S pumps, ranges 50-70

S1, S2, S3, ST, SV-7.5-155 kW, all languages

Instrukcja montażu i eksploatacji

be
think
innovate

GRUNDFOS

S pumps, ranges 50-70

English (GB)
Installation and operating instructions 5

Български (BG)
Упътване за монтаж и експлоатация 44

Čeština (CZ)
Montážní a provozní návod 91

Deutsch (DE)
Montage- und Betriebsanleitung 134

Dansk (DK)
Monterings- og driftsinstruktion 182

Eesti (EE)
Paigaldus- ja kasutusjuhend 222

Español (ES)
Instrucciones de instalación y funcionamiento 262

Suomi (FI)
Asennus- ja käyttöohjeet 309

Français (FR)
Notice d'installation et de fonctionnement 348

Ελληνικά (GR)
Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας 394

Hrvatski (HR)
Montažne i pogonske upute 441

Magyar (HU)
Telepítési és üzemeltetési utasítás 480

Italiano (IT)
Istruzioni di installazione e funzionamento 526

Lietuviškai (LT)
Įrengimo ir naudojimo instrukcija 571

Latviešu (LV)
Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija 614

Nederlands (NL)
Installatie- en bedieningsinstructies 657

Polski (PL)
Instrukcja montażu i eksploatacji 702

Português (PT)
Instruções de instalação e funcionamento 747

Română (RO)
Instrucţiuni de instalare şi utilizare 793

Srpski (RS)
Uputstvo za instalaciju i rad 836

Svenska (SE)
Monterings- och driftsinstruktion 877

Slovensko (SI)
Navodila za montažo in obratovanje 918

Slovenčina (SK)
Návod na montáž a prevádzku 957

Türkçe (TR)
Montaj ve kullanım kılavuzu 1000

Українська (UA)
Інструкції з монтажу та експлуатації 1043

中文 (CN)
安装和使用说明书 1089

Norsk (NO)
Installasjons- og driftsinstruksjoner 1127

(AR) العربية
تعليمات التركيب و التشغيل 1166

Polski (PL) Instrukcja montażu i eksploatacji

Tłumaczenie oryginalnej wersji z języka angielskiego

Spis treści

1. Informacje ogólne 703
1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia . . 703
1.2 Uwagi 703
1.3 Grupy docelowe. 703

2. Podstawowe informacje o produkcie . 704
2.1 Opis produktu 704
2.2 Przeznaczenie 704
2.3 Ciecze tłoczone 704
2.4 Identyfikacja. 704
2.5 Aprobaty. 706
2.6 Środowiska zagrożone wybuchem 708
2.7 Obszary zastosowań 709

3. Odbiór produktu 710
3.1 Podnoszenie pompy 710
3.2 Ustawianie pompy w pozycji pionowej . . 712

4. Montaż produktu. 713
4.1 Montaż mechaniczny 713
4.2 Podłączenie elektryczne 721
4.3 Praca z przetwornicą częstotliwości . . . 724

5. Zabezpieczenia i układy sterowania . . 725
5.1 Urządzenia zabezpieczające silnik 725
5.2 Sterownik pompy 725
5.3 IO 113 726
5.4 SM 113, opcja 726
5.5 Łączniki i czujniki 727

6. Uruchamianie produktu. 730
6.1 Przygotowanie do rozruchu. 730
6.2 Sprawdzenie kierunku obrotów. 732
6.3 Uruchomienie 733

7. Transport i przechowywanie produktu 734
7.1 Przechowywanie produktu 734

8. Serwisowanie i konserwacja produktu 734
8.1 Wytyczne i wymogi dotyczące bezpieczeństwa 734
8.2 Harmonogram konserwacji 735
8.3 Kontrola i wymiana oleju 735
8.4 Kontrola i regulacja szczeliny wirnika . . 737
8.5 Czyszczenie i przegląd pompy 738
8.6 Kable silnika. 738
8.7 Náhradní díly 738
8.8 Zanieczyszczona pompa i serwis 739

9. Wykrywanie usterek 740

10. Dane techniczne 743
10.1 Warunki pracy 743
10.2 Dane elektryczne 744
10.3 Wymiary i masa 744

11. Utylizacja produktu 746

1. Informacje ogólne

Przed montażem produktu należy przeczytać niniejszy dokument. Montaż i eksploatacja muszą być zgodne z przepisami lokalnymi i przyjętymi zasadami dobrej praktyki.

1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia

W instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych produktów Grundfos mogą występować poniższe symbole i zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie spowoduje śmierć lub poważne obrażenia ciała.

OSTRZEŻENIE
Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.

UWAGA
Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała.

Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia mają następującą postać:

SŁOWO OSTRZEGAWCZE
Opis zagrożenia
Konsekwencje zignorowania ostrzeżenia
- Działanie pozwalające uniknąć zagrożenia.

1.2 Uwagi

W instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych produktów Grundfos mogą występować poniższe symbole i uwagi.

Zalecenia zawarte w tych instrukcjach muszą być przestrzegane dla produktów w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Niebieskie lub szare koło z białym symbolem graficznym wewnątrz oznacza, że należy wykonać działanie.

Czerwone lub szare koło z poziomym paskiem, a niekiedy z czarnym symbolem wewnątrz oznacza, że nie należy wykonywać działania lub należy je przerwać.

Nieprzestrzeganie tych zaleceń może być przyczyną wadliwego działania lub uszkodzenia urządzenia.

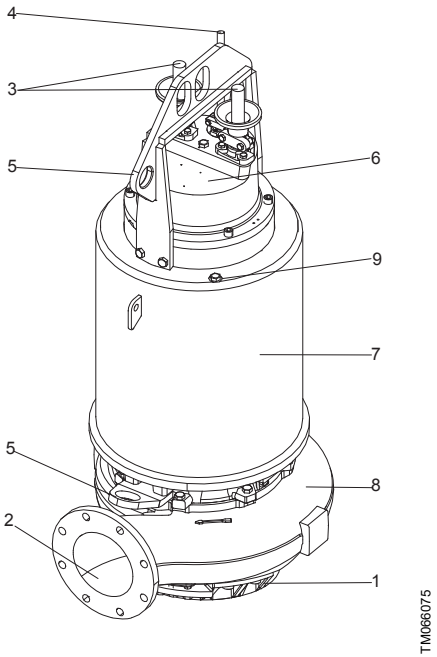
Wskazówki i porady ułatwiające pracę.

1.3 Grupy docelowe

Instrukcja montażu i eksploatacji przeznaczona jest dla wykwalifikowanych monterów.

2. Podstawowe informacje o produkcie

2.1 Opis produktu



Pompa S

Poz.	Opis
1	Wlot
2	Wylot
3	Kable zasilające
4	Kabel sterujący
5	Uchwyt do podnoszenia
6	Skrzynka zaciskowa
7	Silnik podwodny
8	Pompa
9	Śruba odpowietrzająca

2.2 Przeznaczenie

Pompy S przeznaczone są do pompowania wody brudnej, ścieków i znajdują szerokie zastosowanie w instalacjach komunalnych i przemysłowych.

2.3 Ciecze tłoczone

Pompy S przeznaczone są do pompowania wody brudnej, ścieków i znajdują szerokie zastosowanie w instalacjach komunalnych i przemysłowych.

Pompy nie mogą być stosowane do cieczy łatwopalnych.

2.4 Identyfikacja

2.4.1 Klucz oznaczenia typu

Pompy S opisane w tej instrukcji są oznaczone kodem typu umieszczanym na potwierdzeniu zamówienia i na innych dokumentach dostarczanych razem z pompą.

Uwaga: Typ pompy opisany w tej instrukcji nie jest dostępny we wszystkich wariantach.

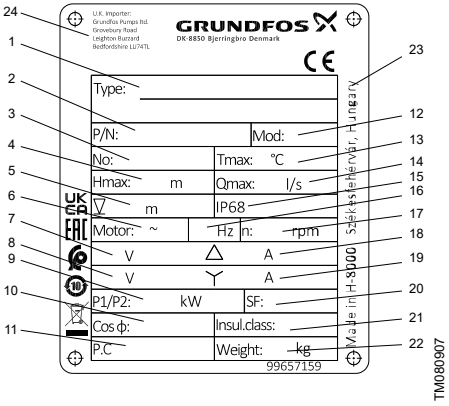
Przykład: S1.100.100.55.4.50M.S.205.G.N.D.511.Z

Kod	Objaśnienie	Opis
S	Pompa ściekowa Grundfos	Typ pompy
ST	Pompa z wirnikiem wielokanałowym montowana w kolumnie	
1	Jednokanałowy	Typ wirnika
2	Dwukanałowy	
3	Trzykanałowy	
V	SuperVortex	
100	Maksymalna wielkość cząstek stałych [mm]	Przelot przez pompę
100	Nominalna średnica króćca tłocznego [mm]	Króciec tłoczny pompy, typ S
	Nominalna średnica kolumny pionowej [mm]	Wylot pompy, typ ST
55	P2 = kod oznaczenia typu/10	Moc wyjściowa [kW]
2	Silnik 2-biegunowy	Liczba biegunów
4	Silnik 4-biegunowy	
6	Silnik 6-biegunowy	
8	Silnik 8-biegunowy	
10	Silnik 10-biegunowy	
12	Silnik 12-biegunowy	

Kod	Objaśnienie	Opis
50	Korpus 50	Typoszereg
54	Korpus 54	
58	Korpus 58	
62	Korpus 62	
66	Korpus 66	
70	Korpus 70	
S	Bardzo wysokie	Wysokość podnoszenia
H	Wysokie	
M	Średnie	
L	Niskie	
E	Bardzo niskie	
F	Superniska	
S	Instalacja zanurzeniowa bez płaszcza chłodzącego	Wersja montażowa
C	Instalacja zanurzeniowa z płaszczem chłodzącym	
D	Montaż pionowy na sucho	
H	Montaż poziomy na sucho	
205	Średnica wirnika [mm]	Średnica wirnika (wartość średnia)
G	Wirnik, korpus pompy i stojana: żeliwo	Kod wykonania materiałowego wirnika, korpusu pompy i stojana
Q	Wirnik ze stali nierdzewnej, DIN W.-Nr 1.4408	
S	Wirnik i korpus pompy ze stali nierdzewnej, DIN W.-Nr 1.4408	
R	Wirnik, korpus pompy i stojana ze stali nierdzewnej DIN W.-Nr 1.4408	
N	Wykonanie standardowe pompy	Wykonanie pompy:
Ex	Pompa z silnikiem w wykonaniu przeciwwybuchowym	

Kod	Objaśnienie	Opis
B	Pompa S z wbudowanym modułem SM 113. Przetworniki PTC są podłączone bezpośrednio do IO 113 lub innego przekaźnika PTC.	Wykonanie z czujnikami
C	Nieużywana	
D	Pompa S bez wbudowanego modułu SM 113.	
5	50 Hz	Częstotliwość [Hz]
6	60 Hz	
11	3 x 400/690 V, Y/D (tylko 50 Hz)	Oznaczenie napięcia i połączenie
	3 x 460 V, Y/D (tylko 60 Hz)	
13	3 x 415 V, Y/D (tylko 50 Hz)	
15	3 x 380/660 V, Y/D (tylko 60 Hz)	
GPA	Pompy wyłącznie w Australii	Wykonania niestandardowe
Z	Produkty w wykonaniu indywidualnym	

2.4.2 Tabliczka znamionowa

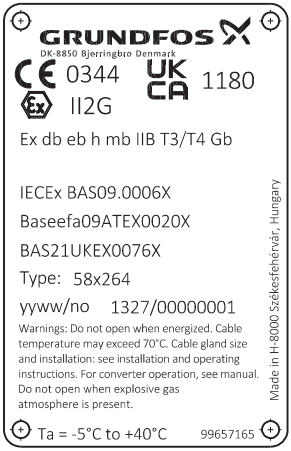


Tabliczka znamionowa pompy

Poz.	Opis
1	Oznaczenie typu
2	Nr katalogowy
3	Numer seryjny
4	Maksymalna wysokość podnoszenia [m]
5	Maksymalna głębokość montażu [m]
6	Liczba faz
7	Napięcie, połączenie w trójkąt
8	Napięcie, połączenie w gwiazdę
9	Znamionowa moc wejściowa/wyjściowa [kW]
10	Współczynnik mocy, obciążenie 1/1
11	Kod produkcji (RRTT)
12	Numer produkcji
13	Maksymalna temperatura cieczy [°C]
14	Wydajność maksymalna [l/s]
15	Stopień ochrony
16	Częstotliwość [Hz]
17	Prędkość znamionowa
18	Natężenie, połączenie w trójkąt
19	Natężenie, połączenie w gwiazdę
20	Współczynnik bezpieczeństwa
21	Klasa izolacji
22	Masa netto [kg]
23	Miejsce produkcji
24	Adres importera na rynek brytyjski

2.5 Aprobaty

2.5.1 Tabliczka certyfikatu Ex



TM080580

Tabliczki certyfikatu Ex dla pomp klasy T3 i T4.

Z tabliczki certyfikatu można odczytać następujące informacje:

Ex	Urządzenie jest zgodne ze zharmonizowaną normą europejską.
II	Grupa przeznaczenia (II = poza górnictwem)
2	Kategoria urządzenia (wysoka ochrona)
G	Typ atmosfery wybuchowej (gaz)
CE	Znak CE
UKCA	Znak UKCA
0344	Numer QA (Quality Assurance) jednostki certyfikującej
1180	Numer QA (Quality Assurance) jednostki certyfikującej
Ex	Oznakowanie ochrony przeciwwybuchowej
db	Osłona ognioszczelna, strefa 1
eb	Ochrona czujnika WIO przez zwiększone bezpieczeństwo
h	Bezpieczeństwo konstrukcyjne „c”, kontrola źródeł zapłonu „b” oraz ochrona za pomocą osłony cieczowej „k” wg normy EN ISO 80079-36:2016 and EN ISO 80079-37:2016
mb	Ochrona czujnika WIO przez obudowę

IIB	Grupa gazowa (Etylen)
T3	Maksymalna temperatura powierzchni silnika 200°C*.
T4	Maksymalna temperatura powierzchni silnika 135°C.
Gb	Poziom ochrony wyposażenia, strefa 1

* Dla silników sterowanych przez przetwornicę częstotliwości maksymalna temperatura T3 wynosi 200°C.

2.5.2 Klasyfikacja i certyfikacja Ex

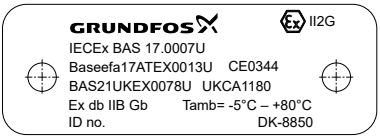
Napęd bezpośredni 50 Hz lub 60 Hz	Ex db eb h mb IIB T3/T4 Gb

Normy IECEx: IEC 60079-0, IEC 60079-1, IEC 60079-18 i IEC 60079-7.

Normy ATEX: EN IEC 60079-0, EN 60079-1, EN ISO 80079-36 i EN ISO 80079-37.

Pompy posiadające certyfikat Ex dostarczane wraz z tabliczką certyfikatu Ex, która jest umieszczona na widocznym miejscu i zawiera dane.

2.5.3 Tabliczka certyfikatu wejścia kablowego



TM080590

Tabliczka certyfikatu wejścia kablowego

Z tabliczki certyfikatu wejścia kablowego można odczytać następujące informacje:

Poz.	Opis
0344	Numer QA (Quality Assurance) jednostki certyfikującej
Ex	Urządzenie jest zgodne ze zharmonizowaną normą europejską.
II	Grupa przeznaczenia (II = poza górnictwem)
2	Kategoria urządzenia (wysoka ochrona)
G	Typ atmosfery wybuchowej (gaz)
CE	Znak CE
UKCA	Znak UKCA
0344	Numer QA (Quality Assurance) jednostki certyfikującej
1180	Numer QA (Quality Assurance) jednostki certyfikującej
Ex	Oznakowanie ochrony przeciwwybuchowej
db	Ognioszczelność, strefa 1
IIB	Grupa gazowa (etylen)
Gb	Poziom ochrony wyposażenia, strefa 1
T_{amb}	Temperatura otoczenia
Nr ident.	Numer identyfikacyjny wejścia kablowego
DK-8850	Kraj, kod pocztowy (Bjerringbro, Dania)

2.6 Środowiska zagrożone wybuchem

W środowiskach potencjalnie zagrożonych wybuchem należy stosować pompy S w wykonaniu przeciwwybuchowym. Zob. część Tabliczka certyfikatu Ex.

