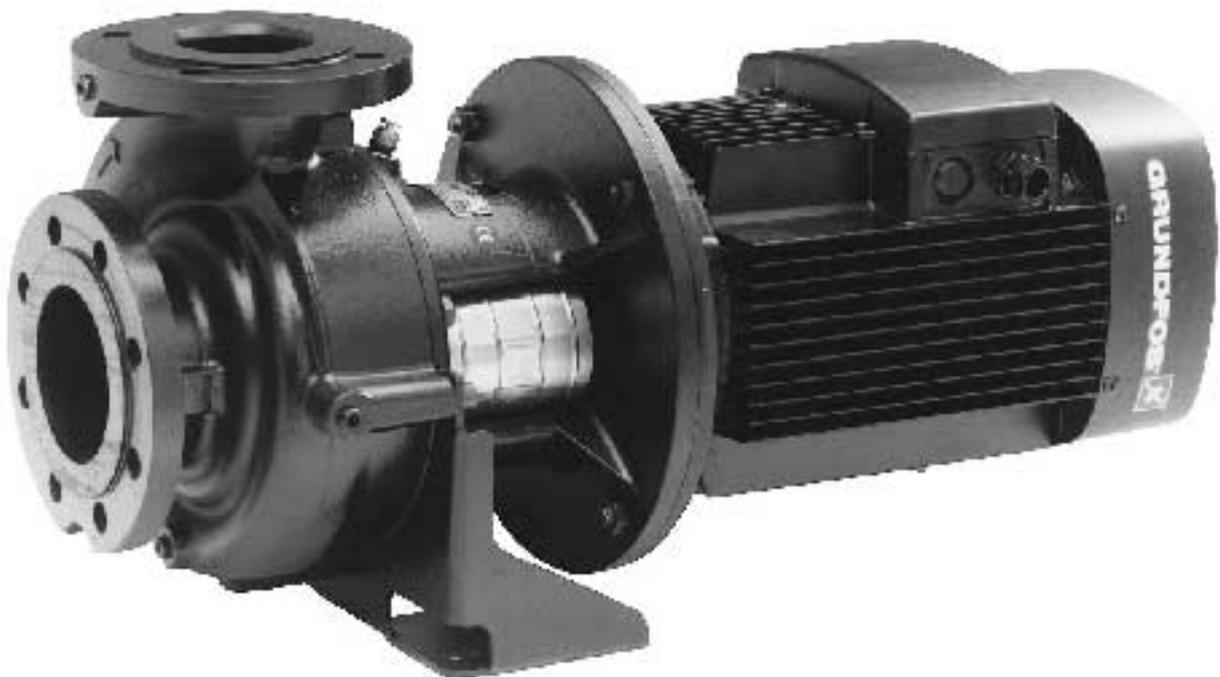


## DNM, DNP

- Ⓟ Instrukcja montażu i eksploatacji
- ⓇⓊ Руководство по монтажу и эксплуатации
- ⓈⓂ Navodilo za montažo in obratovanje
- ⓇⓇ Montažne i pogonske upute
- ⓎⓊ Uputstvo za montažu i upotrebu
- Ⓡⓞ Instrucțiuni de instalare și utilizare
- Ⓡⓖ Упътване за монтаж и експлоатация
- ⓈⓏ Montážní a provozní návod
- ⓖⓅ Installation and Operating Instructions
- Ⓝ Montage- und Betriebsanleitung



## Deklaracja zgodności

My, **GRUNDFOS**, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że nasze wyroby **DNM** oraz **DNP**, których deklaracja niniejsza dotyczy, są zgodne z następującymi wytycznymi Rady d/s ujednoczenia przepisów prawnych krajów członkowskich EWG:

- maszyny (98/37/EWG),  
zastosowana norma: EN 292.
- zgodność elektromagnetyczna (89/336/EWG),  
zastosowane normy: EN 61 000-6-2 i EN 61 000-6-3.
- wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć (73/23/EWG),  
zastosowane normy: EN 60 335-1 i EN 60 335-2-51.

## Izjava o ustreznosti

Mi, **GRUNDFOS**, pod polno odgovornostjo izjavljamo, da so izdelki **DNM** in **DNP**, na katere se ta izjava nanaša v skladu z naslednjimi smernicami Sveta za izenačevanje pravnih predpisov držav članic Evropske skupnosti:

- Stroji (98/37/EWG).  
Uporabljen norm: EN 292.
- Elektromagnetna združljivost (89/336/EWG).  
Uporabljen norm: EN 61 000-6-2 in EN 61 000-6-3.
- Elektrooprema za uporabo v določenih napetostnih mejah (73/23/EWG).  
Uporabljen norm: EN 60 335-1 in EN 60 335-2-51.

## Izjava o konformitetu

Mi, **GRUNDFOS**, izjavljamo pod potpunom odgovornostjo da su proizvodi **DNM** i **DNP** na koje se odnosi ova izjava u saglasnosti sa smernicama i uputstvima Saveta za usaglašavanje pravnih propisa članica Evropske unije:

- mašine (98/37/EWG),  
korišćen standard: EN 292.
- elektromagnetna usaglašenost (89/336/EWG),  
korišćeni standardi: EN 61 000-6-2 i EN 61 000-6-3.
- električna oprema razvijena za korišćenje unutar određenih naponskih granica: (73/23/EWG),  
korišćeni standardi: EN 60 335-1 i EN 60 335-2-51.

## Декларация за съответствие

Ние, фирма **ГРУНДФОС** заявяваме с пълна отговорност, че продуктите **DNM** и **DNP**, за които се отнася настоящата декларация, отговарят на следните указания на Съвета за уеднаквяване на правните разпоредби на държавите членки на ЕИО:

- Машини (98/37/ЕИО).  
Приложена норма: EN 292.
- Електромагнетична поносимост (89/336/ЕИО).  
Приложени норми: EN 61 000-6-2 и EN 61 000-6-3.
- Електрически машини и съоръжения за употреба в рамките на определени граници на напрежение на електрическия ток (73/23/ЕИО).  
Приложени норми: EN 60 335-1 и EN 60 335-2-51.

## Declaration of Conformity

We **GRUNDFOS** declare under our sole responsibility that the products **DNM** and **DNP**, to which this declaration relates, are in conformity with the Council Directives on the approximation of the laws of the EEC Member States relating to

- Machinery (98/37/EEC).  
Standard used: EN 292.
- Electromagnetic compatibility (89/336/EEC).  
Standards used: EN 61 000-6-2 and EN 61 000-6-3.
- Electrical equipment designed for use within certain voltage limits (73/23/EEC).  
Standards used: EN 60 335-1 and EN 60 335-2-51.

## Свидетельство о соответствии требованиям

Мы, фирма **GRUNDFOS**, со всей ответственностью заявляем, что изделия **DNM** и **DNP**, к которым и относится данное свидетельство, отвечают требованиям следующих указаний Совета ЕЭС об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕЭС:

- Машиностроение (98/37/ЕВГ).  
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 292.
- Электромагнитная совместимость (89/336/ЕВГ).  
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 61 000-6-2 и EN 61 000-6-3.
- Электрические машины для эксплуатации в пределах определенного диапазона значений напряжения (73/23/ЕВГ).  
Применявшиеся стандарты: Евростандарт EN 60 335-1 и EN 60 335-2-51.

## Izjava o usklađenosti

Mi, **GRUNDFOS**, izjavljujemo uz punu odgovornost, da su proizvodi **DNM** i **DNP**, na koje se ova izjava odnosi, sukladni smjernicama Savjeta za prilagodbu propisa država članica EZ:

- Strojevi (98/37/EEZ).  
Korištena norma: EN 292.
- Elektromagnetska kompatibilnost (89/336/EEZ).  
Korištene norme: EN 61 000-6-2 i EN 61 000-6-3.
- Električni pogonski uređaji za korištenje unutar određenih granica napona (73/23/EEZ).  
Korištene norme: EN 60 335-1 i EN 60 335-2-51.

## Declarație de conformitate

Noi, **GRUNDFOS**, declarăm asumându-ne întreaga responsabilitate că produsele **DNM**, **DNP** la care se referă această declarație sunt în conformitate cu Directivele Consiliului în ceea ce privește alinierea legislațiilor Statelor Membre ale CEE, referitoare la:

- Utilaje (98/37/EEC).  
Standard aplicat: EN 292.
- Compatibilitate electromagnetica (89/336/EEC).  
Standarde aplicate: EN 61 000-6-2 și EN 61 000-6-3.
- Echipamente electrice destinate utilizării între limite exacte de tensiune (73/23/EEC).  
Standarde aplicate: EN 60 335-1 și EN 60 335-2-51.

## Prohlášení o konformitě

My firma **GRUNDFOS** prohlašujeme na svou plnou odpovědnost, že výrobky **DNM** a **DNP** na něž se toto prohlášení vztahuje, jsou v souladu s ustanoveními směrnice Rady pro sblížení právních předpisů členských států Evropského společenství v oblastech:

- strojírenství (98/37/EWG),  
použitá norma: EN 292.
- elektromagnetická kompatibilita (89/336/EWG),  
použité normy: EN 61 000-6-2 a EN 61 000-6-3.
- provozování spotřebičů v toleranci napětí (73/23/EWG),  
použité normy: EN 60 335-1 a EN 60 335-2-51.

## Konformitätserklärung

Wir **GRUNDFOS** erklären in alleiniger Verantwortung, daß die Produkte **DNM** und **DNP**, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EG-Mitgliedstaaten übereinstimmen:

- Maschinen (98/37/EWG).  
Norm, die verwendet wurde: EN 292.
- Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG).  
Normen, die verwendet wurden: EN 61 000-6-2 und EN 61 000-6-3.
- Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (73/23/EWG).  
Normen, die verwendet wurden: EN 60 335-1 und EN 60 335-2-51.

Bjerringbro, 15th October 2002



Jan Strandgaard  
Technical Manager

# DNM, DNP

**Instrukcja montażu  
i eksploatacji**

Strona 4

**PL**

**Руководство по монтажу  
и эксплуатации**

Стр. 12

**RU**

**Navodilo za montažo  
in obratovanje**

Stran 21

**SI**

**Montažne i  
pogonske upute**

Str. 29

**HR**

**Uputstvo za montažu  
i upotrebu**

Strana 37

**YU**

**Instrucțiuni de instalare  
și utilizare**

Pagina 45

**RO**

**Упътване за монтаж  
и експлоатация**

Стр. 52

**BG**

**Montážní a  
provozní návod**

Strana 60

**CZ**

**Installation and  
Operating Instructions**

Page 68

**GB**

**Montage- und  
Betriebsanleitung**

Seite 75

**D**

	Strona
<b>1. Wskazówki bezpieczeństwa</b>	<b>4</b>
1.1 Informacje ogólne	4
1.2 Oznakowanie wskazówek bezpieczeństwa	4
1.3 Kwalifikacje i szkolenie personelu	4
1.4 Niebezpieczeństwa przy nieprzestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa	4
1.5 Bezpieczna praca	4
1.6 Wskazówki bezpieczeństwa dla użytkownika / obsługującego	5
1.7 Wskazówki bezpieczeństwa dla prac konserwacyjnych, przeglądów i montażu	5
1.8 Samodzielna przebudowa i wykonywanie części zamiennych	5
1.9 Niedozwolony sposób eksploatacji	5
<b>2. Zakres dostawy i transport</b>	<b>5</b>
2.1 Zakres dostawy	5
2.2 Transport	5
<b>3. Klucz oznaczeń typu</b>	<b>5</b>
3.1 Średnica wirnika	5
<b>4. Przeznaczenie</b>	<b>5</b>
4.1 Czynniki tłoczone	6
<b>5. Dane techniczne</b>	<b>6</b>
5.1 Temperatura otoczenia	6
5.2 Temperatura czynnika	6
5.3 Ciśnienie robocze	6
5.4 Minimalne ciśnienie napływu	6
5.5 Maksymalne ciśnienie napływu	6
5.6 Minimalne natężenie przepływu	6
5.7 Maksymalne natężenie przepływu	6
5.8 Dane elektryczne	6
5.9 Wymiary i ciężary	6
5.10 Poziom hałasu	6
<b>6. Montaż</b>	<b>6</b>
6.1 Ustawienie	6
6.2 Przyłączenie	7
6.3 Podstawy do mocowania na fundamencie	7
6.4 Bezpośrednie wbudowanie w rurociąg	7
6.5 Rurociągi	7
6.6 Przewód obejściowy	7
<b>7. Przyłącze elektryczne</b>	<b>7</b>
7.1 Zasilanie z przetwornicy częstotliwości	8
<b>8. Uruchomienie</b>	<b>8</b>
8.1 Napędzenie	8
8.2 Kontrola kierunku obrotów	8
8.3 Włączanie pompy	8
8.4 Częstość włączeń	9
<b>9. Konserwacja</b>	<b>9</b>
9.1 Smarowanie	9
9.2 Regulacja położenia wału pompy	9
<b>10. Zabezpieczenie przed mrozem</b>	<b>9</b>
<b>11. Przegląd zakłóceń</b>	<b>10</b>
<b>12. Serwis</b>	<b>11</b>
12.1 Pompa skażona	11
12.2 Części zamienne / Osprzęt	11
<b>13. Obliczenie minimalnej wysokości napływu</b>	<b>11</b>
<b>14. Utylizacja</b>	<b>11</b>

