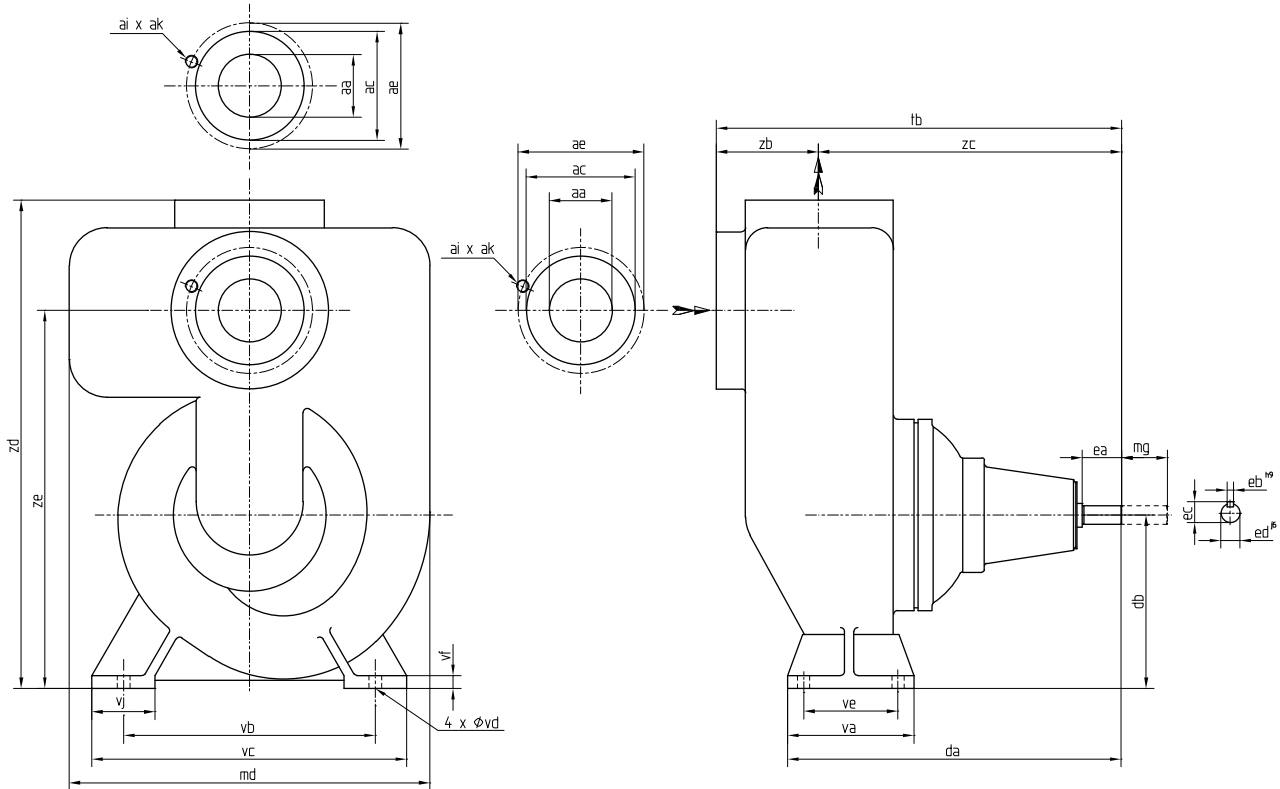
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	Rp 1¼	-	-	-	-	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	Rp 1¼	-	-	-	-	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	Rp 1½	-	-	-	-	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	Rp 1½	-	-	-	-	380	160	60	8	31	28	314	80
50-125b	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	Rp 2	100	125	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	145	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	145	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
80-140	80	135	160	8	M16	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	160	8	M16	416	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(\*) R6 : aa=50mm

aa ≥ 50 : Złącza ISO 7005 PN 16

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	321	100	165	228	12	50	10	38	54	73	248	270	185	20
32-150	362	91	190	240	12	40	12	36	75	73	289	300	205	30
40-110	331	100	165	228	12	50	10	38	54	78	253	275	190	22
40-170	448	111	222	292	14	50	15	46	91	78	370	394	285	60
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
80-140	455	136	212	292	14	80	12	41	79	126	329	410	282	62
80-170	533	143	250	360	14	80	15	48	115	127	406	470	340	100
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

8.2 FRE — grupa łożysk 4



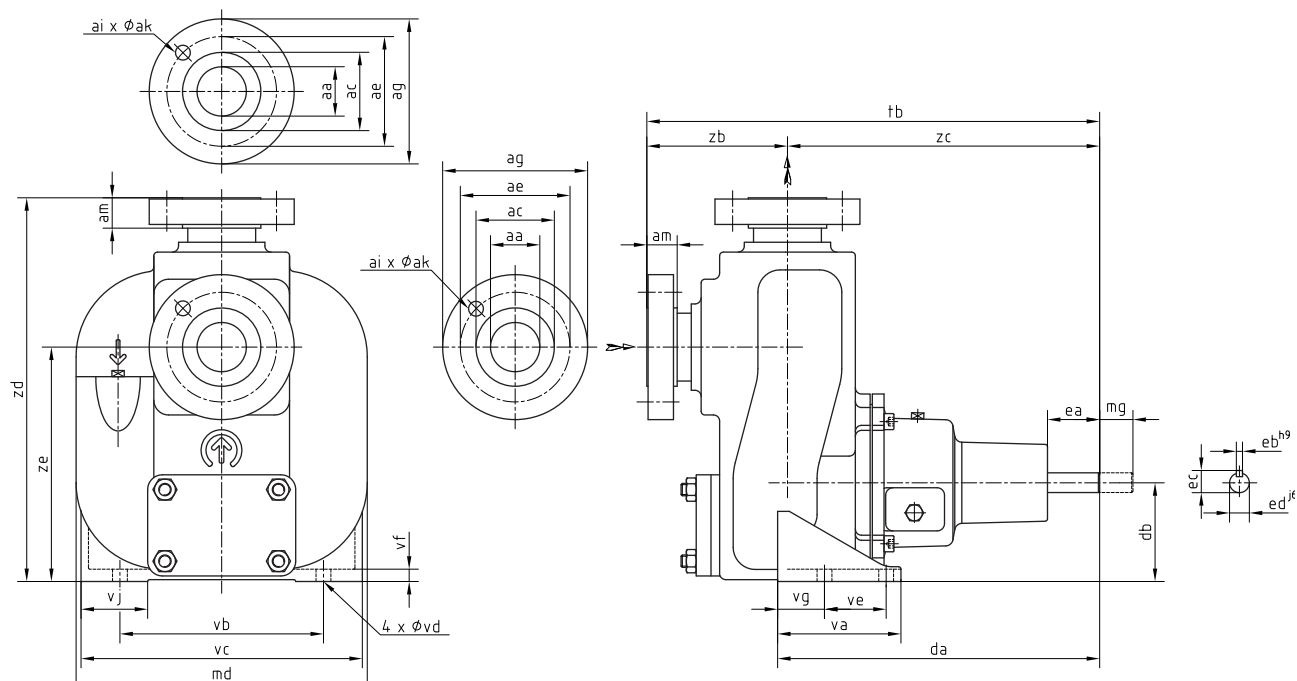
Rysunek 20: FRE — grupa łożysk 4.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-210	80	138	160	8	M16	424	220	50	8	27	24	458	90
100-250	100	158	180	8	M16	524	280	80	10	35	32	520	110
150-290b	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120
150-290	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120

Złącza ISO 7005 PN 16

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-210	515	160	320	400	18	120	16	80	130	385	620	480	130
100-250	640	160	315	400	18	120	18	80	145	495	730	590	150
150-290b	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270
150-290	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270

## 8.3 FRE ze złączami ISO 7005 PN 20

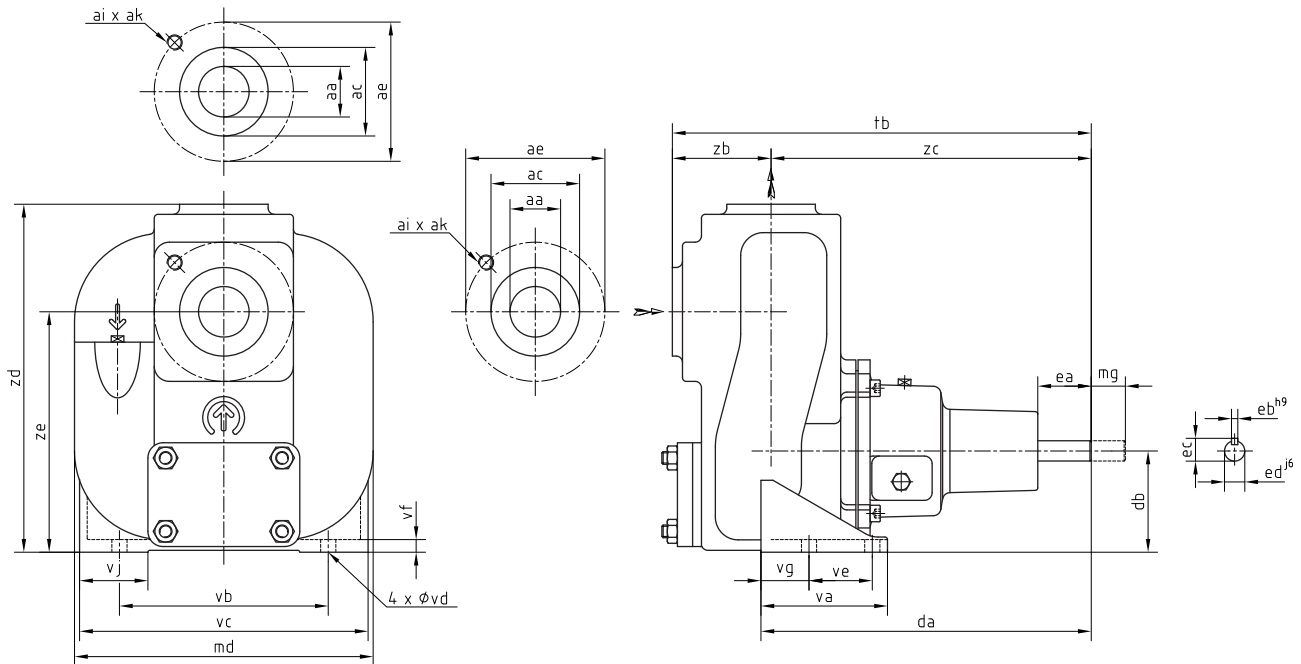


Rysunek 21: FRE ze złączami ISO 7005 PN 20.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	380	160	60	8	31	28	314	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	356	100	165	228	12	50	10	38	54	108	248	305	185	23
32-150	397	91	190	240	12	40	12	36	75	108	289	335	205	33
40-110	366	100	165	228	12	50	10	38	54	113	253	310	190	26
40-170	483	111	222	292	14	50	15	46	91	113	370	429	285	64



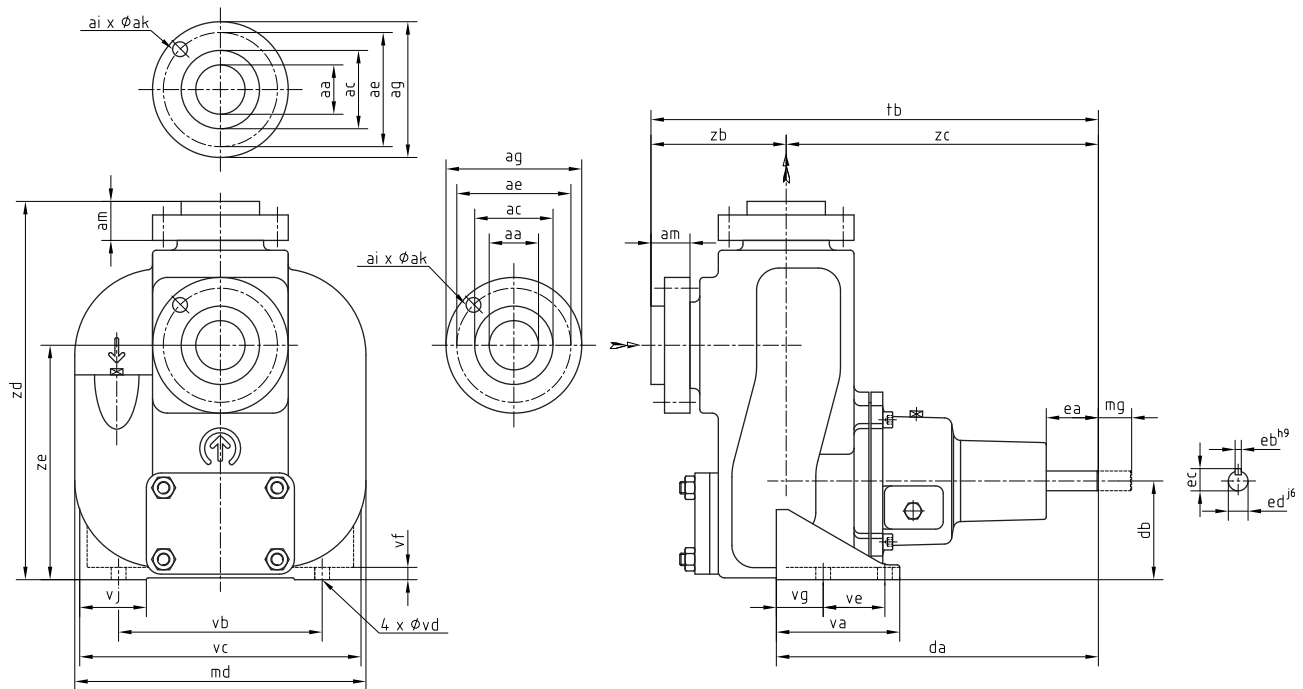


Rysunek 22: FRE ze złączami ISO 7005 PN 20.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
50-125b	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	50	100	120,7(*)	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	139,7(*)	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	139,7(*)	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(\*) ae = zgodnie z PN 20 + 0,2 mm

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

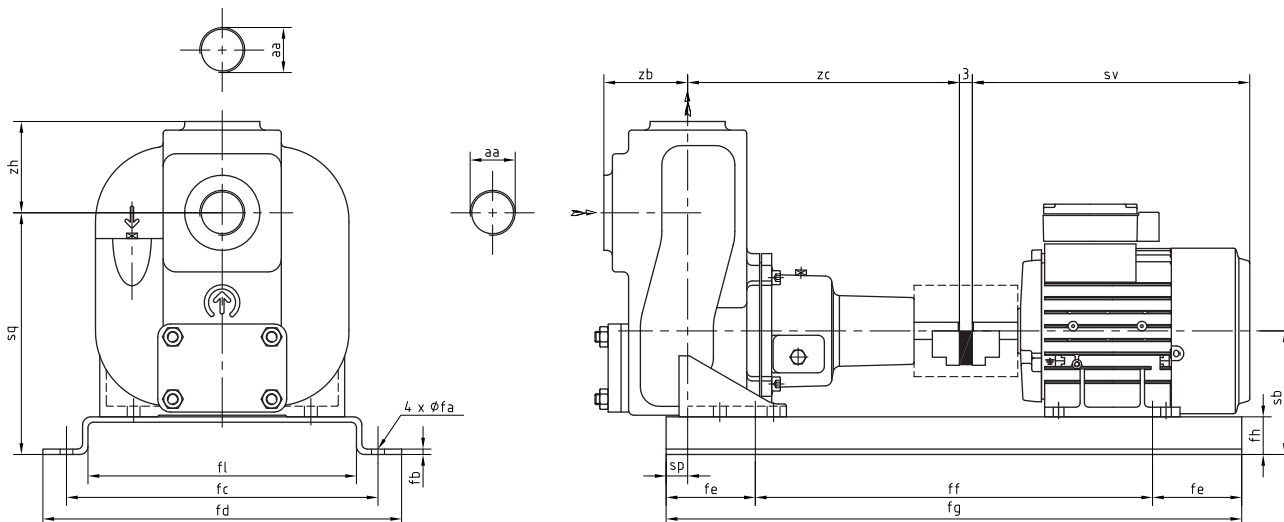


Rysunek 23: FRE ze złączami ISO 7005 PN 20.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	416	160	60	8	31	28	368	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-140	495	136	212	292	14	80	12	41	79	166	329	450	282	70
80-170	573	143	250	360	14	80	15	48	115	167	406	510	340	108

8.4 FRE — zespół pompujący A6



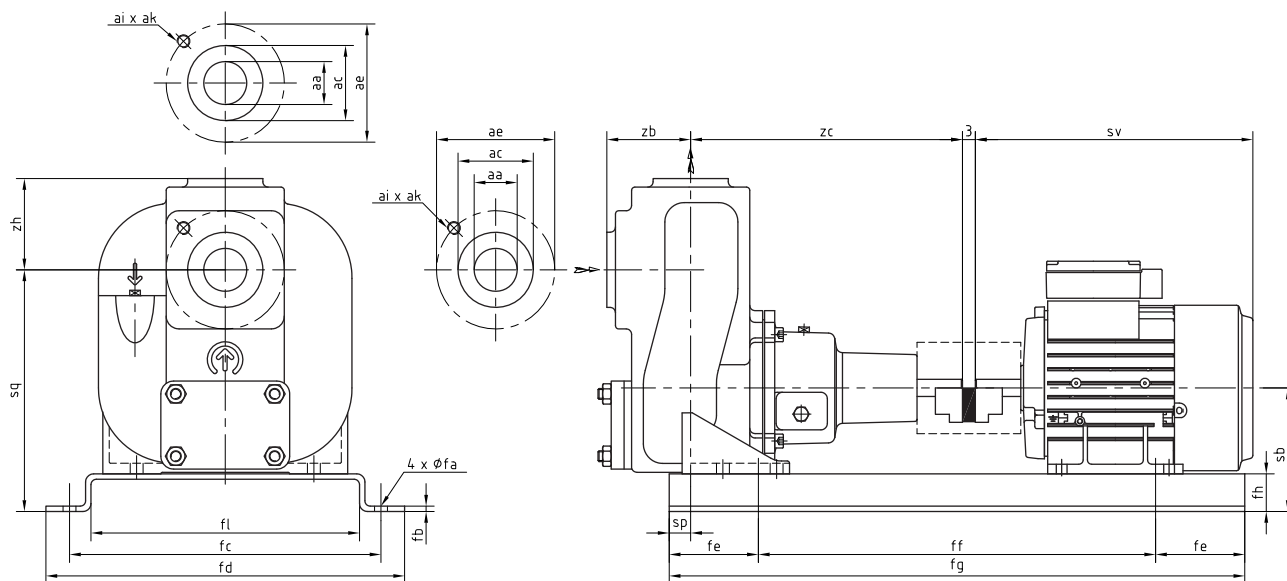
Rysunek 24: FRE — zespół pompujący A6.

						Silnik IEC							
						71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M
FRE	aa	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520
32-110	Rp 1¼	73	248	85	sb		115						
					sp		17						
					sq		220						
					X		2						
32-150	Rp 1¼	73	289	95	sb	135	135	135	135	135	147		
					sp	17	17	17	17	17	17		
					sq	240	240	240	240	240	252		
					X	2	2	2	2	2	2		
40-110	Rp 1½	78	253	85	sb	115	115	125	125				
					sp	17	17	17	17				
					sq	225	225	235	235				
					X	2	2	2	2				
40-170	Rp 1½	78	370	109	sb		205	205	205	205	205	205	
					sp		19	19	19	19	19	19	
					sq		330	330	330	330	330	330	
					X		3	3	3	3	3	3	

(\*) Długość silnika według normy DIN 42673, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

Wymiary płyty nośnej [mm]

nr płyty nośnej X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305



Rysunek 25: FRE — zespół pompujący A6.

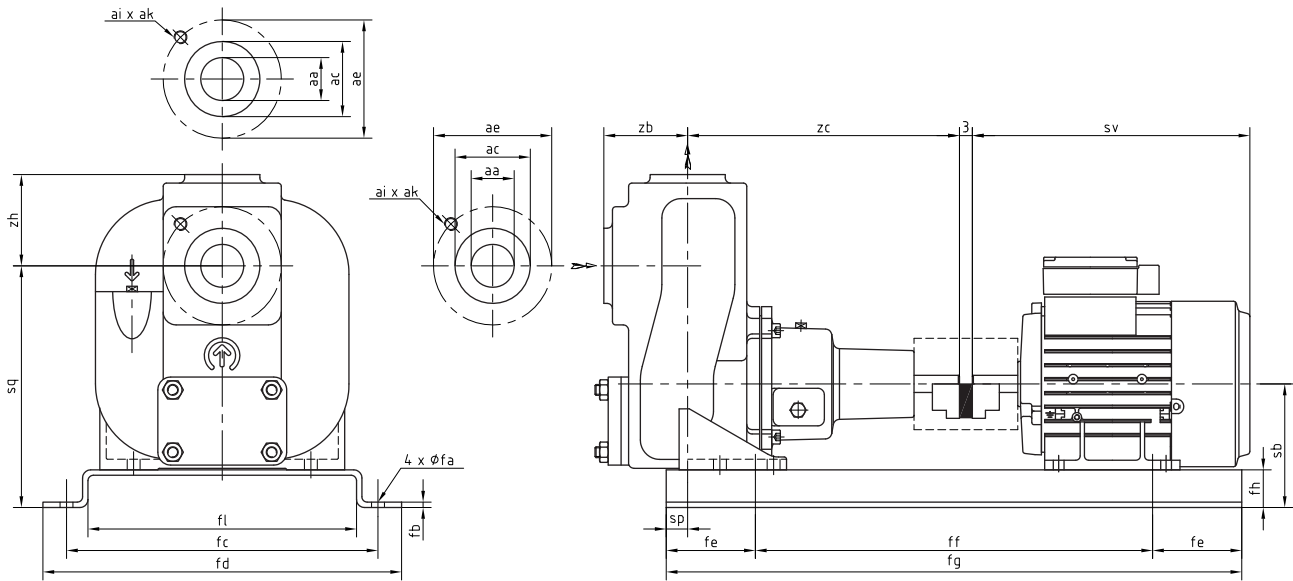
										Silnik IEC									
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520	652	
50-125b	Rp2(**)	100	125	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135						
									sp	17		17	17						
									sq	255		255	255						
									X	2		2	2						
50-125	Rp2(**)	100	125	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157				
									sp	17	17		17	17	17				
									sq	255	255		255	255	277				
									X	2	2		2	2	3				
50-205	Rp2	100	125	4	M16	105	384	140	sb				216	216				216	
									sp				19	19				19	
									sq				356	356				356	
									X				4	4				4	

(\*) Długość silnika według normy DIN 42673, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

(\*\*) R6 : aa=50mm

Wymiary płyty nośnej [mm]

nr płyty nośnej X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345

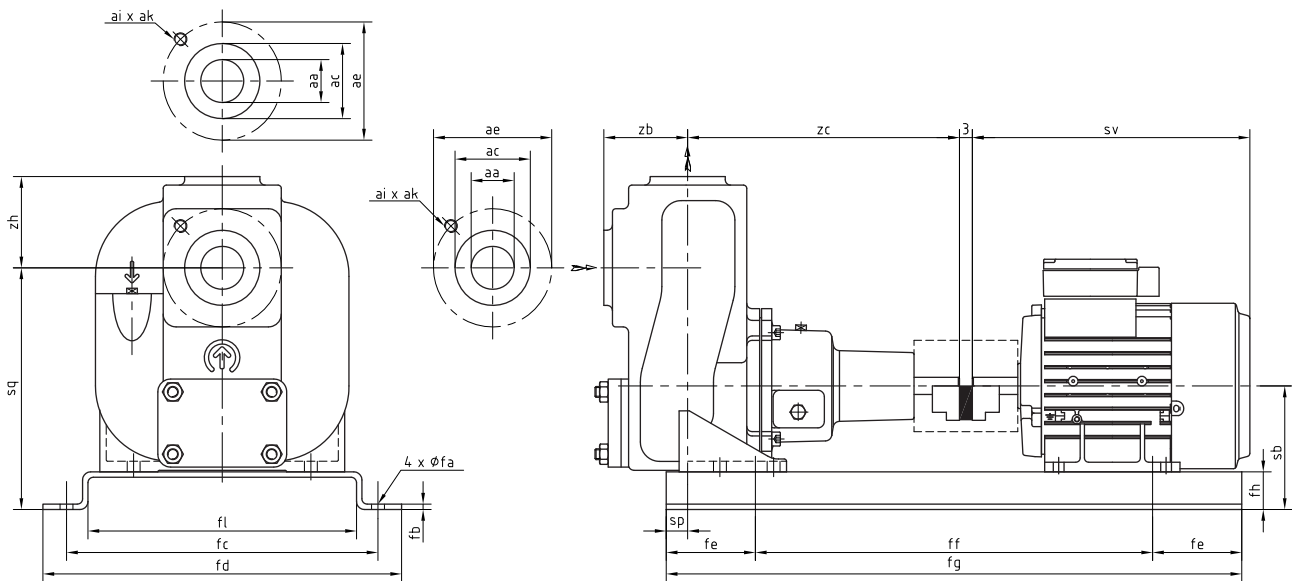


Rysunek 26: FRE — zespół pompujący A6.