Klasyfikacja pompy w wykonaniu przeciwwybuchowym to Ex II 2G, Ex db eb h mb IIB T3 lub T4 Gb (-5°C do +40°C) z czujnikiem WIO.

Instalacja musi być zatwierdzona przez właściwe organy miejscowe.

Warunki specjalne dla bezpiecznej eksploatacji:

1. Upewnić się, że czujniki wilgoci i łączniki termiczne są podłączone do dwóch oddzielnych obwodów i mają oddzielne wyjścia alarmowe (wyłączenie silnika) w przypadku wystąpienia w silniku wysokiej wilgoci lub wysokiej temperatury.
2. Należy użyć śrub montażowych klasy A4-80 lub A2-80 zgodnie z EN/ISO 3506-1.
3. Szczeliny wylotowe płomieni w silniku określone są przez producenta i są węższe niż standardowe. **OSTRZEŻENIE:** W przypadku napraw zawsze używać oryginalnych części od producenta, gdyż zapewnia to prawidłowe wymiary szczelin wylotowych płomieni.
4. W czasie pracy pompy płaszcz chłodzący (jeśli pompa jest w niego wyposażona) musi być zawsze wypełniony pompowaną cieczą.
5. Poziom pompowanej cieczy musi być kontrolowany za pomocą łączników poziomu wyłączenia podłączonych do obwodu sterowania silnika. Minimalny poziom cieczy uzależniony jest od wersji montażowej i jest określony w niniejszej instrukcji montażu i eksploatacji.
6. Należy upewnić się, że kable podłączone na stałe są odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym i prawidłowo podłączone do skrzynki zaciskowej.
7. Przy włączonym zasilaniu czujnik WIO musi być zawsze całkowicie zanurzony w oleju.
8. Jeśli czujnik WIO jest zamontowany, układ sterowania musi chronić go przed prądem zwarciowym. Maksymalny prąd z układu sterowania musi być ograniczony do 350 mA.
9. Klient ma obowiązek poinformować firmę Grundfos o fakcie narażenia pompy na szkodliwe czynniki zewnętrzne lub substancje agresywne.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Środowisko zagrożone wybuchem
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Upewnić się, że wejścia kablowe nie są uszkodzone lub popękane, aby uniknąć iskier, które mogą spowodować wybuch.

Dodatkowe warunki dla bezpiecznej eksploatacji:

1. Pompa nie może pracować na sucho.
2. Zakres temperatury otoczenia dla pomp ściekowych wynosi od -5°C do +40°C (temperatura powietrza) lub od 0°C do +40°C (w przypadku zanurzenia w cieczy), natomiast maksymalna temperatura pracy wynosi +40°C. Minimalna temperatura otoczenia dla pompy wyposażonej w czujnik WIO wynosi 0°C.
3. Maksymalna głębokość zanurzenia wynosi 20 m.
4. Pompy montowane na sucho często charakteryzują się wyższą temperaturą na wejściach kablowych niż pompy zatapialne. Może to skrócić okres eksploatacji produktów w wykonaniu przeciwwybuchowym. Zgodnie z normą IEC/EN 60079-14 użytkownik jest zobowiązany do regularnego kontrolowania przymocowanych na stałe kabli i wejść kablowych pod kątem uszkodzeń, pęknięć lub wykruszania się spowodowanego starzeniem się gumy.
5. Jednostka sterująca IO 113 musi chronić czujnik WIO przed prądami zwarciowymi.
6. W przypadku pomp powlekanych ryzyko wyładowań można ograniczyć w następujący sposób:
   - Uziemienie jest obowiązkowe.
   - W przypadku montażu na sucho należy zachować bezpieczny dystans pomiędzy pompami a ścieżkami dla pieszych.
   - Do czyszczenia należy użyć wilgotnych ściereczek.
7. Jeśli pompa wyposażona jest w czujnik WIO, musi on być podłączony do układu sterowania. W przypadku sygnału alarmowego z czujnika układ sterowania zatrzymuje pompę.
8. Nominalna temperatura wyłączenia zabezpieczenia termicznego uzwojenia stojana silnika wynosi 150°C, zaś samo zabezpieczenie musi gwarantować odłączenie zasilania. Ponowne załączenie zasilania odbywa się ręcznie.

Warunki specjalne dla bezpiecznej eksploatacji czujnika WIO:

1. Układ sterowania musi chronić czujnik przed prądem zwarciowym.
2. Czujnik WIO należy zamontować w taki sposób, aby nie był narażony na uderzenia mechaniczne.
3. Czujnika WIO nie należy stosować w oleju o temperaturze samozapłonu niższej niż 250°C.
4. Czujnik WIO jest zgodny z normami EN 60079-0, EN60079-7, EN60079-18, IEC60079-0, IEC60079-18, IEC 60079-7. W instalacjach Ex zgodnie z EN/IEC 60079-18 oraz EN/IEC 60079-0 maksymalny prąd zasilania czujnika nie może przekroczyć 350 mA.
5. Czujnik WIO musi być stosowany z obwodami galwanicznie izolowanymi.

Informacje powiązane

2.5.1 Tabliczka certyfikatu Ex

2.7 Obszary zastosowań

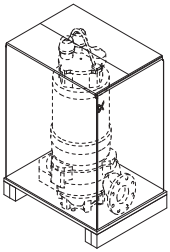
W zależności od wersji montażowej, pompy mogą być montowane poziomo lub pionowo i pracować na mokro lub na sucho.

Maksymalna wielkość ciała stałego: od 80 mm do 145 mm, w zależności od typu wirnika.

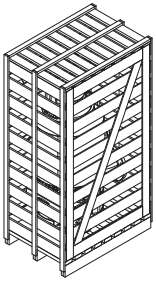
Wersja montażowa	Opis	Osprzęt
S	Pompa do ścieków bez płaszcza chłodzącego, do instalacji zanurzeniowej, montowana na autozłączu	Autozłącze
C	Pompa do ścieków z płaszczem chłodzącym, do instalacji zanurzeniowej, montowana na autozłączu	Autozłącze
D	Pompa do ścieków z płaszczem chłodzącym, do montażu pionowego i pracy na sucho	Korpusy 50, 54, 58 i 62: podstawa do montażu pionowego
		Korpusy 66 i 70: płyta lub podstawa do montażu pionowego
H	Pompa do ścieków z płaszczem chłodzącym, do montażu poziomego i pracy na sucho	Podstawa lub płyta do montażu poziomego.
ST	Pompa do ścieków bez płaszcza chłodzącego, do montażu w kolumnie	Pierścień osadczy

3. Odbiór produktu

Pompy S są fabrycznie dostarczane w pozycji poziomej lub pionowej. Pompy o korpusie 50 dostarczane są na drewnianej palecie oraz w kartonie. Pompy o korpusach 54-70 dostarczane są na drewnianej palecie i w skrzyni.



Metoda transportu pomp S, korpus 50



Metoda transportu pomp S, korpus 54-70

Utylizować palety i inne materiały opakowania zgodnie z lokalnymi przepisami dotyczącymi utylizacji odpadów.

Zalecamy przechowanie osłon kabli w celu późniejszego wykorzystania.

3.1 Podnoszenie pompy

Używać odpowiedniego sprzętu do podnoszenia, ponieważ pompy S mogą ważyć do 2375 kg bez osprzętu.

Masa pompy podana jest na tabliczce znamionowej.

Zob. części Tabliczka znamionowa and Wymiary i masa.

Zawsze korzystać ze sprzętu do podnoszenia z aprobatą CE.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko przygniecenia
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Należy zawsze sprawdzać uchwyt i łańcuch do podnoszenia pod kątem zużycia i obecności korozji.
- Pompę podnosić tylko za uchwyt do podnoszenia lub stosując wózek widłowy.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko przygniecenia
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Podczas podnoszenia pompy należy upewnić się, że środek ciężkości pompy znajduje się pomiędzy ramionami wózka widłowego. Przybliżony środek ciężkości jest oznaczony etykietą na podstawie transportowej.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Porażenie prądem elektrycznym
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

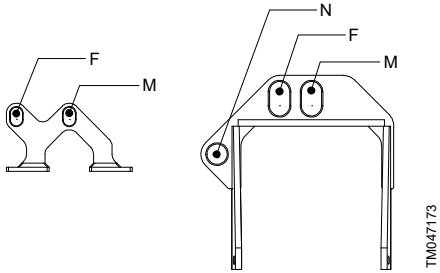
- **Nie** podnosić pompy za pomocą przewodu zasilającego.

Podnoszenie pompy za pomocą przewodu zasilającego może być przyczyną zwarcia elektrycznego i grozić porażeniem podczas podłączenia pompy do zasilania. Kable i wejścia kablowe mogą ulec zniszczeniu, co może prowadzić do utraty szczelności i w konsekwencji do poważnego uszkodzenia silnika.

Pompa może stracić swoją stabilność, jeśli zostanie przechylona o więcej niż 10° w dowolnym kierunku od swojej normalnej pozycji (PN-EN 809).

Punkty podnoszenia (część górna)

Pompy S wyposażone są w uchwyty z oznaczonymi punktami podnoszenia. Należy wykorzystywać właściwy punkt podnoszenia, aby zachować równowagę pompy. Prawidłowe punkty podnoszenia pokazano na rys. Punkty podnoszenia, wersje montażowe S, C i D* i w tabeli poniżej.



*Punkty podnoszenia, wersje montażowe S, C i D**

Korpus 50 i 54	Korpusy 58, 62, 66 i 70

Poz.	Opis
F	Przód
M	Środek
N	Część przednia

Wielkość kołnierza przyłączeniowego	Typoszereg					
	50	54	58	62	66	70
DN 80	Środek	Środek	-	-	-	-
DN 100	Środek	Środek	-	-	-	-
DN 125	Środek	Środek	Środek	Środek	-	-
DN 200	Przód	Przód	Przód	Środek	Środek	Środek
DN 250	-	Przód	-	-	Środek	Środek
DN 300	-	-	Przód	Środek	Środek	Środek
DN 500	-	-	-	-	Część przednia	Przód
DN 600	-	-	-	-	Część przednia	Przód

* Wygląd uchwytu do podnoszenia może różnić się od uchwytu przedstawionego na rysunku. Różnica ta nie wpływa w żaden sposób na podnoszenie produktu.

Pompy typu ST należy zawsze podnosić przy użyciu środkowego punktu podnoszenia, aby utrzymać pompę w równowadze.

Informacje powiązane

2.4.2 Tabliczka znamionowa

10.3 Wymiary i masa

3.2 Ustawianie pompy w pozycji pionowej

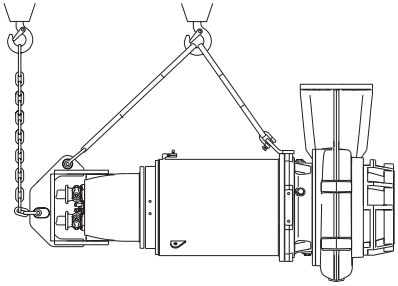
NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko przygniecenia
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed próbą podniesienia pompy należy upewnić się, że uchwyt do podnoszenia jest dokręcony.

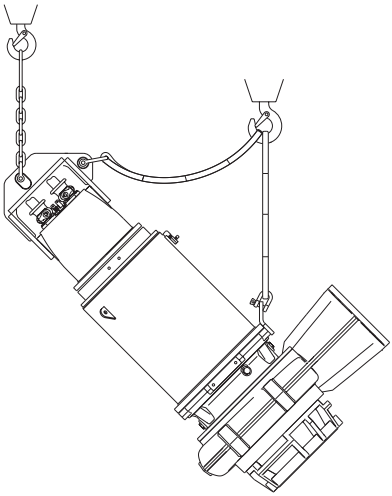
NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko przygniecenia
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Nie stać pod pompą podczas ustawiania jej w pozycji pionowej.
- Ostrożnie ustawiać pompę w pozycji pionowej, aby uniknąć zsunięcia się łańcucha.

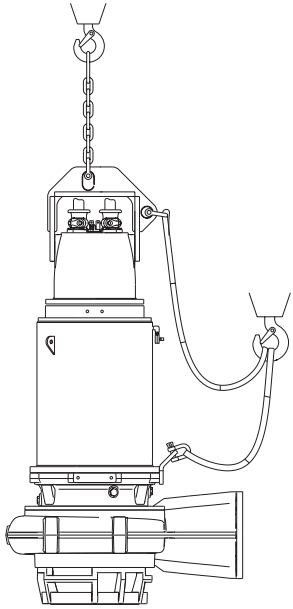
Brak ostrożności podczas podnoszenia lub transportu może być przyczyną obrażeń personelu lub uszkodzenia pompy.



Ustawianie pompy w pozycji pionowej, krok 1



Ustawianie pompy w pozycji pionowej, krok 2



Ustawianie pompy w pozycji pionowej, krok 3

4. Montaż produktu

Pompy S są przeznaczone do zastosowania w różnych typach instalacji. Zob. część Wersje montażowe.

Użytkownik ma obowiązek zapewnić zgodność z normą EN 60079-14.

Montaż pompy w studzience musi być przeprowadzony przez odpowiednio przeszkolone osoby.

Prace w studzience lub w jej pobliżu należy przeprowadzać zgodnie z lokalnymi przepisami.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Porażenie prądem elektrycznym
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Musi istnieć możliwość zablokowania wyłącznika głównego w pozycji 0. Jego typ i wymagania są określone w normie EN 60204-1.

W przypadku występowania atmosfery wybuchowej w miejscu montażu, nie wolno wykonywać żadnych prac w tym obszarze.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Wiszące przedmioty
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Kiedy pompa jest zawieszona na żurawiku, nie wolno wykonywać jakichkolwiek prac pod pompą.

Ze względów bezpieczeństwa wszystkie prace w studzience muszą być nadzorowane przez osobę znajdującą się na zewnątrz.

Studzienki do montażu pomp zatapialnych do wody brudnej i ścieków mogą zawierać ścieki z substancjami toksycznymi i/lub szkodliwymi dla zdrowia. Z tego powodu wszyscy członkowie personelu mający styczność z pompą muszą stosować odpowiednie środki ochrony osobistej i odzież ochronną. Wszelkie prace przy pompie i wokół niej muszą być wykonywane zgodnie z zasadami BHP.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko przygniecenia
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Upewnić się, ze znamionowy udźwig sprzętu do podnoszenia jest wystarczający.

Znamionowy udźwig sprzętu podnoszącego jest podany na tabliczce znamionowej urządzenia. Masa pompy podana jest na tabliczce znamionowej pompy.

UWAGA
Gorąca powierzchnia
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

- Nie dotykać pompy lub kabli podczas pracy pompy, gdyż temperatura powierzchni może przekraczać 70°C.

Informacje powiązane

4.1.1.1 Wersje montażowe

4.1 Montaż mechaniczny

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Porażenie prądem elektrycznym
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem prac montażowych należy wyłączyć zasilanie i zablokować wyłącznik główny w pozycji 0.
- Przed przystąpieniem do prac na pompie wyłączyć wszystkie zewnętrzne źródła napięcia podłączone do pompy.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko przygniecenia
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- W celu uzyskania stabilności podczas montażu należy każdorazowo zabezpieczyć pompę za pomocą łańcucha wyciągowego lub umieścić w pozycji poziomej gwarantującej stabilność.

Dodatkową tabliczkę znamionową dostarczoną razem z pompą należy zamontować w miejscu montażu.

Podczas montażu należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa.

UWAGA
Ryzyko przygniecenia
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

- Po podłączeniu pompy do źródła zasilania nie wkładać rąk lub narzędzi do króćców ssawnego i tłocznego pompy, jeżeli wyłącznik zasilania nie został zablokowany w pozycji 0.
- Upewnić się, że zasilanie nie może zostać przypadkowo włączone.

Przed montażem sprawdzić poziom oleju w komorze olejowej. Zob. część Kontrola i wymiana oleju.

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie produktu, zawsze stosować osprzęt Grundfos.

Podczas testowania rurociągu z ciśnieniem wyższym niż 130% maksymalnej wysokości podnoszenia należy odłączyć pompę od instalacji.