## 1. Wskazówki bezpieczeństwa

### 1.1 Informacje ogólne

Niniejsza instrukcja eksploatacji zawiera podstawowe wskazówki, jakie uwzględniać należy podczas instalowania, eksploatacji i konserwacji. Dlatego też przed zainstalowaniem i uruchomieniem winien ją przeczytać zarówno monter, jak i użytkownik wzgl. jego personel fachowy. Instrukcja winna być stale dostępna w miejscu eksploatacji sprzętu.

Instrukcja niniejsza dotyczy pomp typu DNM i DNP z silnikami GRUNDFOS MG lub MMG. Przy silnikach obcych marek należy pamiętać, że aktualne parametry tych silników mogą odbiegać od danych podanych w niniejszej instrukcji.

Uwzględniać należy nie tylko ogólne wskazówki bezpieczeństwa, podane w rozdziale niniejszym, lecz także wskazówki specjalne, podawane w poszczególnych rozdziałach.

### 1.2 Oznakowanie wskazówek bezpieczeństwa



*Wskazówki bezpieczeństwa podane w niniejszej instrukcji, których nieprzestrzeganie może stwarzać zagrożenie dla ludzi, oznaczono specjalnie ogólnym znakiem ostrzegawczym "Znak ostrzegawczy wg DIN 4844-W9".*

*Ten symbol znajduje się przy wskazówkach bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie może spowodować zagrożenia dla sprzętu i jego działania.*

**UWAGA**

*Tu podawane są rady lub wskazówki ułatwiające pracę i zwiększające bezpieczeństwo eksploatacji.*

**RADA**

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek umieszczonych bezpośrednio na sprzęcie, jak np.

- strzałek wskazujących kierunek obrotów
- oznakowań przyłączy czynnika

i utrzymywać te oznakowania w dobrze czytelnym stanie.

### 1.3 Kwalifikacje i szkolenie personelu

Personel wykonujący montaż, obsługę, przeglądy i konserwację sprzętu musi posiadać kwalifikacje niezbędne do wykonywania tych prac. Użytkownik winien dokładnie uregulować zakres kompetencji i odpowiedzialności oraz sprawy nadzoru nad tym personelem.

### 1.4 Niebezpieczeństwa przy nieprzestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa

Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może spowodować zagrożenia, zarówno dla osób, jak i środowiska wzgl. samego sprzętu. Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może spowodować utratę wszelkich praw odszkodowawczych.

Ich nieprzestrzeganie może w szczególności wywoływać np. następujące skutki:

- nieprawidłowe działanie sprzętu
- nieskuteczność zalecanych metod konserwacji i napraw
- zagrożenie osób oddziaływaniami elektrycznymi i mechanicznymi.

### 1.5 Bezpieczna praca

Przestrzegać należy podanych w niniejszej instrukcji wskazówek bezpieczeństwa, obowiązujących przepisów międzynarodowych o zapobieganiu wypadkom, oraz ewentualnych wewnętrznych instrukcji roboczych i eksploatacyjnych, oraz przepisów bezpieczeństwa obowiązujących u użytkownika.

## 1.6 Wskazówki bezpieczeństwa dla użytkownika / obsługującego

- nie wolno usuwać istniejących osłon części ruchomych na urządzeniu znajdującym się w eksploatacji.
- wykluczyć zagrożenie prądem elektrycznym (szczegółowe wskazówki patrz np. w przepisach elektrotechnicznych i wytycznych lokalnego zakładu energetycznego).

## 1.7 Wskazówki bezpieczeństwa dla prac konserwacyjnych, przeglądów i montażu

Użytkownik winien zadbać, aby wszystkie prace konserwacyjne, przeglądowe i montażowe wykonywane były przez autoryzowany i wykwalifikowany personel fachowy, dostatecznie zaznajomiony ze sprzętem przez wnikliwe przestudiowanie instrukcji eksploatacji.

Prace przy urządzeniu należy z zasady wykonywać tylko po jego wyłączeniu. Należy bezwzględnie zachować opisany w instrukcji eksploatacji sposób wyłączania urządzenia.

Bezpośrednio po zakończeniu prac należy ponownie zamontować wzgl. uruchomić wszystkie urządzenia zabezpieczające i ochronne.

Przed ponownym uruchomieniem uwzględnić czynności opisane w punkcie 8.3 *Włączanie pompy*.

## 1.8 Samodzielna przebudowa i wykonywanie części zamiennych

Przebudowy lub zmiany w pompie dozwolone są tylko po uzgodnieniu z producentem. Oryginalne części zamienne i autoryzowany przez producenta osprzęt służą zapewnieniu bezpieczeństwa. Za skutki stosowania innych części producent nie może ponosić odpowiedzialności.

## 1.9 Niedozwolony sposób eksploatacji

Bezpieczeństwo i niezawodność eksploatacyjna urządzenia są gwarantowane tylko przy eksploatacji zgodnie z przeznaczeniem, określonym w punkcie 4. *Przeznaczenie* instrukcji montażu i eksploatacji. Nie wolno w żadnym przypadku przekraczać wartości granicznych, podanych w danych technicznych.

## 2. Zakres dostawy i transport

### 2.1 Zakres dostawy

Pompy są dostarczane w odpowiednim opakowaniu na płycie drewnianej, przystosowanej do przeładunku wózkiem widłowym itp.

Do zakresu dostawy, oprócz samej pompy, należy:

**Wszystkie typy:** niniejsza instrukcja montażu i eksploatacji oraz ucha do podnoszenia silników powyżej 4 kW.

**Dodatkowo:** Pompy z silnikami do 7,5 kW włącznie dostarczane są ze wspornikiem.  
Pompy z silnikami od 11 kW dostarczane są z silnikami stopowymi i szynami mocującymi.

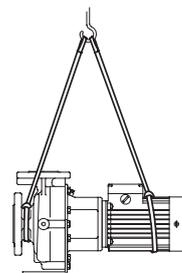
### 2.2 Transport



**Ucha do podnoszenia, dostarczone z większymi silnikami (od 4 kW) nie mogą być stosowane do podnoszenia całej pompy, np. suwnicą.**

Pompę wraz z silnikiem można podnosić ew. przy użyciu pasów nylonowych i szakli - patrz rys. 1.

Rys. 1



## Dla dobra środowiska ...



*rozumiecie z pewnością, że pełna rezygnacja z opakowań transportowych jest niemożliwa. Prosimy jednak dopomóc nam w ochronie środowiska i zadbać o odpowiednie zutylizowanie lub zagospodarowanie użytych materiałów opakowaniowych. W razie potrzeby zwróćcie się do lokalnej firmy specjalistycznej lub właściwego oddziału firmy GRUNDFOS.*

## 3. Klucz oznaczeń typu

Patrz tabliczka znamionowa pompy.

	DNM 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Typoszereg	
DNM: silnik 4-biegunowy DNP: silnik 2-biegunowy	
Średnica nominalna króćca ssawnego (DN)	
Średnica nominalna króćca tłocznego (DN)	
Nominalna średnica wirnika (mm)	
Aktualna średnica wirnika (mm)	
Kod wykonania pompy	
Kod przyłączy rurowych	
Kod materiałowy	
Kod uszczelnienia wału i części gumowych pompy	

### 3.1 Średnica wirnika

Średnicę wirnika można dopasować do punktu pracy wymaganego przez klienta. Oznacza to, że rzeczywista średnica wirnika odbiegać będzie od danych standardowych, podawanych w katalogach, kartach informacyjnych i danych ze str. 84 tej instrukcji.

Aktualna średnica wirnika podana jest na tabliczce znamionowej pompy.

## 4. Przeznaczenie

Jednostopniowe pompy monoblokowe GRUNDFOS typoszeregów DNM i DNP nadają się dla następujących obszarów zastosowań:

- krążenie w instalacjach ciepłowniczych, łącznie ze zdalczynnymi.
- krążenie w instalacjach klimatyzacyjnych i wentylacyjnych.
- krążenie i tłoczenie w instalacjach chłodzenia wodnego, łącznie z chłodniami kominowymi.
- tłoczenie i podwyższanie ciśnienia w instalacjach wodociągowych.
- krążenie, tłoczenie i podwyższanie ciśnienia w instalacjach przemysłowych.
- tłoczenie i podwyższanie ciśnienia w instalacjach deszczowni.

## 4.1 Czynniki tłoczone

Niewybuchowe, czyste ciecze niskiej lepkości, nie zawierające zanieczyszczeń stałych lub długowłóknistych. Czynniki tłoczone nie może być agresywny chemicznie wobec materiałów pompy.

W przypadku tłoczenia cieczy o gęstości i/lub lepkości odmiennej niż dla wody, należy ze względu na zmianę mocy hydraulicznej dokonać sprawdzenia wymaganej mocy silnika.

Oringi i uszczelnienie wału należy wybrać odpowiednio do czynnika tłoczonego.

Przy tłoczeniu wody uzdatnionej o temperaturach ponad 80°C i z dodatkami antykorozyjnymi wzgl. zmiękczałymi (np. w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych), mogą być konieczne specjalne uszczelniacze wału.

W instalacjach ciepłowniczych należy zapewnić jakość wody wg VDI 2035.

Przy tłoczeniu cieczy zawierających glikol może być konieczny inny uszczelniacz wału.

Bliższych informacji można zasięgnąć w firmie GRUNDFOS.

## 5. Dane techniczne

### 5.1 Temperatura otoczenia

Maksymalnie +40°C.

### 5.2 Temperatura czynnika

-15°C do +140°C.

Wartość maksymalnej temperatury czynnika umieszczona na tabliczce znamionowej pompy zależy od rodzaju mechanicznego uszczelnienia wału.

**RADA**

*Prosimy pamiętać, że przepisy lokalne mogą ograniczać dopuszczalną temperaturę czynnika do +120°C.*

### 5.3 Ciśnienie robocze

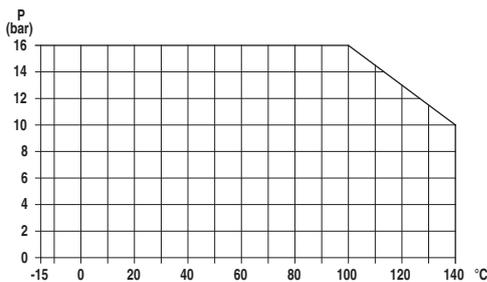
Do +100°C: max. 1,6 MPa (16 bar).