											Silnik IEC										
											80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L		
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652	672			
65-135b	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177						
									sp	17			17	17	17						
									sq	287			297	297	317						
									X	2			3	3	3						
65-135	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147			157	177							
									sp	17			17	17							
									sq	287			297	317							
									X	2			3	3							
65-155	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177						
									sp	17	17	17			17						
									sq	327	327	327			327						
									X	3	3	3			3						
65-230	65	120	145	4	M16	115	390	150	sb				223	223					223		
									sp				19	19						19	
									sq				388	388						388	
									X				6	6						6	

(\*) Długość silnika według normy DIN 42673, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika  
 Złącza ISO 7005 PN 16  
 Wymiary płyty nośnej [mm]

nr płyty nośnej X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

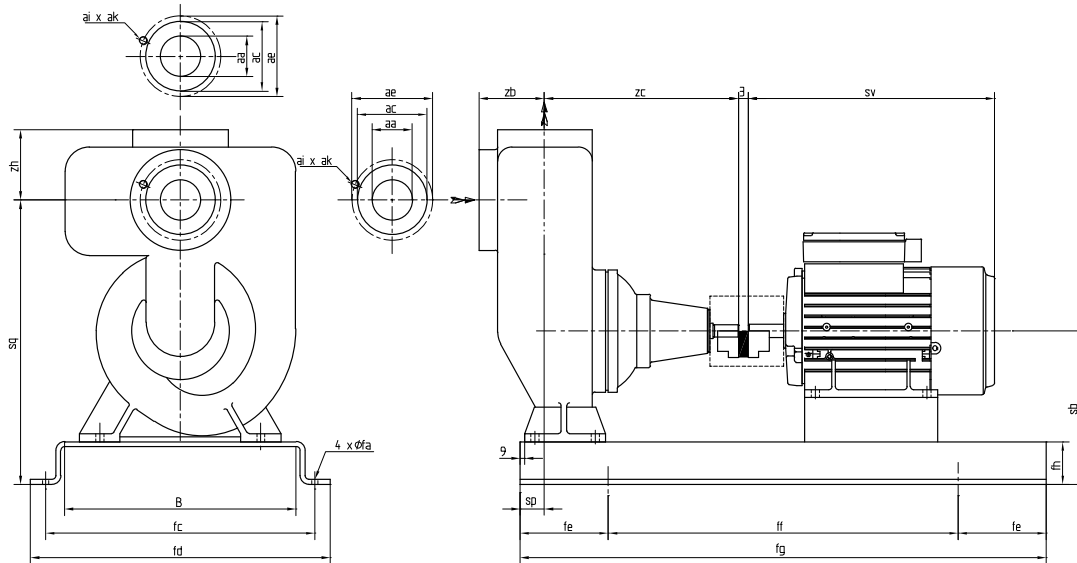


Rysunek 27: FRE — zespół pompujący A6.

										Silnik IEC								
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132S	132 M	160 M	
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	269	336	345	402	432	486	520	652	
80-140	80	135	160	8	M16	126	329	128	sb	177	177			177	177			
									sp	17	17			17	17			
									sq	327	327			327	327			
									X	3	3			3	3			
80-170	80	135	160	8	M16	127	406	130	sb		223	223	223		223		223	
									sp		19	19	19		19		19	
									sq		403	403	403		403		403	
									X		6	6	6		6		6	
100-225b	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290		
									sp					19	19	19		
									sq					520	520	520		
									X					7	7	7		
100-225	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290		290	
									sp					19	19	19		19
									sq					520	520	520		520
									X					7	7	7		7

(\*) Długość silnika według normy DIN 42673, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika  
Złącza ISO 7005 PN 16  
Wymiary płyty nośnej [mm]

nr płyty nośnej X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500



Rysunek 28: FRE — zespół pompujący A6.

										Silnik IEC					
										112 M	132 S	132 M	160 M	180 M	200 L
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	432	486	520	652	712	790
80-210	80	138	160	8	M16	130	385	140	sb	300	300				
									sp	48	48				
									sq	560	560				
									X	5	5				
100-250	100	158	180	8	M16	145	495	140	sb			360	360		
									sp			38	38		
									sq			670	670		
									X			5	5		
150-290b	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb			340	340		
									sp			41	41		
									sq			630	630		
									X			7	7		
150-290	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb				340	340	
									sp				41	41	
									sq				630	630	
									X				7	7	

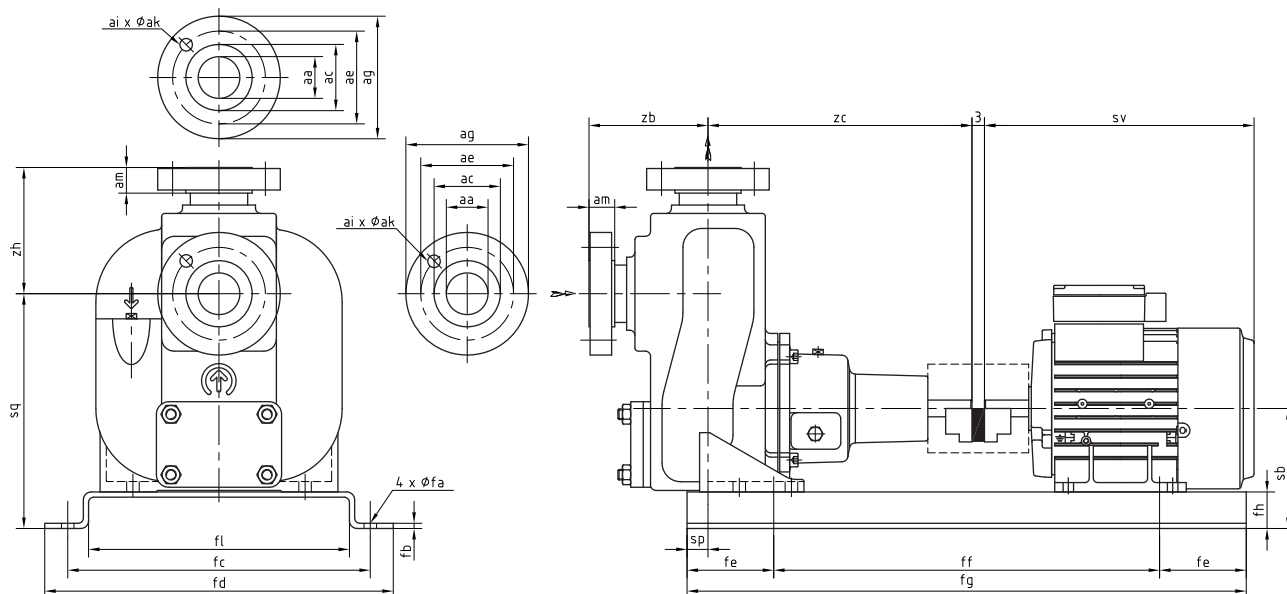
(\*) Długość silnika według normy DIN 42673, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

Złącza ISO 7005 PN 16

Wymiary płyty nośnej [mm]

nr płyty nośnej X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
5	24	10	535	595	175	900	1250	80	425
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

## 8.5 FRE — zespół pompujący A6, ze złączami ISO 7005 PN 20



Rysunek 29: FRE — zespół pompujący A6, ze złączami ISO 7005 PN 20

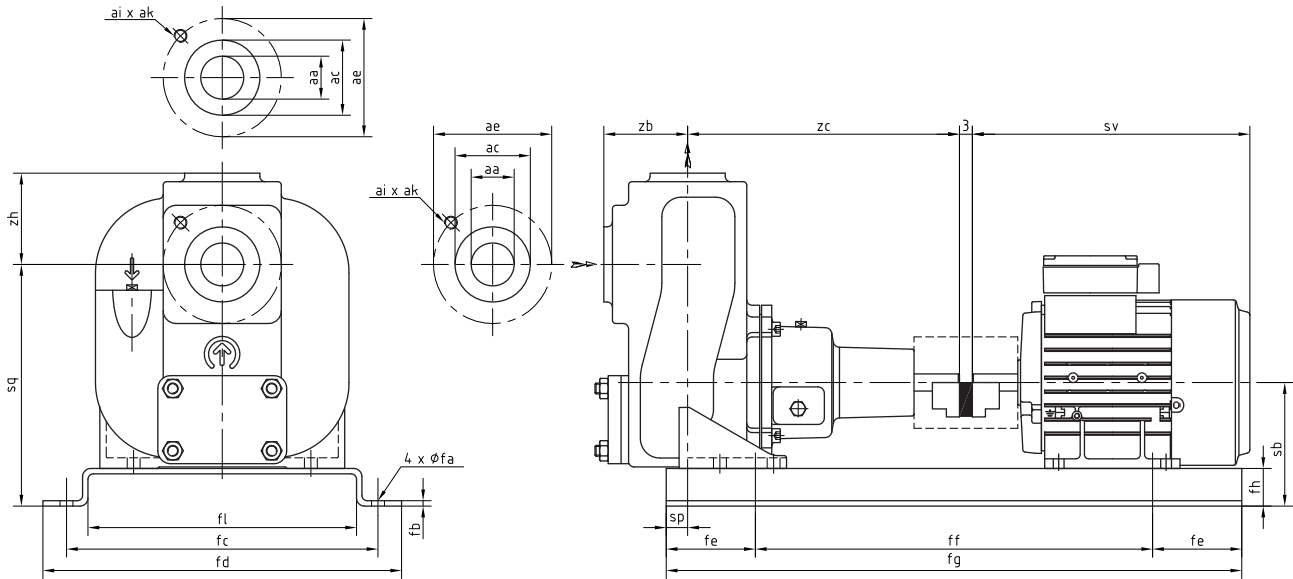
												Silnik IEC									
												71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M		
FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520		
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	248	120	sb	115									
											sp	17									
											sq	220									
											X	2									
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	289	130	sb	135	135	135	135	135	147				
											sp	17	17	17	17	17	17				
											sq	240	240	240	240	240	252				
											X	2	2	2	2	2	2				
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	253	120	sb	115	115	125	125						
											sp	17	17	17	17						
											sq	225	225	235	235						
											X	2	2	2	2						
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	370	144	sb	205	205	205	205	205	205				
											sp	19	19	19	19	19	19				
											sq	330	330	330	330	330	330				
											X	3	3	3	3	3	3				

(\*) Długość silnika według normy DIN 42673, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

Wymiary płyty nośnej [mm]

nr płyty nośnej X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305





Rysunek 30: FRE — zespół pompujący A6, ze złączami ISO 7005 PN 20

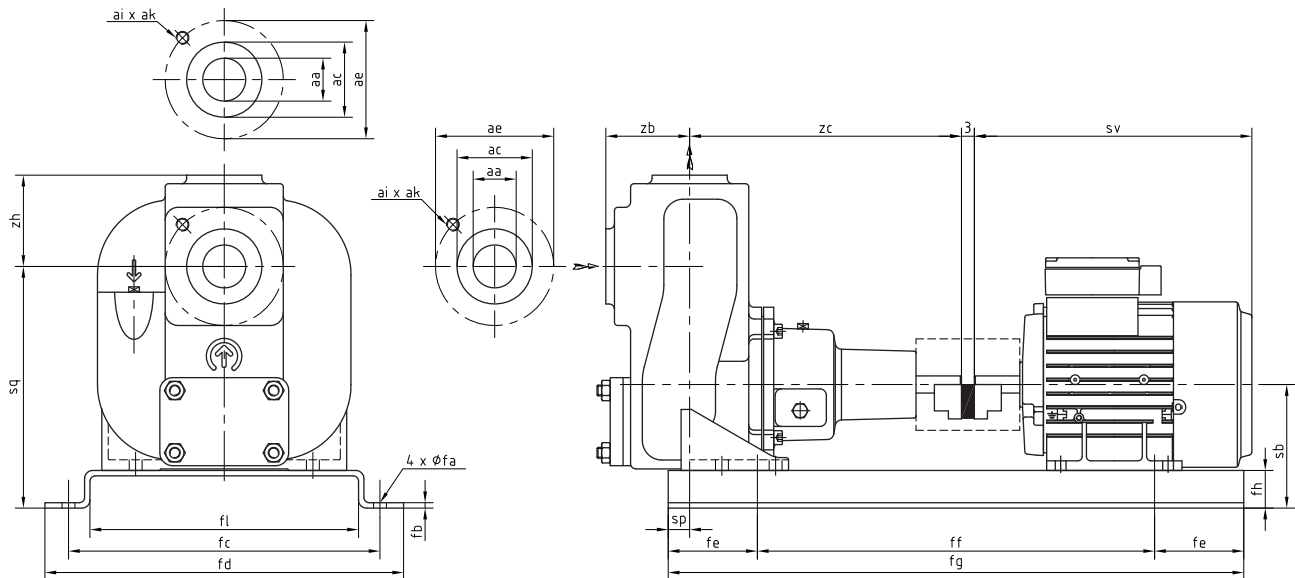
										Silnik IEC								
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	254	296	336	345	402	432	486	520	652
50-125b	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135					
									sp	17		17	17					
									sq	255		255	255					
									X	2		2	2					
50-125	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157			
									sp	17	17		17	17	17			
									sq	255	255		255	255	277			
									X	2	2		2	2	3			
50-205	50	100	120,7	4	M16	105	384	140	sb				216	216				216
									sp				19	19				19
									sq				356	356				356
									X				4	4				4

(\*) ae = zgodnie z PN 20 + 0,2 mm

(\*) Długość silnika według normy DIN 42673, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

Wymiary płyty nośnej [mm]

nr płyty nośnej X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345



Rysunek 31: FRE — zespół pompujący A6, ze złączami ISO 7005 PN 20

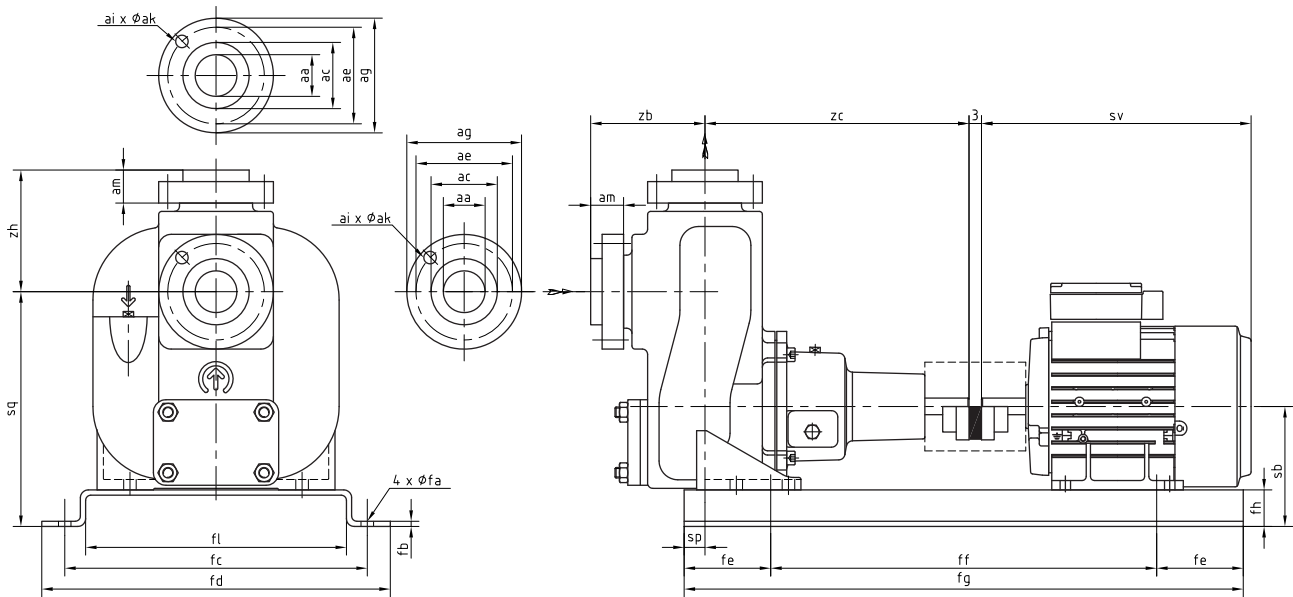
										Silnik IEC											
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L			
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	296	336	345	402	432	486	520	652	672			
65-135b	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177						
									sp	17			17	17	17						
									sq	287			297	297	317						
									X	2			3	3	3						
65-135	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147			157	177							
									sp	17			17	17							
									sq	287			297	317							
									X	2			3	3							
65-155	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177						
									sp	170	17	17			17						
									sq	327	327	327			327						
									X	3	3	3			3						
65-230	65	120	139,7	4	M16	115	390	150	sb				223	223					223		
									sp				19	19						19	
									sq				388	388						388	
									X				6	6						6	

(\*) ae = zgodnie z PN 20 + 0,2 mm

(\*) Długość silnika według normy DIN 42673, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

Wymiary płyty nośnej [mm]

nr płyty nośnej X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385



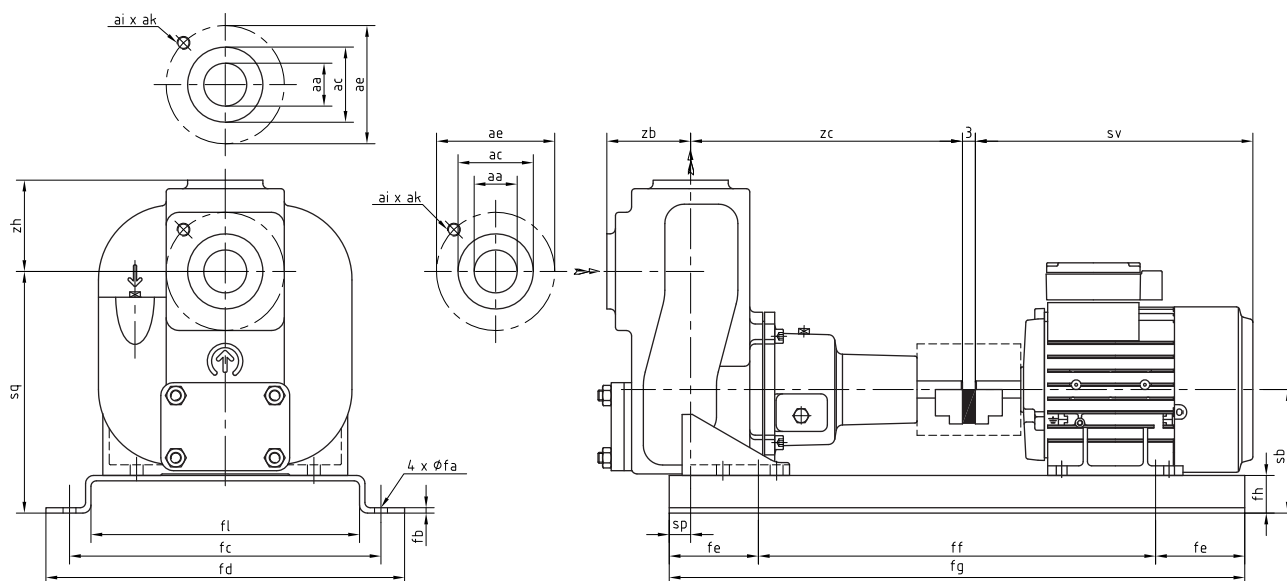
Rysunek 32: FRE — zespół pompujący A6, ze złączami ISO 7005 PN 20

											Silnik IEC								
											80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	
FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	168	329	170	sb	177	177			177	177		
											sp	17	17			17	17		
											sq	327	327			327	327		
											X	3	3			3	3		
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	169	406	172	sb		223	223	223		223		223
											sp		19	19	19		19		19
											sq		403	403	403		403		403
											X		6	6	6		6		6

(\*) Długość silnika według normy DIN 42673, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