Informacje powiązane

8.3 Kontrola i wymiana oleju

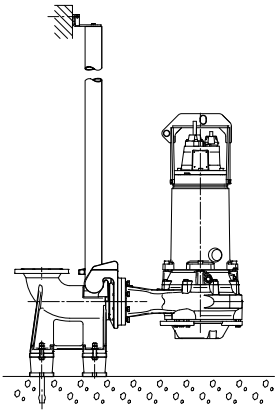
4.1.1 Montaż produktu

4.1.1.1 Wersje montażowe

Dozwolony jest zarówno montaż poziomy, jak i pionowy.

Wersja montażowa S i C

Montaż zatapialny z systemem autozłącza

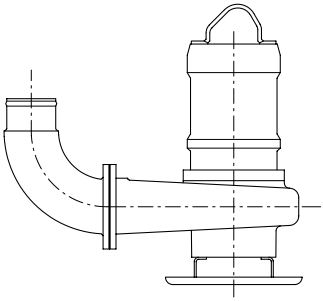


TM024000

Montaż na stałe w studzience

Podstawa do montażu pionowego

Pompy S o korpusach 50, 54 i 58 i w wersji S i C mogą być tymczasowo montowane na podstawie.

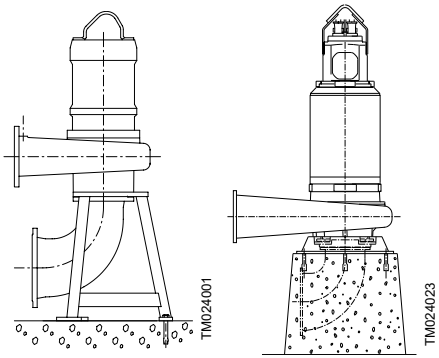


TM024002

Montaż podwodny na podstawie

Wersja montażowa D

Pompa jest przymocowana do rury ssawnej i tłocznej za pomocą kołnierzy. Pompy z kołnierzem DN 500 lub DN 600 należy montować na cokole (fundament betonowy). Zob. rys. Montaż suchy, pionowy ze stojakiem (rys. lewy) i płytą podstawy na stałe na dwóch betonowych cokołach (rys. prawy).

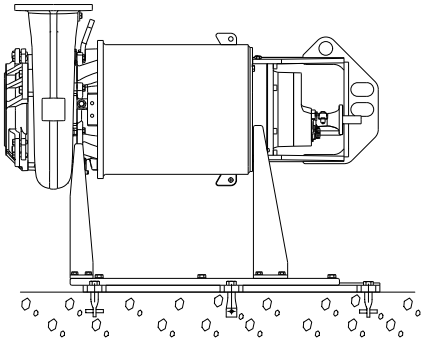


TM024001 TM024023

Montaż suchy, pionowy ze stojakiem (rys. lewy) i płytą podstawy na stałe na dwóch betonowych cokołach (rys. prawy)

Wersja montażowa H

Montaż poziomy suchy na stałe.



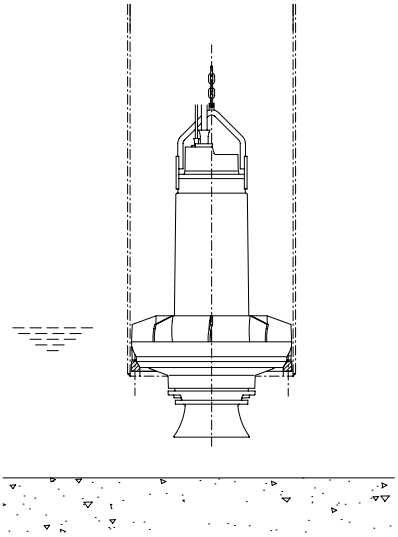
TM024003

Montaż poziomy suchy na stałe

Pompa jest przymocowana do rury ssawnej i tłocznej za pomocą kołnierzy.

Wersja montażowa ST

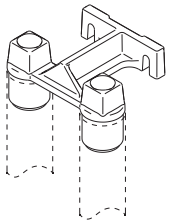
Montaż w kolumnie.



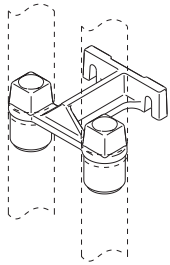
Montaż podwodny w kolumnie

4.1.1.2 Opuszczanie pompy na autozłącze

Pompa może być łatwo wyciągana i opuszczana do studzienki za pomocą prowadnic. Poziom wyłączenia dla wersji C jest niższy niż dla wersji S. Zob. rys. Montaż na stałe w studzience.

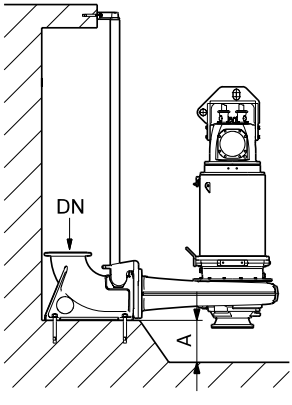


Górny wspornik prowadnicy



Pośredni wspornik prowadnicy (prowadnice dłuższe niż 6 m wymagają zamontowania wspornika pośredniego)

W przypadku montażu na autozłączu prawidłowa wysokość cokołu pozwala zapewnić optymalną wydajność pompy.



Montaż podstawy autozłącza na cokole

Minimalne wymagane wysokości cokołu (A) do montażu na autozłączu są podane w tabeli poniżej.

Typ pompy	Minimalna wysokość cokołu (A) [mm]
Korpus 50	
S1.80.100.xxx	50
S1.80.200.xxx	200 / 0*
S1.100.100.xxx	50
S1.100.125.xxx	0
SV.80.80.xxx	0 / 50*
Korpus 54	

Typ pompy	Minimalna wysokość cokołu (A) [mm]
S1.80.100.xxx	50
S1.100.125.xxx	0
S1.100.200.xxx	100 / 0*
S2.100.200.xxx	100 / 0*
S2.100.250.xxx	150 / 0*
SV.80.80.xxx**	0 / 50*
SV.80.80.xxx***	50 / 100*
Korpus 58	
S1.(x)xx.xxx.xxx	0
S2.xxx.xxx.xxx	150
SV.xx.xxx.xxx	0
Korpus 62	
S1.(x)xx.xxx.xxx	0
S2.100.200.400	150
S2.100.200.500	200
S2.100.300.xxx	150
S2.145.xxx.xxx	150
S3.xxx.xxx.xxx	100
Korpus 66	
S1.xxx.xxx.xxx	150
S2.xxx.xxx.xxx	150
S3.110.xxx.xxx	200
S3.120.300.xxx	400
S3.120.600.xxx	250
Korpus 70	
S1.xxx.xxx.xxx	150
S2.90.xxx.xxx	100
S2.100.xxx.xxx	150
S2.110.xxx.xxx	150
S2.120.250.500/600/800/1000	150
S2.120.250.1300/1600	200
S3.110.500.500	200
S3.110.500.650/800/1000/1300	250
S3.120.300.500	400
S3.120.300.650	350

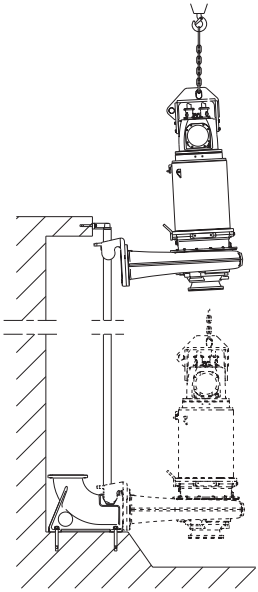
Typ pompy	Minimalna wysokość cokołu (A) [mm]
S3.120.300.800/1000	400
S3.120.300.1300	450
S3.120.600.500/650	250
S3.120.600.1000/1300	300

* Wymiary = kod materiału Q i G/R i S.

** Wersja montażowa S.

*** Wersja montażowa C.

Wymagany kąt nachylenia podczas opuszczania pompy na autozłącze: ± 5°.



TM033067

Opuszczanie pompy na autozłącze

Informacje powiązane

4.1.1.1 Wersje montażowe

4.1.1.3 Montaż zatapialny z systemem autozłącza

Pompy przeznaczone do montażu na stałe mogą być instalowane na stacjonarnym autozłączu i pracować przy całkowitym lub częściowym zanurzeniu.

Przed montażem autozłącza należy zapewnić wykonanie fundamentu betonowego o odpowiedniej jakości i wytrzymałości. Tabela poniżej zawiera wartości wytrzymałości na wyrwanie dla śrub kotwowych. W celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości na wyrywanie należy przyspawać tuleje gwintowane do zbrojenia betonu.

Wytrzymałość na wyrwanie śrub kotwowych

Podstawa autozłącza	Śruby	Wytrzymałość na wyrywanie [kN]
DN 100	4 x M16	5
DN 125/150 *		8
DN 200	4 x M24	16
DN 250		30
DN 300		40
DN 500	6 x M30	40
DN 600		40

* Wylot pompy DN 125 a wylot podstawy DN 150.

W przypadku montażu na autozłączu (wersje S i C, w tym DN 250 i większe) pazur prowadnicy montowany jest fabrycznie na kołnierzu pompy.

1. Wywiercić otwory montażowe na wspornik prowadnic wewnątrz studzienki, a następnie prowizorycznie przymocować wspornik prowadnic dwoma śrubami kotwowymi.
2. Na dnie studzienki ustawić podstawę autozłącza. Sprawdzić za pomocą pionu właściwe ustawienie. Przymocować autozłącze za pomocą śrub kotwowych. Jeżeli dno studzienki jest nierówne, podstawa autozłącza musi być tak podparta, żeby po zamocowaniu była ustawiona poziomo.
3. Zamocować rurę tłoczną zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami tak, żeby na rurze nie występowały zniekształcenia i naprężenia. Uniemożliwić przenoszenie obciążeń z rur na autozłącze.
4. Zamontować prowadnice. Pośredni wspornik prowadnic jest wymagany, jeśli długość prowadnic przekracza 6 m. Umieścić prowadnice na autozłączu, następnie umieścić wspornik prowadnic na prowadnicach, po czym przymocować wspornik do ściany studzienki. Dokręcić śruby kotwowe.
5. Przed opuszczeniem pompy do studzienki oczyścić jej dno z zanieczyszczeń.
6. Przed opuszczeniem pompy do studzienki sprawdzić, czy na kablu nie ma przecięć lub pęknięć.
7. Wsunąć pazur pomiędzy prowadnice, a następnie opuścić pompę do studzienki, wykorzystując do tego atestowany łańcuch przymocowany do uchwytu pompy. Gdy pompa zostanie opuszczona na podstawę autozłącza, automatycznie następuje szczelne połączenie.
8. Zawiesić koniec łańcucha na odpowiednim haku u góry studzienki w taki sposób, aby nie mógł on dotykać korpusu pompy.
9. Wyregulować długość kabli silnika, pamiętając, że ma ona umożliwiać serwisowanie pompy. Upewnić się, że kable nie są mocno pozaginane i ściśnięte. Zaczepić koniec kabla w górnej części studzienki.
10. Podłączyć kabel silnika i kabel czujnika.

Należy unikać powstawania naprężeń na kołnierzach i śrubach.

Końce kabli nie mogą być zanurzone w wodzie, gdyż istnieje niebezpieczeństwo przeniknięcia wody do silnika i uszkodzenia go.

Podane wartości nie uwzględniają współczynnika bezpieczeństwa. Wymagany współczynnik bezpieczeństwa może zależeć od materiałów i metod stosowanych podczas mocowania.

4.1.2 Montaż na mokro, przenośny

1. Przymocować podstawę pierścieniową do kołnierza ssawnego pompy.
2. Na króćcu tłocznym pompy zamontować kolano 90° i podłączyć przewód tłoczny lub wąż. W przypadku zastosowania węża upewnić się, że wąż nie ulega załamaniom, a jego średnica wewnętrzna odpowiada średnicy króćca tłocznego.
3. Zanurzyć pompę w cieczy, posługując się łańcuchem zamocowanym do uchwytu pompy. Umieścić pompę na równym, stabilnym fundamencie. Upewnić się, że pompa wisi na łańcuchu, a nie na kablu.
4. Zawiesić koniec łańcucha na odpowiednim haku u góry studzienki w taki sposób, aby nie mógł on dotykać korpusu pompy.
5. Wyregulować długość kabla silnika poprzez nawinięcie go na szpulę tak, aby nie uległ uszkodzeniu podczas eksploatacji pompy. Przymocować zwój kabla do odpowiedniego haka. Upewnić się, że kable nie są mocno pozaginane i ściśnięte.

6. Podłączyć kable zasilające silnika i kabel sterujący, jeśli występuje.

4.1.3 Montaż na sucho

Pompy przy montażu suchym należy montować na stałe w pompowni.

Silnik pompy znajduje się w wodoszczelnej obudowie.

Do pionowego montażu suchego pomp typu D należy użyć stałego betonowego fundamentu.

Do poziomego montażu suchego pomp typu H należy użyć podstawy dostarczanej razem z pompą.

1. Zaznaczyć i wywiercić otwory montażowe w betonowym fundamencie.
2. Przymocować płytę lub podstawę do betonowego fundamentu za pomocą śrub kotwowych. Wartości wytrzymałości na wyrwanie dla śrub podano poniżej.
3. Sprawdzić, czy płyta podstawy jest ustawiona poziomo, a podstawa – pionowo.
4. Przymocować pompę do płyty lub podstawy. Zamontować zawory odcinające po obu stronach pompy.
5. Zamontować rury ssawną i tłoczną oraz zawory odcinające, jeśli są używane. Upewnić się, że na korpus pompy nie są przenoszone naprężenia z rur.
6. Wyregulować długość kabla silnika poprzez nawinięcie go na szpulę tak, aby nie uległ uszkodzeniu podczas eksploatacji pompy. Upewnić się, że długość kabla umożliwia serwisowanie pompy. Przymocować zwój kabla do odpowiedniego haka. Upewnić się, że kable nie są mocno pozaginane i ściśnięte.
7. Podłączyć kable zasilające silnika i kabel sterujący, jeśli występuje.

W instalacjach poziomych użyć złączki redukcyjnej pomiędzy przewodem ssawnym a pompą. Należy użyć złączki redukcyjnej mimośrodowej i zamontować ją tak, aby jej prosta krawędź była skierowana ku górze. W ten sposób zapobiega się gromadzeniu powietrza w rurze ssawnej i zostaje wyeliminowane ryzyko zakłóceń w pracy instalacji.

Należy się upewnić, że rury są zamontowane bez użycia nadmiernej siły. Uniemożliwić przenoszenie obciążeń z rur na pompę. W celu ułatwienia montażu i uniknięcia naprężeń na kołnierzach rur i śrubach łączących stosować kołnierze luźne.

Nie zaleca się używania w rurach kompensatorów elastycznych lub mieszkowych.

Rury ssawna i tłoczna są przymocowane do pompy za pomocą kołnierzy.

Fundament

Aby zminimalizować wibracje, wszystkie elementy układu muszą być zamocowane w sposób zapewniający wystarczającą sztywność i stabilność:

- Fundament i beton muszą utrzymywać ciężar pompy wraz z osprzętem, wytrzymywać ciężar przepływającej przez pompę cieczy oraz siły generowane przez pompę.
- Z zasady masa betonowego fundamentu musi być przynajmniej trzy do pięciu razy większa od masy utrzymywanego sprzętu oraz musi charakteryzować się odpowiednią sztywnością pozwalającą na wytrzymywanie generowanych przez pompę obciążeń osiowych, poprzecznych i skrętnych.
- Fundament musi być o 15 cm szerszy niż płyta podstawy dla pomp o mocy do 350 kW oraz o 25 cm szerszy dla większych pomp.
- Beton użyty w fundamencie musi cechować się wytrzymałością na rozciąganie wynoszącą minimum 250 N/cm^2.
- Do mocowania płyty podstawy do fundamentu należy zawsze używać zaprawy epoksydowej.