Do +140°C: max. 1,0 MPa (10 bar).

**Uwaga:** maksymalne ciśnienie robocze zależne jest od temperatury czynnika.

Nie wolno przekraczać granic ciśnienia i temperatury podanych na rys. 2.

Rys. 2



TM00 3754 4993

## 5.4 Minimalne ciśnienie napływu

Wg charakterystyki NPSH (patrz str. 87) + dodatek bezpieczeństwa conajmniej 0,5 m H<sub>2</sub>O.

Obliczanie minimalnej wysokości napływu - patrz pkt. 13.

## 5.5 Maksymalne ciśnienie napływu

Rzeczywiste ciśnienie napływu plus ciśnienie tłoczenia przy wydajności zerowej musi być zawsze niższe od maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

## 5.6 Minimalne natężenie przepływu

Przez pompę musi zawsze przepływać minimalny strumień, który nie może być mniejszy niż 10% wydajności w punkcie sprawności optymalnej.

Wydajność i wysokość podnoszenia w punkcie sprawności optymalnej odczytać z tabliczki znamionowej.

## 5.7 Maksymalne natężenie przepływu

Maksymalne natężenie przepływu nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych pomp (patrz str. 86), gdyż inaczej występuje ryzyko kawitacji i przeciążenia.

## 5.8 Dane elektryczne

Patrz tabliczka znamionowa silnika.

## 5.9 Wymiary i ciężary

**Wymiary:** patrz str. 84 i 85.

**Ciężary:** patrz naklejka na opakowaniu.

## 5.10 Poziom hałasu

Patrz tabela na str. 83.

## 6. Montaż

### 6.1 Ustawienie

Pompę instalować w pomieszczeniu zabezpieczonym przed mrozem i dobrze wentylowanym.



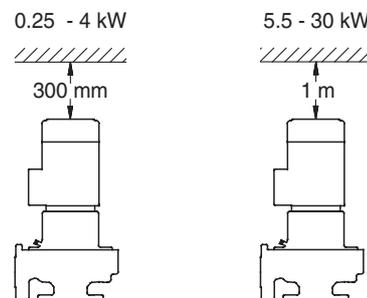
**W instalacjach tłoczących ciecze gorące należy zabezpieczyć gorące powierzchnie przed przypadkowym dotknięciem przez osoby.**

Dla dostępu przy naprawach należy zachować następujące minimalne odstępy:

#### Ustawienie pionowe:

- dla pomp z silnikami do 4 kW włącznie konieczne jest 300 mm wolnej przestrzeni nad silnikiem - rys. 3.
  - dla pomp z silnikami od 5,5 kW użytkownik winien przewidzieć możliwość zainstalowania wciągnika - rys. 3.
- Wysokość dla demontażu: conajmniej 1 m.**

Rys. 3

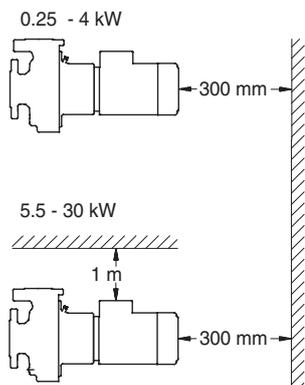


TM00 6324 3395

#### Ustawienie poziome:

- dla pomp z silnikami do 4 kW włącznie konieczne jest 300 mm wolnej przestrzeni za silnikiem - rys. 4.
  - dla pomp z silnikami od 5,5 kW należy przewidzieć 300 mm wolnej przestrzeni za silnikiem oraz możliwość zainstalowania wciągnika - rys. 4.
- Wysokość dla demontażu: conajmniej 1 m nad silnikiem.**

Rys. 4



W silnikach od 4 kW z uchami do zawieszania wolno ucha te stosować tylko do podnoszenia głowicy pompy (silnik z wstawką i wirnikiem pompy).

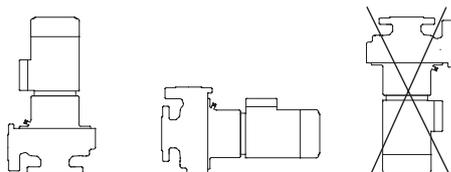
**UWAGA** Ucha do podnoszenia nie mogą być stosowane do podnoszenia całej pompy.

### 6.2 Przyłączenie

Strzałki na korpusie pompy wskazują prawidłowy kierunek przepływu czynnika.

Pompy można instalować we wszystkich położeniach poziomych i pionowych, silnik nie może być jednak skierowany w dół - rys. 5.

Rys. 5



Zaleca się zainstalowanie zaworów odcinających przed i za pompą. Dzięki temu unika się konieczności odwadniania instalacji w przypadkach ewentualnego czyszczenia, napraw, lub wymiany pompy.

Długości montażowe pomp i wymiary kołnierzy podano na rysunkach B i C na str. 85.

### 6.3 Podstawy do mocowania na fundamencie

Pompy z silnikami do 7,5 kW włącznie dostarczane są ze wspornikiem do mocowania pompy (śruby fundamentowe M12) - patrz rys. C na str. 85.

Wspornik ten można montować w różnych położeniach - patrz rys. A na str. 85.

Pompy z silnikami od 11 kW dostarczane są z silnikiem stopowym i szynami mocującymi (śruby fundamentowe M16) - patrz rys. C na str. 85.

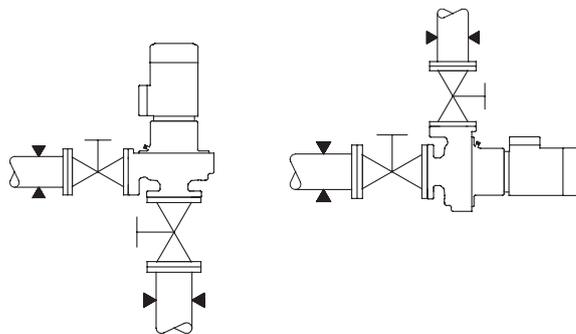
Wymagane wymiary podano w tabeli na str. 84.

Pompy te należy ustawiać na fundamencie murowanym lub wylewanym z betonu.

### 6.4 Bezpośrednie wbudowanie w rurociąg

Pompy z silnikami do 11 kW włącznie można wbudowywać bezpośrednio w zamocowane elastycznie rurociągi (rys. 6).

Rys. 6



Przy tym sposobie instalowania niemożliwe jest zastosowanie kompensatorów. Dla zapewnienia cichej pracy należy rurociągi zamocować dostępnymi w handlu obejmami.

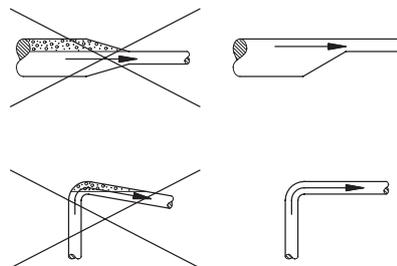
### 6.5 Rurociągi

Pompę należy zamontować tak, aby nie przenosiły się na nią naprężenia z rurociągów i nie zakłócały działania pompy.

Zakłada się, że rurociągi są odpowiednio zwymiarowane, z uwzględnieniem wymaganego ciśnienia napływu dla pompy.

Rurociągi należy zamontować tak, aby zwłaszcza w przewodzie ssawnym nie mogło się zbierać powietrze - patrz rys. 7.

Rys. 7



### 6.6 Przewód obejściowy

*Pompa nie może pracować na zamknięty zawór w przewodzie tłocznym, gdyż powstający przy tym wzrost temperatury wzgl. wrzenie wody prowadzi do uszkodzeń pompy.*

**UWAGA**

*Dla wyeliminowania tego niebezpieczeństwa należy zapewnić stały przepływ minimalny (10% wydajności nominalnej) przez pompę. Zapewnia się to instalując na stronie tłocznej przewód obejściowy lub upust do zbiornika itp.*

Wydajność i wysokość podnoszenia w punkcie sprawności optymalnej pompy podane są na tabliczce znamionowej.

## 7. Przyłącze elektryczne

Przyłącze elektryczne winien wykonać fachowiec-elektryk, zgodnie z przepisami lokalnego zakładu energetycznego i normami elektrotechnicznymi.

*Przed otwarciem pokrywy skrzynki zaciskowej i przed każdym demontażem pompy należy bezwzględnie odłączyć wszystkie bieguny zasilania elektrycznego.*



*Użytkownik winien zaopatrzyć zasilanie w bezpieczniki główne i przyłączyć pompę poprzez zewnętrzny wyłącznik główny.*

Należy zwrócić uwagę, czy parametry elektryczne podane na tabliczce znamionowej zgodne są z parametrami istniejącej sieci elektrycznej.

Silniki jednofazowe posiadają wbudowany wyłącznik termiczny i nie wymagają żadnych dodatkowych zabezpieczeń silnika.

Silniki trójfazowe **muszą** być natomiast przyłączone poprzez wyłącznik ochronny silnikowy.

Wszystkie silniki GRUNDFOS prądu trójfazowego MG i MMG od 3 kW posiadają wbudowany termowyciąg TP 211. Patrz instrukcja w skrzynce zacisków silnika.

Położenie skrzynki zaciskowej względem pompy można przestawiać co 90°. W tym celu należy śrubokrętem usunąć osłonę sprzęgła. Samego sprzęgła nie wolno demontować.

Wyjąć śruby łączące silnik z pompą. Obrócić silnik w pożądane położenie. Ponownie włożyć i dokręcić mocno śruby mocujące. Założyć osłonę sprzęgła.

Połączenia elektryczne wykonać zgodnie ze schematem znajdującym się na pokrywie skrzynki zaciskowej.

**UWAGA** *Przed uruchomieniem pompa musi bezwzględnie być napełniona tłoczoną cieczą.*

## 7.1 Zasilanie z przetwornicy częstotliwości

### Silniki GRUNDFOS:

Wszystkie silniki trójfazowe GRUNDFOS mogą być zasilane z przetwornicy częstotliwości.

*Przetwornica częstotliwości może, zależnie od jej typu, powodować zwiększoną hałaśliwość pracy silnika. Poza tym przetwornica częstotliwości może narażać silnik na szkodliwe przebiegi impulsowe.*

*Silniki GRUNDFOS typów MG 71 i MG 80 oraz MG 90 (1,5 kW, dwubiegunowy), na napięcia robocze do 440 V włącznie (patrz tabliczka znamionowa silnika), należy zabezpieczyć przed przepięciami impulsowymi ponad 650 V (wartość szczytowa) na zaciskach silnika.*

*Pozostałe silniki GRUNDFOS MG i MMG wymagają zabezpieczenia przed przepięciami impulsowymi ponad 850 V.*

Wynikające stąd zakłócenia, tzn. hałasy i szkodliwe przebiegi impulsowe, można wyeliminować przez zastosowanie filtra LC pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

W sprawie bliższych informacji prosimy zwracać się do firmy GRUNDFOS.

*Silniki innych marek:*

**RADA** *Prosimy zwrócić się do firmy GRUNDFOS, lub producenta silnika.*

## 8. Uruchomienie

**UWAGA** *Przed uruchomieniem pompa musi być bezwzględnie napełniona tłoczoną cieczą.*

### 8.1 Napełnienie

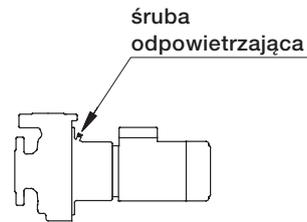
Systemy zamknięte, lub systemy otwarte z nadciśnieniem na stronie ssawnej pompy:

Zamknąć zawór tłoczny na stronie tłocznej pompy i poluzować śrubę odpowietrzającą na pokrywie pompy - patrz rys. 8.