Wymiary płyty nośnej [mm]

nr płyty nośnej X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385



Rysunek 33: FRE — zespół pompujący A6, ze złączami ISO 7005 PN 20

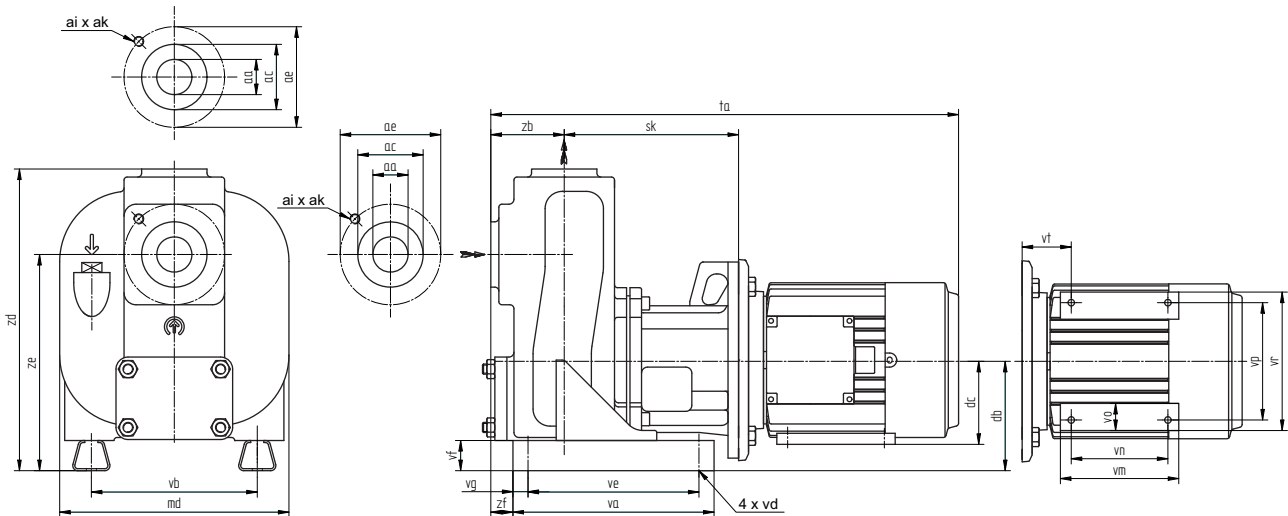
										Silnik IEC								
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652	
100-225b	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290		
									sp					19	19	19		
									sq					520	520	520		
									X					7	7	7		
100-225	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290		290	
									sp					19	19	19		19
									sq					520	520	520		520
									X					7	7	7		7

(\*) Długość silnika według normy DIN 42673, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

Wymiary płyty nośnej [mm]

nr płyty nośnej X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

8.6 FRES



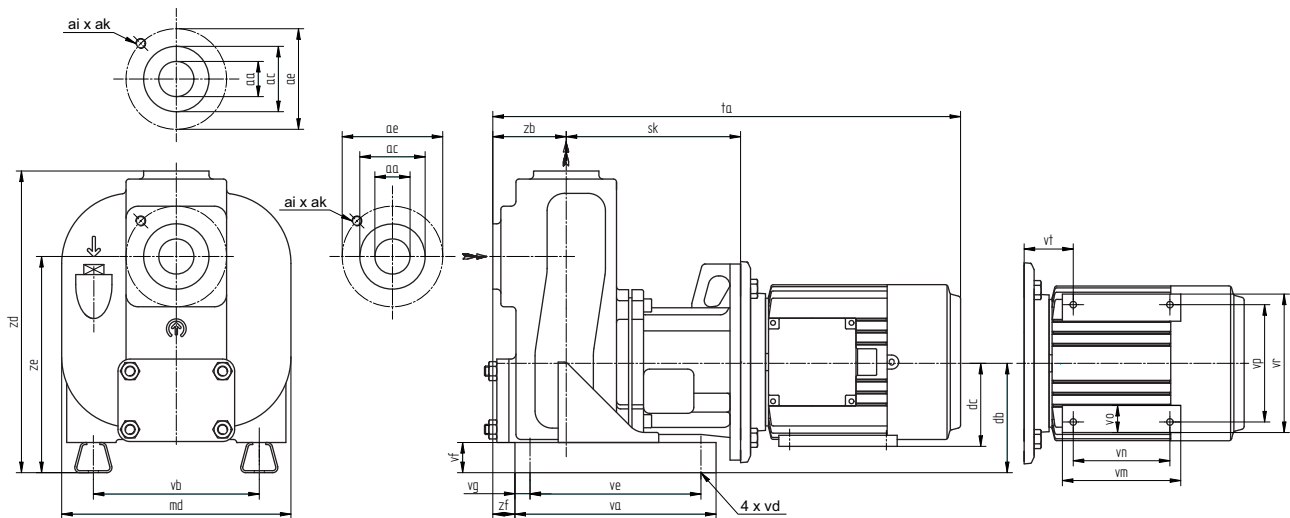
Rysunek 34: FRES.

FRES	Silnik IEC	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta(**)
32-110	80-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	110	-	236	173	532
32-150	90L-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	130	-	235	200	605
	112M-F215									212	677
40-110	80-F165	Rp 1½	-	-	-	-	110	-	244	178	542
40-170	112M-F215	Rp 1½	-	-	-	-	190	-	314	236	706
	132M-F265						180	132		264	830
50-125b	90S-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165									646	
	100L-F215									692	
	112M-F215									226	718
50-125	90L-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	-	280	214	646
	112M-F215									226	718
50-205	160M-F300	Rp 2	100	125	4	M16	180	160	318	311	964
65-135b	100L-F215	65	120	145	4	M16	142	-	268	233	706
	132S-F265						132	132		259	816
65-135	112M-F215	65	120	145	4	M16	142	-	268	233	732
	132S-F265						132	132		259	816
65-155	90S-F165	65	120	145	4	M16	162	-	308	221	636
	90L-F165						660				
	132S-F265						816				
	132M-F265						259	854			
65-230	160L-F300	65	120	145	4	M16	180	160	368	319	1024
80-140	90S-F165	80	135	160	8	M16	162	-	312	240	674
	90L-F165									698	
	112M-F215									252	770
	132M-F265									152	132
80-170	160M-F300	80	135	160	8	M16	180	160	370	332	1007
100-225b	112M-F215	100	155	180	8	M16	220	-	452	303	851
	132S-F265							132		331	937
100-225	132S-F265	100	155	180	8	M16	220	132	452	331	937
	132M-F265									975	

aa ≥ 50 : Złącza ISO 7005 PN 16

(\*) R6 : aa = 50

(\*\*) Długość silnika według normy DIN 42677, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

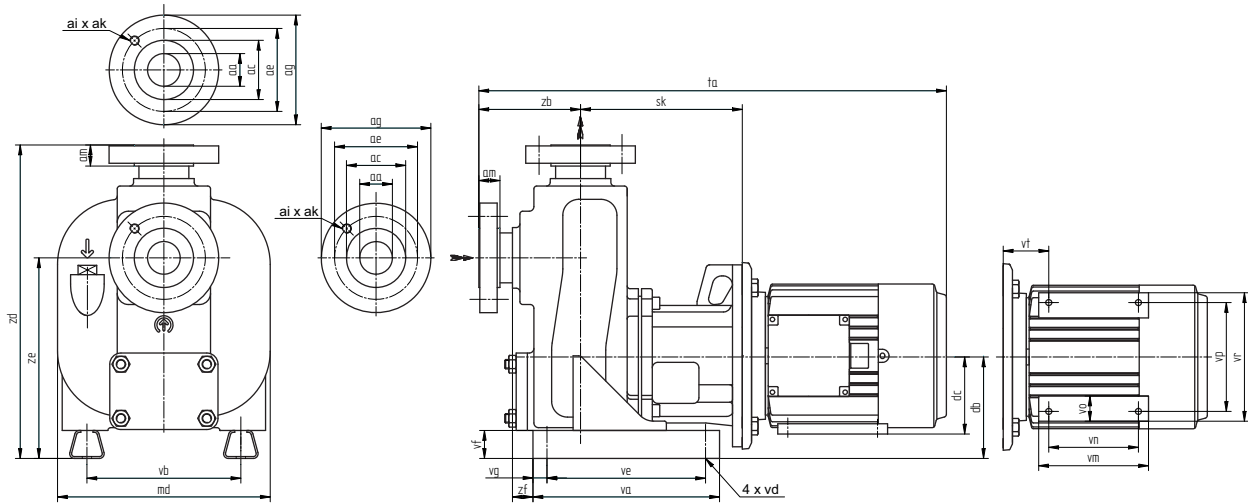


Rysunek 35: FRES.

FRES	Silnik IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm <sup>(1)</sup>	vn	vp	vr <sup>(1)</sup>	vs	vt <sup>(1)</sup>	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	73	300	215	22	30
32-150	90L-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	73	330	235	22	50
	112M-F215	275			245													100
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	78	305	220	22	38
40-170	112M-F215	275	222	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	78	424	315	22	90
	132M-F265	330			200													20
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	60
	90L-F165				245													110
	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	90
	112M-F215																	275
50-125	90L-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	60
	112M-F215	275			245													110
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20		210	254	314	14,5	108	105	460	320	35	140
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	65
	132S-F265	310			200													20
65-135	112M-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	75
	132S-F265	310			200													20
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	425	312	35	75
	90L-F165				245													80
	132S-F265	330	212	14	200	20	20	186	140	216	270	12	89	107	415	302	35	105
	132M-F265				224													178
65-230	160L-F300	480	250	14	250	20	30	304	254	254	314	14,5	108	115	495	345	8	215
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	126	440	312	35	65
	90L-F165				245													70
	112M-F215	500	212	14	250	20	30	224	178	216	270	12	89	126	430	302	29	90
	132M-F265				224													178
80-170	160M-F300	500	250	14	250	20	30	260	210	254	314	14,5	108	127	490	360	35	210
100-225b	112M-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	200
	132S-F265	500	315	14	320	20	30	186	140	216	270	12	89	156	615	450	37	230
100-225	132S-F265	500	315	14	320	20	30	186	140	216	270	12	89	156	615	450	37	200
	132M-F265							224	178	216	270	12	89	156	615	450	37	220

(1) Podstawa standardowego silnika może się różnić w zależności od zastosowanej marki silnika.

8.7 FRES ze złączami ISO 7005 PN 20



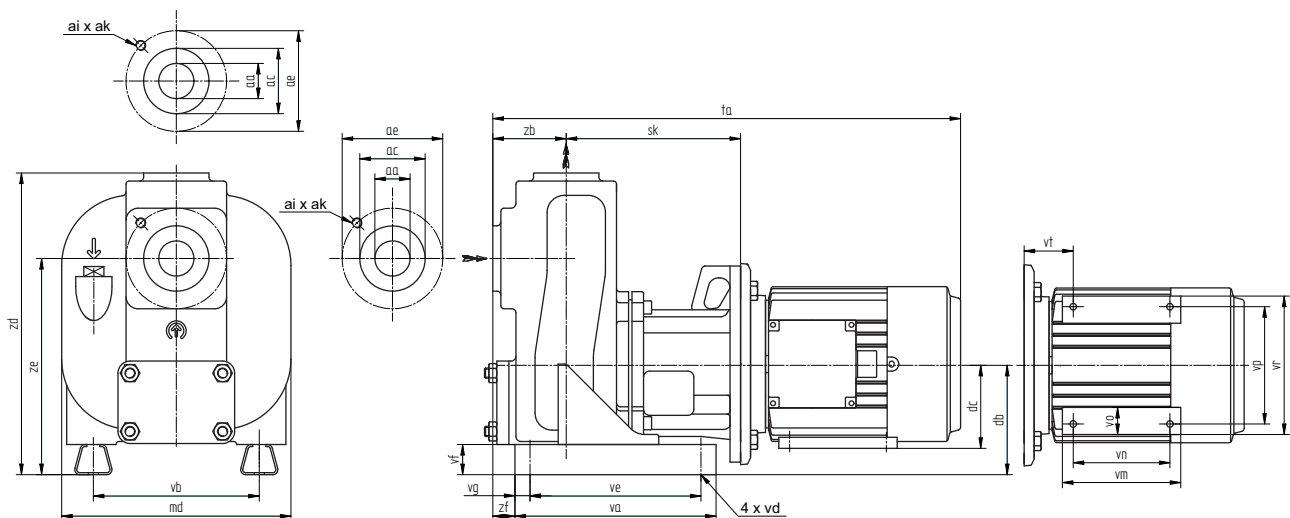
Rysunek 36: FRES ze złączami ISO 7005 PN 20.

FRES	Silnik IEC	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	md	sk	ta(*)
32-110	80-F165	32	63,5	88,9	117,5	4	M16	20,6	110	236	173	594
32-150	90L-F165	32	63,5	88,9	117,5	4	M16	20,6	130	235	200	640
	112M-F215										212	712
40-110	80-F165	40	73	98,4	127	4	M16	22,2	110	244	178	577
40-170	112M-F215	40	73	98,4	127	4	M16	22,2	190	314	236	741
	132M-F265								180		264	865

(\*) Długość silnika według normy DIN 42677, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

FRES	Silnik IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm <sup>(1)</sup>	vn	vp	vr <sup>(1)</sup>	vs	vt <sup>(1)</sup>	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	108	335	215	22	33
32-150	90L-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	108	365	235	22	53
	112M-F215	275			245													103
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	113	340	220	22	42
40-170	112M-F215	275	222	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	113	459	315	22	94
	132M-F265	330			14													200

(1) Podstawa standardowego silnika może się różnić w zależności od zastosowanej marki silnika.



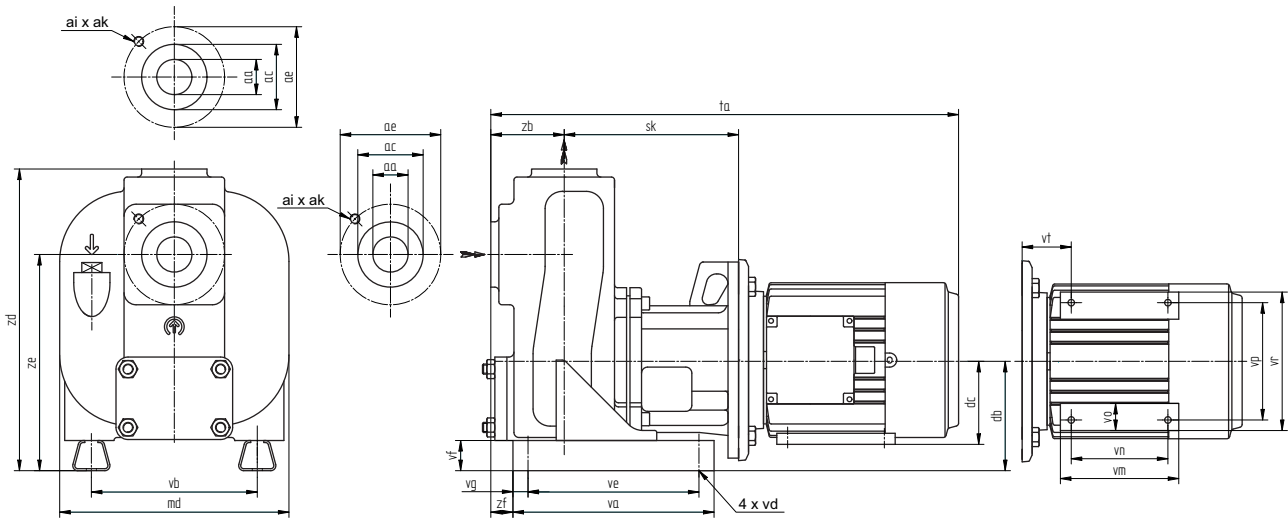
Rysunek 37: FRES ze złączami ISO 7005 PN 20.

FRES	Silnik IEC	aa	ac	ae	ai	ak	db	md	sk	ta (**)
50-125b	90S-F165	50	100	120,7 (*)	4	M16	130	280	214	622
	90L-F165									646
	100L-F215									680
	112M-F215									706
50-125	90L-F165	50	100	120,7 (*)	4	M16	130	280	214	646
	112M-F215								226	718
50-205	160M-F300	50	100	120,7 (*)	4	M16	180	318	311	964
65-135b	100L-F215	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	268	235	708
	132S-F265						152		261	818
65-135	112M-F215	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	268	235	734
	132S-F265						152		261	818
65-155	90S-F165	65	120	139,7 (*)	4	M16	142	308	221	636
	90L-F165						553			
	132S-F265						259		816	
	132M-F265								854	
65-230	160L-F300	65	120	139,7 (*)	4	M16	180	368	319	1026
100-225b	112M-F215	100	155	190,5	8	M16	220	452	308	856
	132S-F265								336	942
100-225	132S-F265	100	155	190,5	8	M16	220	452	336	942
	132M-F265								980	

(\*) ae = zgodnie z PN 20 + 0,2 mm

(\*\*) Długość silnika według normy DIN 42677, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

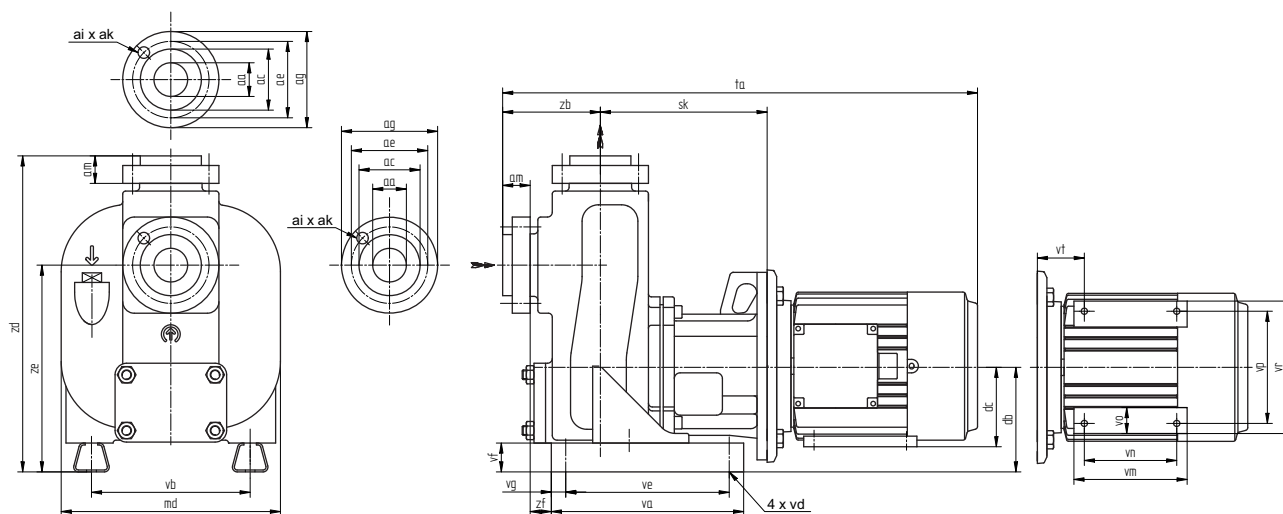




Rysunek 38: FRES ze złączami ISO 7005 PN 20.

FRES	Silnik IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm <sup>(1)</sup>	vn	vp	vr <sup>(1)</sup>	vs	vt <sup>(1)</sup>	zb	zd	ze	zf	[kg]									
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	60									
	90L-F165				65																						
	100L-F215	275			245													90									
	112M-F215				100																						
50-125	90L-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	60									
	112M-F215	275			245													110									
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20	260	210	254	314	14,5	108	105	460	320	35	140									
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	65									
	132S-F265	310			14										200	20		20	186	140	216	270	12	89	385	272	120
65-135	112M-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	75									
	132S-F265	310			14										200	20		20	186	140	216	270	12	89	405	292	130
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	425	312	35	75									
	90L-F165				80																						
	132S-F265	330			14										200	20		20	186	140	216	270	12	89	415	302	105
	132M-F265																		224	178							125
65-230	160L-F300	480	250	14	250	20	30	304	254	254	314	14,5	108	115	495	345	40	215									
100-225b	112M-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	200									
	132S-F265																	186	140	216	270	12	89	230			
100-225	132S-F265	500	315	14	320	20	30	186	140	216	270	12	89	156	615	450	37	200									
	132M-F265							224	178									220									

(1) Podstawa standardowego silnika może się różnić w zależności od zastosowanej marki silnika.



Rysunek 39: FRES ze złączami ISO 7005 PN 20.

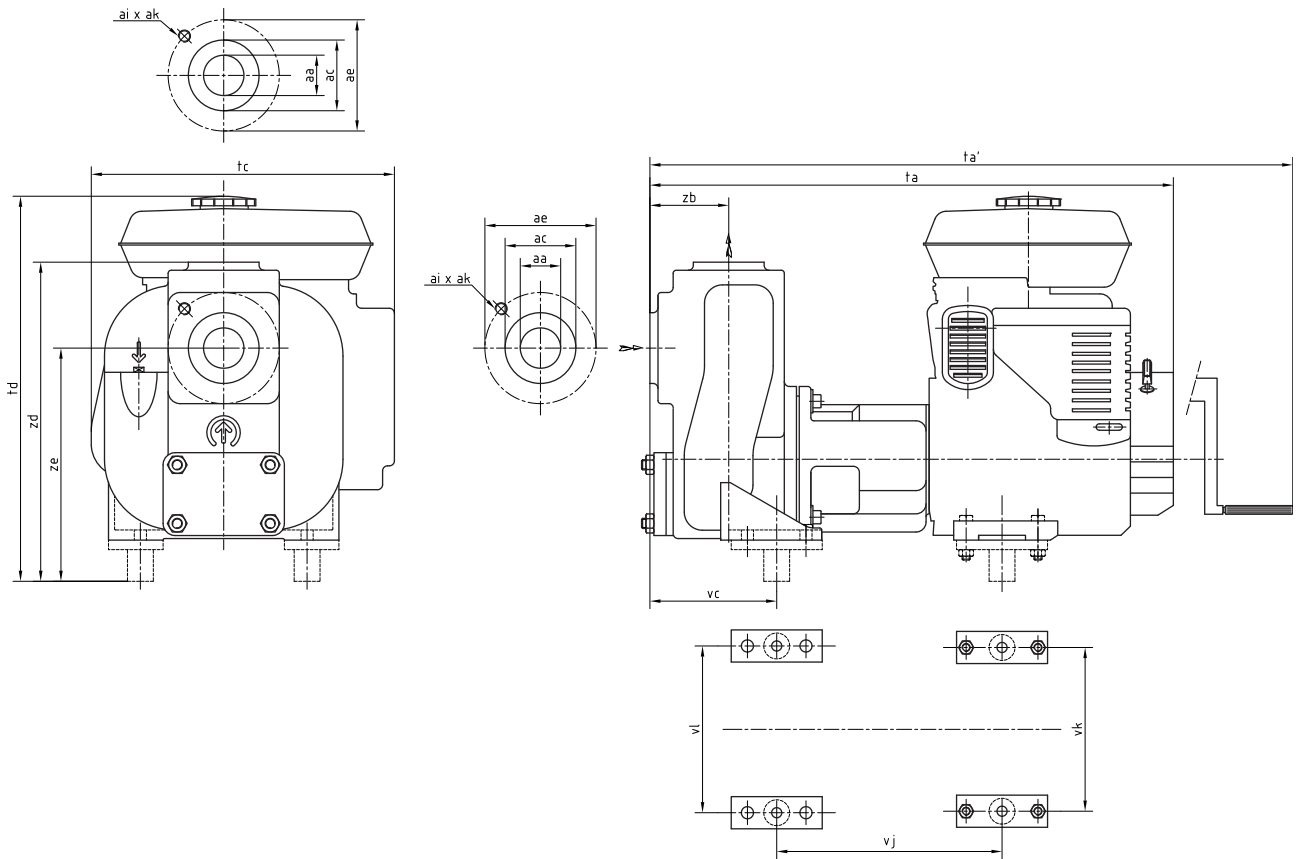
FRES	Silnik IEC	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	md	sk	ta (**)
80-140	90S-F165	80	135	152,5	192	4	M16	40	162	312	240	714
	90L-F165											738
	112M-F215											810
	132M-F265											932
80-170	160M-F300	80	135	152,5	192	4	M16	40	180	370	334	1093

(\*\*) Długość silnika według normy DIN 42677, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

FRES	Silnik IEC	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm <sup>(1)</sup>	vn	vp	vr <sup>(1)</sup>	vs	vt <sup>(1)</sup>	zb	zd	ze	zf	[kg]
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	168	482	312	35	73
	90S-F165			78														
	112M-F215			98														
	132M-F265			500	14	250	20	30	224	178	216	270	12					89
80-170	160M-F300	500	250	14	250	20	30	260	210	254	314	14,5	108	169	532	360	35	218

(1) Podstawa standardowego silnika może się różnić w zależności od zastosowanej marki silnika.