Wytrzymałość na wyrwanie śrub kotwowych

Wersja montażowa H

Typoszereg	Śruby	Wytrzymałość na wyrywanie [kN]
50-62	4 x M16	10
66-70	6 x M24	25

Wersja montażowa D

Montaż na sucho	Śruby	Wytrzymałość na wyrywanie [kN]
DN 100	3 x M20	18
DN 150	6 x M20	18
DN 200		18
DN 250	6 x M24	25
DN 300		25
DN 500/400 *		25
DN 500		25

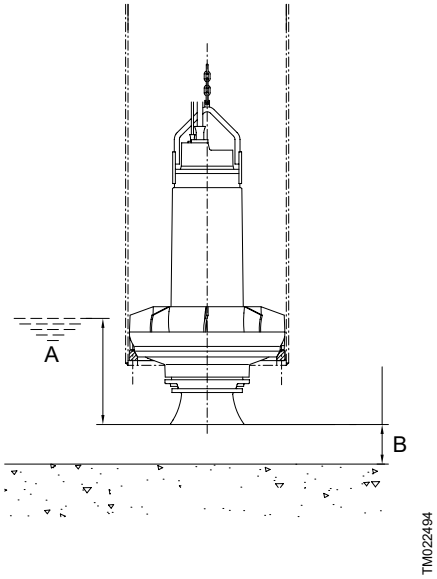
* Wlot płyty podstawy DN 500 i wlot pompy DN 400.

Podane wartości nie uwzględniają współczynnika bezpieczeństwa. Wymagany współczynnik bezpieczeństwa może zależeć od materiałów i metod stosowanych podczas mocowania.

4.1.4 Montaż pionowy w kolumnie

Pompy w wersji do montażu w kolumnie są instalowane na stałe. Firma Grundfos nie dostarcza kolumn; są one dostępne na zamówienie. Odpowiednie kolumny przedstawiono na rysunkach wymiarowych poszczególnych pomp.

1. Zamocować pierścień osadczy w dolnej części kolumny rurowej.
2. Oczyścić dno studzienki z zanieczyszczeń.
3. Przed opuszczeniem pompy do kolumny sprawdzić, czy na kablu nie ma przecięć lub pęknięć.
4. Opuścić pompę do kolumny, posługując się atestowanym łańcuchem zamocowanym do uchwytu pompy. Pompa zostanie umieszczona na stożkowej powierzchni pierścienia osadczego. Zwykle tarcie pomiędzy stożkowymi powierzchniami zapobiega obrotowi pompy. Jako dodatkowe zabezpieczenie przy pierścieniu osadczym zamontowano trzy kołki prowadzące, które ograniczą możliwość obrotu do maks. 60°.
5. Zaczepić koniec łańcucha powyżej lub w górnej części kolumny rurowej tak, aby łańcuch nie dotykał pompy.
6. Wyregulować długość kabli, pamiętając, że ma ona umożliwiać serwisowanie pompy. Upewnić się, że kable nie są mocno pozaginane i ściśnięte. Zamocować kable tak, aby w kolumnie rurowej nie było luzu. W przypadku długich kolumn może być konieczne umieszczenie wspornika do kabli. W razie potrzeby skontaktować się z firmą Grundfos.
7. Podłączyć kabel silnika i kabel czujnika.



Montaż pompy typu ST w kolumnie

Poz.	Opis
A	Min. 350 mm
B	Min. 150 mm

4.2 Podłączenie elektryczne

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Porażenie prądem elektrycznym
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem prac przy produkcie należy sprawdzić, czy zasilanie elektryczne zostało wyłączone i upewnić się, że nie może ono być przypadkowo włączone.

Podłączyć pompę do zewnętrznego wyłącznika głównego z separacją styków zgodną z normą EN 60204-1. Musi istnieć możliwość zablokowania wyłącznika głównego w pozycji 0. Jego typ i wymagania są określone w normie EN 60204-1.

Napięcie zasilania i częstotliwość podane są na tabliczce znamionowej. Należy upewnić się, że zasilanie w miejscu montażu jest odpowiednie dla silnika.

Połączenia elektryczne muszą być wykonane zgodnie z przepisami lokalnymi.

Pompa musi być podłączona do wyłącznika ochronnego silnika.

Pompę należy podłączyć do skrzynki sterującej z przekaźnikiem ochrony silnika zgodnym z normą IEC, klasa wyłącznika 10 lub 15.

Pompy montowane w obszarach niebezpiecznych należy podłączyć do szafy sterowniczej z przekaźnikiem ochrony silnika zgodnym z IEC, klasa wyłącznika 10.

Silnik jest skutecznie uziemiony przez przewód uziemienia kabli zasilających i rurociąg. Górna pokrywa silnika pomp Ex wyposażona jest w przyłącza do uziemiania zewnętrznego lub łączenia żył o jednakowym potencjale.

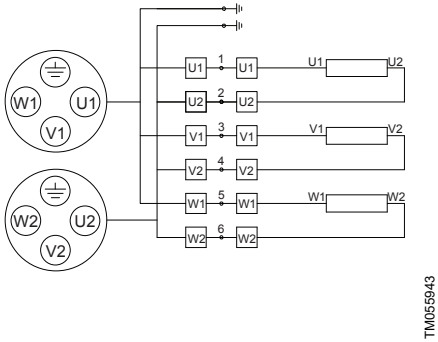
NIEBEZPIECZEŃSTWO
Zwarcie
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- W przypadku modeli Ex w instalacjach suchych (wersja montażowa D i H) zaleca się również podłączenie zewnętrznego uziemienia.

4.2.1 Schemat połączeń

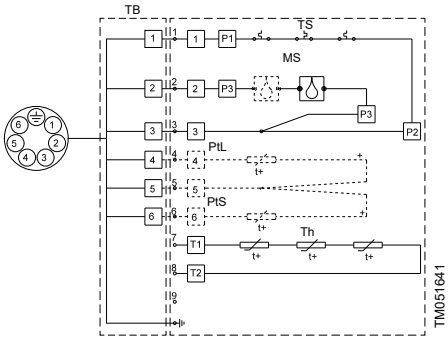
Standardowy kabel zasilający

Schemat elektryczny dla urządzeń niestandardowych może być inny niż w przypadku wersji standardowej. W takim wypadku należy skontaktować się z najbliższym oddziałem lub autoryzowanym serwisem Grundfos.



Schemat elektryczny dla standardowego kabla zasilającego

4.2.2 Przetworniki



Schemat elektryczny czujników

Poz.	Opis
TB	Połączenia płytki łączeniowej
PtS	Pt100 w stojanie
PtL	Pt100 w łożysku dolnym
4	Wyłączniki termiczne
TS	Termistory
MS	Łączniki wilgoci W pompach Ex są 2 czujniki wilgoci

4.3 Praca z przetwornicą częstotliwości

W przypadku napędzania silnika za pomocą przetwornicy częstotliwości dla pomp w wykonaniu przeciwwybuchowym wymagana jest klasa temperatury T3.

W zasadzie wszystkie silniki trójfazowe mogą być podłączone do przetwornicy częstotliwości.

Jednakże praca przetwornicy częstotliwości często powoduje większe obciążenie izolacji silnika, co może być przyczyną pracy głośniejszej niż zwykle.

W tym typoszeregu podczas pracy z przetwornicą częstotliwości ilość prądów łożyskowych jest marginalna.

Przy pracy pompy z przetwornicą częstotliwości należy zwrócić uwagę na następujące informacje:

- Zabezpieczenie termiczne silnika musi być włączone.
- Napięcie szczytowe i wartość dU/dt muszą być zgodne z wartościami podanymi w tabeli poniżej. Podane w niej wartości są wartościami maksymalnymi napięć, jakie mogą być doprowadzane do zacisków silnika. Wpływ kabla nie jest brany pod uwagę. Wartości rzeczywiste i wpływ kabla na napięcie szczytowe oraz wartość dU/dt znajdują się w arkuszu danych przetwornicy częstotliwości.
- Częstotliwość przełączania wynosi 2,5 kHz. Dopuszczalna jest zmienna częstotliwość przełączania.
- W przypadku pomp w wykonaniu przeciwwybuchowym należy sprawdzić, czy certyfikat przeciwwybuchowości określonej pompy pozwala na użycie przetwornicy częstotliwości.
- Współczynnik U/f przetwornicy częstotliwości należy ustawić zgodnie z danymi silnika.
- Przestrzegać lokalnych przepisów i norm.
- Przed podłączeniem przetwornicy częstotliwości obliczyć najniższą dopuszczalną częstotliwość dla danej instalacji w celu uniknięcia zerowego przepływu.
- Nie obniżać prędkości silnika do wartości niższej niż 50%.
- Należy zachować wydajność powyżej 1 m/s.
- Co najmniej raz dziennie pozwolić pompie pracować z prędkością znamionową, aby zapobiec osadzaniu się zanieczyszczeń w rurociągach.
- Nie należy przekraczać częstotliwości podanej na tabliczce znamionowej, gdyż może to spowodować przeciążenie silnika.
- Kabel zasilający powinien być jak najkrótszy. Skoki napięcia będą się zwiększać wraz z wydłużaniem kabli zasilających.
- Z przetwornicą częstotliwości należy używać filtrów wejściowych i wyjściowych.
- Jeśli występuje ryzyko zakłócenia pracy innych urządzeń elektrycznych, należy użyć ekranowanego kabla zasilającego.
- Ustawić przetwornicę częstotliwości na pracę ze stałym momentem. Należy stosować modulację szerokości impulsu.

W przypadku pompy sterowanej przez przetwornicę częstotliwości wziąć pod uwagę następujące warunki pracy:

- Moment rozruchowy może być niższy zależnie od typu przetwornicy częstotliwości.
- Poziom emisji hałasu może się zwiększyć. Dodatkowe informacje zawiera instrukcja montażu i eksploatacji wybranej przetwornicy częstotliwości.

Maksymalne powtarzalne napięcie szczytowe [V]	Maksymalna wartość dU/dt U_N 400 V [V/µ s]
850	2000

Zastosowanie przetwornicy częstotliwości może skrócić żywotność łożysk i uszczelnienia wału, w zależności od trybu pracy i innych warunków.

Informacje na temat charakterystyki prędkości/momentu obrotowego pompy przy zastosowaniu przetwornicy częstotliwości można znaleźć w Grundfos Product Center na stronie https://product-selection.grundfos.com.

Więcej informacji na temat pracy pompy z przetwornicą częstotliwości można znaleźć w instrukcji montażu i eksploatacji wybranej przetwornicy częstotliwości.

5. Zabezpieczenia i układy sterowania

5.1 Urządzenia zabezpieczające silnik

Silniki wyposażone są w trzy łączniki termiczne i jeden czujnik wilgoci połączone szeregowo. Pompy w wykonaniu przeciwwybuchowym mają dwa czujniki wilgoci połączone szeregowo. Łączniki wilgoci i zabezpieczenia termiczne podłączone są do dwóch oddzielnych obwodów. Łączniki termiczne są typu rewersyjnego, czujniki wilgoci nie są typu rewersyjnego. Obwód zabezpieczenia termicznego (żyły 1 i 3) i obwód ochrony przed wilgocią (żyły 2 i 3) posiadają odrębne wyjścia, które w przypadku przegrzania lub zawilgocenia silnika wysyłają sygnał alarmowy.

Wszystkie pozostałe sygnały z czujników są wyprowadzone z silnika (wersja czujnika D) żyłami od 4 do 9 lub podłączone do płytki czujników (wersja czujnika B) i wyprowadzone żyłami 4 i 5.

5.2 Sterownik pompy

Do kontroli poziomu cieczy można wykorzystać sterowniki poziomu Grundfos LC 231 i LC 241. Pompy są zabezpieczone przez łączniki termiczne podłączone do sterownika LC lub jednostki sterującej CU 100.

5.2.1 Sterowniki poziomu LC

Sterowniki LC 231 i LC 241 przeznaczone są do współpracy z pompami pojedynczymi i podwójnymi. Dostępne są następujące sterowniki poziomu LC:

- LC 231: pompy pojedyncze do 12 A lub pompy podwójne do 9,6 A (9 A i 7,6 A w wykonaniu US). Tylko rozruch bezpośredni (DOL). Dotyczy zarówno analogowych przetworników ciśnienia, jak i cyfrowych łączników pływakowych.
- LC 241: pojedyncze i podwójne pompy do 72 A. Metody rozruchu: bezpośredni (DOL), gwiazda-trójkąt i łagodny rozruch (soft starter) dla analogowych przetworników ciśnienia i cyfrowych łączników pływakowych.

W poniższym opisie „łącznikami poziomu” mogą być łączniki pływakowe lub przetworniki ciśnienia. Sterowniki do pomp jednofazowych posiadają wbudowane kondensatory. W przypadku korzystania z cyfrowych łączników pływakowych do sterownika LC można podłączyć do pięciu łączników pływakowych:

Jeden do jednoczesnego wyłączania pomp i jeden do załączania poszczególnych pomp. Opcjonalnie jeden cyfrowy łącznik pływakowy można skonfigurować jako zabezpieczenie przed suchobiegiem, a drugi – jako alarm wysokiego poziomu. Jeżeli do pomiaru poziomu wykorzystywany jest analogowy przetwornik ciśnienia, wszystkie poziomy można ustawić bezpośrednio w samym sterowniku lub za pomocą Grundfos GO Remote.

Podczas montażu łączników poziomu należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

- Aby zapobiec zapowietrzaniu pompy i wibracjom, należy ustawić łącznik poziomu wyłączania tak, aby zatrzymać pompę zanim poziom cieczy spadnie poniżej środka obudowy silnika.
- Łącznik poziomu załączania należy ustawić tak, aby załączał pompę przy wymaganym poziomie. Pompa musi być zawsze uruchomiona, zanim poziom cieczy osiągnie dolną krawędź rurociągu dopływowego.
- Łącznik alarmu wysokiego poziomu musi być zawsze zamontowany 10 cm powyżej łącznika poziomu załączania. Jednakże alarm musi zadziałać, zanim ciecz osiągnie poziom rurociągu dopływowego.

Więcej informacji na temat dodatkowych ustawień znajduje się w instrukcji montażu i eksploatacji wybranego układu sterowania.

Pompa nie może pracować na sucho.

Należy zamontować dodatkowy łącznik poziomu umożliwiający wyłączenie pompy w przypadku wadliwego działania głównego łącznika poziomu zatrzymania.

Należy wyłączyć pompę, jeżeli poziom cieczy osiągnie górną krawędź pierścienia zaciskowego.

Łączniki pływakowe używane w środowiskach potencjalnie wybuchowych muszą mieć aprobatę dla tego zastosowania. Dla zapewnienia bezpieczeństwa obwodów muszą one być podłączone do sterowników LC 231 lub LC241 firmy Grundfos poprzez barierę iskrobezpieczną. W środowiskach zagrożonych wybuchem w sterownikach pomp należy wyłączyć funkcję antyblokady.

Sterownik pompy nie może być montowany w miejscu potencjalnie zagrożonym wybuchem.

Łączniki poziomu muszą być zgodne z normą IEC/EC 50495, załącznik D.

5.3 IO 113

Moduł IO 113 stanowi interfejs pomiędzy pompą ściekową Grundfos z czujnikami analogowymi i cyfrowymi a sterownikiem pompy. Najważniejsze dane czujnika wyświetlane są na panelu przednim.

Do jednego modułu IO 113 może być podłączona jedna pompa.

Moduł IO 113 razem z czujnikami tworzy separację galwaniczną pomiędzy napięciem silnika pompy a sterownikiem.

IO 113 posiada następujące funkcje:

- zabezpieczenie pompy przed przegrzaniem,
- monitorowanie wilgotności w pompie,
- pomiar rezystancji izolacji stojana, zob. część Pomiar rezystancji izolacji
- wyłączanie pompy w przypadku wystąpienia alarmu,
- zdalne monitorowanie pompy przez interfejs komunikacyjny RS-485, Modbus lub GENIbus,
- sterowanie pompą przez przetwornicę częstotliwości

IO 113 w połączeniu z SM 113 umożliwia monitorowanie temperatury łożyska oraz prędkości wirnika po wyłączeniu silnika.

Informacje powiązane

5.3.2 Pomiar rezystancji izolacji

5.3.1 Separacja galwaniczna

Podwójnie izolowany czujnik do mierzenia wszystkich wysokich napięć zapewnia bezpieczeństwo elektryczne. Wewnątrz IO 113 jest wykonana separacja galwaniczna.

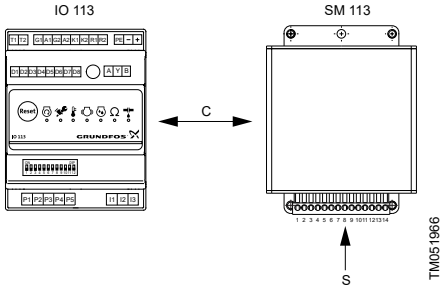
5.3.2 Pomiar rezystancji izolacji

IO 113 mierzy rezystancję izolacji pomiędzy uzwojeniami stojana a uziemieniem:

- Właściwa jest rezystancja powyżej 10 megaomów.
- Rezystancja o wartości pomiędzy 10 a 1 megaomem spowoduje wystąpienie ostrzeżenia.
- Rezystancja o wartości niższej niż 1 megaom spowoduje wystąpienie alarmu.