*Dla wykluczenia niebezpieczeństwa obrażeń osób lub uszkodzenia silnika przez wypływającą ciecz, należy zwrócić uwagę na kierunek wylotu otworu odpowietrzającego. Zwłaszcza w instalacjach zawierających czynnik gorący należy podjąć środki wykluczające możliwość oparzenia.*

Rys. 8



TM00 6327 3395

Powoli otwierać zawór odcinający w przewodzie ssawnym, aż ciecz zacznie wypływać z otworu odpowietrzającego.

Dokręcić śrubę odpowietrzającą i całkowicie otworzyć zawór wzgl. zawory odcinające.

### Systemy otwarte, ze zwierciadłem cieczy poniżej pompy:

Przed uruchomieniem pompy zarówno przewód ssawny, jak i sama pompa, muszą być wypełnione cieczą i odpowietrzone.

Zamknąć zawór odcinający na stronie tłocznej pompy i całkowicie otworzyć zawór odcinający na stronie ssawnej pompy. Zluzować śrubę odpowietrzającą. Następnie wykręcić jeden z korków w jednym z kołnierzy pompy (zależnie od położenia montażowego pompy). Przez ten otwór napełnić pompę cieczą tłoczoną tak długo, aż przewód ssawny i pompa zostaną całkowicie wypełnione.

Wkręcić ponownie korek wlewowy i mocno dokręcić.

Dokręcić również śrubę odpowietrzającą.

Możliwe jest również częściowe napełnienie przewodu ssawnego jeszcze przed zamontowaniem pompy. Można także przed pompą zainstalować armaturę do napełniania.

### 8.2 Kontrola kierunku obrotów

Przed sprawdzeniem kierunku obrotów pompa musi być już wypełniona cieczą.

**UWAGA** *W celu sprawdzenia kierunku obrotów nie należy demontować silnika, gdyż rozłączenie sprzęgła spowodowało by konieczność ponownej regulacji położenia wału pompy.*

Właściwy kierunek obrotów wskazują strzałki na pokrywie kadłuba pompy i kołpaku wentylatora silnika. Patrząc od strony wentylatora pompa winna obracać się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (w lewo).

Włączyć na krótko pompę i zaobserwować kierunek obrotów. W razie potrzeby zamienić przewody fazowe w przyłączy elektrycznym.

### 8.3 Włączanie pompy

Przed włączeniem pompy otworzyć całkowicie zawór odcinający na stronie ssawnej pompy. Zawór odcinający na stronie tłocznej pompy otworzyć jedynie częściowo. Włączyć pompę.

Podczas uruchamiania odpowietrzać pompę przez luzowanie śruby odpowietrzającej w pokrywie kadłuba pompy, aż ciecz zacznie wypływać z otworu odpowietrzającego - patrz rys. 8.



*Dla wykluczenia niebezpieczeństwa obrażeń osób lub uszkodzenia silnika przez wypływającą ciecz, należy zwrócić uwagę na kierunek wylotu otworu odpowietrzającego. Zwłaszcza w instalacjach zawierających czynnik gorący należy podjąć środki wykluczające możliwość oparzenia.*

Gdy system rurowciągów wypełniony już zostanie cieczą tłoczoną należy powoli otworzyć całkowicie zawór odcinający na stronie tłocznej pompy.

*Jeśli w związku z przewidywaną pracą z ograniczeniem natężenia przepływu pompa została wyposażona w silnik o mniejszej mocy, to należy zapewnić, aby nie była przekraczana moc silnika podana na tabliczce znamionowej. W przeciwnym przypadku silnik będzie przeciążony.*

**UWAGA** *Ewentualnie można zmierzyć różnicę ciśnień, aby stwierdzić czy ciśnienie nie jest za niskie.*

Zaleca się zmierzyć pobór prądu silnika i porównać z prądem znamionowym z tabliczki znamionowej silnika. Przydławić zawór odcinający na stronie tłocznej tak, aby pobór prądu zgodny był z danymi z tabliczki znamionowej silnika.

#### 8.4 Częstość włączeń

Silniki o mocy poniżej 4 kW: maksymalnie 100 cykli łączeń na godzinę.  
Pozostałe silniki: maksymalnie 20 cykli łączeń na godzinę.

### 9. Konserwacja



**Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych należy pompę bezwzględnie wyłączyć z ruchu, odłączyć wszystkimi biegunami od sieci elektrycznej i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem. Prace prowadzi może tylko personel fachowy!**

#### 9.1 Smarowanie

Pompa jest bezobsługowa.

W pompach, które opróżniane są podczas dłuższych postojów, należy wprowadzić kilka kropli oleju silikonowego na wał pomiędzy pokrywą kadłuba pompy a sprzęgłem. Zapobiegnie to sklejanemu się powierzchni uszczelnienia. Do czynności tej należy zdjąć osłonę sprzęgła.

#### Łożyska silnika:

Pompy są standardowo dostarczane z silnikami nie posiadającymi smarowniczek. Łożyska takich silników są więc bezobsługowe.

Jeśli silnik pompy posiada smarowniczkę, to należy je przesmarowywać wysokotemperaturowymi smarami litowymi.

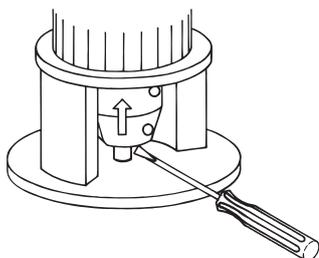
#### 9.2 Regulacja położenia wału pompy

Jeśli podczas montażu lub naprawy rozłączono silnik z pompą, to po ponownym zamontowaniu silnika należy wyregulować położenie wału w sposób następujący:

Odkręcić śrubę z łbem sześciokątnym, mocującą widełki regulacyjne.

W sprzęgło założyć śruby imbusowe i śrubokrętem dopchnąć sprzęgło wraz z wałem pompy w stronę silnika - patrz rys. 9.

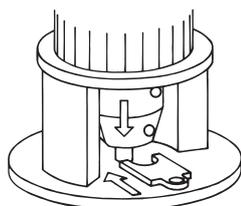
Rys. 9



TM00 3740 0994

Pod sprzęgło podsunąć widełki regulacyjne i dosunąć do nich (w kierunku pompy) sprzęgło - patrz rys. 10.

Rys. 10



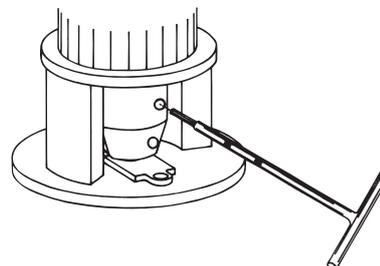
TM00 3741 0994

Śruby imbusowe w sprzęgłe dokręcić momentem 5 Nm (0,5 kGm). Sprawdzić, czy szczelina pomiędzy łóbkami sprzęgła jest po obu stronach jednakowa.

Śruby imbusowe dokręcać parami (po tej samej stronie) podanymi w poniższej tabeli momentami - patrz rys. 11.

Śruba imbusowa	Moment dokręcenia
M6 x 20	13 Nm (1,3 kGm)
M8 x 25	31 Nm (3,1 kGm)
M10 x 25	62 Nm (6,2 kGm)

Rys. 11



TM00 3742 0994

Usunąć widełki regulacyjne i zamocować je ponownie na ich miejscu.

Założyć osłonę sprzęgła.

### 10. Zabezpieczenie przed mrozem

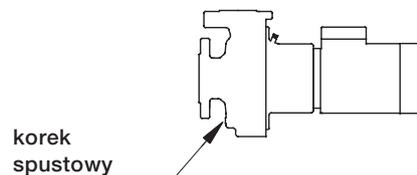
Jeśli istnieje ryzyko zamarznięcia podczas dłuższych przerw w eksploatacji, to pompę należy odvodnić.

W tym celu należy poluzować śrubę odpowietrzającą w pokrywie kadłuba pompy i wykręcić korek spustowy w kadłubie pompy - rys. 12.



**Należy wykluczyć niebezpieczeństwo obrażeń osób lub uszkodzenia silnika przez wypływającą ciecz. W instalacjach zawierających czynniki gorące należy podjąć środki wykluczające możliwość oparzenia.**

Rys. 12



TM00 6328 3395

Korek spustowy wkręca się i dokręca się śrubę odpowietrzającą dopiero przed ponownym uruchomieniem pompy.

## 11. Przegląd zakłóceń



*Przed otwarciem pokrywy skrzynki zaciskowej i przed każdym demontażem pompy należy bezwzględnie odłączyć wszystkie bieguny zasilania elektrycznego. Należy zabezpieczyć się przed przypadkowym ponownym załączeniem zasilania.*

PL

Usterka	Przyczyna
1. Silnik nie rusza po włączeniu.	a) Brak zasilania elektrycznego silnika. b) Spalone bezpieczniki. c) Zadziałał wyłącznik ochronny silnika. d) Styki lub cewki aparatów elektrycznych uszkodzone. e) Spalony bezpiecznik sterowania. f) Uszkodzony silnik.
2. Wyłącznik ochronny silnika wyłącza natychmiast po włączeniu.	a) Spalony jeden z bezpieczników. b) Uszkodzone styki wyłącznika ochronnego silnika. c) Połączenia przewodów poluzowane lub uszkodzone. d) Uszkodzone uzwojenia silnika. e) Pompa zablokowana mechanicznie. f) Za niska nastawa lub niewłaściwy zakres wyłącznika ochronnego silnika.
3. Wyłącznik ochronny silnika wyłącza od czasu do czasu.	a) Za niska nastawa wyłącznika ochronnego silnika. b) Chwilowe przepięcia lub spadki napięcia w sieci. c) Zbyt mała różnica ciśnień na pompie - patrz punkt 8.3 <i>Włączanie pompy</i> .
4. Wyłącznik ochronny silnika włączony, ale pompa nie działa.	a) Sprawdzić punkty 1 a), b), d), e) i f).
5. Niestabilna wydajność pompy.	a) Zbyt mała średnica przewodu ssawnego. b) Przewód ssawny wzgl. pompa zanieczyszczone. c) Pompa zasysa powietrze.
6. Pompa działa, ale nie tłoczy wody.	a) Przewód ssawny wzgl. pompa zatkane zanieczyszczeniami. b) Zawór stopowy lub zwrotny zablokowany w położeniu zamkniętym. c) Nieszczelność przewodu ssawnego. d) Zapowietrzenie przewodu ssawnego lub pompy. e) Nieprawidłowy kierunek obrotów silnika.
7. Pompa po wyłączeniu obraca się w przeciwnym kierunku.	a) Nieszczelność przewodu ssawnego. b) Uszkodzony zawór stopowy lub zwrotny. c) Zawór stopowy zablokowany w położeniu otwartym wzgl. częściowo otwartym. d) Zawór zwrotny nieszczelny lub zablokowany w położeniu otwartym wzgl. częściowo otwartym.
8. Nieszczelność uszczelnacza wału.	a) Nieprawidłowe ustawienie położenia wału pompy. b) Uszczelniacz wału uszkodzony.
9. Hałaśliwość.	a) Kawitacja w pompie. b) Utrudniony bieg pompy wskutek nieprawidłowego ustawienia położenia wału pompy. c) Przy zasilaniu z przetwornicy częstotliwości: - patrz punkt 7.1 <i>Zasilanie z przetwornicy częstotliwości</i> . - rezonans w instalacji. d) Ciała obce w pompie.
10. Pompa pracuje nieprzerwanie (dotyczy tylko pomp załączanych / wyłączanych automatycznie).	a) Ciśnienie wyłączania ustawione zbyt wysoko. b) Zużycie wody większe od przewidywanego. c) Nieszczelności w przewodzie tłocznym. d) Nieprawidłowy kierunek obrotów pompy. e) Rurociągi, zawory lub kosz ssawny zatkane zanieczyszczeniami. f) Usterka zastosowanego sterowania.
11. Czasy pracy pompy zbyt długie (dotyczy tylko pomp załączanych / wyłączanych automatycznie).	a) Ciśnienie wyłączania ustawione zbyt wysoko. b) Rurociągi, zawory lub kosz ssawny zatkane zanieczyszczeniami. c) Pompa częściowo zatkana lub zarośnięta osadem. d) Zużycie wody większe od przewidywanego. e) Nieszczelności w przewodzie tłocznym.