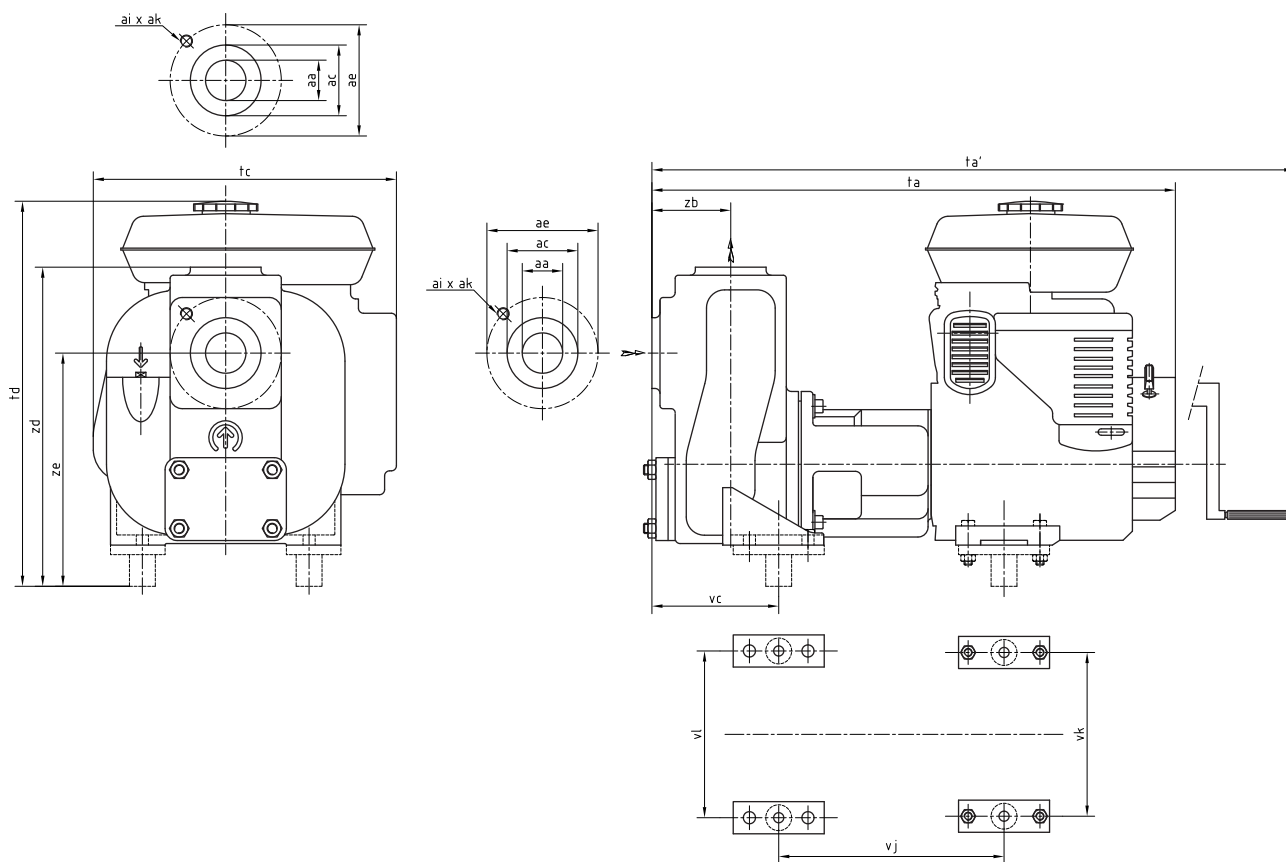
8.8 FREM



Rysunek 40: FREM.

FREM	silnik	aa	ac	ae	ai	ak	ta	ta'	tc	td
32-150	EY20DU	Rp 1¼	-	-	-	-	540	-	317	432
	DY23DU	Rp 1¼	-	-	-	-	554	-	379	438
40-110	EY15DU	Rp 1½	-	-	-	-	518	-	300	408
50-125b	EY15DU	Rp 2	125	125	4	M16	566	-	300	408
50-125	EY20DU	Rp 2	125	125	4	M16	584	-	317	432
	DY23DU	Rp 2	125	125	4	M16	596	-	379	438
65-135b	EY28DU	65	145	145	4	M16	663	-	386	480
	DY27DU	65	145	145	4	M16	621	-	379	440
	DY30DU	65	145	145	4	M16	718	-	370	490
65-135	EY28DU	65	145	145	4	M16	663	-	386	480
	DY27DU	65	145	145	4	M16	621	-	379	440
	DY30DU	65	145	145	4	M16	718	-	370	490
65-155	EH34DU	65	145	145	4	M16	647	-	395	534
	DY41DU	65	145	145	4	M16	-	850	370	520
80-140	EY28DU	80	160	160	8	M16	699	-	386	498
	EH35DU	80	160	160	8	M16	715	-	418	541
	DY35DU	80	160	160	8	M16	754	-	370	500

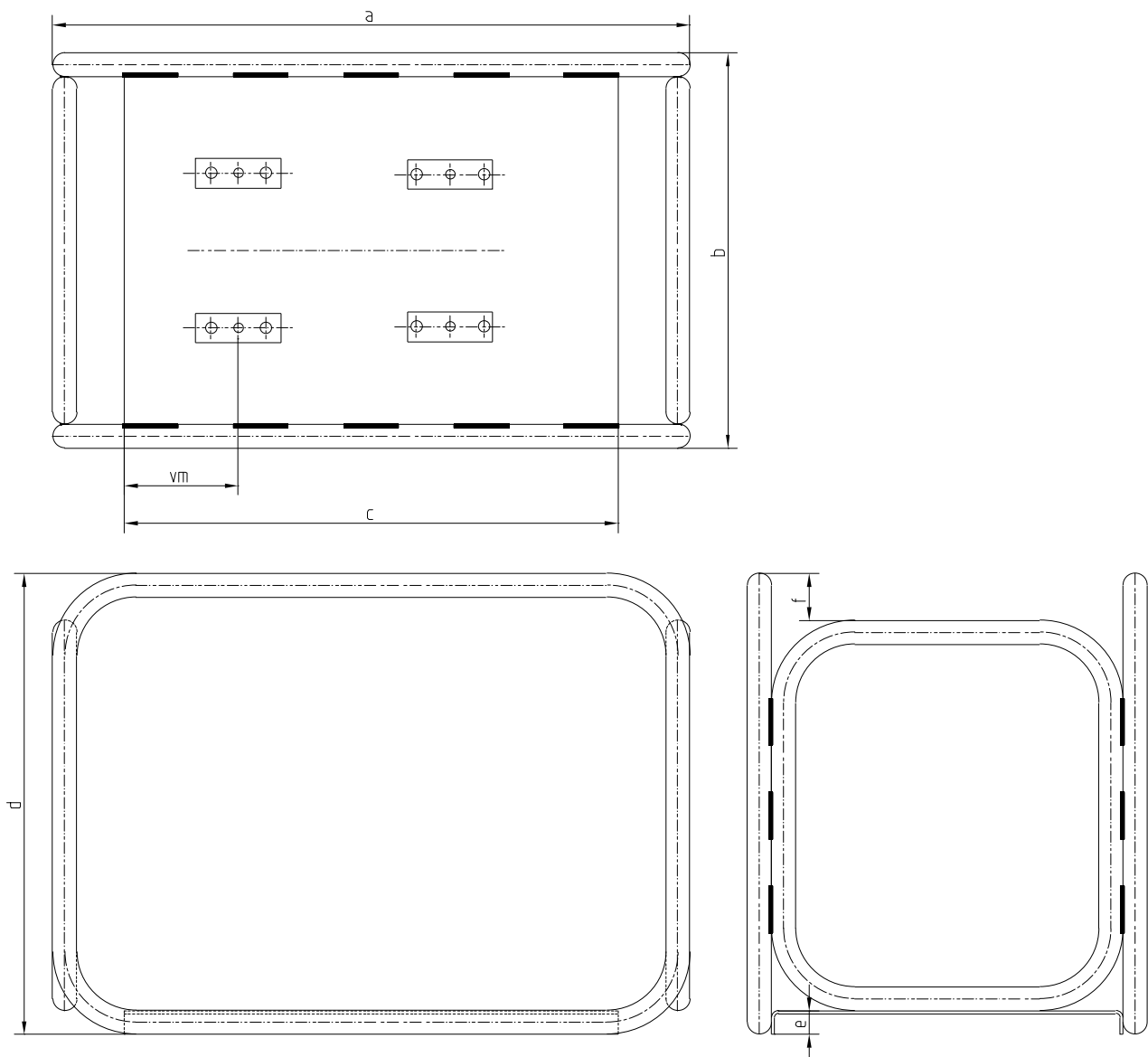
aa ≥ 50 : Złącza ISO 7005 PN 16



Rysunek 41: FREM.

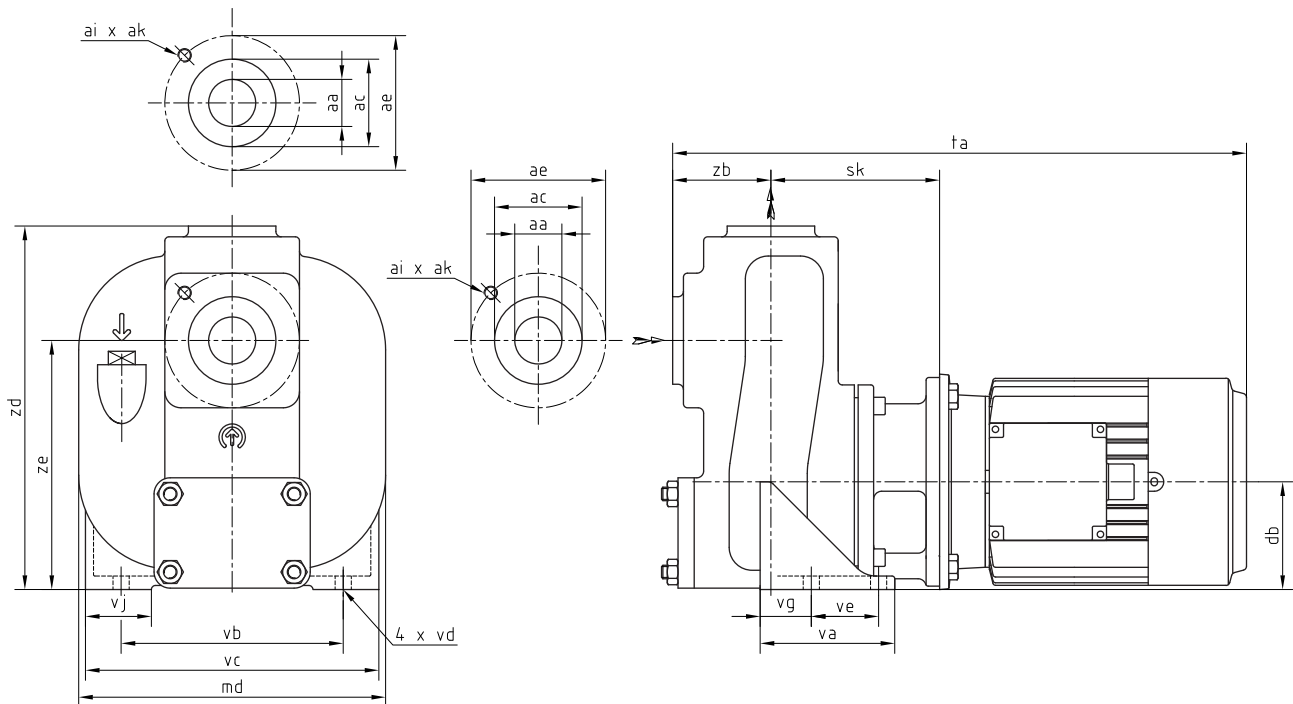
FREM	silnik	vc	vl	vj	vk	vm	zb	ze	zd	rama	[kg]
32-150	EY20DU	120,5	190	240	162	110	73	245	340	2	50
	DY23DU	120,5	190	286	240	105	73	265	360	2	60
40-110	EY15DU	133	165	223	162	120	78	250	335	1	35
50-125b	EY15DU	160	190	244	162	130	100	260	370	2	50
50-125	EY20DU	160	190	242	162	140	100	245	370	2	55
	DY23DU	160	190	289	240	130	100	285	390	2	65
65-135b	EY28DU	170	190	288	210	190	107	294	407	2	58
	DY27DU	170	190	295	240	210	107	302	415	2	64
	DY30DU	170	190	328	220	180	107	322	435	3	74
65-135	EY28DU	170	190	288	210	190	107	294	407	2	58
	DY27DU	170	190	295	240	210	107	302	415	2	64
	DY30DU	170	190	328	220	180	107	322	435	3	74
65-155	EH34DU	161	212	327	195	135	107	332	445	3	80
	DY41DU	161	212	334	250	150	107	337	450	3	90
80-140	EY28DU	199	212	295	210	200	126	322	450	3	75
	EH35DU	199	212	318	220	190	126	334	462	3	80
	DY35DU	199	212	335	220	140	126	342	470	3	95

	rama		
	1	2	3
a	670	810	870
b	420	450	510
c	520	700	720
d	490	535	595
e	25	35	15
f	50	50	100
vm	patrz poprzednia strona		



Rysunek 42: Wymiary ramy

## 8.9 FREF



Rysunek 43: FREF.

FREF	silnik	P [kW]	aa	ac	ae	ai	ak	db	md	sk	ta (*)
32-110	80 - F130	0,75	Rp 1¼	-	-	-	-	80	236	126	485
32-150	90L - F165	2,2	Rp 1¼	-	-	-	-	100	235	138	543
40-110	80 - F130	1,1	Rp 1½	-	-	-	-	80	244	131	495
50-125b	90S - F165	1,5	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	560
50-125	90L - F165	2,2	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	584
65-135b	100L - F215	3	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-135	100L - F215	4	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-155	112M - F215	5,5	65	120	145	4	M16	132	308	159	658
80-140	100L - F215	4	80	135	160	8	M16	132	321	178	670

aa ≥ 50 : Złącza ISO 7005 PN 16

(\*) Długość silnika według normy DIN 42677, może być inna w zależności od zastosowanej marki silnika

FREF	silnik	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zd	ze	[kg]
32-110	80 - F130	95	165	228	12	50	10	33	54	73	270	185	31
32-150	90L - F165	91	190	240	12	40	12	36	75	73	300	205	43
40-110	80 - F130	110	165	228	12	50	10	38	54	78	275	190	32
50-125b	90S - F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
50-125	90L - F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
65-135b	100L - F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	52
65-135	100L - F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	62
65-155	112M - F215	112	212	292	14	70	12	27	83	107	395	282	92
80-140	100L - F215	136	212	292	14	80	12	41	79	126	410	282	76

## 9 Parts

### 9.1 Zamawianie części

#### 9.1.1 Zamówienie

Aby zamówić części, można skorzystać z formularza zamówienia zawartego w instrukcji.

Zamawiając części, zawsze należy podać następujące dane:

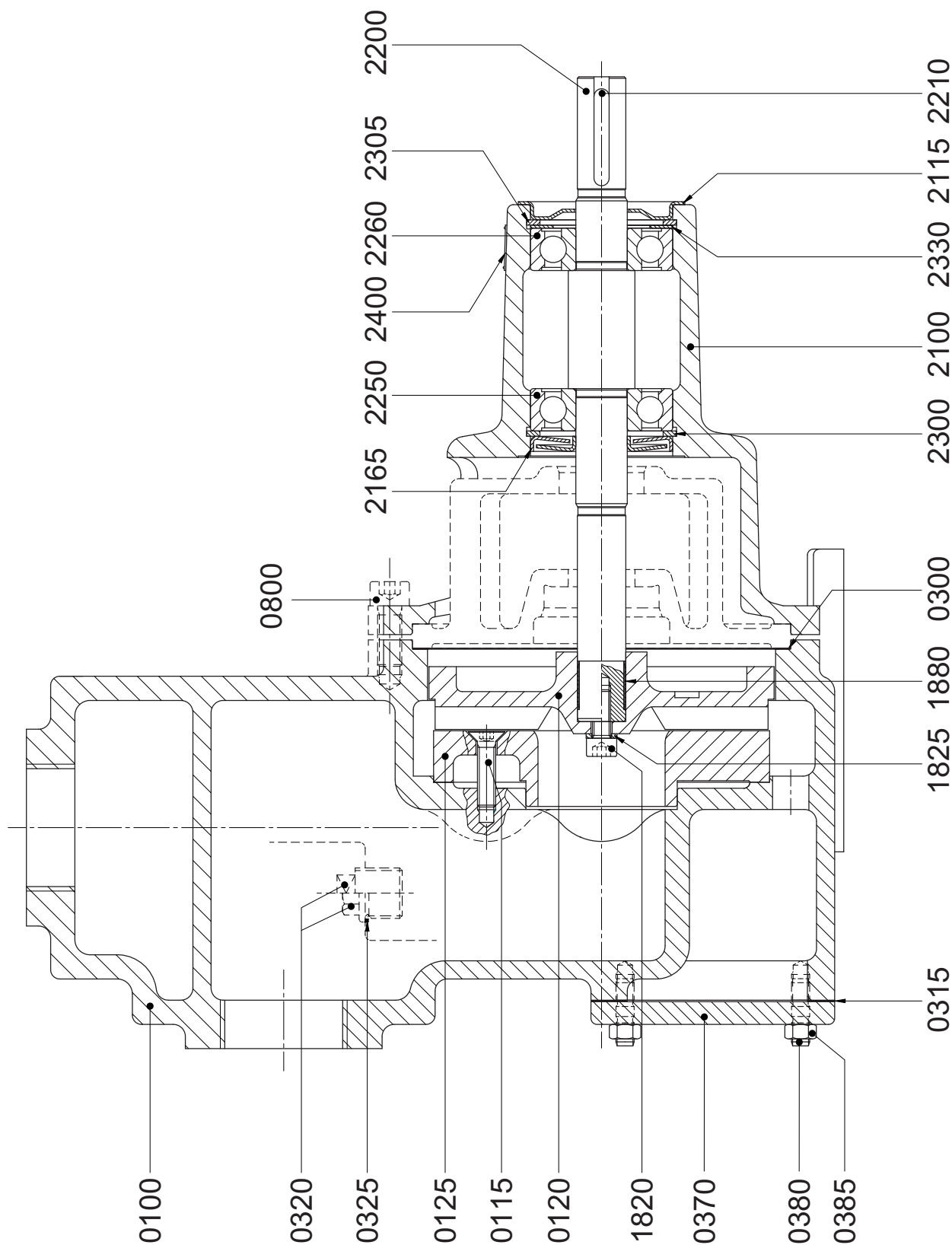
- 1 **Adres.**
- 2 **Ilość, numer pozycji i opis części.**
- 3 **Numer pompy.** Numer pompy jest podany na etykiecie umieszczonej na okładce instrukcji oraz na tabliczce znamionowej pompy.
- 4 W przypadku innego napięcia silnika elektrycznego należy podać prawidłowe napięcie.

#### 9.1.2 Zalecane części zamienne

Części oznaczone gwiazdką (\*) są zalecanymi częściami zamiennymi.