5.4 SM 113, opcja

Do odbioru i transferu danych z dodatkowych czujników można zastosować moduł SM 113. SM 113 współpracuje z IO 113, z modułem komunikacyjnym, nr katalogowy 98097390, w sposób przedstawiony poniżej.



IO 113 i SM 113

Poz.	Opis
C	Komunikacja po linii zasilającej z użyciem protokołu Grundfos GENIbus
S	Wejścia czujnikowe

SM 113 może odbierać dane z następujących urządzeń:

- czujniki prądowe, 4-20 mA*
- przetworniki termiczne Pt1000**

* Czujnik drgań (FPV).

** Maks. trzy przetworniki Pt100.

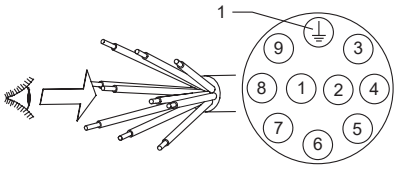
5.5 Łączniki i czujniki

Pompa nie może pracować na sucho.

Zamontować dodatkowy łącznik poziomu umożliwiający wyłączenie pompy w przypadku wadliwego działania głównego łącznika poziomu wyłączenia.

Pompa posiada następujące łączniki i przetworniki:

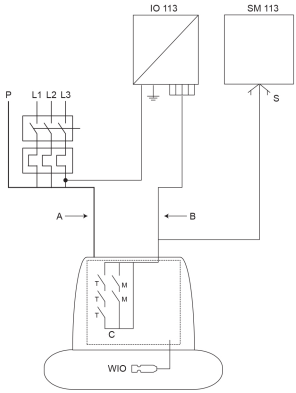
- trzy łączniki termiczne w uzwojeniach stojana
- czujniki wilgoci:
  - w korpusach 50-70: jeden zamontowany pod pokrywą górną silnika
  - w pompach Ex o korpusach 50-58 i 70: jeden pod górną pokrywą silnika i jeden w obudowie stojana
  - w pompie Ex o korpusie 62: dwa pod górną pokrywą silnika.
- jeden opcjonalny przetwornik Pt100 w łożysku lub w uzwojeniach stojana
- jeden analogowy i opcjonalny czujnik WIO w komorze olejowej.



TM032802

Kabel czujnika

Poz.	Opis
1	Żółto-zielony



TM046067

Podłączenia czujnika, SM113 na zewnątrz silnika

Wyjścia analogowe i cyfrowe

Symbol	Opis
A	Strona zasilania
B	Strona sygnałowa
C	Obudowa „db”
WIO	aprobata „eb” i „mb”
T	Wyłącznik termiczny
M	Czujnik wilgoci
P	Moc wejściowa
S	Wejście czujnika
SM 113	Płytka (karta) czujnika
IO 113	IO 113 z wewnętrznym przekaźnikiem alarmowym (250 V AC)
"db"	Osłona ognioszczelna przedziału silnika
"mb"	Ochrona czujnika WIO przez obudowę
"eb"	Ochrona czujnika WIO przez zwiększone bezpieczeństwo

5.5.1 Wyłączniki termiczne

Zabezpieczenie termiczne chroniące przed przegrzaniem realizowane jest standardowo przez łączniki bimetaliczne lub opcjonalnie przez termistory.

Trzy łączniki termiczne, które są wyprowadzone z pompy do modułu IO 113 lub podobnego sterownika, rozewrą się, jeśli uzwojenia stojana będą za gorące. Łączniki termiczne są typu rewersyjnego i ponownie zewrą styk, kiedy silnik ulegnie ochłodzeniu. Spowoduje to zgłoszenie alarmu sprzętowego i programowego przez moduł IO 113 oraz otwarcie przekaźnika alarmowego.

Prąd przełączania łącznika termicznego wynosi 0,5 A przy cos φ 0,6.

Zabezpieczenie termiczne pomp w wykonaniu przeciwwybuchowym nie może ponownie uruchomić pompy automatycznie.

Zamontować automatyczny wyłącznik ochronny, który odłączy zasilanie elektryczne w przypadku, gdy nie działają łączniki termiczne lub czujniki wilgoci.

5.5.2 Łączniki wilgoci

Pompy w wykonaniu standardowym (nie przeciwwybuchowym) posiadają jeden czujnik wilgoci zamontowany w komorze.

Pompy typoszeregu 50-58 i 70 w wykonaniu przeciwwybuchowym posiadają dwa czujniki wilgoci: jeden pod górną pokrywą silnika i jeden w obudowie stojana.

W pompach o korpusie 62 oba czujniki wilgoci zamontowane są w komorze poniżej górnej pokrywy silnika.

Połączenie między czujnikami wilgoci pompy a modułem IO 113 lub podobnym sterownikiem jest stałe. W przypadku wykrycia wilgoci łączniki rozwierają się, przerywając obwód elektryczny. Spowoduje to zgłoszenie alarmu sprzętowego i programowego przez moduł IO 113 oraz otwarcie przekaźnika alarmowego.

Prąd przełączania łącznika wilgoci wynosi 6 A.

5.5.3 Pt100

Przetwornik temperatury Pt100 jest dostępny jako osprzęt lub jako opcja produktu wykonanego na specjalne zapytanie (FPV).

Przetwornik Pt100 jest głównie używany do kontroli temperatury łożysk, ale może być także użyty do kontroli temperatury stojana.

W przypadku pomp bez SM 113 przetwornik Pt100 należy wyprowadzić z pompy i podłączyć do jednostki zewnętrznej. Zob. rys. Podłączenia czujnika, SM113 na zewnątrz silnika. Jeśli pompa wyposażona jest w SM 113, podłączyć przetwornik Pt100 do SM 113. Jednostka zewnętrzna nie jest wymagana.

Dla korpusów 50-54 w wykonaniu przeciwwybuchowym przetwornik temperatury służy tylko do kontroli temperatury dolnego łożyska.

Dla korpusów 58-70 w wykonaniu przeciwwybuchowym przetwornik temperatury monitoruje temperaturę zarówno dolnego, jak i górnego łożyska.

Maksymalne wartości alarmów temperatury są podane poniżej:

Typoszereg	Temperatura alarmu		
	Temperatura uzwojenia [°C]	Górne łożysko [°C]	Dolne łożysko [°C]
50-54	150	130	90
58-70	150	120	100

Informacje powiązane

5.5 Łączniki i czujniki

5.5.4 Termistory

Termistory są dostępne jako osprzęt lub jako opcja produktu wykonanego na specjalne zapytanie.

Termistory mogą być stosowane zamiast łączników termicznych i służą do kontroli temperatury jako zabezpieczenia silnika. Termistory muszą być podłączone do przekaźnika termicznego w szafie sterującej.

5.5.5 Czujnik obecności wody w oleju

Wewnętrzny czujnik obecności wody w oleju(WIO) jest dostępny tylko dla korpusów 58, 62 i 70 w wykonaniu przeciwwybuchowym. Czujnik musi być zainstalowany fabrycznie.

Wszystkie pompy Ex muszą być fabrycznie wyposażone w wewnętrzny lub zewnętrzny czujnik WIO.

Brak oleju może spowodować przegrzanie i uszkodzenie uszczelnienia mechanicznego. Czujnik WIO w komorze olejowej wyzwoli alarm w przypadku niskiej jakości oleju lub w przypadku niewystarczającej ilości oleju.

W pompie wyposażonej w czujnik WIO nie należy stosować oleju Shell Ondina X420 bez emulgatora.

Czujnik WIO dostępny jest jako osprzęt dla wszystkich standardowych pomp (bez zabezpieczenia przeciwwybuchowego) o mocy od 5,5 do 155 kW. Może zostać zamontowany fabrycznie lub po rozpoczęciu eksploatacji pompy.

Komora olejowa wypełniona olejem zapewnia smarowanie i chłodzenie obydwu uszczelnień mechanicznych. Czujnik obecności wody w oleju WIO mierzy zawartość wody w komorze olejowej:

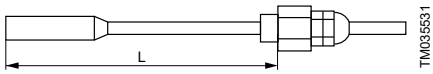
- Zawartość 0-20% wody w oleju nie powoduje działań.
- Ostrzeżenie wywołane jest przy zawartości wody poza zakresem pomiarowym.
- Zbyt niski poziom oleju powoduje wystąpienie alarmu. Kiedy alarm jest aktywny, pompa nie może pracować.

Czujnik zawiera kondensator płytkowy zanurzony w oleju oraz pomiarowy obwód elektroniczny wysyłający proporcjonalny sygnał prądowy 4-20 mA.

5.5.5.1 Podłączenie zewnętrznego czujnika WIO

W celu zamontowania czujnika WIO w komorze olejowej należy:

1. Odkręcić śrubę olejową.
2. Wcisnąć czujnik do otworu wlewowego oleju tak, aby całkowicie pokrył się olejem, ale nie dotykał obracających się części. Zalecana głębokość montażu zależy od typu pompy i jest określona w poniższej tabeli.
3. Wkręcić tulejkę czujnika w gwint śruby olejowej.



Wymiary czujnika WIO

Do wprowadzenia czujnika WIO użyć następujących otworów:

- Montaż pionowy: Zawsze należy wykorzystywać najniżej położoną śrubę olejową.
- Montaż poziomy: Należy zawsze używać śruby otworu inspekcyjnego.

Przed ponownym założeniem czujnika WIO po wymianie oleju należy go oczyścić benzyną lakową.

Pompy S, wielkość korpusu	Głębokość montażu czujnika [mm]
50	80
54	90
58	100
62	100
66	100
70	100

Więcej szczegółowych informacji znaleźć można w instrukcji montażu i eksploatacji, 96591899, lub w Grundfos Product Center na stronie www.grundfos.pl.

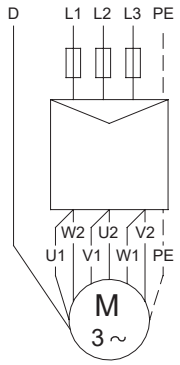
6. Uruchamianie produktu

Pompę można uruchomić, używając rozrusznika bezpośredniego (DOL) lub rozrusznika gwiazda-trójkąt (Y/D). Wybór metody rozruchu zależy od zastosowania i warunków zasilania elektrycznego.

Przy rozruchu gwiazda-trójkąt ważne jest utrzymywanie minimalnego czasu stanów nieustalonych przełączania, aby uniknąć wysokich momentów przejściowych.

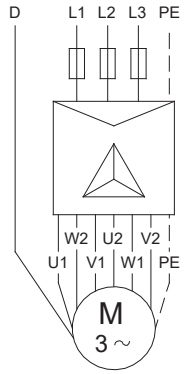
Zastosować przekaźnik czasowy nastawiony na czas przełączania maks. 50 ms lub zgodnie z parametrami technicznymi podanymi przez producenta.

Schematy elektryczne dla rozruszników bezpośrednich oraz gwiazda-trójkąt przedstawiona są na rys. Rozruch bezpośredni i Rozruch gwiazda-trójkąt. Zob. też schemat elektryczny dla czujników na rys. Schemat elektryczny czujników.



TM051638

Rozruch bezpośredni



TM051639

Rozruch gwiazda-trójkąt

Poz.	Opis
D	Kabel sterujący

Informacje powiązane

4.2.2 Przetworniki

6.1 Przygotowanie do rozruchu

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Obracające się elementy
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed ręcznym uruchomieniem lub przełączeniem na sterowanie automatyczne należy upewnić się, że nikt nie pracuje w pobliżu pompy.

Przed pierwszym rozruchem i po dłuższym okresie postoju należy odpowietrzyć pompę i sprawdzić, czy jest zalana tłoczoną cieczą.

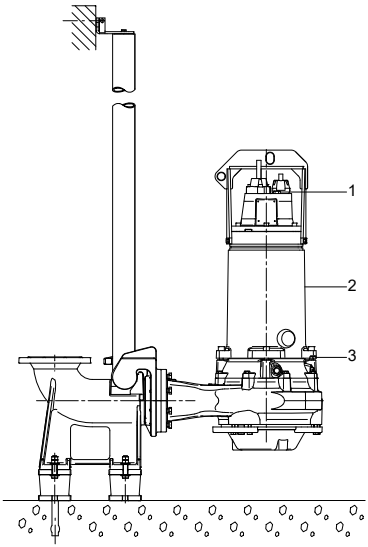
Jeśli pompa przeznaczona do montażu suchego jest wyposażona w płaszcz chłodzący, podczas pracy płaszcz musi zawsze być wypełniony pompowaną cieczą.

6.1.1 Poziomy załączania i wyłączania dla montażu na autozłączu

W celu zapewnienia prawidłowej pracy pompy należy sprawdzić, czy poziomy załączania i wyłączania działają prawidłowo. W razie potrzeby zmienić je podczas rozruchu pompy.

Poziomy wyłączenia

Ustawić poziom wyłączenia zgodnie z poniższym rysunkiem.



Poziomy wyłączenia dla montażu na autozłączu

Poz.	Opis
1	Wersja montażowa S (pompy Ex)
2	Wersja montażowa S (pompy standardowe)
3	Wersja montażowa C (pompy standardowe i Ex)

W przypadku pompy Ex należy zamontować dodatkowy przetwornik poziomu dla poziomu wyłączenia.

Ustawić poziom wyłączenia, tak aby prędkość przepływu w studzience rosła. W studzience z kilkoma różnymi poziomami wyłączenia ważne jest, aby program sekwencji kontroli pompy umożliwił wypompowanie cieczy do najniższego poziomu wyłączenia co najmniej raz dziennie, co umożliwi oczyszczenie dna.

Poziomy wyłączenia zależą od zanurzenia silnika wymaganego do chłodzenia, zapobiegania kawitacji lub unikania zasysania powietrza do pompy. Najniższy poziom wyłączenia powinien zostać potwierdzony przez testy podczas rozruchu.

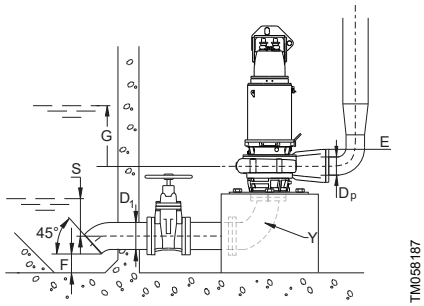
6.1.2 Poziomy załączania i wyłączania dla montażu na sucho

Poziomy wyłączenia

Ustawienie poziomu wyłączenia pompy dla montażu na sucho zależy od wysokości i kształtu króćca ssawnego oraz prędkości przepływu. Ustawić poziom wyłączenia na wysokości ok. jednej średnicy króćca ssawnego powyżej tego króćca. Ostateczny poziom wyłączenia powinien zostać potwierdzony przez testy podczas rozruchu.

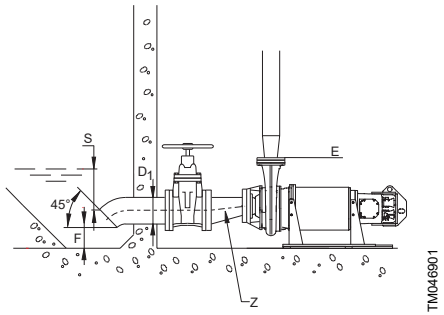
Poziomy załączania

W studzience z pompami zamontowanymi na sucho ustawić poziom załączania powyżej korpusu pompy w celu zapewnienia wypełnienia płaszcza chłodzącego przed rozpoczęciem pompowania. W przypadku pomp montowanych w pionie wysokość załączenia powinna zostać ustawiona z marginesem wskazanym na rysunku poniżej.



Montaż pionowy suchy (D)

W instalacjach poziomych użyć złączki redukcyjnej mimośrodowej pomiędzy przewodem ssawnym a pompą. Złączkę redukcyjną mimośrodową zamontować tak, aby odcinek prosty był skierowany do góry. W ten sposób zapobiega się gromadzeniu powietrza po stronie ssawnej i zostaje wyeliminowane ryzyko zakłóceń w pracy instalacji. Zob. poniższy rysunek.