## 12. Serwis

### 12.1 Pompa skażona



*Jeśli pompa była stosowana do tłoczenia cieczy szkodliwej dla zdrowia lub toksycznej, to pompę taką klasyfikuje się jako skażoną.*

W takim przypadku wymagane jest przy **każdym** korzystaniu z serwisu bezwzględnie przedkładanie szczegółowych informacji o cieczy tłoczonyj.

Przy korzystaniu z serwisu należy koniecznie przed wysyłką pompy skontaktować się z firmą GRUNDFOS. Muszą być podane informacje o czynniku tłoczonym itp. gdyż w przeciwnym przypadku serwis GRUNDFOS może odmówić przyjęcia pompy.

Ewentualne koszty wysyłki obciążają nadawcę.

### 12.2 Części zamienne / Osprzęt

Zwracamy wyraźnie uwagę, że osprzęt i części zamienne nie dostarczane przez nas, nie są też przez nas sprawdzane i dopuszczane.

Wbudowanie i/lub użytkowanie takich wyrobów może więc niekiedy wpływać negatywnie na zapewnione konstrukcyjnie właściwości pompy, pogarszając jej działanie.

Wszelka odpowiedzialność firmy GRUNDFOS za szkody spowodowane stosowaniem nie oryginalnych części zamiennych i osprzętu jest wykluczona.

Zakłócenia, jakich użytkownik nie jest w stanie wyeliminować samodzielnie, winny być usuwane tylko przez serwis firmy GRUNDFOS lub autoryzowane warsztaty.

W wypadku takiego typu zakłócenia należy zawsze podać dokładny opis objawów, aby technik serwisu mógł się odpowiednio przygotować i zaopatrzyć w potrzebne części zamienne.

Dane techniczne urządzeń prosimy zawsze odczytywać z tabliczek znamionowych.

## 13. Obliczenie minimalnej wysokości napływu

Wymaganą minimalną wysokość napływu "H" w mH<sub>2</sub>O, zapobiegającą kawitacji w pompie, oblicza się następująco:

$$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s$$

$p_b$  = stan barometru w bar.

(stan barometru może ew. wynosić 1 bar).

W systemach zamkniętych oznacza ciśnienie ruchu instalacji w bar.

**NPSH** = Net Positive Suction Head w mH<sub>2</sub>O (odczytać z charakterystyki NPSH na str. 87 dla największej wydajności z jaką pracować będzie pompa). Maksymalna wydajność nie może przekraczać wartości określonych dla danej pompy - patrz str. 86.

$H_f$  = straty na tarcie w przewodzie ssawnym w mH<sub>2</sub>O.

$H_v$  = prężność pary wodnej w mH<sub>2</sub>O, patrz str. 86,  $t_m$  = temperatura czynnika.

$H_s$  = dodatek bezpieczeństwa = 0,5 mH<sub>2</sub>O.

Jeśli wyliczona wysokość ciśnienia H jest dodatnia, to pompa może pracować z wysokością ssania wynoszącą maksymalnie "H" w mH<sub>2</sub>O.

Jeśli wyliczona wysokość ciśnienia H jest ujemna, to konieczna jest wysokość napływu wynoszącą minimalnie "H" w mH<sub>2</sub>O. Obliczona wysokość ciśnienia musi być stale utrzymywana podczas pracy pompy.

#### Przykład:

$p_b = 1$  bar.

Typ pompy: DNP 50-200, 50 Hz.

Wydajność: 70 m<sup>3</sup>/h.

NPSH (ze str. 89): 2,5 mH<sub>2</sub>O.

$H_f = 3,0$  mH<sub>2</sub>O.

Temperatura czynnika: +90°C.

$H_v$  (ze str. 86): 7,2 mH<sub>2</sub>O.

$$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s \text{ [mH}_2\text{O]}.$$

$$H = 1 \times 10,2 - 2,5 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = - 3,0 \text{ mH}_2\text{O}.$$

Oznacza to, że podczas pracy pompy konieczne jest zapewnienie wysokości napływu równej 3,0 mH<sub>2</sub>O.

Odpowiada to ciśnieniu:

- $3,0 \times 0,0981 = 0,30$  bar.
- $3,0 \times 9,81 = 29,4$  kPa.

## 14. Utylizacja

Niniejszy wyrób oraz jego części należy zutylizować zgodnie z zasadami ochrony środowiska:

1. Należy skorzystać z lokalnych publicznych i prywatnych zakładów utylizacji odpadów.
2. Przy braku takiej możliwości, lub w razie odmowy przyjęcia materiałów wchodzących w skład wyrobu, można wyrób lub ewentualne pochodzące z niego niebezpieczne dla środowiska materiały dostarczyć do najbliższego warsztatu lub przedstawicielstwa firmy GRUNDFOS.



	Страница
<b>1. Указания по технике безопасности</b>	<b>12</b>
1.1 Общие положения	12
1.2 Обозначения символов безопасности	12
1.3 Квалификация и обучение персонала	12
1.4 Опасности, возникающие при несоблюдении указаний по технике безопасности	12
1.5 Работы, проводимые с учетом требований техники безопасности	13
1.6 Указания по технике безопасности для обслуживающего персонала / оператора	13
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию, проверке, контролю и монтажу	13
1.8 Самовольная переделка и изготовление запасных частей	13
1.9 Недопустимые способы эксплуатации	13
<b>2. Объем поставок и транспортирование</b>	<b>13</b>
2.1 Объем поставок	13
2.2 Транспортирование	13
<b>3. Расшифровка типовых обозначений</b>	<b>13</b>
3.1 Диаметр рабочего колеса	14
<b>4. Области применения</b>	<b>14</b>
4.1 Рабочие жидкости	14
<b>5. Технические характеристики</b>	<b>14</b>
5.1 Температура окружающей среды	14
5.2 Температура рабочей жидкости	14
5.3 Рабочее давление	14
5.4 Минимальное давление подпора	14
5.5 Максимальное давление подпора	14
5.6 Минимальная объемная подача	14
5.7 Максимальная объемная подача	14
5.8 Электрические характеристики	14
5.9 Размеры и массы	14
5.10 Уровень шума	14
<b>6. Установка</b>	<b>15</b>
6.1 Установка	15
6.2 Подсоединение насоса	15
6.3 Опорные плиты для крепления на фундаменте	15
6.4 Непосредственное встраивание в трубопровод	15
6.5 Трубопроводы	16
6.6 Байпас (обводная магистраль)	16
<b>7. Подключение электрооборудования</b>	<b>16</b>
7.1 Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты	16
<b>8. Ввод в эксплуатацию</b>	<b>16</b>
8.1 Заполнение рабочей жидкостью	16
8.2 Контроль направления вращения	17
8.3 Включение насоса	17
8.4 Частота включений	17
<b>9. Техническое обслуживание</b>	<b>18</b>
9.1 Смазывание	18
9.2 Регулировка вала насоса	18
<b>10. Защита от низких температур</b>	<b>18</b>
<b>11. Список неисправностей</b>	<b>19</b>
<b>12. Сервисное обслуживание</b>	<b>20</b>
12.1 Загрязненные насосы	20
12.2 Запасные части и принадлежности	20
<b>13. Расчет минимальной высоты подпора</b>	<b>20</b>
<b>14. Удаление отходов</b>	<b>20</b>

## 1. Указания по технике безопасности

### 1.1 Общие положения

Данная инструкция по монтажу и эксплуатации содержит основополагающие указания, которые следует соблюдать при установке, эксплуатации и техническом обслуживании. Таким образом, с ней следует в обязательном порядке ознакомиться перед монтажом и вводом в эксплуатацию как монтажникам, так и соответствующим специалистам, занятым обслуживанием и эксплуатацией. Инструкция должна постоянно находиться на месте эксплуатации установки.

Эта инструкция по монтажу и эксплуатации относится к насосам серии DNM и DNP, оснащенным электродвигателями серии MG или MMG фирмы GRUNDFOS. При использовании электродвигателей других фирм нужно следить за тем, чтобы их фактические характеристики не выходили за пределы данных, указанных в этой инструкции.

Необходимо соблюдать не только общие указания по технике безопасности, приведенные в данном разделе "Указания по технике безопасности", но также и специальные, приведенные в других разделах этой инструкции.

### 1.2 Обозначения символов безопасности



*Содержащиеся в этой инструкции по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, которые при несоблюдении могут вызвать появление опасности для людей, обозначаются в основном общим символом опасности в соответствии с разделом W9 "Знаки безопасности" в DIN 4844.*

*Этот символ находится среди тех указаний по технике безопасности, несоблюдение которых может вызвать появление опасностей для машины и выполняемых ею функций.*

**Внимание**

*Этим символом обозначаются советы или рекомендации, облегчающие проведение работ и обеспечивающие надежную эксплуатацию.*

**Указание**

Указания, нанесенные непосредственно на установке, как-то:

- стрелка, указывающая направление вращения
- обозначение места подключения подачи рабочей жидкости должны безусловно выполняться и сохраняться в полностью читаемом состоянии.

### 1.3 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый эксплуатацией, техническим обслуживанием, контролем, проверкой и монтажом, должен иметь надлежащую квалификацию для проведения этих работ. Область ответственности, компетентности персонала и контроль за его работой должен четко установить и обеспечить тот, кто занят эксплуатацией установки.

### 1.4 Опасности, возникающие при несоблюдении указаний по технике безопасности

Следствием несоблюдения указаний по технике безопасности может стать возникновение угрозы как для людей, так и для состояния окружающей среды и самой установки.

Несоблюдение указаний по технике безопасности может привести к потере права на возмещение соответствующего ущерба.

В отдельных случаях это несоблюдение может стать причиной таких, например, угрожающих ситуаций, как

- отказ при выполнении важных функций установки
- отказ от предписанных методов технического обслуживания и поддержания в исправности
- угроза людям вследствие электрического и механического воздействия

## 1.5 Работы, проводимые с учетом требований техники безопасности

Кроме приводимых в этом руководстве по монтажу и эксплуатации указаний по технике безопасности необходимо соблюдать действующие национальные положения, нормы и правила по предупреждению несчастных случаев, а при необходимости также и предписания по проведению различных работ, эксплуатации и технике безопасности, принятые на фирме, эксплуатирующей установку.

## 1.6 Указания по технике безопасности для обслуживающего персонала / оператора

- существующая система защиты от прикасания к движущимся деталям с работающего агрегата не может быть удалена
- Следует исключить опасности, вызываемые применением электрической энергии (более подробно об этом сообщается, например, в рекомендациях Союза немецких электротехников (VDE) и местных энергоснабжающих организаций).

## 1.7 Указания по технике безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию, проверке, контролю и монтажу

При эксплуатации установки необходимо обеспечить, чтобы все работы по техническому обслуживанию, проверке, контролю и монтажу установки проводились уполномоченным на то и квалифицированным персоналом, который в результате обстоятельного изучения инструкции по монтажу и эксплуатации в достаточной степени информирован о методах проведения этих работ.

В принципе работы с насосом следует проводить только при его остановке. Описанные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации методы прекращения работы установки должны соблюдаться в обязательном порядке.

Сразу же после окончания работ все защитные устройства и устройства, связанные с техникой безопасности, следует установить вновь или обеспечить их функционирование.

Перед повторным вводом в эксплуатацию нужно обеспечить соблюдение требований, приведенных в разделе 8.3 Включение насоса.

## 1.8 Самовольная переделка и изготовление запасных частей

Переделка или изменение насосов допустимы только по согласованию с изготовителем. Оригинальные запасные части и принадлежности, удостоверенные изготовителем, обеспечивают безопасность. Применение других деталей может привести к освобождению фирмы-изготовителя от ответственности за возникшие в результате последствия.