## 9.2 Pompa FRE — grupa łożysk nr 1

### 9.2.1 Rysunek przekrojowy FRE — grupa łożysk nr 1



Rysunek 44: Rysunek przekrojowy FRE — grupa łożysk nr 1



## 9.2.2 Wykaz części FRE — grupa łożysk nr 1

Poz.	Ilość	Opis	Materiał				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	obudowa pompy	żeliwo			brąz	st.st.
0115	2	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna				
0120*	1	wirnik	żeliwo	brąz	st.st.	brąz	st.st.
0125*	1	plytka ścierna	żeliwo		st.st.	brąz	st.st.
0300*	1	uszczelka	--				
0315*	1	uszczelka	--				
0320	1	korek	żeliwo			stal nierdzewna	
0325*	1	pierścień uszczelniający	Nie dot.				--
0370	1	pokrywa czyszcząca	żeliwo			brąz	st.st.
0380	4	kołek	stal nierdzewna				
0385	4	nakrętka	stal nierdzewna				
0800	4	śruba imbusowa	stal				st.st.
1820*	1	śruba imbusowa	stal nierdzewna				
1825*	1	podkładka sprężysta	stal nierdzewna				
1880*	1	pierścień tolerancyjny	stal nierdzewna				
2100	1	obudowa łożyska	żeliwo				
2115	1	pokrywa łożyska	stal				
2165	1	podkładka uszczelnienia	stal				
2200*	1	wał pompy	stal nierdzewna				
2210*	1	klin sprzęgła	stal				
2250*	1	łożysko kulkowe	stal				
2260*	1	łożysko kulkowe	stal				
2300*	1	wewnętrzny pierścień zabezpieczający	stal				
2305*	1	wewnętrzny pierścień zabezpieczający	stal				
2330	1	pierścień regulacyjny	stal				
2400	1	tabliczka znamionowa	stal nierdzewna				

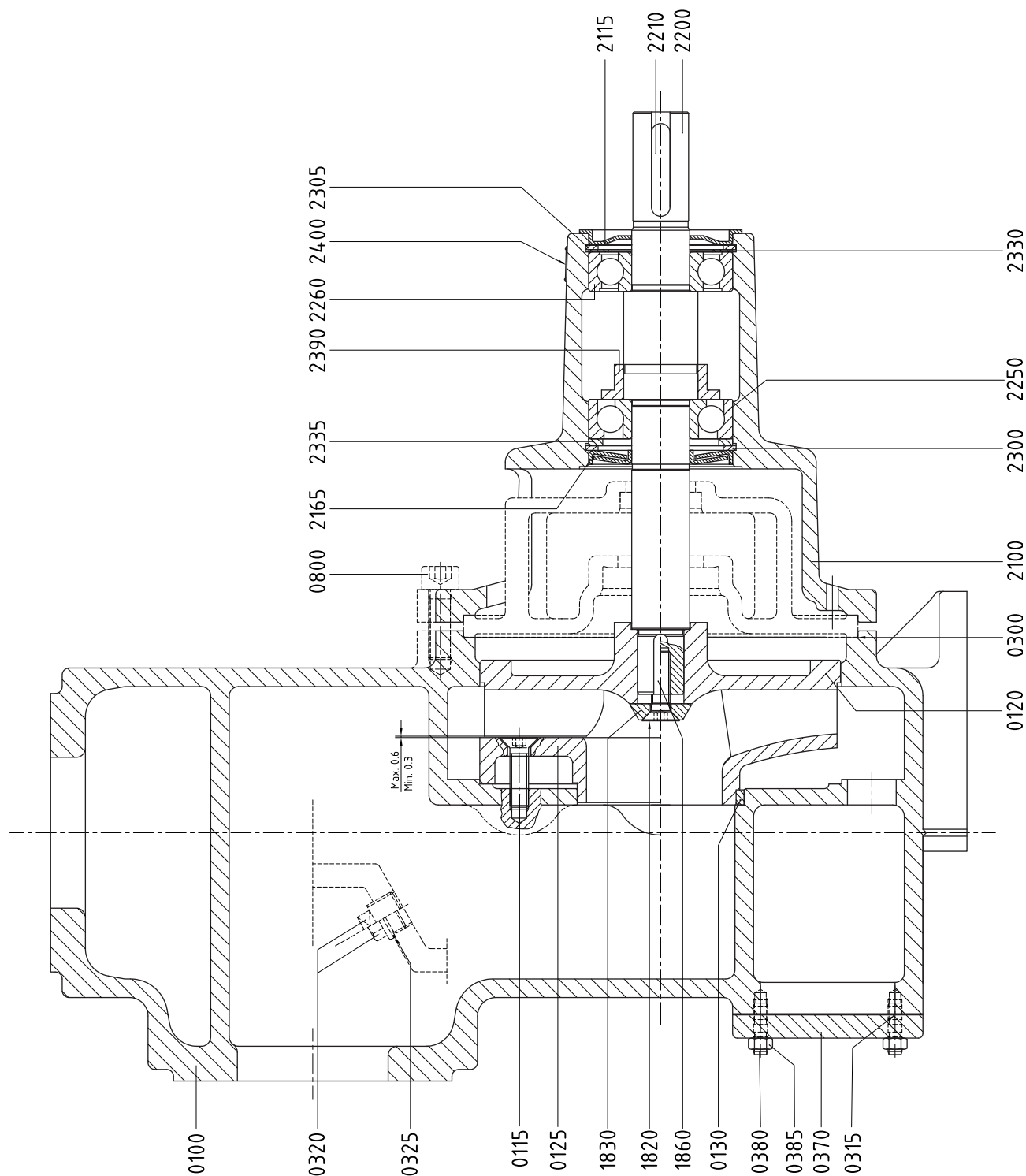
st.st. = stal nierdzewna

– Nieokreślony materiał

Nie dot. Nie dotyczy

## 9.3 Pompa FRE — grupa łożysk nr 2

### 9.3.1 Rysunek przekrojowy FRE — grupa łożysk nr 2



Rysunek 45: Rysunek przekrojowy FRE — grupa łożysk nr 2

## 9.3.2 Wykaz części FRE — grupa łożysk nr 2

Poz.	Ilość	Opis	Materiał				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	obudowa pompy	żeliwo			brąz	st.st.
0115	2 <sup>1)</sup>	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna				
0120*	1	wirnik	żeliwo	brąz	st.st.	brąz	st.st.
0125*	1 <sup>1)</sup>	płytką ścierna	żeliwo		st.st.	brąz	st.st.
0130*	1 <sup>2)</sup>	pierścień ślizgowy	żeliwo	brąz	st.st.	brąz	st.st.
0300*	1	uszczelka	--				
0315*	1	uszczelka	--				
0320	1	korek	żeliwo		stal nierdzewna		
0325*	1	pierścień uszczelniający	Nie dot.				--
0370	1	pokrywa czyszcząca	żeliwo		brąz	st.st.	
0380	4	kołek	stal nierdzewna				
0385	4	nakrętka	stal nierdzewna				
0800	6	śruba imbusowa	stal				st.st.
1820*	1	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna				
1830*	1	podkładka	stal nierdzewna				
1860*	1	klin wirnika	stal nierdzewna				
2100	1	obudowa łożyska	żeliwo				
2115	1	pokrywa łożyska	stal				
2165	1	podkładka uszczelnienia	stal				
2200*	1	wał pompy	stal nierdzewna				
2210*	1	klin sprzęgła	stal				
2250*	1	łożysko skośne	stal				
2260*	1	łożysko kulkowe	stal				
2300*	1	zacisk ustalający	stal				
2305*	1	zacisk ustalający	stal				
2330	1	pierścień regulacyjny	stal				
2335	1	pierścień regulacyjny	stal				
2390	1	uszczelka	guma				
2400	1	tabliczka znamionowa	stal nierdzewna				

st.st. = stal nierdzewna

1) Dot. pomp z wirnikiem półotwartym

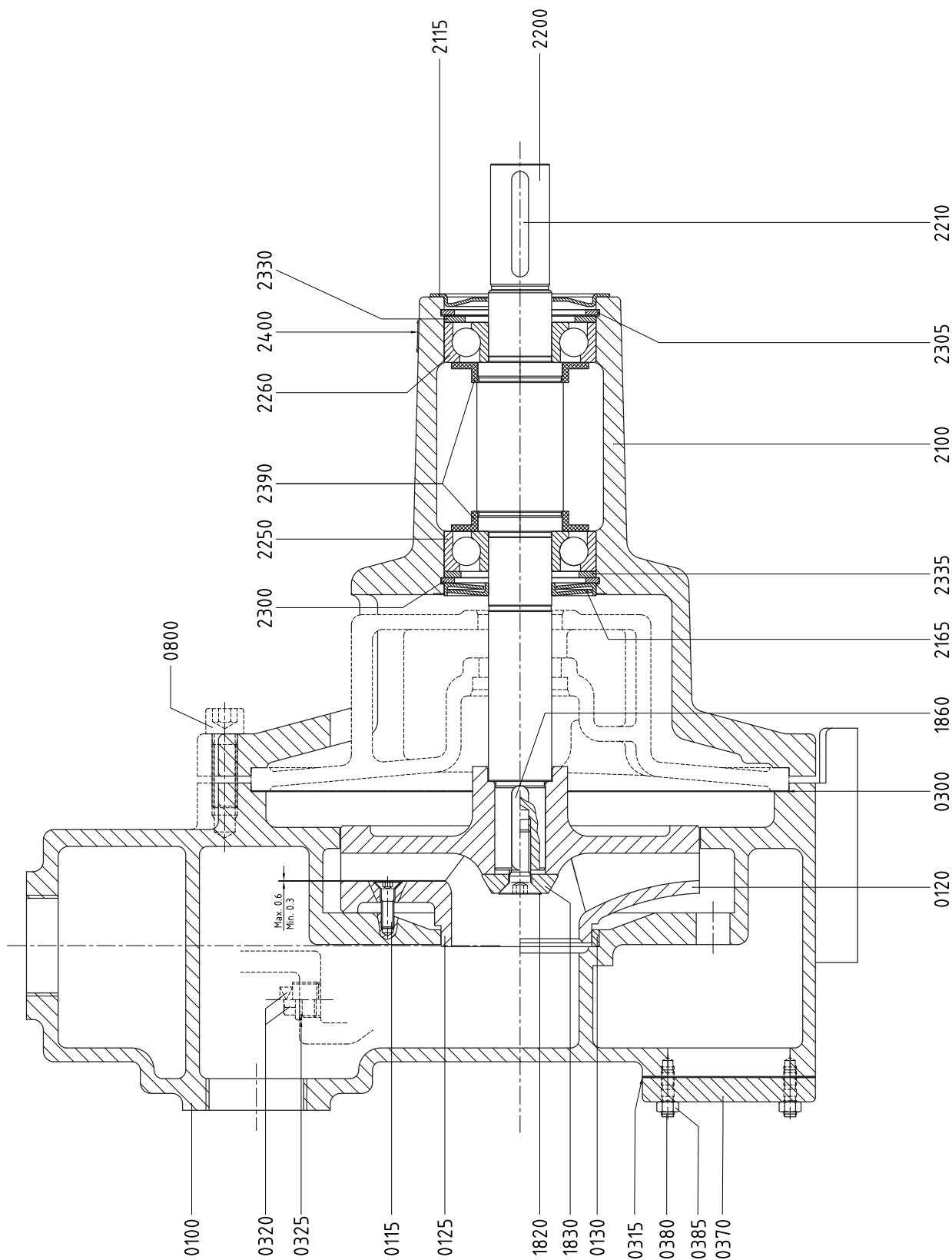
2) Dot. pomp z wirnikiem zamkniętym

– Nieokreślony materiał

nie dot. Nie dotyczy

## 9.4 Pompa FRE — grupa łożysk nr 3

### 9.4.1 Rysunek przekrojowy FRE — grupa łożysk nr 3



Rysunek 46: Rysunek przekrojowy FRE — grupa łożysk nr 3

## 9.4.2 Wykaz części FRE — grupa łożysk nr 3

Poz.	Ilość	Opis	Materiał				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	obudowa pompy	żeliwo			brąz	st.st.
0115	2 <sup>1)</sup>	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna				
0120*	1	wirnik	żeliwo	brąz	st.st.	brąz	st.st.
0125*	1 <sup>1)</sup>	płytką ścierna	żeliwo		st.st.	brąz	st.st.
0130*	1 <sup>2)</sup>	pierścień ślizgowy	żeliwo	brąz	st.st.	brąz	st.st.
0300*	1	uszczelka	--				
0315*	1 <sup>3)</sup>	uszczelka	--				
0320	1	korek	żeliwo		stal nierdzewna		
0325*	1	pierścień uszczelniający	Nie dot.				--
0370	1	pokrywa czyszcząca	żeliwo		stal nierdzewna		
0380	4/6	kołek	stal nierdzewna				
0385	4/6	nakrętka	stal nierdzewna				
0800	6	śruba imbusowa	stal				st.st.
1820*	1	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna				
1830*	1	podkładka	stal nierdzewna				
1860*	1	klin wirnika	stal nierdzewna				
2100	1	obudowa łożyska	żeliwo				
2115	1	pokrywa łożyska	stal				
2165	1	podkładka uszczelnienia	stal				
2200*	1	wał pompy	stal nierdzewna				
2210*	1	klin sprzęgła	stal				
2250*	1	łożysko skośne	stal				
2260*	1	łożysko skośne	stal				
2300*	2	pierścień ustalający	stal				
2330	1	pierścień regulacyjny	stal				
2331	1	pierścień regulacyjny	stal				
2335	1	pierścień regulacyjny	stal				
2355*	1	pierścień fałisty	stal				
2390	2	uszczelka	guma				
2400	1	tabliczka znamionowa	stal nierdzewna				

st.st. = stal nierdzewna

1) Dot. pomp z wirnikiem półotwartym

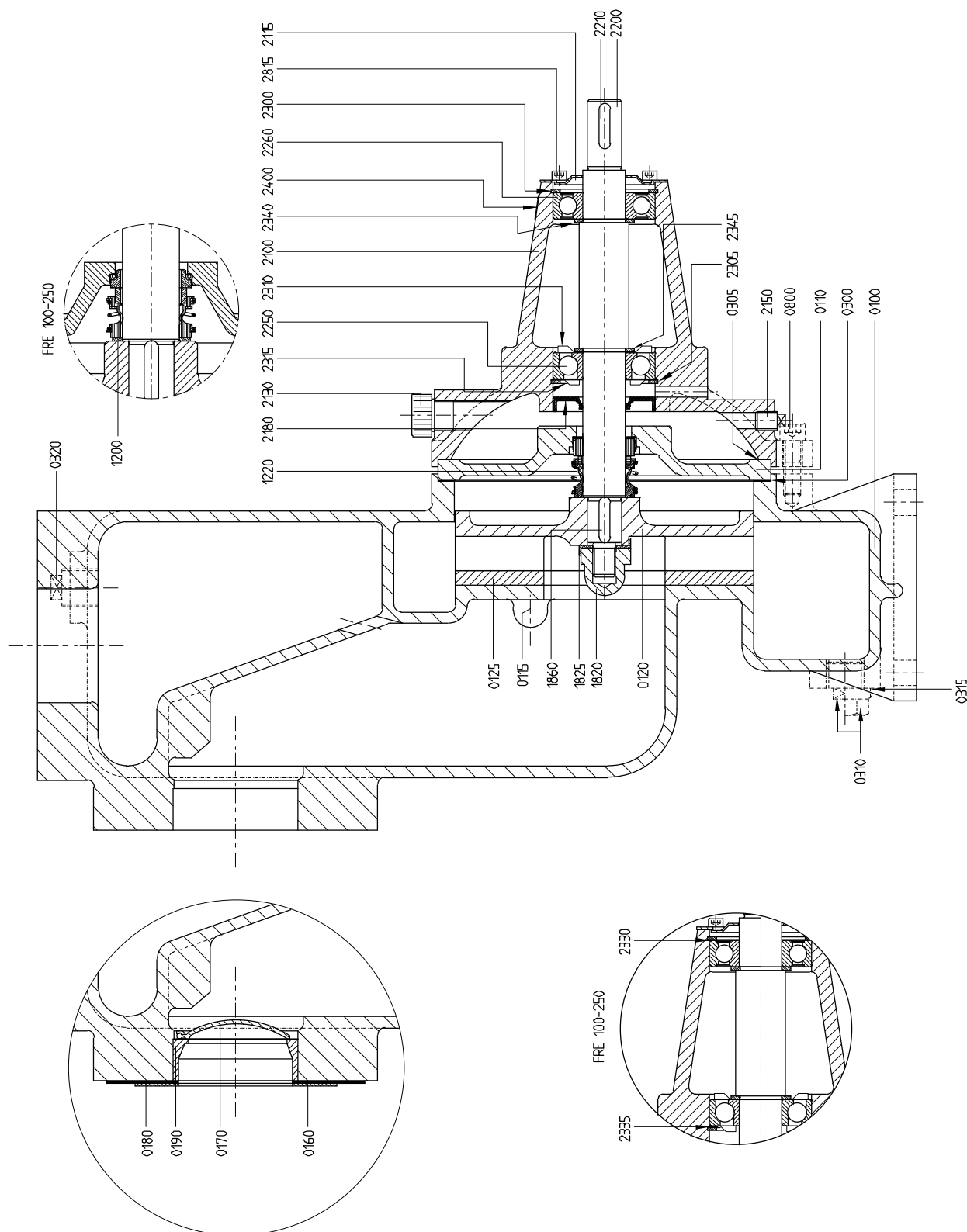
2) Dot. pomp z wirnikiem zamkniętym

– Nieokreślony materiał

nie dot. Nie dotyczy

## 9.5 Części pompy FRE 80-210 i 100-250

### 9.5.1 Rysunek przekrojowy FRE 80-210 i 100-250



Rysunek 47: Rysunek przekrojowy FRE 80-210 i 100-250

## 9.5.2 Wykaz części FRE 80-210 i 100-250

Poz.	Ilość	Opis	Materiał			
			G1	G2	G6	R6 <sup>1)</sup>
0100	1	obudowa pompy	żeliwo			st.st.
0110	1	pokrywa pośrednia	żeliwo			st.st.
0115	4	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna			
0120*	1	wirnik	żeliwo	brąz	stal nierdzewna	
0125*	1	płytki ścierna	stal		stal nierdzewna	
0160	1 <sup>2)</sup>	uszczelka	guma			
0170	1 <sup>2)</sup>	zawór kierunkowy	materiał syntetyczny			
0180	1 <sup>2)</sup>	miseczka sprężyny	stal			
0190*	1 <sup>2)</sup>	gniazdo zaworu	materiał syntetyczny			
0300*	1	uszczelka	--			
0305*	1	uszczelka	--			
0310	1	korek	stal		st.st.	
0315	1 <sup>1)</sup>	pierścień uszczelniający	--			
0320	1	korek	żeliwo		st.st.	
0800	8/12	śruba imbusowa	stal		st.st.	
1200	1 <sup>1)</sup>	tulejka odległościowa	stal nierdzewna			
1220*	1	uszczelnienie mechaniczne	--			
1820*	1	nakrętka kołpakowa	brąz		stal nierdzewna	
1825*	1	płytki blokująca	mosiądz		Nie dot.	
1860*	1	klin wirnika	stal nierdzewna			
2100	1	obudowa łożyska	żeliwo			
2115	1	pokrywa łożyska	stal			
2130	1	korek wlewu	materiał syntetyczny		aluminium	
2150	1	korek spustowy oleju	żeliwo			
2180*	1	uszczelnienie olejowe	--			
2200*	1	wał pompy	stop stalowy		stal nierdzewna	
2210*	1	klin sprzęgła	stal			
2250*	1	łożysko skośne	--			
2260*	1	łożysko kulkowe	--			
2300*	1	wewnętrzny pierścień zabezpieczający	stal			
2305*	1	wewnętrzny pierścień zabezpieczający	stal			
2310*	1	pierścień typu Nilos	stal			
2315*	1	pierścień typu Nilos	stal			
2330	1 <sup>1)</sup>	pierścień regulacyjny	stal			
2335	1 <sup>1)</sup>	pierścień regulacyjny	stal			
2340	1	pierścień regulacyjny	stal			
2345	1	pierścień regulacyjny	stal			
2400	1	tabliczka znamionowa	stal nierdzewna			
2815	4	śruba imbusowa	stal			

st.st. = stal nierdzewna

<sup>1)</sup> Dot. tylko modelu FRE 100-250

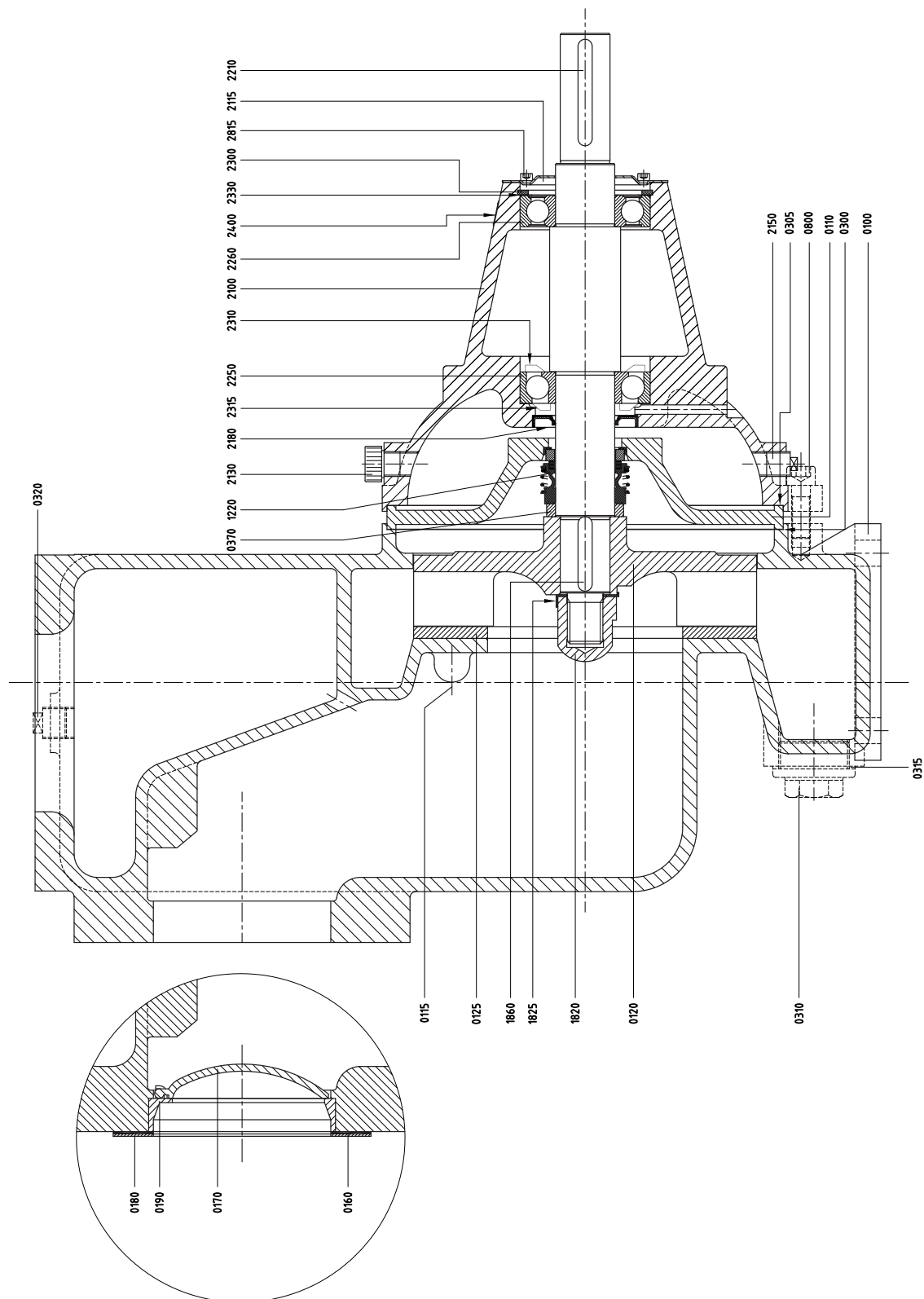
<sup>2)</sup> Do użycia wyłącznie z zaworem ssawnym