Montaż poziomy suchy (H)

Minimalny poziom wyłączenia	$S = D_1$
Minimalna odległość pomiędzy dnem studzienki a najniższą częścią rury ssawnej	$F = 0,5 \times D_1$
Minimalny poziom załączenia	$G = D_p$
Minimalny poziom wyłączenia dla pomp Ex	E
Kolano redukcyjne	Y
Złączka redukcyjna mimośrodowa	Z

W przypadku pompy Ex należy zamontować dodatkowy przetwornik poziomu dla poziomu wyłączenia. Pompy przeznaczone do montażu na sucho muszą posiadać płaszcz chłodzący.

S to minimalny poziom wyłączenia. Aby zapobiec tworzeniu się wirów w rurze ssawnej i zasysaniu powietrza do wnętrza pompy, wymagane jest przestrzeganie minimalnej odległości S nad rurą ssawną. Powietrze w pompowanej cieczy może powodować drgania, kawitację i spadek wydajności pompy.

G to minimalny poziom załączenia pompy pionowej zamontowanej na sucho, jeżeli nie są podejmowane żadne inne działania zapewniające wypełnienie korpusu cieczą po uruchomieniu pompy.

Inne możliwe czynności:

- Użyć pompy próżniowej do zasysania cieczy do korpusu pompy; wymaga to zamontowania zaworu odcinającego po stronie tłocznej.
- Zamontować zawór zwrotny w rurze tłocznej po pierwszym rozruchu; zapobiegnie to opróżnianiu korpusu pompy pomiędzy okresami pracy.

6.2 Sprawdzenie kierunku obrotów

Niezanurzoną pompę uruchamiać wyłącznie na kilka sekund w celu sprawdzenia kierunku obrotu.

Etykieta ze strzałką na korpusie pompy wskazuje właściwy kierunek obrotów. Prawidłowy kierunek obrotów jest zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko przygniecenia
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Nie dotykać pompy podczas jej uruchamiania.

Przed uruchomieniem upewnić się, że dno studzienki jest czyste, aby uniknąć zassania materiałów lub obiektów do wirnika.

Wersje montażowe S, C i ST

Należy postępować w następujący sposób:

1. Unieść pompę na wysokość ok. 2-5 cm nad ziemię lub podstawę przy użyciu łańcucha do podnoszenia i żurawia.
2. Uruchomić pompę na kilka sekund.
3. Obserwować szarpnięcie pompy podczas uruchomienia. Jeśli pompa poruszy się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, kierunek obrotów jest prawidłowy.

Jeśli kierunek obrotów jest nieprawidłowy, należy zamienić podłączenie dwóch faz zasilania elektrycznego.

Wersje montażowe D i H

Sprawdzić punkt pracy, aby określić kierunek obrotów.

6.3 Uruchomienie

Przed montażem i pierwszym uruchomieniem pompy sprawdzić stan kabla w celu uniknięcia zwarcia.

Należy postępować w następujący sposób:

1. Zablokować wyłącznik główny w pozycji 0.
2. Sprawdzić poziom oleju w komorze olejowej. Zob. rozdział Kontrola i wymiana oleju.
3. Sprawdzić, czy wirnik obraca się swobodnie.
4. Sprawdzić, czy urządzenia kontrolne, jeżeli są zamontowane, działają poprawnie.
5. Otworzyć zawory odcinające, jeżeli są zamontowane.
6. **Pompy w wersjach montażowych S i C:** Upewnić się, że pompa jest prawidłowo podłączona do autozłącza.
7. Upewnić się, że pompa jest zanurzona w pompowanej cieczy.
8. **Pompy w wersjach montażowych D i H:** Sprawdzić, czy w studzience jest ciecz i czy korpus pompy i płaszcz chłodzący są wypełnione cieczą. Przed rozruchem lub podczas rozruchu otworzyć zawór odpowietrzający na górze płaszcza chłodzącego do czasu, aż zacznie z niego wypływać ciecz. Następnie zakręcić śrubę.

   Pompy w wersji montażowej ST: Upewnić się, że pompa jest prawidłowo osadzona w kolumnie i zabezpieczona przed obracaniem się.
9. Uruchomić pompę i sprawdzić, czy praca pompy nie wywołuje zbytniego hałasu lub wibracji.

   W przypadku wystąpienia nadmiernego hałasu lub drgań należy natychmiast wyłączyć pompę. Nie uruchamiać pompy ponownie, zanim przyczyna usterki nie zostanie znaleziona i usunięta.
10. Po uruchomieniu ustawić punkt pracy i sprawdzić warunki pracy.

Obsługa pompy powinna odbywać się zgodnie z ustalonymi procedurami; regularnie sprawdzać pompę i osprzęt. Upewnić się, że pompa i nastawy wyposażenia nie będą mogły być zmienione przez nieautoryzowany personel.

Informacje powiązane

2.1 Opis produktu

8.3 Kontrola i wymiana oleju

7. Transport i przechowywanie produktu

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko przygniecenia
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Pompę należy przenosić jedynie z użyciem wózka widłowego lub żurawia.
- Przed podniesieniem pompy upewnić się, że środek ciężkości pompy znajduje się pomiędzy ramionami wózka widłowego.

7.1 Przechowywanie produktu

Pozostawić osłony na kablach zasilającym i sterującym do czasu wykonywania połączeń elektrycznych. Upewnić się, że wolne końce kabli nie są narażone na wilgoć lub wodę, ponieważ może to spowodować uszkodzenie silnika.

Przy składowaniu przez dłuższy czas należy zabezpieczyć pompę przed wilgocią i nagrzewaniem.

Jeśli pompa jest składowana przez dłuższy okres, co najmniej raz na dwa miesiące ręcznie obrócić wirnik w celu uniknięcia zatarcia powierzchni uszczelniających dolnego uszczelnienia mechanicznego wału.

Jeśli ręczne obrócenie wirnika pompy jest niemożliwe, należy skontaktować się z autoryzowanym serwisem.

W przypadku pomp montowanych na sucho przed składowaniem pompy należy upewnić się, że płaszcz chłodzący jest pusty.

Po długim okresie przechowywania należy sprawdzić pompę przed rozpoczęciem eksploatacji. Sprawdzić, czy wirnik obraca się swobodnie.

Zwrócić szczególną uwagę na stan uszczelnień wału, pierścieni O-ring i wejść kablowych.

8. Serwisowanie i konserwacja produktu

8.1 Wytyczne i wymogi dotyczące bezpieczeństwa

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Ryzyko przechylenia pompy
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- W celu uzyskania stabilności podczas prac konserwacyjno-obsługowych, serwisowych, w tym także transportu, należy każdorazowo zabezpieczyć pompę za pomocą łańcucha wyciągowego lub umieścić ją w pozycji poziomej gwarantującej stabilność.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Porażenie prądem elektrycznym
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed rozpoczęciem prac przy pompie należy upewnić się, że wyłącznik główny jest zablokowany w pozycji 0. Upewnić się, że zasilanie nie może zostać przypadkowo włączone.

OSTRZEŻENIE
Ryzyko przygniecenia
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Należy upewnić się, że wszystkie obracające się części są nieruchome.

Konserwacja i serwis muszą być wykonywane przez odpowiednio wyszkolony personel.

Użytkownik ma obowiązek zapewnić zgodność z normami IEC 60079-17 i IEC 60079-19.

Prace konserwacyjne i serwisowe przy pompach w wykonaniu przeciwwybuchowym muszą być wykonywane przez firmę Grundfos lub autoryzowany serwis.

W przypadku napraw zawsze używać oryginalnych części od producenta, gdyż zapewnia to prawidłowe wymiary szczelin wylotowych płomieni.

Śruby w silniku muszą być klasy A4-80 lub A2-80 zgodnie z PN-EN/ISO 3506-1. WER. 2.

Uszkodzone łożysko może zmniejszyć bezpieczeństwo pomp w wykonaniu przeciwwybuchowym.

OSTRZEŻENIE
Zagrożenie chemiczne
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych lub serwisowych należy dokładnie przepłukać pompę czystą wodą. Po demontażu przepłukać części pompy.

Instrukcje i filmy serwisowe dostępne są w Grundfos Product Center na stronie www.grundfos.pl.

8.2 Harmonogram konserwacji

Pompy pracujące w normalnych warunkach powinny być poddawane przeglądowi raz do roku.

Sprawdzić:

- **Pobór mocy**
- **Poziom i stan oleju**
- **Wejścia kablowe** Sprawdzić, czy wejścia kablowe są szczelne, czy kable nie są poskręcane lub zgięte i czy powłoki kabli nie są uszkodzone.
- **Szczelina wirnika**
- **Części pompy** Sprawdzić stan zużycia części pompy. Wymienić uszkodzone części.
- **Łożyska kulkowe** Sprawdzić, czy wał nie jest źródłem hałasu oraz czy obraca się swobodnie (przekręcić wał ręką). Wymienić uszkodzone łożyska. W przypadku wadliwych łożysk lub nieprawidłowej pracy silnika konieczny jest remont kapitalny pompy. Wykonanie tych prac należy zlecić autoryzowanemu serwisowi. Łożyska są smarowane na cały okres eksploatacji.
- **Drgania** Jeśli poziom drgań pompy jest nieprawidłowy, nie uruchamiać pompy, zanim przyczyna usterki nie zostanie znaleziona i usunięta.

W pompach montowanych na sucho drgania mogą powodować nadmierny wzrost temperatury.

Czujnik WIO należy sprawdzać podczas wymiany oleju lub przynajmniej raz w roku.

Kontrola czujnika WIO

Podczas testu czujnik WIO musi pozostać na swoim miejscu. Jeśli czujnik nie działa prawidłowo, należy go wymienić.

Nie demontować czujnika ani nie wyjmować go z komory olejowej.

Aby przetestować czujnik, zmierzyć przepływający przez niego prąd i porównać wartości z poniższą tabelą.

Wartość	Objaśnienie	Działania do podjęcia
0 mA	Przerwany kabel/usterka czujnika	Wymienić czujnik WIO.
3,8 mA	Brak oleju w komorze olejowej	Przeprowadzić test przy pustej komorze olejowej.
4-10 mA	Praca normalna	Przeprowadzić test przy pełnej komorze olejowej.
>10 mA	Woda w oleju, możliwa nieszczelność	Sprawdzić szczelność uszczelnień.

Informacje powiązane

8.3 Kontrola i wymiana oleju

8.4 Kontrola i regulacja szczeliny wirnika

8.3 Kontrola i wymiana oleju

Komora olejowa wypełniona olejem zapewnia smarowanie i chłodzenie obydwu uszczelnień mechanicznych.

Olej w komorze olejowej należy sprawdzać po 3000 godzin pracy, raz w roku lub po wymianie uszczelnienia wału.

Niski poziom oleju może wskazywać, że górne mechaniczne uszczelnienie wału jest uszkodzone. Jeśli to konieczne, w związku z remontem i naprawą pompy należy skontaktować się z autoryzowanym serwisem.

Brak oleju może spowodować przegrzanie i uszkodzenie uszczelnienia mechanicznego. Czujnik WIO w komorze olejowej wyzwoli alarm w przypadku niskiej jakości oleju oraz w przypadku niewystarczającej ilości lub braku oleju w komorze olejowej.

Temperatura samozapłonu oleju musi być wyższa niż 250°C. Wykonać dowolną z następujących czynności:

- Elf Performance Polytraffic 10W-40
- Total Rubia Polytraffic 10W-40
- Pennzoil SAE 10W-40.

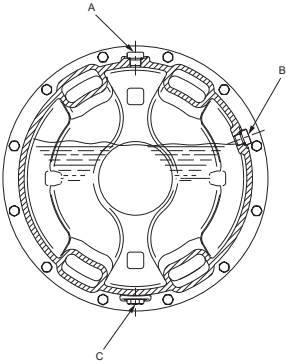
Typoszereg	Ilość oleju	
	Wersja montażowa	
	S [litry]	C, D i H [litry]
50	2,6	1,9
54	3,5	2,5
58	4,6	3,8
62	9,0	7,1
66	12,5	9,2
70	12,4	9,0

Wymiana oleju w komorze olejowej jest możliwa w przypadku pompy ustawionej w pozycji poziomej, jak i w pozycji pionowej. Zaleca się jednak, aby przeprowadzać wymianę oleju, kiedy pompa jest ustawiona w pozycji poziomej. Wówczas odprowadzenie całego zużytego oleju z komory jest dużo łatwiejsze.

Pozycja pozioma

Należy postępować w następujący sposób:

1. Ustawić pompę w taki sposób, aby śruba kontrolna A znajdowała się u góry.



TM031628

Pompa ze śrubą kontrolną A umieszczoną u góry

UWAGA
System ciśnieniowy
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

- Komora oleju może znajdować się pod ciśnieniem. Ostrożnie poluzować śruby, ale nie wykręcać ich, dopóki nie nastąpi całkowite wyrównanie ciśnień.

2. Poluzować i wykręcić śrubę A.
3. Odkręcić śrubę B i sprawdzić poziom oleju.
4. Sprawdzić stan oleju wypływającego z silnika. Jeśli kolor jest białawy, olej może zawierać wodę. Jeśli olej zawiera wodę, uszczelnienie wału jest uszkodzone i musi zostać wymienione. Olej niezawierający wody można wykorzystać ponownie.
5. Jeśli konieczna jest wymiana oleju, pod pompą należy umieścić czysty pojemnik umożliwiający zebranie całości spuszczanego oleju.
6. Odkręcić śrubę C i pozwolić wypłynąć całemu olejowi z komory do pojemnika. Olej tworzący emulsję należy wymienić i zutylizować.

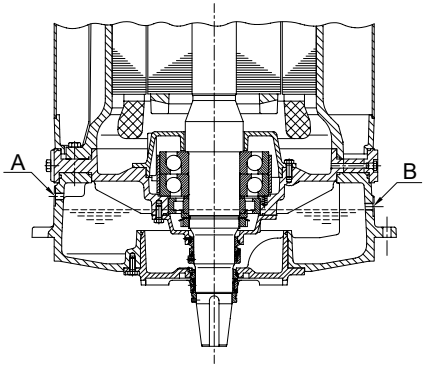
Zużyty olej należy utylizować zgodnie z lokalnymi przepisami.

7. Wymienić uszczelki O-ring, umieścić śrubę C i mocno dokręcić. Wypełnić komorę olejową olejem do właściwego poziomu. Umieścić w otworach śruby A i B, a następnie mocno dokręcić.

Pozycja pionowa

Należy postępować w następujący sposób:

1. Zidentyfikować śruby A, B i C. Zob. rys. Pompa ze śrubą kontrolną A umieszczoną u góry.



TM024005

Poziom oleju w pompie w pozycji pionowej

2. Użyć ponownie śruby B do określenia poziomu oleju w komorze olejowej. Zob. rys. Poziom oleju w pompie w pozycji pionowej.
3. Jeśli pompa znajduje się w pozycji pionowej, aby usunąć olej z komory olejowej, należy go wypompować. Należy użyć pompy z elastycznym wężem ssącym, który można wsunąć do komory olejowej na dużą głębokość.
4. Wypompować olej, kolejno używając w tym celu poszczególnych otworów na śruby. Umożliwi to dotarcie do wszystkich części wnętrza komory olejowej. Spuszczony olej należy gromadzić w czystym pojemniku.

5. Wymienić uszczelki O-ring, umieścić śrubę C i mocno dokręcić. Wypełnić komorę olejową olejem do właściwego poziomu. Umieścić w otworach śruby A i B, a następnie mocno dokręcić.

8.4 Kontrola i regulacja szczeliny wirnika

Szczelina wirnika musi być ustawiona na 0,7 mm ± 0,2 mm. Szczelinę należy sprawdzać w co najmniej 3 różnych punktach.

Prawidłowa wielkość szczeliny osiowej wynosi 0,7 mm ± 0,2 mm. Szczelinę należy ponownie ustawić, jeśli zwiększyła się do 0,7 mm lub więcej. Metody ustawiania szczeliny są inne dla pomp typu D i H montowanych na sucho i inne dla pomp zatapialnych typu S, C i ST.

8.4.1 Pompy zatapialne, wersje S, C i ST

Pompy zatapialne posiadają osobną, regulowaną pokrywę wlotu, która może mieć kształt dzwonowy. Zlokalizować sześć śrub mocujących pokrywy wlotu i trzy śruby regulacyjne.

Użyć szczelinomierza, aby zmierzyć szczelinę pomiędzy wirnikiem a pokrywą wlotu na całym obwodzie wlotu. Zob. rys. Regulacja szczeliny wirnika.