## 1.9 Недопустимые способы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставленных насосов обеспечивается только при их использовании согласно предписанию в соответствии с разделом 4. Области применения инструкции по монтажу и эксплуатации. Приведенные в технических характеристиках граничные значения величин не должны быть превышены ни в коем случае.

## 2. Объем поставок и транспортирование

### 2.1 Объем поставок

Насосы поставляются с завода-изготовителя в удобной упаковке с деревянным поддоном, приспособленным для транспортирования вилочным погрузчиком или аналогичным транспортным средством.

В объем поставок кроме насоса входят:

**Для насосов всех серий:** данное руководство по монтажу и эксплуатации, а также проушины для электродвигателей мощностью свыше 4 кВт.

**Дополнительно:** насосы, оснащенные электродвигателями мощностью до 7,5 кВт включительно поставляются вместе с консолью. Насосы оснащенные электродвигателями мощностью свыше 11 кВт, поставляются вместе с электродвигателями на лапах и фиксирующими рельсами.

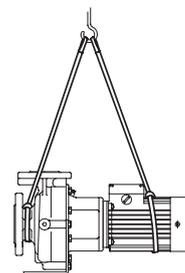
## 2.2 Транспортирование



**Проушины, поставляемые с насосными электродвигателями больших мощностей (свыше 4 кВт) не должны использоваться для подъема всего насоса, например, краном или полиспастом.**

При необходимости подъема насоса и электродвигателя с помощью нейлоновых ремней и грузовых скоб эту операцию следует проводить, как показано на рис. 1.

Рис. 1



TM00 6323 3395

**Не забывайте об окружающей среде...**



**Вы, конечно, понимаете, что от упаковки при транспортировании отказаться невозможно. Просим Вас помочь в сохранении окружающей среды и в соответствии с предписаниями обеспечить удаление применяемых для упаковки материалов либо их повторное применение.**

## 3. Расшифровка типовых обозначений

См. фирменную табличку насоса.

	DN	M	100	65	200	210	X	X	X	XXXX
Серия										
DNM: 4-полюсный электродвигатель										
DNP: 2-полюсный электродвигатель										
Условный проход, воасывающий патрубков (DN)										
Условный проход, напорный патрубков (DN)										
Номинальный диаметр рабочего колеса, мм										
Номинальный диаметр рабочего колеса, мм										
Код исполнения насоса										
Код исполнения насоса присоединения трубопроводов										
Код материалов										
Код уплотнения вала и резиновых деталей насоса										

### 3.1 Диаметр рабочего колеса

Диаметр рабочего колеса может быть согласован с рабочей точкой, задаваемой заказчиком. Это означает, что фактический диаметр рабочего колеса отличается от стандартного, что и отмечается в каталогах продаж, технических паспортах и т. д., а также на стр. 84 данной инструкции.

Фактический диаметр рабочего колеса приведен на фирменной табличке насоса.

## 4. Области применения

Основными областями применения выпускаемых фирмой GRUNDFOS одноступенчатых блочных насосов серий DNM и DNP являются следующие:

- обеспечение циркуляции в отопительных системах, в том числе с дистанционным управлением;
- обеспечение циркуляции в вентиляционных установках и установках для кондиционирования;
- обеспечение циркуляции и нагнетания в установках с водяным охлаждением, включая градирни;
- обеспечение нагнетания и повышения давления в установках для водоснабжения;
- обеспечение циркуляции, нагнетания и повышения давления в промышленных установках;
- нагнетание и повышение давления в установках для орошения.

### 4.1 Рабочие жидкости

К числу рабочих жидкостей относятся чистые, невязкие, неагрессивные и взрывобезопасные без твердых и длиноволокнистых включений. Рабочая жидкость не должна химически взаимодействовать с материалами, из которых изготовлен насос.

При необходимости перекачивания жидкости, плотность и/или вязкость которой отличается от плотности и/или вязкости воды, в связи с изменением потребной гидравлической мощности нужно обеспечить требуемую мощность электродвигателя насоса.

Уплотнительные кольца круглого сечения и уплотнения валов следует выбирать в соответствии с характеристиками рабочей жидкости.

При перекачивании подготовленной воды с температурой выше 80°C и с добавками для предотвращения коррозии установок, известковых отложений и т. д. для валов могут потребоваться специальные уплотнения (например, в отопительных установках и установках для кондиционирования).

Качество воды в отопительных установках следует поддерживать в соответствии со стандартом VDI 2035.

При перекачивании содержащих гликоль жидкостей для вала может потребоваться другое уплотнение. Для получения более подробной информации Вам следует связаться с фирмой GRUNDFOS.

## 5. Технические характеристики

### 5.1 Температура окружающей среды

Максимальная температура окружающей среды составляет +140°C.

### 5.2 Температура рабочей жидкости

Температура рабочей жидкости должна находиться в интервале от -15°C до +140°C.

Максимальная температура рабочей жидкости определяется характеристиками выбранного уплотнения вала и приведена на фирменной табличке насоса.

Корпус насоса выполнен из серого чугуна марки GG 25.

**Необходимо следить за тем, чтобы в соответствии с местными нормами допустимая температура окружающей среды могла быть ограничена 120°C.**

Указание

### 5.3 Рабочее давление

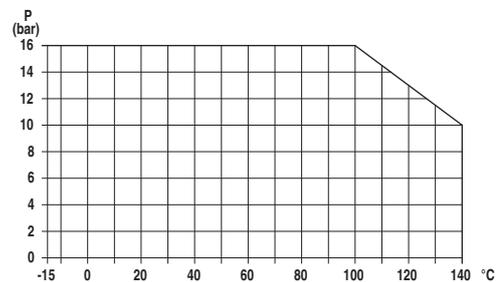
Максимальное рабочее давление составляет: при температуре рабочей жидкости до 100°C - 1,6 Мпа (16 бар);

при температуре рабочей жидкости до 140°C - 1,0 Мпа (10 бар).

**Внимание:** Максимально допустимое рабочее давление определяется температурой рабочей жидкости.

Не следует выходить за пределы приведенных на рис. 2 границ давления и температуры.

Рис. 2



TM00 3754 4993

### 5.4 Минимальное давление подпора

В соответствии с кривой ДПНВ (см. стр. 87) запас надежности по давлению должен быть не менее 0,5 м вод. ст. Расчет минимальной высоты подпора приведен в разделе 13.

### 5.5 Максимальное давление подпора

Сумма фактического давления подпора и нулевого давления нагнетания всегда должна быть меньше максимально допустимого рабочего давления.

### 5.6 Минимальная объемная подача

Через насос всегда следует прокачивать поток жидкости с минимальной объемной подачей, которая не должна превышать 10%-ной величины объемного потока в точке с максимальным кпд.

Величины объемного потока и напора в точке с максимальным кпд приведены на фирменной табличке насоса.

### 5.7 Максимальная объемная подача

Максимальная объемная подача для отдельных насосов не может превышать величин, указанных на стр. 86, поскольку в противном случае возникает опасность кавитации и перегрузок.

### 5.8 Электрические характеристики

Электрические характеристики приведены на фирменной табличке электродвигателя.

### 5.9 Размеры и массы

**Размеры:** см. стр. 84 - 85.

**Массы:** см. наклейку на упаковочном ящике.

### 5.10 Уровень шума

Уровень шума см. на стр. 83.

## 6. Установка

### 6.1 Установка

Насос следует устанавливать в непромерзаемом и хорошо вентилируемом помещении.



**В установках для перекачивания горячих рабочих жидкостей следует обеспечить невозможность случайного касания людьми горячих наружных поверхностей.**

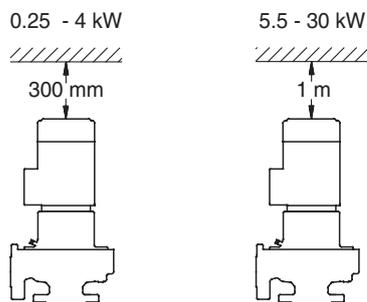
Для осмотра, контроля и в случае ремонта требуется обеспечить минимальное свободное пространство над электродвигателем насоса.

#### Вертикальная установка:

- для насосов, оснащенных электродвигателями мощностью до 4 кВт включительно, **над** электродвигателем требуется свободное пространство, равное 300 мм (рис. 3).
- для насосов, оснащенных электродвигателями мощностью свыше 5,5 кВт, на предприятии-изготовителе должна быть предусмотрена возможность установки тали (рис. 3).

**Минимальная высота свободного пространства над электродвигателем составляет 1 м.**

Рис. 3



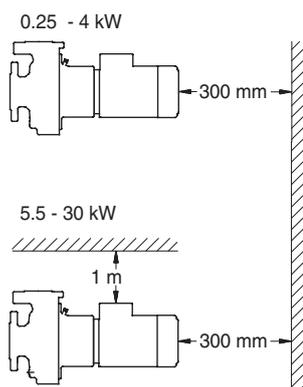
TM00 6324 3395

#### Горизонтальная установка:

- для насосов, оснащенных электродвигателями мощностью до 4 кВт включительно, **за** электродвигателем необходимо иметь свободное пространство, равное 300 мм (рис. 4).
- для насосов, оснащенных электродвигателями мощностью свыше 5,5 кВт, на предприятии-изготовителе должна быть предусмотрена возможность установки тали (рис. 4).

**Минимальная высота свободного пространства над электродвигателем составляет 1 м.**

Рис. 4



TM00 6457 3895

У электродвигателей, в которых предусмотрены проушины, эти проушины можно использовать для подъема головной части насоса (электродвигатель, промежуточный корпус и рабочее колесо).

**Внимание**

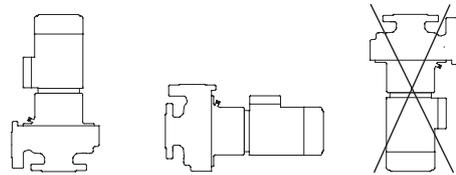
**Проушины нельзя использовать для подъема всего насоса.**

### 6.2 Подсоединение насоса

Стрелки на корпусе насосе показывают направление протекания потока рабочей жидкости.

Насосы могут быть установлены с электродвигателем валом в любом положении от горизонтального до вертикального, однако электродвигатель никогда не должен быть установлен направленным вертикально вниз (рис. 5).

Рис. 5



TM00 6325 3395



Запорные клапаны рекомендуется устанавливать перед и за насосом. Тем самым исключается необходимость в сливе жидкости из установки при вероятном контроле и ремонте насоса.

Монтажная длина насосов и присоединительные размеры приведены на рис. В и С (стр. 85).

### 6.3 Опорные плиты для крепления на фундаменте

Насосы, оснащенные электродвигателями мощностью до 7,5 кВт включительно, поставляют с консолью, предназначенной для крепления насоса фундаментными болтами M12. Эта консоль показана на рис. В (стр. 85).

Эту консоль можно устанавливать в любом положении, как показано на рис. А (стр. 85).

Насосы, оснащенные электродвигателями мощностью свыше 11 кВт, поставляют с электродвигателями на лапах и фиксирующими рельсами (фундаментные болты M16), как показано на рис. С (стр. 85).

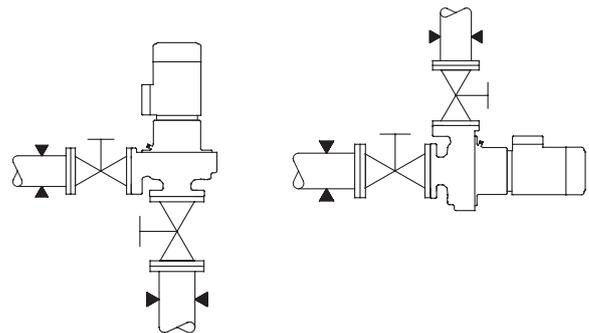
Требуемые размеры приведены в таблице на стр. 84.