-- Nieokreślony materiał

nie dot. Nie dotyczy

## 9.6 Części pompy FRE 150-290b i 150-290

### 9.6.1 Rysunek przekrojowy FRE 150-290b i 150-290



Rysunek 48: Rysunek przekrojowy FRE 150-290b i 150-290



## 9.6.2 Wykaz części FRE 150-290b i 150-290

Poz.	Ilość	Opis	Materiał			
			G1	G2	G6	R6
0100	1	obudowa pompy	żeliwo			st.st.
0110	1	pokrywa pośrednia	żeliwo			st.st.
0115	4	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna			
0120*	1 <sup>1)</sup>	wirnik	żeliwo	brąz	stal nierdzewna	
0125*	1	płytko ścierna	stal		stal nierdzewna	
0160	1 <sup>2)</sup>	uszczelka	guma			
0170	1 <sup>2)</sup>	zawór kierunkowy	materiał syntetyczny			
0180	1 <sup>2)</sup>	miseczka sprężyny	stal			
0190*	1 <sup>2)</sup>	gniazdo zaworu	materiał syntetyczny			
0300*	1	uszczelka	--			
0305*	1	uszczelka	--			
0310	1	korek	stal		st.st.	
0315*	1	pierścień uszczelniający	--			
0320	1	korek	żeliwo		st.st.	
0800	8	śruba imbusowa	stal		st.st.	
1200	1	tulejka odległościowa	stal nierdzewna			
1220*	1	uszczelnienie mechaniczne	--			
1820*	1	nakrętka kołpakowa	brąz		stal nierdzewna	
1825*	1	płytko blokująca	mosiądz		Nie dot.	
1860*	1	klin wirnika	stal nierdzewna			
2100	1	obudowa łożyska	żeliwo			
2115	1	pokrywa łożyska	stal			
2130	1	korek wlewu	materiał syntetyczny			
2150	1	korek spustowy oleju	żeliwo			
2180*	1	uszczelnienie olejowe	--			
2200*	1	wał pompy	stop stalowy		stal nierdzewna	
2210*	1	klin sprzęgła	stal			
2250*	1	łożysko skośne	--			
2260*	1	łożysko kulkowe	--			
2300*	1	pierścień ustalający	stal			
2310*	1	pierścień typu Nilos	stal			
2315*	1	pierścień typu Nilos	stal			
2330	1	pierścień regulacyjny	stal			
2400	1	tabliczka znamionowa	stal nierdzewna			
2815	4	śruba imbusowa	stal			

st.st. = stal nierdzewna

1) FRE 150-290b wykonanie bez G1

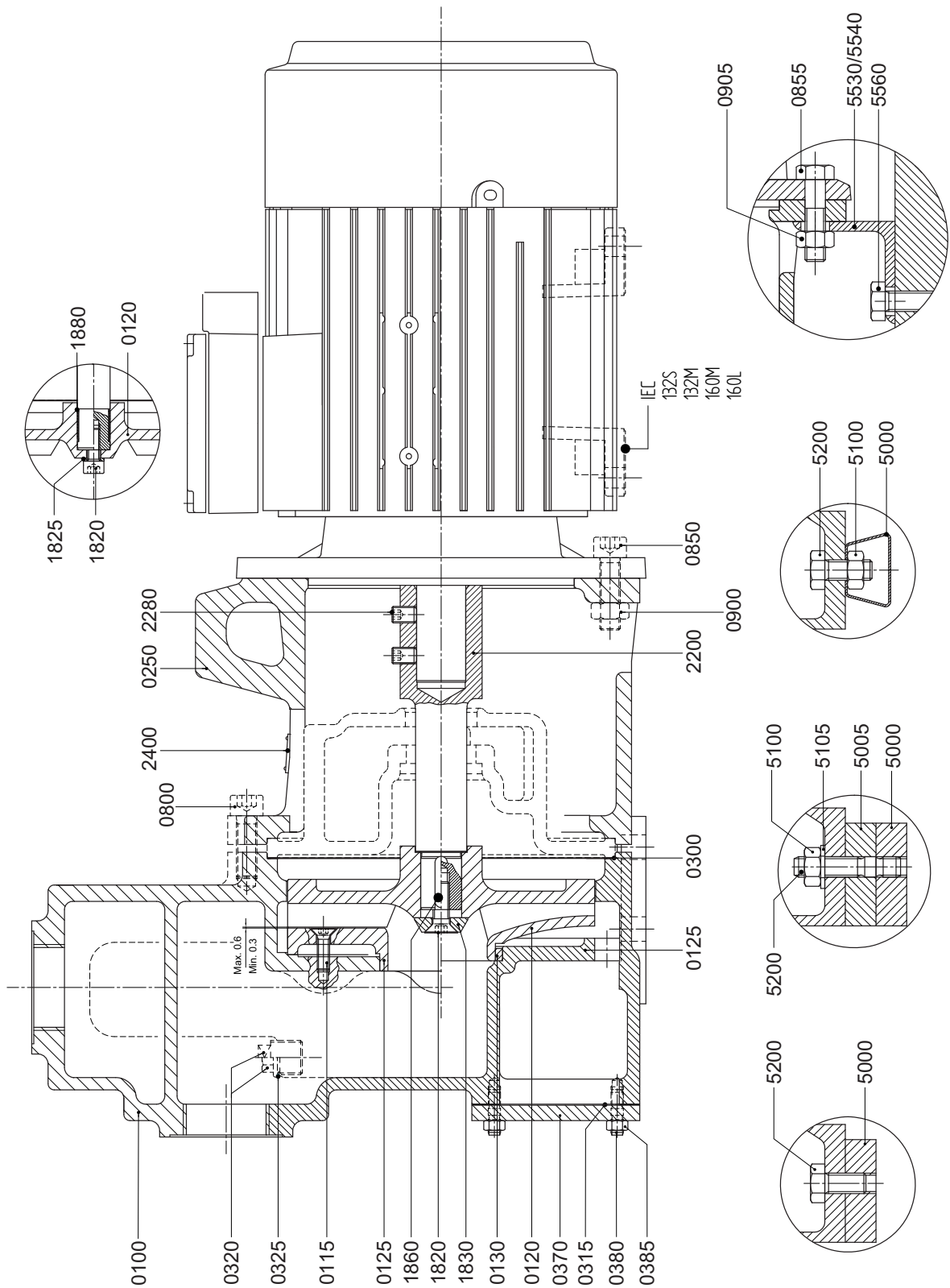
2) Do użycia wyłącznie z zaworem ssawnym

-- Nieokreślony materiał

nie dot. Nie dotyczy

## 9.7 Części pompy FRES

### 9.7.1 Rysunek przekrojowy FRES



Rysunek 49: Rysunek przekrojowy FRES

## 9.7.2 Wykaz części FRES

Poz.	Ilość	Opis	Materiał					
			G1	G2	G6	B2	R6	
0100	1	obudowa pompy	żeliwo			brąz	st.st.	
0115	2 <sup>1)</sup>	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna					
0120*	1	wirnik	żeliwo	brąz	st.st.	brąz	st.st.	
0125*	1 <sup>1)</sup>	płytką ścierna	żeliwo		st.st.	brąz	st.st.	
0130*	1 <sup>2)</sup>	pierścień ślizgowy	żeliwo	brąz	st.st.	brąz	st.st.	
0250	1	element dławnicy	żeliwo					
0300*	1	uszczelka	--					
0315*	1	uszczelka	--					
0320	1	korek	żeliwo		stal nierdzewna			
0325*	1	pierścień uszczelniający	Nie dotyczy					--
0370	1	pokrywa czyszcząca	żeliwo			brąz	st.st.	
0380	4/6	kołek	stal					
0385	4/6	nakrętka	stal					
0800	4/6	śruba imbusowa	stal				st.st.	
0850	2/4	śruba	stal					
0855	2 <sup>5)</sup>	śruba	stal					
0900	2/4	nakrętka	stal					
0905	4 <sup>5)</sup>	nakrętka	stal					
1820*	1 <sup>3)</sup>	śruba imbusowa	stal nierdzewna					
1820*	1 <sup>4)</sup>	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna					
1825*	1 <sup>3)</sup>	podkładka sprężysta	stal nierdzewna					
1830*	1 <sup>4)</sup>	podkładka	stal nierdzewna					
1860*	1 <sup>4)</sup>	klin wirnika	stal nierdzewna					
1880*	1 <sup>3)</sup>	pierścień tolerancyjny	stal nierdzewna					
2200*	1	wałek krótki	stal nierdzewna					
2280*	2	śruba ustalająca	stal nierdzewna					
2400	1	tabliczka znamionowa	stal nierdzewna					
5000	2 <sup>5)</sup>	część wporowa (profil ANKRA)	stal					
5005	2 <sup>5)</sup>	element elewacyjny	stal					
5100	4 <sup>5)</sup>	nakrętka	stal nierdzewna					
5105	4 <sup>5)</sup>	podkładka	stal nierdzewna					
5200	4 <sup>5)</sup>	śruba/króciec	stal nierdzewna					
5530	1 <sup>5)</sup>	wspornik	stal					
5540	1 <sup>5)</sup>	wspornik	stal					
5560	2 <sup>5)</sup>	śruba	stal nierdzewna					

st.st. = stal nierdzewna

1) Dot. pomp z wirnikiem półotwartym

2) Dot. pomp z wirnikiem zamkniętym

3) Dot. grupy łożysk nr 1

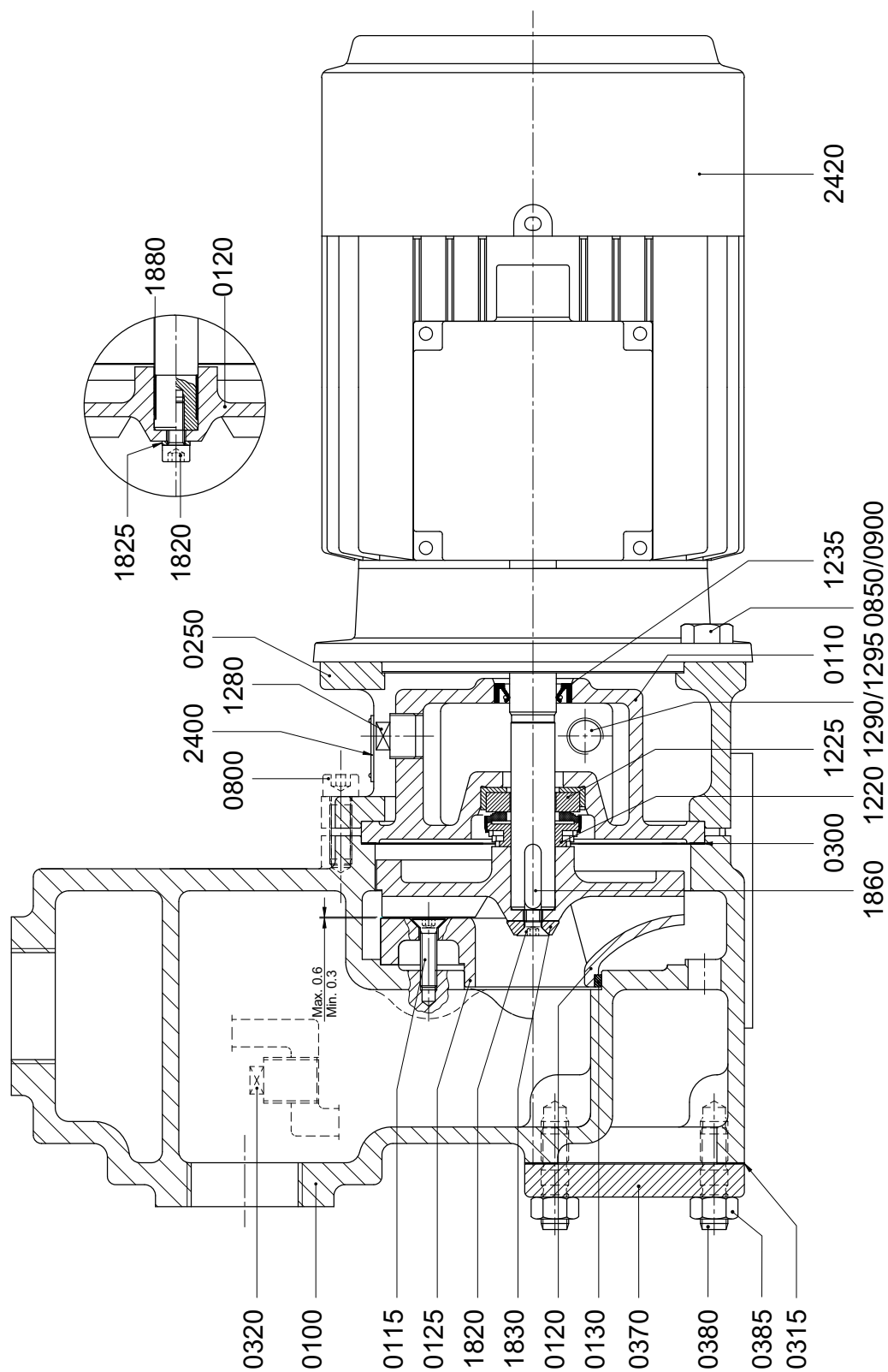
4) Dot. grup łożysk nr 2 i 3

5) Montaż zależy od wielkości pompy i silnika

– Nieokreślony materiał

## 9.8 Części pompy FREF

### 9.8.1 Rysunek przekrojowy FREF



Rysunek 50: Rysunek przekrojowy FREF

## 9.8.2 Wykaz części FREF

Poz.	Ilość	Opis	Materiał
			G1
0100	1	obudowa pompy	żeliwo
0110	1	pokrywa pośrednia	żeliwo
0115	2 <sup>1)</sup>	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna
0120*	1	wirnik	żeliwo
0125*	1 <sup>1)</sup>	płytki ścierna	żeliwo
0130*	1 <sup>2)</sup>	pierścień ślizgowy	żeliwo
0250	1	element dławnicy	żeliwo
0300*	1	uszczelka	--
0315*	1	uszczelka	--
0320	1	korek	żeliwo
0370	1	pokrywa czyszcząca	żeliwo
0380	4	kołek	stal nierdzewna
0385	4	nakrętka	stal nierdzewna
0800	4/6	śruba imbusowa	stal
0850	4	śruba	stal
0900	4	nakrętka	stal
1220*	1	pierścień ślizgowy	--
1225*	1	przeciwpierścień	--
1235*	1	uszczelnienie olejowe	--
1280	1	korek	plastik
1290	1	korek	stal
1295	1	uszczelka	--
1820*	1 <sup>3)</sup>	śruba imbusowa	stal nierdzewna
1820*	1 <sup>4)</sup>	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna
1825*	1 <sup>3)</sup>	podkładka sprężysta	stal nierdzewna
1830*	1 <sup>4)</sup>	podkładka	stal nierdzewna
1860*	1 <sup>4)</sup>	klin wirnika	stal nierdzewna
1880*	1 <sup>3)</sup>	pierścień tolerancyjny	stal nierdzewna
2400	1	tabliczka znamionowa	stal nierdzewna
2420	1	silnik	stal

1) Dot. pomp z wirnikiem półotwartym

2) Dot. pomp z wirnikiem zamkniętym

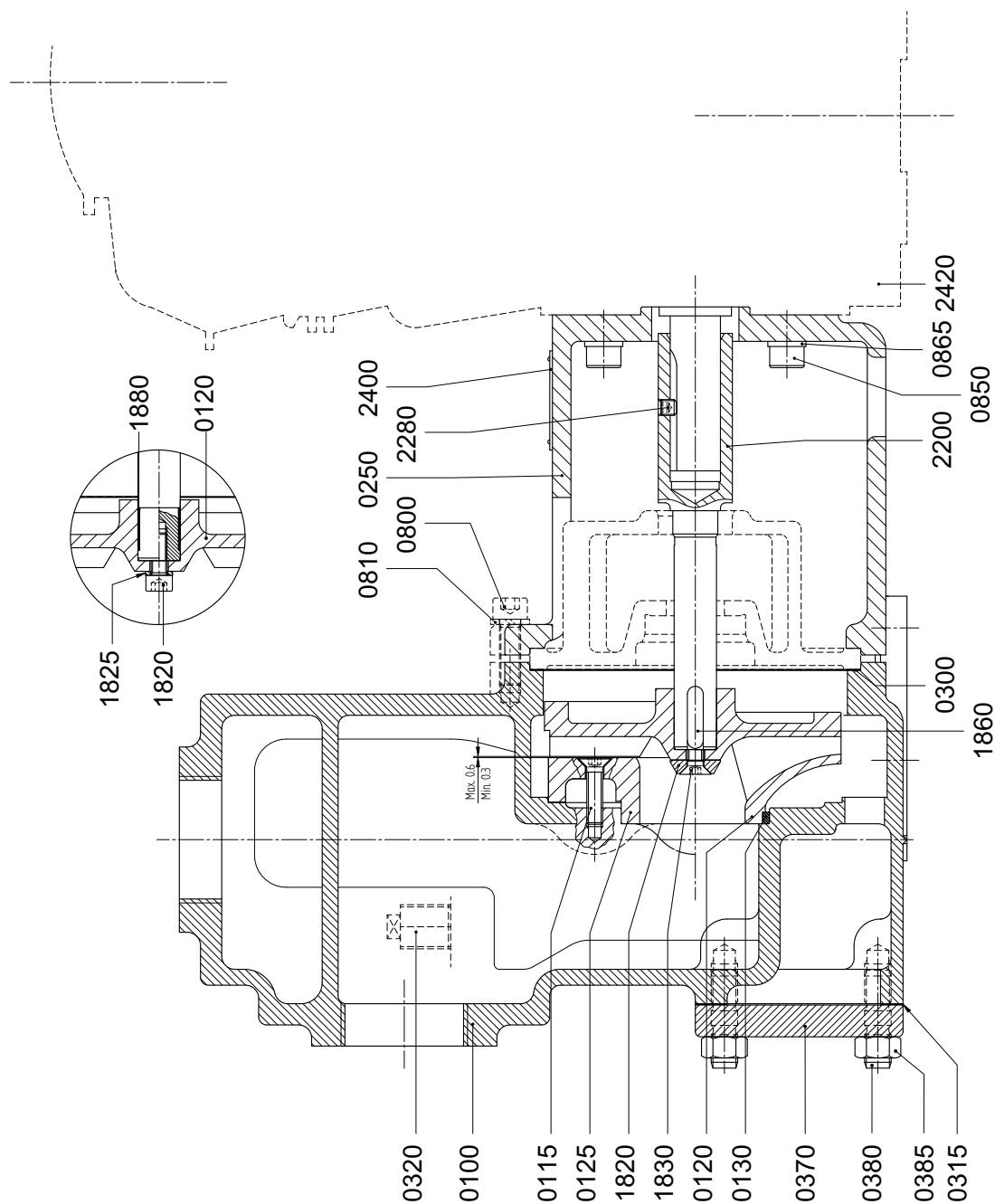
3) Dot. grupy łożysk nr 1

4) Dot. grupy łożysk nr 2

-- Nieokreślony materiał

## 9.9 Części pompy FREM

### 9.9.1 Rysunek przekrojowy FREM



Rysunek 51: Rysunek przekrojowy FREM.

## 9.9.2 Wykaz części FREM

Poz.	Ilość	Opis	Materiał
			G1
0100	1	obudowa pompy	żeliwo
0115	2 <sup>1)</sup>	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna
0120*	1	wirnik	żeliwo
0125*	1 <sup>1)</sup>	plytka ścierna	żeliwo
0130*	1 <sup>2)</sup>	pierścień ślizgowy	żeliwo
0250	1	element dławnicy	żeliwo
0300*	1	uszczelka	--
0315*	1	uszczelka	--
0320	1	korek	żeliwo
0370	1	pokrywa czyszcząca	żeliwo
0380	4	kołek	stal nierdzewna
0385	4	nakrętka	stal nierdzewna
0800	4/6	śruba imbusowa	stal
0810	4/6	podkładka sprężysta	stal
0850	4	śruba	stal
0865	4	podkładka sprężysta	stal
1820*	1 <sup>3)</sup>	śruba imbusowa	stal nierdzewna
1820*	1 <sup>4)</sup>	śruba z łbem wpuszczanym	stal nierdzewna
1825*	1 <sup>3)</sup>	podkładka sprężysta	stal nierdzewna
1830*	1 <sup>4)</sup>	podkładka	stal nierdzewna
1860*	1 <sup>4)</sup>	klin wirnika	stal nierdzewna
1880*	1 <sup>3)</sup>	pierścień tolerancyjny	stal nierdzewna
2200	1	wałek krótki	stal nierdzewna
2280*	1	śruba ustalająca	stal
2400	1	tabliczka znamionowa	stal nierdzewna
2420	1	silnik spalinowy	--

1) Dot. pomp z wirnikiem półotwartym

2) Dot. pomp z wirnikiem zamkniętym

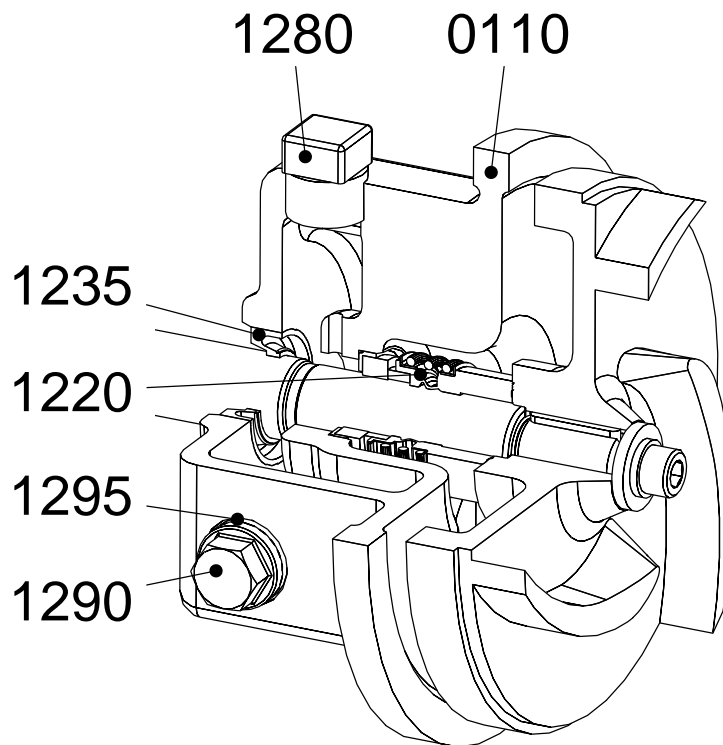
3) Dot. grupy łożysk nr 1

4) Dot. grupy łożysk nr 2

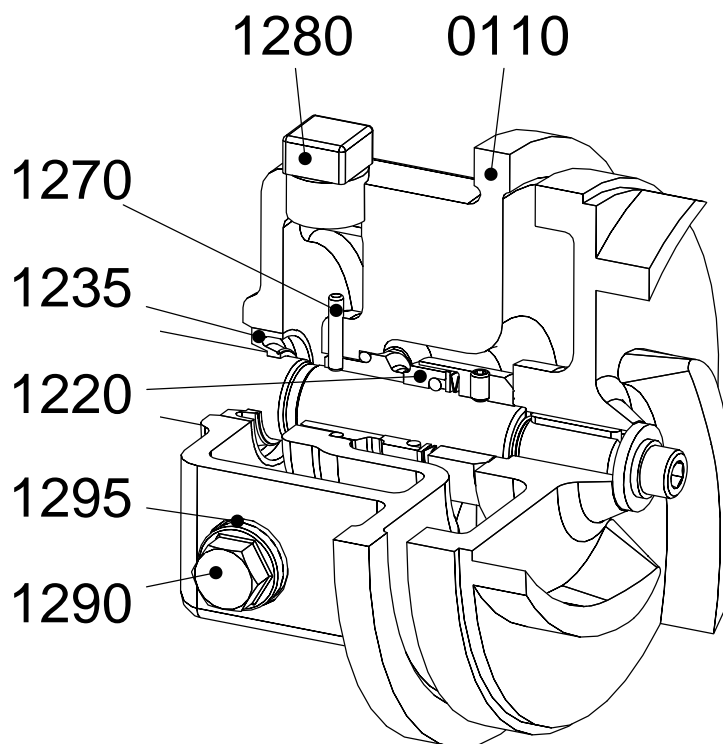
-- Nieokreślony materiał

## 9.10 Części, uszczelnienie mechaniczne MQ1

### 9.10.1 Rysunki przekrojowe Uszczelnienie mechaniczne MQ1



Rysunek 52: Rysunek przekrojowy Uszczelnienie mechaniczne MG12



Rysunek 53: Rysunek przekrojowy Uszczelnienie mechaniczne M7N.