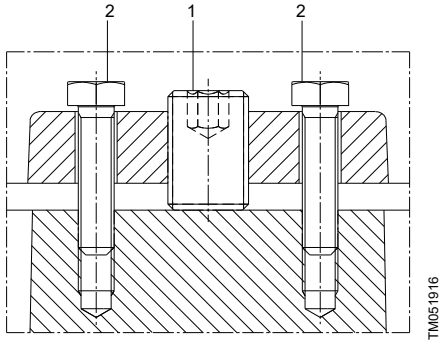
Nie używać nadmiernej siły podczas dokręcania śrub mocujących, gdyż może to spowodować uszkodzenie łożysk. Przesunięcie wynosi zazwyczaj od 1 do 3 mm.

NIEBEZPIECZEŃSTWO
Wiszące przedmioty
Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Kiedy pompa jest zawieszona na żurawiku, nie wolno wykonywać jakichkolwiek prac pod pompą.

Przed regulacją szczeliny należy oczyścić przestrzeń pomiędzy wirnikiem a pokrywą wlotu.

1. Poluzować śruby regulacyjne o dwa pełne obroty każda.
2. Zamknąć szczelinę wirnika poprzez delikatne dokręcanie śrub mocujących po przekątnej, do momentu, kiedy wirnik dotknie korpusu pompy.
3. Poluzować śruby mocujące tak, aby uzyskać szczelinę pod łbem śruby równą 0,7 mm. Zob. rys. Regulacja szczeliny wirnika.
4. Mocno dokręcić śruby regulacyjne.
5. Dokręcić śruby mocujące po przekątnej.



Regulacja szczeliny wirnika

Poz.	Opis
1	0,7
2	Śruba regulacyjna
3	Śruba mocująca
4	Śruba mocująca

8.4.2 Pompy montowane na sucho, wersje D i H

W zależności od korpusu pompy dostępne są dwa sposoby regulacji szczeliny wirnika. Metoda 1 przeznaczona jest dla korpusów 50-54, a metoda 2 – dla korpusów 58-70.

Metoda 1

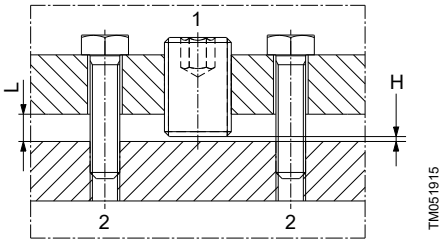
Nie używać nadmiernej siły podczas dokręcania śrub mocujących, gdyż może to spowodować uszkodzenie łożysk. Przesunięcie wynosi zazwyczaj od 1 do 3 mm.

1. Poluzować śruby regulacyjne o dwa pełne obroty każda.
2. Zamknąć szczelinę wirnika poprzez delikatne dokręcanie śrub mocujących po przekątnej, do momentu, kiedy wirnik dotknie korpusu pompy.
3. Poluzować śruby mocujące tak, aby uzyskać szczelinę pod łbem śruby równą 0,7 mm. Zob. rys. Regulacja szczeliny wirnika.
4. Mocno dokręcić śruby regulacyjne.
5. Dokręcić śruby mocujące po przekątnej.

Metoda 2

Nie używać nadmiernej siły podczas dokręcania śrub mocujących, gdyż może to spowodować uszkodzenie łożysk. Przesunięcie wynosi zazwyczaj od 1 do 3 mm.

1. Poluzować sześć śrub mocujących i zamknąć szczelinę wirnika przez dokręcenie trzech regulacyjnych śrub. Dokręcić śruby po przekątnej, aby równo przesunąć pokrywę wlotu.
2. Zmierzyć odległość „L” pomiędzy pokrywą wlotu a korpusem pompy w trzech miejscach w pobliżu śrub regulacyjnych za pomocą szczelinomierzy lub macek i zanotować ją.
3. Poluzować śruby regulacyjne i odsunąć pokrywę wlotu o 0,5 do 0,9 mm wykorzystując sześć śrub mocujących (obrót około 270° śruby mocującej M12) i odległość „L” jako wartość odniesienia. Zob. rys. Regulacja szczeliny wirnika.
4. Dokręcić wszystkie śruby regulacyjne i sprawdzić, czy odległość „L” w trzech punktach odniesienia jest taka sama i równa nowej wartości.



Regulacja szczeliny wirnika

Poz.	Opis
1	Śruba regulacyjna
2	Śruba mocująca
H	0,5 - 0,9

Informacje powiązane

8.4.1 Pompy zatapialne, wersje S, C i ST

8.5 Czyszczenie i przegląd pompy

Regularnie czyścić pompę. W przypadku pomp montowanych na mokro, unieść pompy ze studzienki i wyczyścić je na miejscu. Opłukać zewnętrzne powierzchnie pompy za pomocą myjki ciśnieniowej przy maksymalnym ciśnieniu 100 barów. Aby zapewnić odpowiednią wymianę ciepła, należy usunąć brud osadzony na silniku. Można użyć łagodnych detergentów dopuszczonych do stosowania w instalacjach kanalizacyjnych. Jeśli to konieczne, wyszorować pompy miękką szczotką.

Podczas wzrokowej kontroli pompy należy:

- Sprawdzić pompę pod kątem pęknięć i innych uszkodzeń zewnętrznych.
- Sprawdzić uchwyt i łańcuch do podnoszenia pod kątem zużycia i obecności korozji.
- Upewnić się, że kable silnika nie są uszkodzone.
- Sprawdzić widoczne części wejść kablowych pod kątem pęknięć.
- Sprawdzić, czy kable są mocno przyłączone do górnej pokrywy silnika.
- Sprawdzić wszystkie widoczne śruby pod kątem samoodkręcenia i, jeśli to konieczne, ponownie je dokręcić.

Pompy są wyposażone w zawór odpowietrzający umieszczony na górze płaszcza chłodzącego. Zawór można zdemontować i w razie konieczności oczyścić. Przed ponownym zamontowaniem zaworu oczyścić otwór odpowietrznika.

8.6 Kable silnika

Używać tylko odpowiednich kabli zatwierdzonych przez producenta.

8.6.1 Wejścia kablowe

Przymocować wejścia kablowe do pokrywy górnej silnika, równomiernie dokręcając poszczególne śruby, aż wejścia kablowe nie będą wystawać nad pokrywę górną.

Minimalny promień zagięcia kabli podano w poniższej tabeli:

Typoszereg	Typ kabla	Przekrój kabla	Min. promień zagięcia [cm]
50	Kable zasilające	7 x 1,5 mm^2	10
54		7 x 2,5 mm^2	11
58		4 x 6,0 mm^2	10
62		4 x 6,0 mm^2	10
		4 x 10,0 mm^2	14
		4 x 16,0 mm^2	16
66		4 x 10,0 mm^2	14
		4 x 16,0 mm^2	16
		4 x 25,0 mm^2	19
70		4 x 25,0 mm^2	19
		4 x 35,0 mm^2	21
		4 x 50,0 mm^2	25
		4 x 70,0 mm^2	28
Wszystkie	Kable sterujące	7 x 1,5 mm^2	10

8.7 Náhradní díly

Poškozené součásti motoru musejí být vždy nahrazeny schválenými novými.

8.8 Zanieczyszczona pompa i serwis

UWAGA
Zagrożenie biologiczne
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

- Po demontażu pompę i jej elementy dokładnie przepłukać czystą wodą.

Pompa zostanie zakwalifikowana jako skażona, jeśli była używana do tłoczenia cieczy toksycznej lub szkodliwej dla zdrowia.

8.8.1 Wysyłanie pompy do serwisu

Przed zwróceniem produktu do serwisowania należy skontaktować się z firmą Grundfos i podać informacje dotyczące tłoczonej cieczy. W przeciwnym wypadku serwis firmy Grundfos może odmówić przyjęcia pompy. Każde zlecenie serwisu wymaga podania szczegółów dotyczących tłoczonej cieczy.

9. Wykrywanie usterek

Przed zdiagnozowaniem usterki należy uważnie przeczytać instrukcje bezpieczeństwa podane w rozdziale Wytyczne i wymogi dotyczące bezpieczeństwa i zastosować się do nich.

Usterka	Przyczyna	Rozwiązanie
Pompa nie włącza się lub wyłącza bez żadnej widocznej przyczyny.	Brak napięcia zasilania.	Ponownie podłączyć zasilanie, włączyć pompę ręcznie i sprawdzić działanie styczników.
	Wilgoć w korpusie stojana lub skrzynce zaciskowej. Łącznik wilgoci odciął napięcie zasilające.	Należy skontaktować się z autoryzowanym punktem serwisowym.
	Czujnik WIO nie jest przykryty olejem. Czujnik odciął napięcie zasilania.	Należy skontaktować się z autoryzowanym punktem serwisowym.
Pompa nie włącza się lub wyłącza się. Panel sterowania na sterowniku wskazuje, że aktywowany został wyłącznik ochronny silnika lub zadziałało wyposażenie zabezpieczające.	Brak fazy.	Podłączyć wszystkie fazy.
	Pompa jest przeciążona.	Pozostawić pompę do schłodzenia na ok. 10 minut i spróbować ponownie. Jeśli pompa się uruchomi, pierwsze wyłączenie zostało spowodowane wzbudzonym łącznikiem termicznym. Jeśli usterka wystąpi ponownie, należy znaleźć przyczynę przeciążenia. Sprawdzić bezpieczniki panelu sterowania i włączyć je, jeśli zostały wyłączone. Pozostawić pompę do schłodzenia na ok. 10 minut i spróbować ponownie. Jeśli pompa nie uruchomi się, przekaźnik przeciążeniowy został włączony, a pompa wymaga serwisowania. Należy skontaktować się z autoryzowanym punktem serwisowym.
	Wirnik zablokowany przez zanieczyszczenia.	Oczyścić wirnik.
	Wyłącznik ochronny silnika nie jest prawidłowo ustawiony.	Ustawić wyłącznik ochronny silnika zgodnie z wartością prądu znamionowego.
	Zadziałały łączniki termiczne. Niewystarczające chłodzenie silnika.	Przywrócić chłodzenie silnika.
	Zadziałał łącznik wilgoci w silniku.	Należy skontaktować się z autoryzowanym punktem serwisowym.
	Uszkodzony kabel silnika.	Należy skontaktować się z autoryzowanym punktem serwisowym.
	Pulsujące napięcie.	Przywrócić prawidłowe napięcie zasilania. Dopuszczalne odchylenie wynosi ± 10%.
Pompa pracuje, ale nie osiąga nominalnego przepływu.	Nieprawidłowy kierunek obrotów.	Zamienić dwie fazy zasilania silnika.

Usterka	Przyczyna	Rozwiązanie
	Wirnik jest obluzowany lub zużyty.	Dokręcić lub wymienić wirnik.
	Pompa lub rurociąg są zablokowane przez zanieczyszczenia.	Oczyścić pompę lub rury.
	Wysokość podnoszenia pompy jest zbyt duża.	Zmierzyć różnicę ciśnień i porównać z wartością na charakterystyce pompy. Udrożnić rurociąg tłoczny. W razie potrzeby skontaktować się z firmą Grundfos.
	Zamknięte lub zablokowane zawory. Zawór zwrotny nie działa.	Otworzyć, oczyścić lub wymienić zawór.
	Powietrze w przewodzie ssawnym lub pompie.	Odpowietrzyć rurociąg ssawny lub pompę. Ustawić wyższy poziom wyłączania w studzience.
	Pompowana ciecz jest za gęsta.	Rozcieńczyć pompowaną ciecz.
	Pompa jest nieprawidłowo podłączona do autozłącza.	Obniżyć poziom cieczy w studzience. Podnieść pompę i umieścić ją ponownie na autozłączu.
	W instalacji występują przecieki.	Naprawić lub wymienić rury.
	System płukania studzienki został przypadkowo uruchomiony.	Sprawdzić działanie układu płuczącego i naprawić, jeśli to konieczne.
Pompa włącza się, ale natychmiast przerywa pracę.	Zapchana pompa wywołuje aktywację wyłącznika ochronnego silnika.	Oczyścić pompę.
	Przegrzanie silnika wywołuje włączenie łączników termicznych.	Pozwolić pompie ostygnąć. Oczyścić pompę.
	Łącznik poziomu poza zakresem regulacji lub uszkodzony.	Wyczyścić łącznik lub ustawić poziom bądź wymienić, jeśli to konieczne.
Pompa emituje drgania lub nadmierny hałas.	Pompa częściowo zatkana przez zanieczyszczenia.	Oczyścić pompę.
	Nieprawidłowy kierunek obrotów.	Zamienić dwie fazy zasilania silnika.
	Pompa pracuje poza zadanym zakresem.	Przywrócić prawidłowe warunki pracy.
	Pompa jest uszkodzona.	Naprawić pompę lub skontaktować się z autoryzowanym punktem serwisowym.
	Pompa jest nieprawidłowo podłączona do autozłącza.	Obniżyć poziom cieczy w studzience. Podnieść pompę i umieścić ją ponownie na autozłączu.
	Kawitacja w pompie.	Wyczyścić wlot pompy.
	Podstawa, autozłącze, podstawa pierścieniowa lub prowadnice nie są prawidłowo zamontowane.	Zamocować prawidłowo wszystkie elementy.
Olej zawiera wodę lub tworzy emulsję.	Przeciek na dolnym uszczelnieniu mechanicznym.	Należy skontaktować się z autoryzowanym punktem serwisowym.
Niski poziom oleju.	Przeciek na górnym uszczelnieniu mechanicznym.	Należy skontaktować się z autoryzowanym punktem serwisowym.

Informacje powiązane

8.1 Wytyczne i wymogi dotyczące bezpieczeństwa

10. Dane techniczne

10.1 Warunki pracy

Wartość pH

Wszystkie pompy mogą być stosowane do pompowania cieczy o wartości pH w zakresie od 4 do 10.

Temperatura cieczy

Zakres dopuszczalnych temperatur wynosi od 0 do 40°C.

W wyjątkowych sytuacjach, jeśli silnik nie jest w pełni obciążony, temperatura pompowanej cieczy może być wyższa.

W takim wypadku należy skontaktować się z najbliższym oddziałem lub warsztatem serwisowym Grundfos.

Pompy w wykonaniu przeciwwybuchowym nie mogą tłoczyć cieczy o temperaturze przekraczającej 40°C.

Temperatura otoczenia

Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia wynosi od -5°C do +40°C.

W wyjątkowych sytuacjach, jeśli silnik nie jest w pełni obciążony, temperatura otoczenia może być wyższa niż 40°C.

W takim wypadku należy skontaktować się z najbliższym oddziałem lub warsztatem serwisowym Grundfos.

Zakres temperatury otoczenia dla pomp w wykonaniu przeciwwybuchowym w miejscu montażu wynosi od -5°C do +40°C.

Gęstość i lepkość pompowanej cieczy

Gęstość: 1000 kg/m^3.

Lepkość kinematyczna: 1 mm^2/s (1 cSt).

W przypadku tłoczenia cieczy o gęstości i/lub lepkości kinematycznej większej od wartości podanej powyżej, należy zastosować silnik o odpowiednio większej mocy.

Prędkość przepływu

Należy utrzymywać minimalną prędkość przepływu, aby zapobiec sedymentacji w rurociągu.

Zalecane prędkości:

Rury pionowe:	0,7 m/s
Rury poziome:	1,0 m/s

Głębokość montażu

Maksymalna głębokość zanurzenia wynosi 20 m.

Poziom pompowanej cieczy

Silnik Ex bez płaszcza chłodzącego (wersje montażowe S i ST) musi być całkowicie zanurzony podczas pracy.

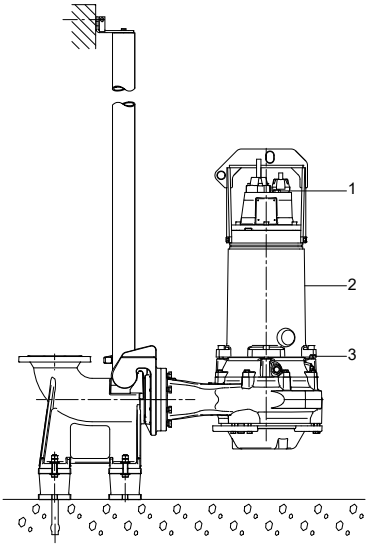
Zamontować dodatkowy łącznik poziomu umożliwiający wyłączenie pompy w przypadku wadliwego działania głównego łącznika poziomu zatrzymania.