Насос следует устанавливать на каменном или на литом фундаменте.

### 6.4 Непосредственное встраивание в трубопровод

Насосы, оснащенные электродвигателями мощностью до 11 кВт включительно могут непосредственно встраиваться в упруго закрепленные трубопроводы, как показано на рис. 6.

Рис. 6



TM00 6326 3395

При таком методе встраивания применение компенсаторов невозможно. Для обеспечения бесшумной эксплуатации насосов трубопроводы следует крепить с помощью соответствующих общепотребительных скоб трубчатого сечения.

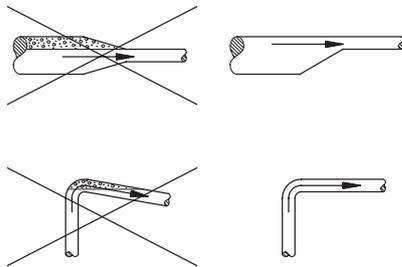
## 6.5 Трубопроводы

Насос должен быть установлен без напряжений, так чтобы усилия, воздействующие на трубопроводы, не препятствовали осуществлению его функций.

Предполагается, что трубопроводы с учетом требуемого подпора насоса имеют соответствующие размеры.

Трубопроводы должны быть смонтированы таким образом, чтобы в них, преимущественно во всасывающем трубопроводе, не могли образоваться воздушные карманы, как показано на рис. 7.

Рис. 7



TM00 2263 3393

## 6.6 Байпас (обводная магистраль)

*Насос не может работать при закрытом запорном клапане в нагнетательном трубопроводе, поскольку возникающие вследствие этого подъем температуры, а также парообразование приводят к повреждению насоса.*

**Внимание** Для предотвращения такой опасности через насос должен протекать минимальный поток. Это достигается установкой байпаса или обходной магистрали к баку или аналогичным узлам с нагнетательной стороны насоса. Через насос всегда должен протекать минимальный поток, составляющий 10% от потока в точке с максимальным кпд.

Величины потока и напора в точке с максимальным кпд приведены на фирменной табличке.

## 7. Подключение электрооборудования

Подключение оборудования должно производиться специалистом в соответствии с предписанием местного энергоснабжающего предприятия или VDE (Общества германских электротехников).

*Перед снятием крышки с клеммной коробки и перед каждой разборкой насоса этот насос следует в обязательном порядке полностью отключить от сети электропитания.*



*Насос должен быть заземлен, снабжен на предприятии-изготовителе предохранителями и подключен к внешнему сетевому выключателю.*

Необходимо следить за тем, чтобы приведенные на фирменной табличке насоса электрические характеристики полностью совпадали с существующими параметрами сети.

Однофазные электродвигатели фирмы GRUNDFOS снабжены встроенными термовыключателями и **не требуют** поэтому дополнительной защиты.

Трехфазные электродвигатели, выпускаемые фирмой GRUNDFOS **должны** подключаться к защитному автомату.

Все трехфазные электродвигатели серии MG и MMG фирмы GRUNDFOS мощностью свыше 3 кВт оснащают встроенными тепловыми реле модели TP 211. Указания по этому поводу находятся в клеммной коробке электродвигателя.

Клеммная коробка может быть развернута на 90°. Для этого с муфты следует снять защитный кожух. Саму муфту при этом снимать не обязательно.

Вывернуть болты, соединяющие электродвигатель с насосом, затем повернуть электродвигатель в требуемое положение, вновь вставить вывернутые болты и плотно их затянуть.

Снова установить на муфту ее защитный кожух.

Подключение электродвигателя по схеме "звезда" или "треугольник" следует производить в соответствии:

- со схемой, находящейся с внутренней стороны крышки клеммной коробки и
- данными, указанными на фирменной табличке электродвигателя:
  - подключению "треугольник" соответствует обозначение "D" или "Δ",
  - подключению "звезда" соответствует обозначение "Y".

**Внимание**

*Перед вводом в эксплуатацию насос должен быть в обязательном порядке заполнен рабочей жидкостью, а воздух из него должен быть удален.*

## 7.1 Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты

**Электродвигатели фирмы GRUNDFOS:**

Все трехфазные электродвигатели, выпускаемые фирмой GRUNDFOS, могут подключаться к преобразователю частоты.

*Преобразователь частоты в зависимости от его типа может стать причиной повышенного шума при работе электродвигателя. Кроме того, в связи с подключением преобразователя частоты электродвигатель подвергается вредному воздействию пиковых значений напряжения.*

*Выпускаемые фирмой GRUNDFOS электродвигатели моделей MG 71 и MG 80, а также модели MG 90 (мощностью 1,5 кВт с двумя полюсами), рассчитаны на сетевое напряжение до 440 В включительно (см. фирменную табличку электродвигателя) и должны быть защищены от пиковых значений напряжения свыше 650 В (максимальное значение пиков напряжения между контактными зажимами).*

**Внимание**

*Другие выпускаемые фирмой GRUNDFOS электродвигатели серий MG и MMG должны быть защищены от пиковых значений напряжения свыше 850 В.*

Возникающие в результате помехи, т. е. шумы и вредные пиковые значения напряжения, можно устранить, включив между преобразователем частоты и электродвигателем индуктивно-емкостной фильтр (LC-фильтр). Для получения более подробной информации просим Вас обращаться на фирму GRUNDFOS.

**Указание**

*Другие фирмы-изготовители электродвигателей: просим Вас обращаться на фирму GRUNDFOS или к фирме-изготовителю электродвигателя*

## 8. Ввод в эксплуатацию

*Перед вводом в эксплуатацию насос должен быть в обязательном порядке заполнен рабочей жидкостью, а воздух из него должен быть удален.*

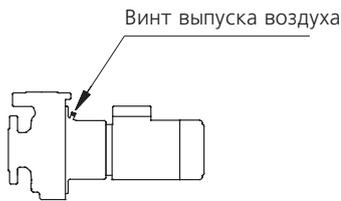
**Внимание**

### 8.1 Заполнение рабочей жидкостью

**Как в закрытых, так и в открытых системах, у которых на стороне всасывания насоса преобладает начальное давление:**

Закрывать запорный клапан на стороне нагнетания насоса и открыть винт выпуска воздуха в промежуточном корпусе насоса, как показано на рис. 8.

Рис. 8



TM00 6327 3395



**Для исключения опасности нанесения вреда людям или повреждения электродвигателя либо других компонентов насоса выходящей из него рабочей жидкостью, нужно следить за направлением открывания отверстия для выпуска воздуха. Особенно большое внимание на это следует обращать в установках с горячими рабочими жидкостями, где необходимо предотвращать опасность ошпаривания горячей жидкостью или паром.**

Запорный клапан во всасывающем трубопроводе следует медленно открывать до тех пор, пока из отверстия для выпуска воздуха не потечет устойчивый поток рабочей жидкости. Винт выпуска воздуха следует затянуть, а запорный (е) клапан (ы) полностью открыть.

**Открытые системы, у которых уровень рабочей жидкости находится ниже уровня насоса:**

Всасывающий трубопровод и насос перед пуском должны быть заполнены рабочей жидкостью, а воздух из них должен быть удален.

Необходимо закрыть запорный клапан с нагнетательной стороны насоса и полностью открыть соответствующий напорный клапан со всасывающей стороны насоса. Отжать винт выпуска воздуха и затем вывинтить заправочную пробку в одном из фланцев насоса (в зависимости от монтажного положения этого насоса). Насос следует заполнять рабочей жидкостью через заправочное отверстие до тех пор, пока всасывающий трубопровод и насос не будут полностью заполнены этой жидкостью.

Снова вернуть заправочную пробку и плотно ее затянуть. Плотно затянуть винт выпуска воздуха.

При необходимости всасывающий трубопровод может быть перед монтажом на насосе частично заполнен рабочей жидкостью и из него может быть частично удален воздух. Затем заливочное устройство можно установить перед насосом.

**8.2 Контроль направления вращения**

Перед проведением контроля направления вращения насос должен быть заполнен рабочей жидкостью.



**Для контроля направления вращения не следует демонтировать электродвигатель, поскольку после снятия муфты потребуется юстировка вала насоса по высоте.**

Правильное направление вращения указывается стрелкой на промежуточном корпусе насоса и на кожухе вентилятора электродвигателя. Если смотреть со стороны вентилятора, то вращение насоса должно происходить против часовой стрелки.

На короткое время включить насос и проконтролировать направление его вращения. При необходимости нужно поменять фазы на электрической подводящей магистрали.

**8.3 Включение насоса**

Перед включением насоса необходимо полностью открыть запорный клапан на его стороне всасывания. Запорный клапан на стороне нагнетания насоса следует открыть лишь частично.

Включить насос.

При пуске из насоса нужно удалить воздух, вывинтив для этого расположенный в промежуточном корпусе насоса винт выпуска воздуха до тех пор, пока из отверстия для выпуска воздуха не потечет рабочая жидкость, как показано на рис. 8.



**Для предотвращения опасности людям или повреждения электродвигателя или других компонентов насоса в результате выхода рабочей жидкости необходимо следить за направлением открывания при выпуске воздуха. Особенно большое внимание на это следует обращать в насосных установках с горячими рабочими жидкостями, где необходимо предотвращать опасность ошпаривания горячей жидкостью или паром.**

Как только система трубопроводов будет заполнена рабочей жидкостью, следует приступить к плавному открыванию запорного клапана, расположенного с нагнетательной стороны насоса, вплоть до полного открытия этого клапана.

**Если насос на основании запланированного ограничения объемной подачи предусмотрено оснастить электродвигателем меньшей мощности, то нужно обеспечить, чтобы величина нагрузки на эту мощность не была превышена по сравнению с приведенной на фирменной табличке, иначе будет перегружен электродвигатель.**



**При необходимости для того, чтобы установить, не слишком ли мало давление, может быть замерен перепад давлений.**

Более целесообразно, однако, измерить потребляемую мощность электродвигателя и сравнить ее со значением номинального тока, обозначенным на фирменной табличке электродвигателя. Запорный клапан, расположенный с нагнетательной стороны насоса, следует дросселировать до тех пор, пока потребляемый ток не совпадет с номинальным, указанным на фирменной табличке электродвигателя.

**8.4 Частота включений**

Электродвигатели мощностью до 4 кВт: не более 100 включений в час.  
Прочие электродвигатели: не более 20 включений в час.



## 9. Техническое обслуживание



**Перед началом проведения работ по техническому обслуживанию насос в обязательном порядке следует вывести из эксплуатации, полностью отключить от сети электропитания и обеспечить невозможность случайного повторного включения. Указанные операции выполняются только квалифицированным персоналом!**

### 9.1 Смазывание

Насос не требует обслуживания и смазывания. У насосов, в которых вследствие длительного периода остановки спущена рабочая жидкость, на вал, соединяющий промежуточный корпус насоса и муфту, необходимо капнуть несколько капель силиконового масла. Этим предотвращается склеивание уплотняемых поверхностей.

Защитный кожух муфты следует при этом удалить.

#### Подшипники электродвигателя:

В стандартном исполнении насосы поставляют с электродвигателями без смазочного штуцера. Поэтому подшипники электродвигателя не требуют обслуживания.

Если электродвигатель насоса снабжен смазочными штуцерами, то смазывание производят высокотемпературной литиевой пластичной смазкой.

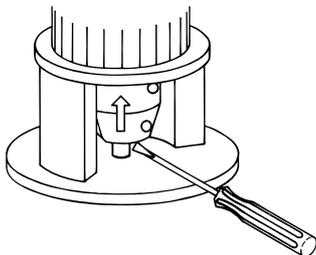
### 9.2 Регулировка вала насоса

Если при монтаже или ремонте насоса с него приходится снимать электродвигатель, то вал насоса после монтажа электродвигателя регулируют в следующем порядке:

отвинтив винты с шестигранным головками, снимают регулировочную вилку;

винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ вводят в соединительную муфту и отверткой приподнимают муфту или вал насоса (в направлении электродвигателя), как показано на рис. 9.