## 9.10.2 Wykaz części Uszczelnienie mechaniczne MQ1

Poz.	Ilość	Opis	Materiał				
			G1	G2	G6	B2	R6
0110	1	pokrywa pośrednia	żeliwo			brąz	st.st.
1220	1	uszczelnienie mechaniczne	--				
1235*	1	uszczelnienie olejowe	--				
1270*	1 <sup>1)</sup>	kołek zabezpieczający	stal nierdzewna				
1280	1	korek	plastik				
1290	1	korek	stal			stal nierdzewna	
1295	1	pierścień uszczelniający	--				

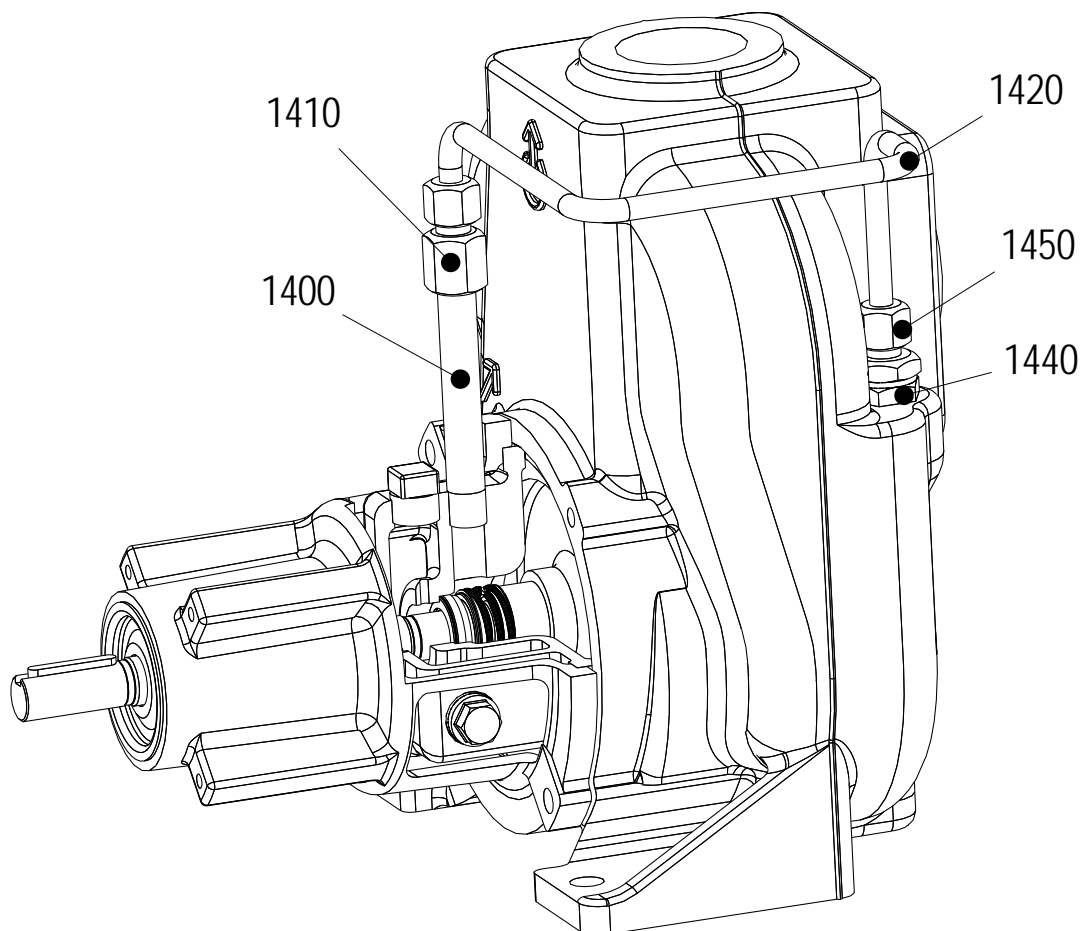
st.st. = stal nierdzewna

<sup>1)</sup> Dot. tylko modelu M7N

– Nieokreślony materiał

## 9.11 Części FRE — plan 11

### 9.11.1 Rysunek przekrojowy FRE — plan 11



Rysunek 54: Rysunek przekrojowy FRE — plan 11

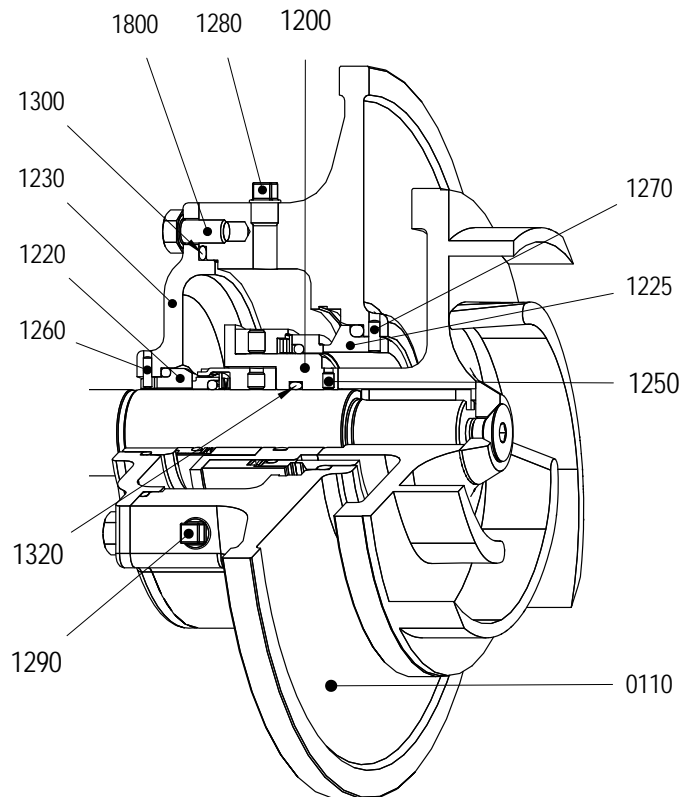
### 9.11.2 Wykaz części FRE — plan 11

Poz.	Ilość	Opis	Materiał					
			G1	G2	G6	B2	R6	
1400	1	smarownicznica rurkowa						stal nierdzewna
1410	1	dwuzłączka rurowa						stal nierdzewna
1420	1	rura						stal nierdzewna
1440	1	przedłużenie						stal nierdzewna
1450	1	złączka męska						stal nierdzewna

Poz. 1440 nie do modeli 32-110, 32-150, 40-110, 40-170, 50-205 ani 65-230.

9.12 Wykaz części, uszczelnienie mechaniczne MD1

9.12.1 Rysunek przekrojowy Podwójne uszczelnienie mechaniczne MD1



Rysunek 55: Rysunek przekrojowy Podwójne uszczelnienie mechaniczne MD1.

9.12.2 Wykaz części Podwójne uszczelnienie mechaniczne MD1

Poz.	Ilość	Opis	Materiał			
			G1	G2	G6	R6
0110	1	pokrywa pośrednia	żeliwo			st.st.
1200*	1	tuleja wałka	stal nierdzewna			
1220*	1	uszczelnienie mechaniczne	--			
1225*	1	uszczelnienie mechaniczne	--			
1230	1 <sup>1)</sup>	pokrywa uszczelnienia mechanicznego	żeliwo			st.st.
1250	2	śruba ustalająca	stal nierdzewna			
1260	1	kołek zabezpieczający	stal nierdzewna			
1270	1	kołek zabezpieczający	stal nierdzewna			
1280	1	korek	żeliwo			st.st.
1290	1	korek	żeliwo			st.st.
1300*	1	O-ring	--			
1320*	1	O-ring	--			
1800	3	śruba	stal nierdzewna			

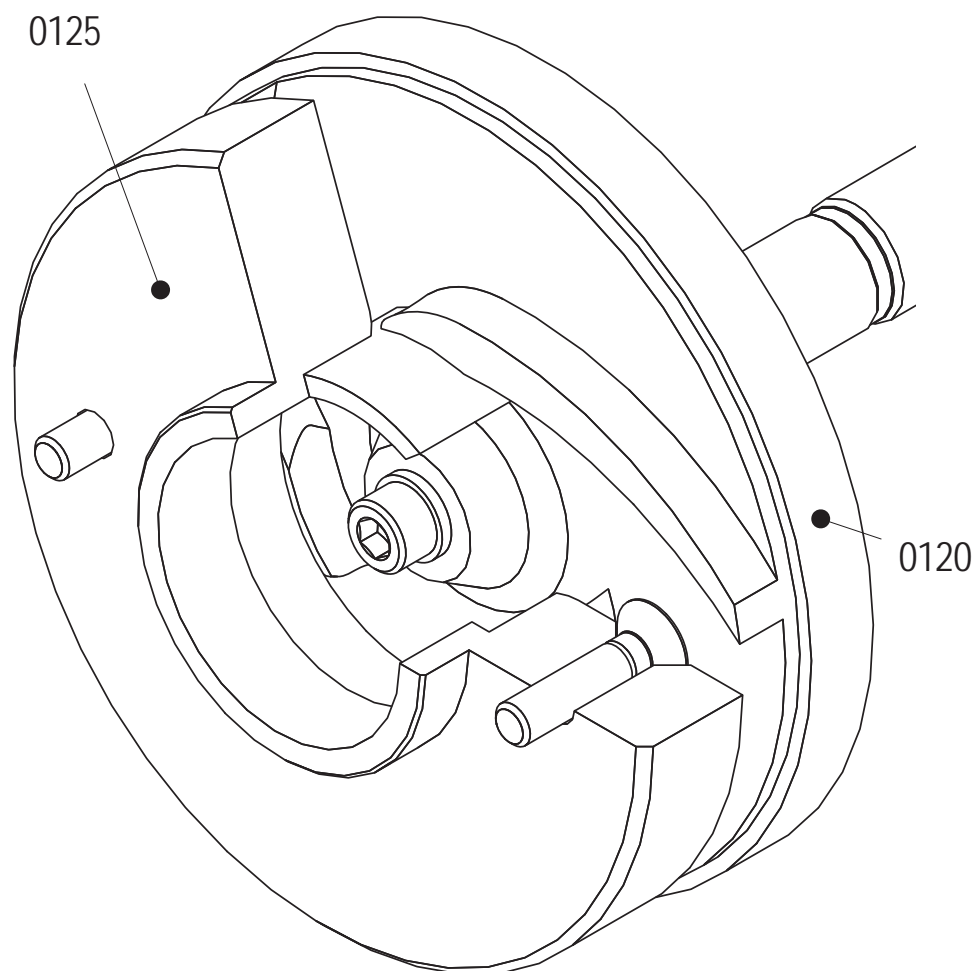
st.st. = stal nierdzewna

<sup>1)</sup> Grupa łożysk nr 1: Konfiguracja G1, G2 i G6 jest taka sama jak R6

-- Nieokreślony materiał

## 9.13 Części Mechanizm tnący

### 9.13.1 Rysunek przekrojowy Mechanizm tnący



Rysunek 56: Rysunek przekrojowy Mechanizm tnący.

### 9.13.2 Wykaz części Mechanizm tnący

Poz.	Ilość	Opis	Materiał	
			G6	R6
0120*	1	wirnik	stal nierdzewna	
0125*	1	płytką ścierna	stal nierdzewna	

## 10 Dane techniczne

### 10.1 Komora olejowa

Tabela 8: Zalecany typ oleju: SAE 0W30.

Objętości oleju		Typy pomp
MQ0/MQ1	MD1	
0,06 litra	0,033 litra	32-110 i 40-110
0,15 litra	0,06 litra	32-150, 50-125b, 50-125, 65-135, 65-155 i 80-140
0,29 litra	0,22 litra	40-170, 50-205, 65-230, 80-170, 100-225b i 100-225
0,57 litra	--	80-210
1,2 litra	--	100-250
2,5 litra	--	150-290b i 150-290

### 10.2 Zalecane płyny blokujące

Tabela 9: Zalecane płyny blokujące.

Opis	Płyn blokujący
blokowanie śruby wirnika	Loctite 243
zestaw śrub do wału krótkiego	
śruby mocujące FREM	
mocowanie wału krótkiego do wału silnika w modelu FREM	Loctite 648
mocowanie pierścienia ślizgowego w obudowie pompy z zamkniętym wirnikiem	Loctite 641
uszczelnienie pierścienia tolerancyjnego w pompach wykonanych ze stali nierdzewnej i mosiądzu	Loctite 572

### 10.3 Momenty dokręcania

#### 10.3.1 Momenty dokręcania śrub i nakrętek

Tabela 10: Momenty dokręcania śrub i nakrętek.

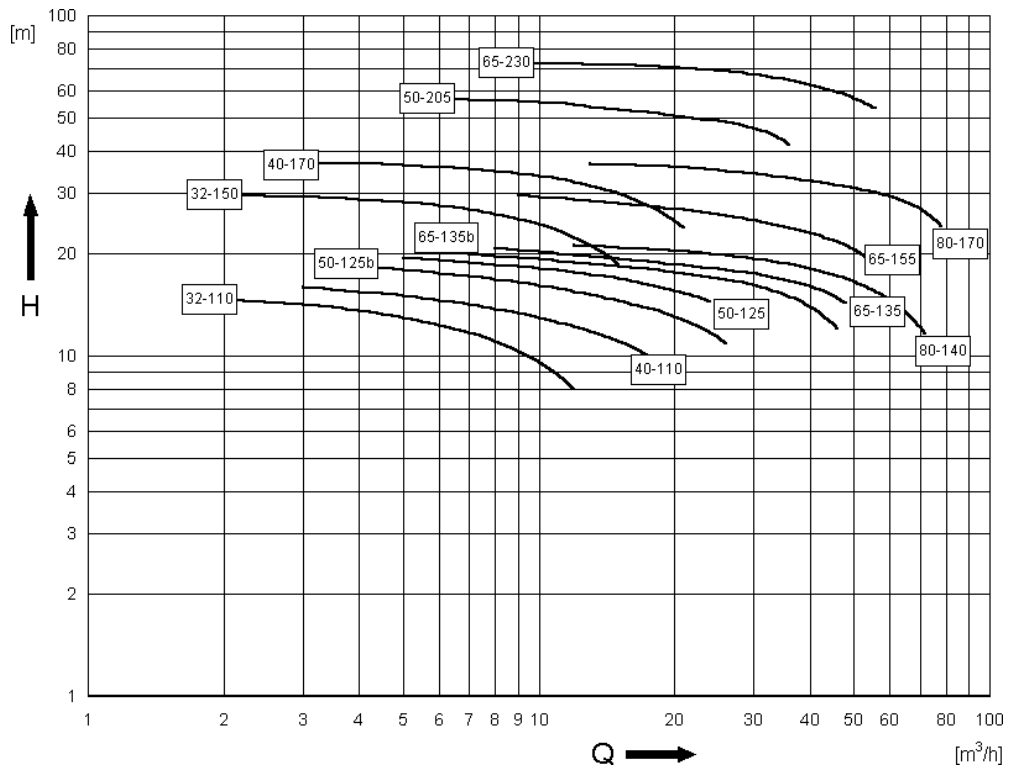
Materiały	8,8	12,9	A2, A4
<b>Gwint</b>	<b>Moment dokręcania [Nm]</b>		
M6	11	17	8,5
M8	25	41	21
M10	51	83	42
M12	87	150	70
M16	215	370	173
<b>Obszar zastosowań</b>	obudowa łożyska / element dławnicowy	zestaw śrub	wirnik / płytka ścierna

## 10.3.2 Momenty dokręcenia nakrętki sprzęgła

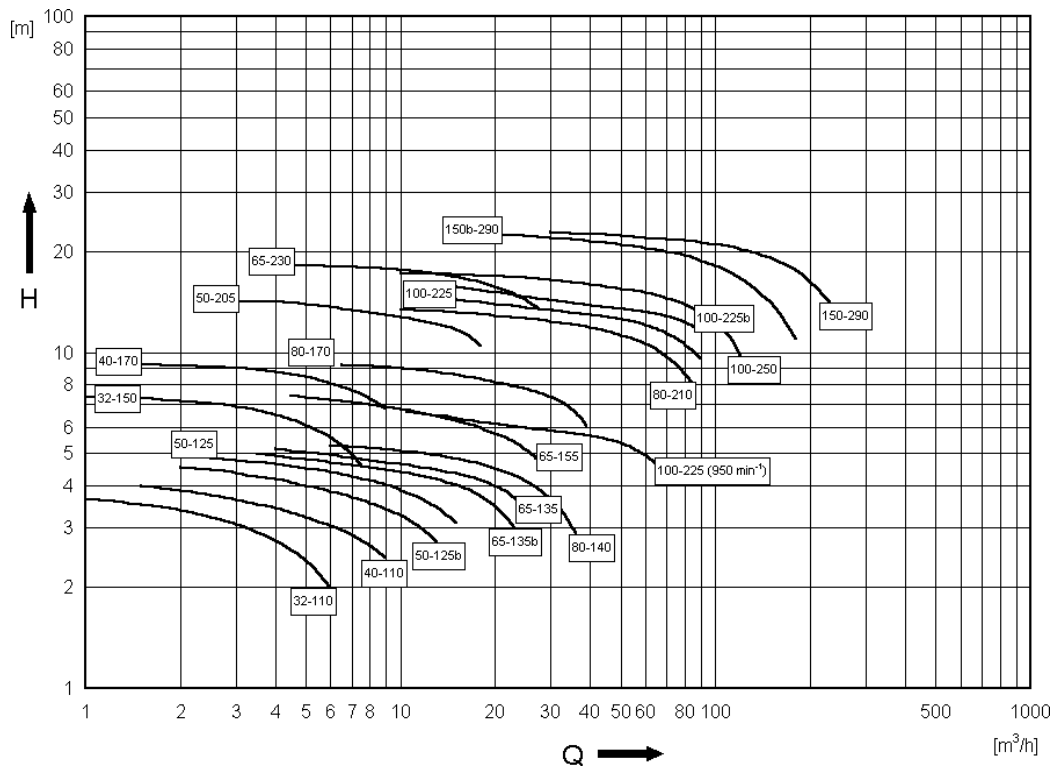
*Tabela 11: Momenty dokręcenia nakrętki sprzęgła.*