Aby uniknąć zasysania powietrza przez pompę i zapewnić odpowiednie chłodzenie silnika podczas pracy, należy spełnić następujące minimalne wymagania:

- **Wersja montażowa S:** Pompę Ex należy zanurzać tak, aby zanurzony był cały silnik, a pompę w wykonaniu standardowym tak, aby zanurzona była przynajmniej połowa silnika. Zob. poniższy rysunek.

  Pompy w wersji montażowej S muszą być zawsze całkowicie zanurzone w cieczy w celu uzyskania zabezpieczenia Ex.

- **Wersja montażowa C:** Zanurzyć pompę tak, aby ciecz sięgała górnej części korpusu pompy lub tak, aby poziom cieczy zawsze był powyżej korpusu pompy.



Poziom cieczy

Poz.	Opis
1	Wersja montażowa S (pompy Ex)
2	Wersja montażowa S (pompy standardowe)
3	Wersja montażowa C (pompy standardowe i Ex)

- **Wersje montażowe D i H:** Zob. część Montaż na sucho.

W przypadku wersji montażowej D odpowietrzanie można przeprowadzić przy użyciu śruby odpowietrzającej w górnej części płaszcza chłodzącego.

W przypadku wersji montażowej H po napełnieniu pompy wodą odpowietrzanie nie jest konieczne.

- **Wersja montażowa ST: w** W pompach standardowych poziom cieczy musi znajdować się zawsze przynajmniej 350 mm powyżej wlotu pompy. Zob. rys. Montaż podwodny w kolumnie.

Tryb pracy

Pompy przystosowane są do pracy ciągłej przy maksymalnej liczbie załączeń na godzinę podanej w poniższej tabeli:

Pompa S, korpus	Liczba załączeń na godzinę
50 54 58	20
62 66 70	15

Stopień ochrony

IP68 zgodnie z IEC 60529.

Poziom ciśnienia akustycznego

UWAGA
Poziom ciśnienia akustycznego
Niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała

- W przypadku pracy w pobliżu działającej instalacji należy stosować środki ochrony słuchu. W zależności od wersji montażowej poziom hałasu pompy może przewyższać 70 dB(A).

Temperatura składowania

Temperatura składowania: od -40 do +55°C. Maksymalnie 70°C przez krótki czas nieprzekraczający 24 godzin (EN 60204-1).

Informacje powiązane

4.1.3 Montaż na sucho

4.1.1.1 Wersje montażowe

10.2 Dane elektryczne

Tolerancje napięcia silnika i urządzeń zabezpieczających silnik:

Element	Napięcie	Tolerancja
Silnik	Zob. tabliczka znamionowa pompy.	± 10 %
Wyłączniki termiczne	Maksymalnie 240 V	± 10 %
Termistory	2,5 - 7,5 V	-
Łączniki wilgoci	Maksymalnie 240 V	-
Inne czujniki (opcjonalne)	Maksymalnie 14 V DC	± 1 V
SM 113 (opcja)	Maksymalnie 14 V DC	± 1 V

10.3 Wymiary i masa

Wymiary

Wymiary pomp o poszczególnych korpusach znajdują się w broszurach z danymi dostępnymi na stronie www.grundfos.com.

Masa

Podane masy obejmują kable o długości 10 m.

Masa pomp w wersjach montażowych S i C jest podana z uwzględnieniem masy pazura prowadzącego.

Masa pompy w wersji montażowej H jest podana z uwzględnieniem masy wspornika do montażu poziomego.

Podane masy są masami netto z uwzględnieniem osprzętu montowanego fabrycznie.

Typ pompy	Maksymalna masa netto [kg]			
Korpus 50	**S**	**C**	**D**	**H**
SV.80.80.74.2.50H	170	190	-	200
SV.80.80.94.2.50H	170	-	-	-
SV.80.80.120.2.50H	170	190	-	200
S1.80.100.75.4.50S	180	190	-	210
S1.80.100.55.4.50H	180	190	-	210
S1.80.100.75.4.50H	180	190	-	210
S1.80.100.100.4.50H	200	220	-	240
S1.80.100.125.4.50H	200	220	-	240
S1.80.200.75.4.50E	320	350	-	320
S1.80.200.100.4.50E	350	390	-	350
S1.80.200.125.4.50E	350	390	-	350
S1.100.100.55.4.50M	170	190	-	200
S1.100.100.75.4.50M	170	190	-	200
S1.100.100.100.4.50M	190	210	-	230
S1.100.100.125.4.50M	190	210	-	230
S1.100.125.75.4.50L	220	240	-	260
S1.100.125.100.4.50L	250	270	-	290
S1.100.125.125.4.50L	250	270	-	290
Korpus 54	**S**	**C**	**D**	**H**
SV.80.80.150.2.54H	320	-	-	-
SV.80.80.210.2.54H	320	350	-	400
S1.80.100.135.4.54L	320	350	-	380
S1.80.100.170.4.54L	340	370	-	400
S1.100.125.135.4.54M	300	350	-	360
S1.100.125.170.4.54M	340	370	-	400
S1.100.200.135.4.54L	380	410	-	450
S1.100.200.170.4.54L	390	430	-	470
S2.100.200.135.4.54L	380	410	-	450
S2.100.200.170.4.54L	390	410	-	450
S2.100.250.135.4.54E	530	540	490	520
S2.100.250.170.4.54E	490	540	490	550
Korpus 58	**S**	**C**	**D**	**H**
ST2.80.125.290.258H	460	-	-	-
SV.80.125.290.2.58H	410	-	-	-
S1.80.125.220.4.58H	440	480	480	530
S1.80.125.260.4.58H	440	470	480	520
S1.100.125.220.4.58M	450	475	500	540

Typ pompy	Maksymalna masa netto [kg]			
S1.100.125.260.4.58M	450	475	500	540
S2.100.200.220.4.58L	490	540	540	590
S2.100.200.260.4.58L	490	540	540	590
S2.100.300.160.6.58E	560	640	600	660
S2.100.300.220.6.58E	560	630	600	660
Korpus 62	**S**	**C**	**D**	**H**
ST3.120.1000.280.8.62E	780	-	-	-
S1.80.125.300.4.62H	600	660	720	720
S1.80.125.400.4.62H	600	660	720	720
S1.80.125.500.4.62H	620	680	740	740
S1.100.125.300.4.62M	600	660	720	720
S1.100.125.400.4.62M	600	660	720	720
S1.100.125.500.4.62M	620	680	720	740
S2.100.200.400.4.62L	640	700	770	770
S2.100.200.500.4.62L	660	730	790	790
S2.100.300.300.4.62E	760	840	760	840
S2.100.300.400.4.62E	760	840	760	840
S2.100.300.500.4.62E	780	860	780	830
S2.145.300.200.8.62E	820	900	900	900
S2.145.300.280.8.62E	820	900	860	900
S3.120.300.150.12.62F	820	900	860	900
Korpus 66	**S**	**C**	**D**	**H**
ST3.110.1000.220.10.66L	900	-	-	-
ST3.110.1000.350.10.66L	880	-	-	-
S1.100.200.650.4.66H	810	840	920	1040
S2.100.200.550.4.66M	750	855	855	1000
S2.100.200.650.4.66M	750	860	880	1000
S2.110.250.650.4.66L	890	1000	940	1050
S2.120.250.500.4.66H	1100	1130	1130	1200
S2.140.300.350.8.66M	870	990	965	1050
S3.110.500.220.10.66L	1440	1550	1400	1520
S3.110.500.350.10.66L	1420	1525	1380	1500
S3.110.500.500.8.66L	1480	1585	1440	1560
S3.120.300.500.8.66M	1000	1100	1100	1120
S3.120.600.350.10.66E	1655	1770	1650	1785
S3.120.600.500.8.66E	1720	1825	1720	1843
Korpus 70	**S**	**C**	**D**	**H**
S1.100.200.850.4.70H	1050	1195	1185	1320

Typ pompy	Maksymalna masa netto [kg]			
S2.90.200.1150.4.70S	1180	1320	1360	1500
S2.90.200.1600.4.70S	1350	1500	1535	1680
S2.100.200.1150.4.70H	1085	1225	1245	1390
S2.100.200.1600.4.70H	1275	1440	1425	1570
S2.110.200.850.4.70M	985	1125	1155	1300
S2.110.200.1150.4.70M	1090	1230	1250	1390
S2.110.200.1600.4.70M	1245	1405	1425	1570
S2.110.250.1000.6.70H	1295	1435	1405	1545
S2.110.250.1300.6.70H	1480	1640	1600	1745
S2.120.250.650.8.70H	1280	1415	1385	1520
S2.120.250.800.6.70H	1300	1440	1405	1540
S2.120.250.1600.4.70L	1380	1535	1480	1610
S3.110.500.650.8.70L	1745	1885	1735	1875
S3.110.500.800.6.70L	1765	1905	1755	1895
S3.110.500.1000.6.70L	1765	1910	1755	1870
S3.110.500.1300.6.70L	1945	2105	1955	2095
S3.120.300.650.8.70M	1375	1520	1430	1560
S3.120.300.800.6.70M	1280	1425	1335	1520
S3.120.300.1000.6.70M	1285	1425	1335	1460
S3.120.300.1300.6.70M	1575	1735	1645	1785
S3.120.600.650.8.70E	1995	2135	2020	2155
S3.120.600.1000.6.70E	2015	2155	2040	2175
S3.120.600.1300.6.70E	2195	3255	2235	2375

11. Utylizacja produktu

Niniejszy wyrób i jego części należy utylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska.

1. Korzystać z usług lokalnych państwowych lub prywatnych firm zajmujących się gromadzeniem odpadów i surowców wtórnych.

2. Jeśli jest to niemożliwe, należy skontaktować się z najbliższym oddziałem Grundfos lub punktem serwisowym.

Symbol przekreślonego pojemnika na odpady oznacza, że produktu nie należy składować razem z odpadami komunalnymi. Po zakończeniu eksploatacji produktu oznaczonego tym symbolem należy dostarczyć go do punktu selektywnej zbiórki odpadów wskazanego przez władze lokalne. Selektywna zbiórka i recykling takich produktów pomagają chronić środowisko naturalne i zdrowie ludzi.

Należy również zapoznać się z informacjami dotyczącymi zakończenia okresu eksploatacji zamieszczonymi na stronie *www.grundfos.com/product-recycling*

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500industin
1619 - Garín Pcia. de B.A.
Tel.: +54-3327 414 444
Fax: +54-3327 45 3190

Australia
GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Tel.: +61-8-8461-4611
Fax: +61-8-8340-0155

Austria
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb
Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Fax: +43-6246-883-30

Belgium
N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tel.: +32-3-870 7300
Fax: +32-3-870 7301

Belarus
Представительство ГРУНДФОС в Минске
220125, Минск
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ «Порт»
Тел.: +375 17 397 397 3
+375 17 397 397 4
Факс: +375 17 397 397 1
E-mail: minsk@grundfos.com

Bosnia and Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A
BiH-71000 Sarajevo
Tel.: +387 33 592 480
Fax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
E-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil
BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Tel.: +55-11 4393 5533
Fax: +55-11 4343 5015

Bulgaria
Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel.: +359 2 49 22 200
Fax: +359 2 49 22 201
E-mail: bulgaria@grundfos.bg

Canada
GRUNDFOS Canada inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Tel.: +1-905 829 9533
Fax: +1-905 829 9512

China
GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106 PRC
Tel.: +86 21 612 252 22
Fax: +86 21 612 253 33

Columbia
GRUNDFOS Colombia S.A.S.
Km 1.5 vía Siberia-Cota Conj. Potrero Chico,
Parque Empresarial Arcos de Cota Bod. 1A.
Cota, Cundinamarca
Tel.: +57(1)-2913444
Fax: +57(1)-8764586

Croatia
GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Tel.: +385 1 6595 400
Fax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

Czech Republic
GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Tel.: +420-585-716 111

Denmark
GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tel.: +45-87 50 50 50
Fax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia
GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel.: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland
OY GRUNDFOS Pumput AB
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Tel.: +358-(0) 207 889 500

France
Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tel.: +33-4 74 82 15 15
Fax: +33-4 74 94 10 51

Germany
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Fax: +49-(0) 211 929 69-3799
E-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
kundendienst@grundfos.de

Greece
GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Tel.: +0030-210-66 83 400
Fax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong
GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor, Siu Wai industrial Centre
29-33 Wing Hong Street & 68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Tel.: +852-27861706 / 27861741
Fax: +852-27858664

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Tópark u. 8
H-2045 Törökbálint
Tel.: +36-23 511 110
Fax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps india Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 097
Tel.: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT GRUNDFOS Pompa
Graha intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar, Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Tel.: +62 21-469-51900
Fax: +62 21-460 6910 / 460 6901

Ireland
GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Tel.: +353-1-4089 800
Fax: +353-1-4089 830

Italy
GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Fax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan
GRUNDFOS Pumps K.K.
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku
Hamamatsu
431-2103 Japan
Tel.: +81 53 428 4760
Fax: +81 53 428 5005

Korea
GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Tel.: +82-2-5317 600
Fax: +82-2-5633 725

Latvia
SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava ielā 60
LV-1035, Rīga,
Tel.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fax: + 371 914 9646

Lithuania
GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel.: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia
GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie industrial Park
40150 Shah Alam, Selangor
Tel.: +60-3-5569 2922
Fax: +60-3-5569 2866

Mexico
Bombas GRUNDFOS de México
S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Tel.: +52-81-8144 4000
Fax: +52-81-8144 4010

Netherlands
GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Fax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand
GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Tel.: +64-9-415 3240
Fax: +64-9-415 3250

Norway
GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tel.: +47-22 90 47 00
Fax: +47-22 32 21 50

Poland
GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel.: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal
Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Fax: +351-21-440 76 90

Romania
GRUNDFOS Pompe România SRL
S-PARK BUSINESS CENTER, Clădirea A2, etaj 2
Str. Tipografilor, Nr. 11-15, Sector 1, Cod 013714
Bucuresti, Romania
Tel.: 004 021 2004 100
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia
ООО Грундфос Россия
ул. Школьная, 39-41
Москва, RU-109544, Russia
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00
Факс (+7) 495 564 8811
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia
Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Tel.: +381 11 2258 740
Fax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

Singapore
GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Tel.: +65-6681 9688
Faxax: +65-6681 9689

Slovakia
GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D 821 09 BRATISLAVA
Tel.: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia
GRUNDFOS LJUBLJANA, d.o.o.
Leskoškova 9e, 1122 Ljubljana
Tel.: +386 (0) 1 568 06 10
Fax: +386 (0)1 568 06 19
E-mail: tehnika-si@grundfos.com

South Africa
GRUNDFOS (PTY) LTD
16 Lascelles Drive, Meadowbrook Estate
1609 Germiston, Johannesburg
Tel.: (+27) 10 248 6000
Fax: (+27) 10 248 6002
E-mail: lgradidge@grundfos.com

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Fax: +34-91-628 0465

Sweden
GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Fax: +46 31 331 94 60

Switzerland
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Fax: +41-44-806 8115

Taiwan
GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Tel.: +886-4-2305 0868
Fax: +886-4-2305 0878

Thailand
GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloem Phrakiat Rama 9 Road
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Tel.: +66-2-725 8999
Fax: +66-2-725 8998

Turkey
GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Ihsan dede Caddesi
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Tel.: +90 - 262-679 7979
Fax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine
ТОВ "ГРУНДФОС УКРАЇНА"
Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Tel.: (+38 044) 237 04 00
Fax: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates
GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone, Dubai
Tel.: +971 4 8815 166
Fax: +971 4 8815 136

United Kingdom
GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Tel.: +44-1525-850000
Fax: +44-1525-850011

U.S.A.
GRUNDFOS Water Utility Headquarters
856 Koomey Road
Brookshire, Texas 77423 USA

Uzbekistan
Grundfos Tashkent, Uzbekistan
The Representative Office of Grundfos Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Tel.: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291
Fax: (+998) 71 150 3292

be think innovate

© 2022 Grundfos Holding A/S, all rights reserved.

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos, the Grundfos logo and "be think innovate" are registered trademarks owned by The Grundfos Group. All rights reserved.

96838602 **02.2022**

ECM: 1324057

GRUNDFOS