<b>Rozmiar</b>	<b>Moment dokręcenia [Nm]</b>
M6	4
M8	8
M10	15
M12	25
M16	70

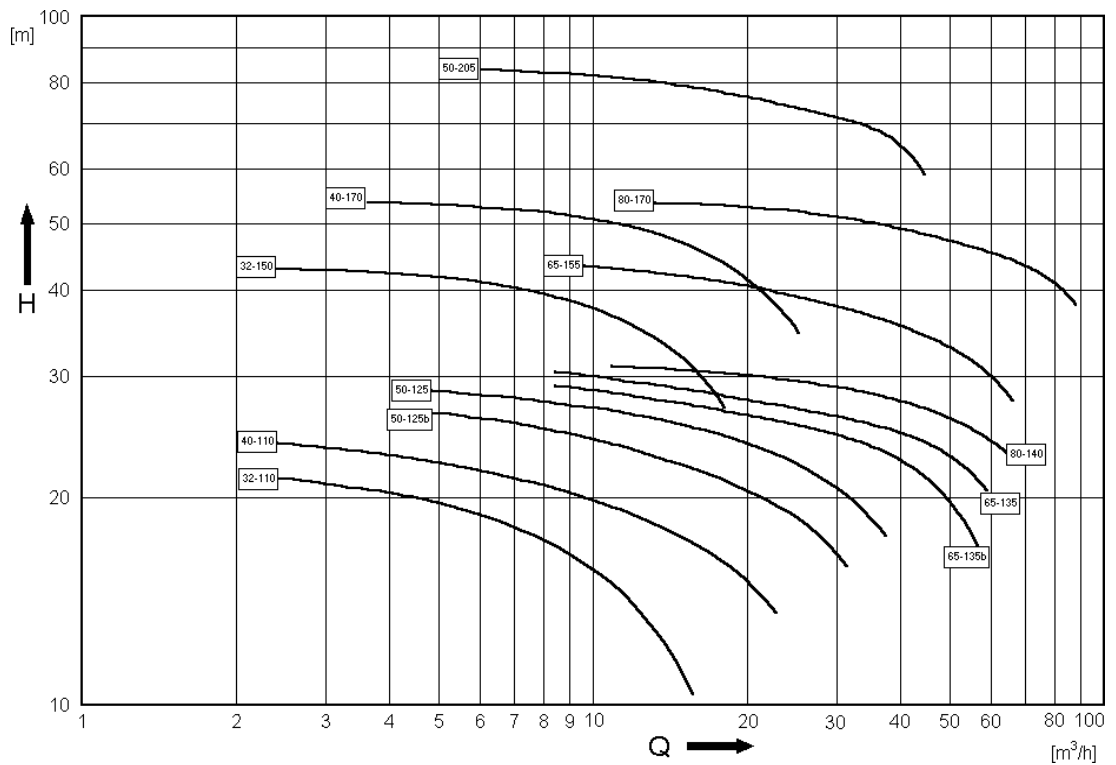
10.4 Wydajność hydrauliczna



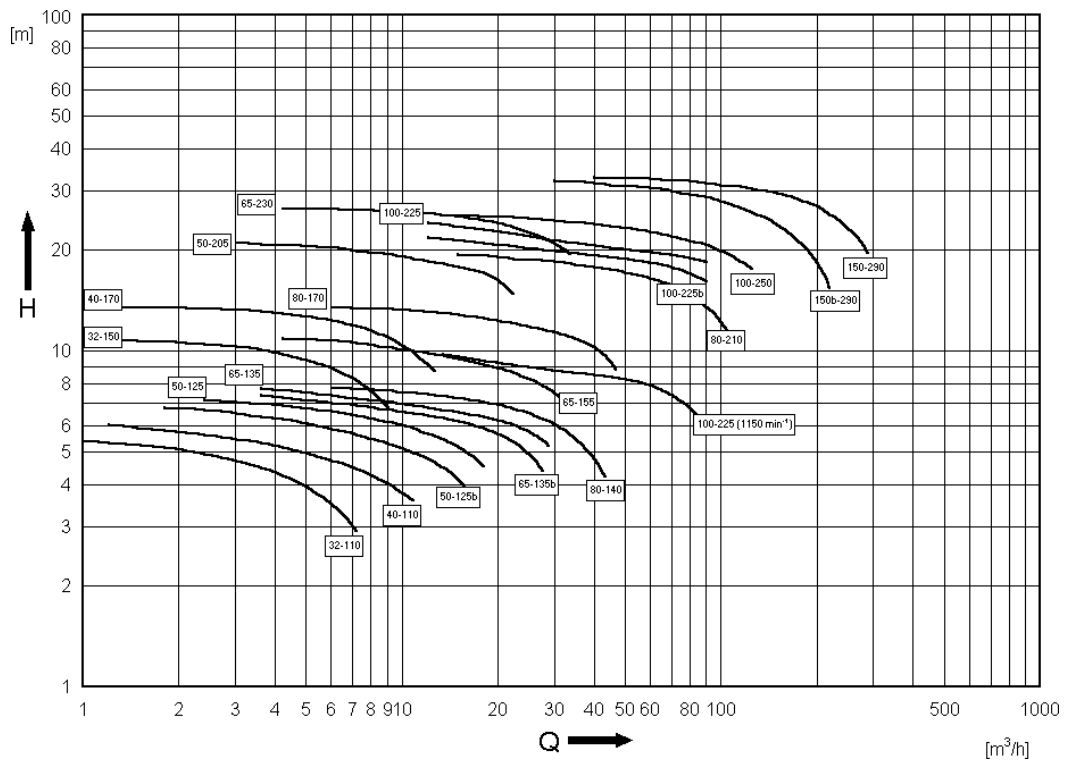
Rysunek 57: Przegląd wydajności 3000 min<sup>-1</sup>.



Rysunek 58: Przegląd wydajności 1500 min<sup>-1</sup>.



Rysunek 59: Przegląd wydajności 3600 min<sup>-1</sup>.



Rysunek 60: Przegląd wydajności 1800 min<sup>-1</sup>.



### 10.5 Dopuszczalne siły i momenty działające na kołnierze

Siły i momenty oddziałujące na kołnierze powodują deformację zespołów pompujących. Przejawiają się one przesunięciem łożyska wału w pompie w porównaniu z łożyskiem wału w silniku. Dopuszczalne siły i momenty oddziałujące na kołnierze powinny wynikać z następujących maksymalnych wartości odśrodkowego przemieszczenia łożyska wału w pompie.

- pompy z grupą obudów 1: 0,15 mm,
- pompy z grupą obudów 2: 0,20 mm,
- pompy z grupą obudów 3: 0,25 mm,
- pompy z grupą obudów 4: 0,25 mm.

Przy określaniu sił należy wziąć pod uwagę wagę rur i cieczy.

Niezależnie od kierunku sił i momentów oraz ich składowych oddziałujących na kołnierze dopuszczalne wartości powinny być zgodne z poniższym równaniem:

$$\left(\frac{F_v}{F_{v, \max}}\right)^2 + \left(\frac{F_h}{F_{h, \max}}\right)^2 + \left(\frac{M}{M_{\max}}\right)^2 \leq 1$$

$F_v = 2/3 \cdot F_{v, \text{press}} + F_{v, \text{suct}} \leq F_{v, \max}$  Indeks **v** = w kierunku pionowym, **oś y**

$F_h = F_{h, \text{press}} + 2/3 \cdot F_{h, \text{suct}} \leq F_{h, \max}$  Indeks **h** = w kierunku poziomym, **oś x i oś z**

$M = M_{\text{press}} + M_{\text{suct}} \leq M_{\max}$  **M** = dokręcenie w płaszczyźnie kołnierza

$F_{v, \max}$ ,  $F_{h, \max}$  i  $M_{\max}$  są podane w tabeli. Wprowadza się rozróżnienie na zespół pompujący z **zacementowaną** płytą nośną oraz zespół pompujący z płytą nośną, która **nie została zacementowana**.

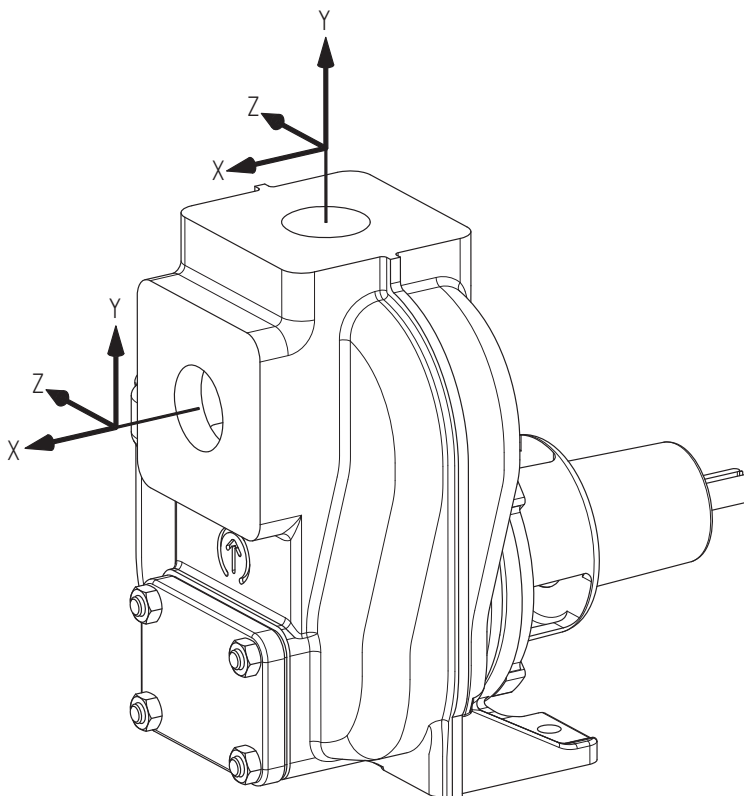


Tabela 12: Dopuszczalne siły i momenty działające na kołnierze w oparciu o normę EN-ISO 5199

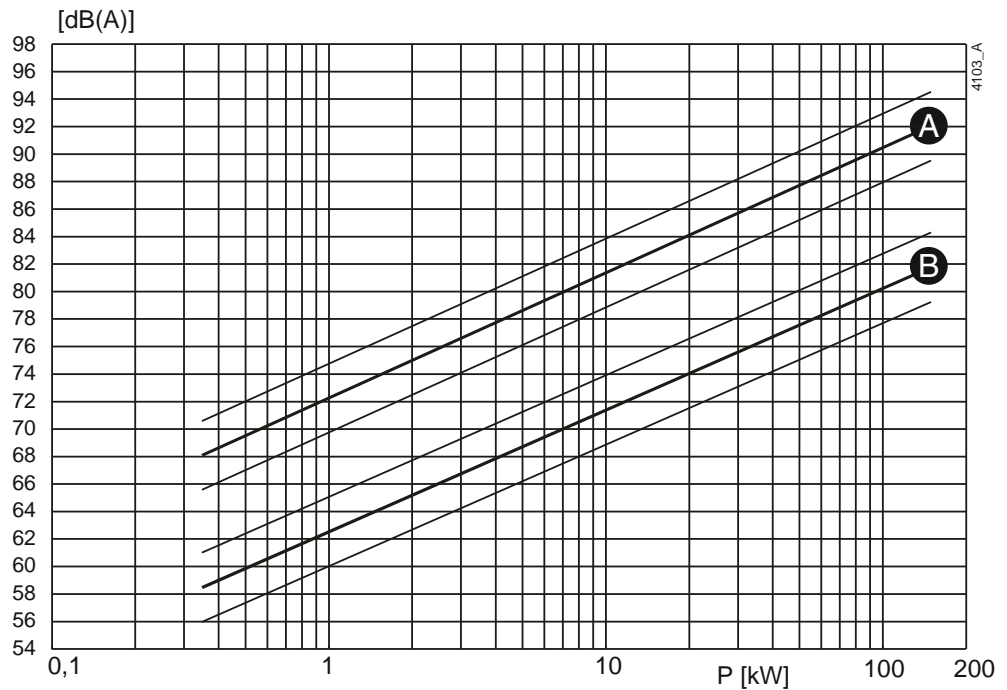
FRE	Grupa obudów	Zespół pompujący, niezacementowana płyta nośna			Zespół pompujący, niezacementowana płyta nośna		
		F <sub>v max</sub> [N]	F <sub>h max</sub> [N]	M <sub>max</sub> [Nm]	F <sub>v max</sub> [N]	F <sub>h max</sub> [N]	M <sub>max</sub> [Nm]
32-110	1	1250	950	175	2250	1500	450
32-150	2	1250	950	150	2250	1500	425
40-110	1	1450	1050	250	2550	1800	625
40-170	3	1300	975	200	2300	1600	500
50-125b	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-125	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-205	3	1400	1000	275	2500	1750	650
65-135b	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-135	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-155	2	1500	1050	325	2800	2100	850
65-230	3	1750	1200	450	3200	2400	1125
80-140	2	1650	1050	400	3000	2300	1000
80-170	3	1950	1250	500	3400	2550	1225
80-210	4	3300	2000	1050	5445	3300	1730
100-225b	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-225	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-250	4	3600	2200	1250	6120	3740	2125
150-290b	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970
150-290	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970

Materiał obudowy pompy

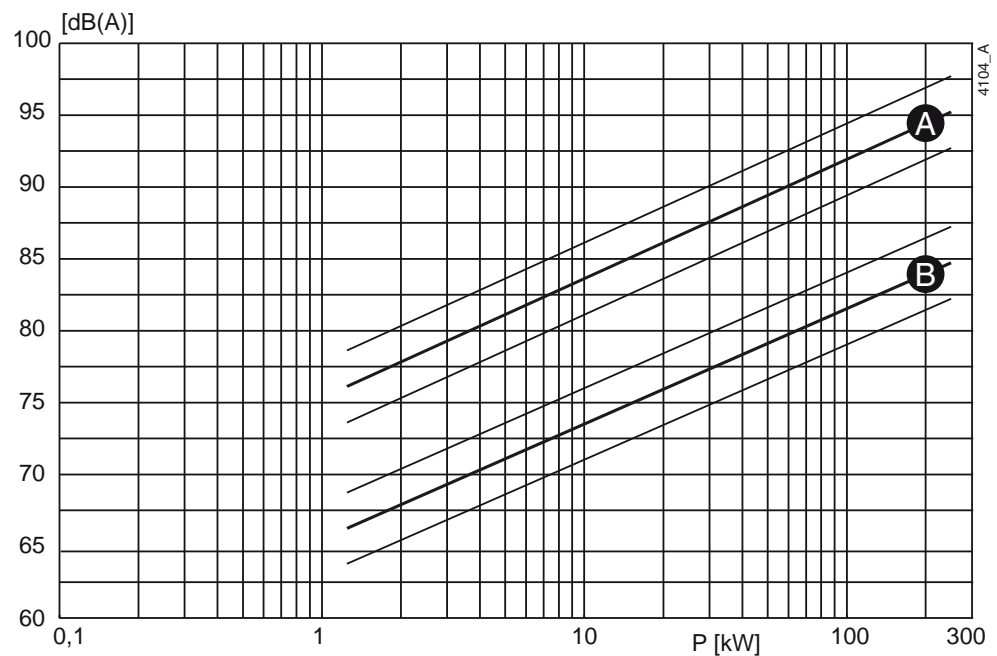
Żeliwo	podane wartości x 1,0
Stal nierdzewna	podane wartości x 2,0

10.6 Poziom hałasu

10.6.1 Hałas generowany przez pompę jako funkcja mocy pompy

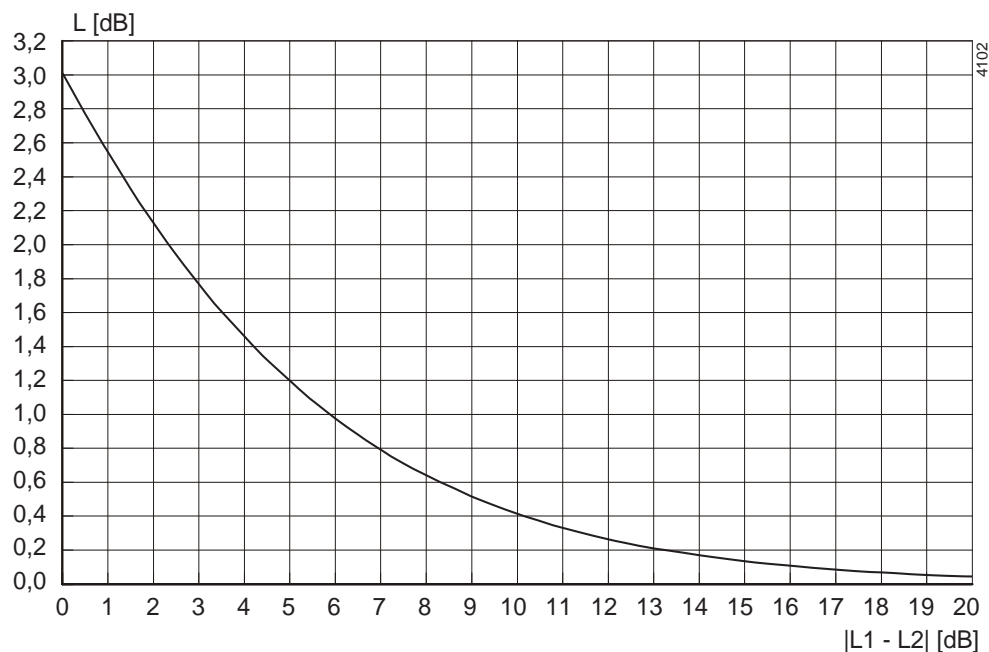


Rysunek 61: Hałas generowany przez pompę jako funkcja mocy pompy [kW] przy  $1450 \text{ min}^{-1}$   
 A = poziom mocy akustycznej, B = poziom ciśnienia akustycznego.



Rysunek 62: Hałas generowany przez pompę jako funkcja mocy pompy [kW] przy  $2900 \text{ min}^{-1}$   
 A = poziom mocy akustycznej, B = poziom ciśnienia akustycznego.

## 10.6.2 Poziom hałas generowanego przez cały zespół pompujący



Rysunek 63: Poziom hałas generowanego przez cały zespół pompujący.

W celu określenia całkowitego poziomu hałasu dla całego zespołu pompującego należy dodać poziom hałasu silnika do poziomu hałasu pompy. Można to łatwo zrobić, korzystając z powyższego wykresu.

- 1 Określić poziom hałasu pompy ( $L_1$ ), patrz rysunek 61 lub rysunek 62.
- 2 Określić poziom hałasu silnika ( $L_2$ ), patrz dokumentacja silnika.
- 3 Określić różnicę pomiędzy tymi dwoma poziomami  $|L_1 - L_2|$ .
- 4 Znaleźć wartość różnicy na osi wartości  $|L_1 - L_2|$  i przejść do krzywej.
- 5 Z krzywej przejść w lewo do osi  $L$  [dB] i odczytać wartość.
- 6 Dodać tę wartość do wyższej wartości z obu poziomów hałasu ( $L_1$  lub  $L_2$ ).

Przykład:

- 1 Pompa 75 dB; silnik 78 dB.
- 2  $|75-78| = 3$  dB.
- 3 3 dB na osi x = 1,75 dB na osi y.
- 4 Najwyższy poziom hałasu + 1,75 dB = 78 + 1,75 = 79,75 dB.

# Indeks

<b>B</b>		
Bezpieczeństwo .....	19	
<b>C</b>		
Codzienna konserwacja .....	27	
podwójne uszczelnienie mechaniczne		
27		
uszczelnienie mechaniczne .....	27	
<b>D</b>		
Demontaż		
osłony .....	32	
<b>E</b>		
Ekipa konserwacyjna .....	9	
Elektryczność statyczna .....	19	
<b>F</b>		
Formularz zamówienia faksem .....	12	
<b>G</b>		
Grupy łożysk .....	14	
<b>H</b>		
Ha .....	26	
Hałas .....	28	
<b>I</b>		
Instrukcja zamawiania .....	12	
<b>K</b>		
Kierunek obrotów .....	25	
Kod typu .....	13	
Komora olejowa .....	25	
objętość oleju .....	99	
Kontrola		
pompa .....	25	
silnik .....	25	
<b>L</b>		
Łożyska		
instrukcje montażu i demontażu ...	42	
Łożysko .....	42	
<b>M</b>		
Magazynowanie .....	10, 11, 12	
Momenty dokręcania		
śrub i nakrętek .....	99	
Momenty dokręcenia		
nakrętki sprzęgła .....	100	
<b>N</b>		
Numer seryjny .....	14	
<b>O</b>		
Obszar zastosowań .....	17	
Odprowadzenie .....	31	
cieczy .....	31	
Opis pompy .....	13	
Orurowanie .....	22	
Osłona		
montaż .....	33	
Otoczenie .....	19	
<b>P</b>		
Pierścień ślizgowy		
demontaż .....	38	
montaż .....	38	
Pierścień ślizgowy obudowy		
wymiana .....	35	
Podłączenia .....	17	
Podnoszenie .....	11	
Ponowne użycie .....	17	
Przekazanie do eksploatacji .....	25	
Przełącznik roboczy .....	23	
<b>R</b>		
Rozruch .....	26	

<b>S</b>	
Silnik elektryczny	
podłączenie .....	23
Silnik spalinowy .....	23
bezpieczeństwo .....	23
kierunek obrotów .....	23
Specjalne narzędzia .....	31
Sprzęgło	
tolerancje ustawiania .....	21
ustawianie .....	20
Środki zapobiegawcze .....	31
Symbole	
bezpieczeństwa .....	9
<b>T</b>	
Technicy .....	9
Transport .....	10
<b>U</b>	
Ucho do podnoszenia .....	11
Układ umożliwiający demontaż części napędowej pompy .....	32
demontaż .....	32
montaż .....	32
Usterki .....	28
Uszczelnienie mechaniczne .....	39
instrukcje montażu .....	39
Uszczelnienie mechaniczne M7N	
demontaż .....	40
montaż .....	40
Uszczelnienie mechaniczne MD1	
demontaż .....	41
montaż .....	41
Uszczelnienie mechaniczne MG12	
demontaż .....	39
montaż .....	39
<b>W</b>	
Warianty konstrukcyjne .....	31
Wirnik	
wymiana .....	35
<b>Z</b>	
Zabezpieczanie .....	19
Zamawianie części .....	12
Zespół pompujący	
instalacja .....	20
montaż .....	20
Złomowanie .....	18

## Formularz zamówienia części zamiennych

Nr FAKSU	
ADRES	

Zamówienia będą rozpatrywane tylko wówczas, gdy ten formularz zamówienia zostanie prawidłowo wypełniony i podpisany.

Data zamówienia:	
Wasz numer zamówienia:	
Typ pompy:	
Realizacja:	

Ilość	Poz. Nr	Część	Numer art. pompy

Adres dostawy:	Adres do faktury:

Nazwisko zamawiającego:	Podpis:	Numer telefonu:





FreFlow

Pozioma pompa odśrodkowa

**SPXFLOW**

SPX Flow Technology Assen B.V.  
Dr. A. F. Philipsweg 51, 9403 AD Assen, THE NETHERLANDS  
Phone: + 31 (0) 592 37 67 67 Fax: + 31 (0) 592 37 67 60  
E-Mail: [johnson-pump.nl@spxflow.com](mailto:johnson-pump.nl@spxflow.com)  
[www.spxflow.com/johnson-pump](http://www.spxflow.com/johnson-pump)  
[www.spxflow.com](http://www.spxflow.com)

Więcej informacji dotyczących naszych biur na świecie, homologacji, certyfikatów, miejscowych przedstawicieli można znaleźć na stronie internetowej [www.spxflow.com/johnson-pump](http://www.spxflow.com/johnson-pump).

SPXFLOW Corporation zastrzega sobie prawo wprowadzenia najnowszych zmian projektowych i materiałowych bez uprzedzenia. Rozwiązania i materiały konstrukcyjne oraz wymiary podane w niniejszym biuletynie mają wyłącznie charakter informacyjny i wymagają potwierdzenia na piśmie.

ISSUED 12/2015  
Copyright © 2015 SPXFLOW Corporation