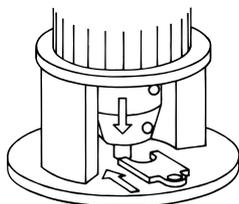
Рис. 9



TM00 3740 0994

Вставляют под муфту регулировочную вилку и опускают на нее муфту (в направлении насоса), как показано на рис. 10.

Рис. 10



TM00 3741 0994

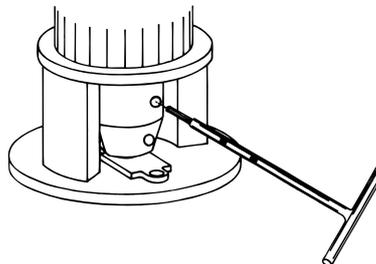
Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ затягивают в муфте с моментом затяжки до 5 Нм (0,5 кгм).

Проверяют, одинаково ли расстояние между полумуфтами с обеих сторон.

Винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ попарно (с одной и той же стороны) плотно затягивают, как показано на рис. 11, с моментом затяжки, не превышающим значений, указанных в нижеприведенной таблице.

Винт с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ	Момент затяжки
M6 x 20	13 Нм (1,3 кгм)
M8 x 25	31 Нм (3,1 кгм)
M10 x 25	62 Нм (6,2 кгм)

Рис. 11



TM00 3742 0994

Вытаскивают из-под муфты регулировочную вилку и вновь закрепляют муфту.

Устанавливают на муфте защитный кожух.

## 10. Защита от низких температур

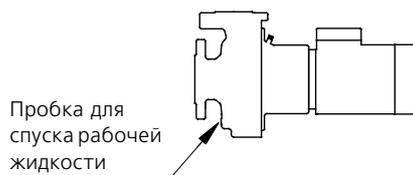
В случае, если при длительных перерывах в работе насоса возникает опасность его размораживания, из насоса нужно слить рабочую жидкость.

Чтобы слить из насоса рабочую жидкость, необходимо отжать винт выпуска воздуха в промежуточном корпусе насоса и вывернуть сливную пробку в корпусе насоса, как показано на рис. 12.



**Необходимо обеспечить, чтобы выходящая из насоса рабочая жидкость не причинила вреда людям либо не вызвала повреждений электродвигателя или других компонентов насоса. Особое внимание следует обращать на насосные установки с горячими жидкостями, где необходимо предотвращать опасность ошпаривания этими жидкостями.**

Рис. 12



TM00 6328 3395

Когда насос вновь вводят в эксплуатации, сливную пробку вновь устанавливают, а винт выпуска воздуха затягивают.

## 11. Список неисправностей



**Перед снятием крышки с клеммной коробки и перед каждой разборкой насоса напряжение электропитания следует в обязательном порядке полностью отключать. Нужно убедиться в том, что насос не сможет вновь самопроизвольно включиться.**

Неисправность	Причина неисправности
1. Электродвигатель после включения не работает	а) отсутствует подача электропитания к электродвигателю б) перегорели предохранители в) сработал защитный автомат электродвигателя г) повреждены коммутирующие контакты или катушки коммутирующего аппарата д) неисправен предохранитель в цепи управления е) неисправен электродвигатель
2. Сразу после включения срабатывает защитный автомат электродвигателя	а) перегорел предохранитель б) неисправны контакты защитного автомата в) ослабло или повреждено соединение кабеля г) неисправна обмотка электродвигателя д) механически заблокирован насос е) слишком мала уставка защитного автомата или выбран ее неправильный диапазон
3. Иногда произвольно срабатывает защитный автомат электродвигателя	а) слишком мала уставка защитного автомата или выбран ее неправильный диапазон б) время от времени изменяется напряжение сети в) слишком мал перепад давления в насосе, см. раздел 8.3 Включение насоса
4. Защитный автомат не сработал, но насос не работает	а) проверить причины, указанные в подпунктах а), б), г), д) и е) пункта 1
5. Насос имеет нестабильную производительность	а) слишком мало поперечное сечение всасывающего трубопровода б) засорен участок между всасывающим трубопроводом и насосом в) насос подсасывает воздух
6. Насос работает, но подача воды отсутствует	а) засорен участок между всасывающим трубопроводом и насосом б) приемный или обратный клапан заблокирован в закрытом положении в) произошла разгерметизация во всасывающем трубопроводе г) попадание воздуха во всасывающий трубопровод или в насос д) вал электродвигателя вращается в неправильном направлении
7. После выключения насос вращается в обратном направлении	а) произошла разгерметизация во всасывающем трубопроводе б) поврежден приемный или обратный клапан в) приемный или обратный клапан заблокирован в полностью или частично открытом положении
8. Негерметичность уплотнения вала	а) неправильная регулировка по высоте вала насоса б) неисправно уплотнение вала
9. Шумы	а) кавитация в насосе б) насос вследствие неправильной регулировки его вала по высоте имеет тяжелый ход в) эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты: – см. раздел 7.1 Эксплуатация электродвигателей с преобразователем частоты – наличие резонанса в агрегате г) наличие посторонних предметов в насосе
10. Насос не отключается (относится только к насосам с автоматической системой включения /выключения)	а) давление выключения установлено на слишком большую величину б) потребление воды оказалось больше, чем ожидалось в) негерметичен нагнетательный трубопровод г) неправильно установлено направление вращения вала насоса д) засорены отложениями трубопроводы, клапаны или фильтр е) возможно, неисправны применяемые выключатели
11. Время эксплуатации слишком велико (относится к насосам с автоматической системой включения / выключения)	а) давление выключения установлено на слишком большую величину б) засорены отложениями трубопроводы, клапаны или фильтр в) насос частично засорен или забит отложениями г) потребление воды оказалось больше, чем ожидалось д) негерметичен нагнетательный трубопровод

## 12. Сервисное обслуживание

### 12.1 Загрязненные насосы



**Если насос использовался для перекачивания опасных для здоровья или ядовитых жидкостей, этот насос рассматривается как зараженный.**

В этом случае при каждой заявке на сервисное обслуживание следует предоставлять подробную информацию о перекачиваемой жидкости.

При вероятной подаче заявки на сервисное обслуживание нужно в обязательном порядке до отправки насоса войти в контакт с фирмой GRUNDFOS. Информацию о перекачиваемой жидкости и связанных с этим проблемах фирма GRUNDFOS должна получить заранее, поскольку иначе в приеме насоса на сервисное обслуживание она может отказать. Возможные расходы на транспортирование производятся за счет отправителя.

### 12.2 Запасные части и принадлежности

Мы хотим обратить Ваше внимание на то, что запасные части и принадлежности, поставленные Вам не фирмой GRUNDFOS, а другой фирмой, фирмой GRUNDFOS не проверяются и не устраняются.

Установка и/или использование таких изделий может, следовательно, при определенных обстоятельствах оказать негативное влияние на конструктивно определяемые характеристики насоса и тем самым причинить определенный ущерб.

За ущерб, возникающий в результате применения не оригинальных запасных частей и принадлежностей, фирма GRUNDFOS никакой ответственности не несет.

Неисправности и повреждения, которые потребители не могут ликвидировать собственными силами, должны устраняться только силами сервисной службы фирмы GRUNDFOS или уполномоченных специализированных фирм.

Просим Вас давать точное описание повреждений и неисправностей с тем, чтобы специалисты нашей сервисной службы могли заранее подготовиться и запастись соответствующими запасными частями.

Технические характеристики установки приведены на фирменной табличке насоса.

## 13. Расчет минимальной высоты подпора

Требуемая минимальная высота подпора  $H$  в м вод. ст. для предотвращения кавитации в насосе рассчитывается по следующей формуле:

$$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s, \text{ где}$$

$p_b$  = барометрический уровень давления, бар (барометрический уровень давления может составлять и 1 бар). В закрытых установках величина  $p_b$  задает давление в системе в барах.

$NPSH$  = действительный положительный напор во всасывающей магистрали (ДПНВ), рассчитываемый в м вод. ст. в графике ДПНВ на стр. 87 считается при максимальной объемной подаче, которую может развить насос.

Максимальный объемный поток не должен превышать значения, приведенные для отдельных насосов (см. стр. 86).

$H_f$  = потери на трение во всасывающей магистрали, м вод. ст.

$H_v$  = напор пара, м вод. ст., см. на стр. 86;  
 $t_m$  - температура рабочей жидкости

$H_s$  = запас прочности, равный 0,5 м вод. ст.

Если рассчитанная высота напора  $H$  является положительной величиной, насос может работать с высотой всасывания, равной максимальной величине  $H$ , м вод. ст.

Если же рассчитанная высота напора  $H$  является величиной отрицательной, то высота подпора требуется равной минимальному значению  $H$ , м вод. ст. Рассчитанный напор в процессе эксплуатации насоса должен оставаться на постоянном уровне.

#### ПРИМЕР:

$p_b = 1$  бар.

Модель насоса: DNP 50-200, 50 Гц.

Объемная подача: 70 м<sup>3</sup>/ч.

ДПНВ (согласно стр. 89): 2,5 м вод. ст.

$H_f = 3,0$  м вод. ст.

Температура рабочей жидкости: +90°C.

$H_v$  (согласно стр. 86): 7,2 м вод. ст.

$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$  [м вод. ст.].

$H = 1 \times 10,2 - 2,5 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = -3,0$  м вод. ст.

Это означает, что при эксплуатации насоса требуется высота подпора 3,0 м вод. ст.

Это соответствует давлению:

- $3,0 \times 0,0981 = 0,30$  бар.
- $3,0 \times 9,81 = 29,4$  кПа.

## 14. Удаление отходов

Это изделие, а также его детали должны иметь возможность удаления с учетом защиты окружающей среды:

1. С этой целью должны быть использованы местные государственные или частные организации, занимающиеся удалением отходов;
2. При отсутствии таких организаций или если материалы, примененные в изделии, для них неприемлемы либо угрожают окружающей среде, то эти материалы доставляются в ближайшее отделение.

## VSEBINA

	Stran
<b>1. Varnostni napotki</b>	<b>21</b>
1.1 Splošno	21
1.2 Oznake varnostnih napotkov	21
1.3 Kvalifikacija in uvajanje osebja	21
1.4 Nevarnosti ob neupoštevanju varnostnih napotkov	21
1.5 Varno delo	21
1.6 Varnostni napotki za uporabnika / strežnika	21
1.7 Varnostni napotki za vzdrževanje, pregled in montažo	22
1.8 Samovoljna predelava in proizvodnja rezervnih delov	22
1.9 Nedopustni načini ravnanja	22
<b>2. Obseg in transport</b>	<b>22</b>
2.1 Obseg dobave	22
2.2 Transport	22
<b>3. Osnovni opis tipov</b>	<b>22</b>
3.1 Premer rotorja	22
<b>4. Namen uporabe</b>	<b>22</b>
4.1 Črpani mediji	22
<b>5. Tehnični podatki</b>	<b>23</b>
5.1 Temperatura okolice	23
5.2 Temperatura medija	23
5.3 Delovni tlak	23
5.4 Najmanjši vstopni tlak	23
5.5 Največji vstopni tlak	23
5.6 Najmanjši pretok	23
5.7 Največji pretok	23
5.8 Električni podatki	23
5.9 Mere in teže	23
5.10 Hrupnost	23
<b>6. Montaža</b>	<b>23</b>
6.1 Postavitev	23
6.2 Priključek	24
6.3 Temeljne plošče za pritrditev temelja	24
6.4 Direktna vgradnja v cevno napeljavo	24
6.5 Cevne napeljave	24
6.6 Bypass (obtočna cev)	24
<b>7. Električni priključek</b>	<b>24</b>
7.1 Območje frekvenčnega pretvornika	25
<b>8. Zagon</b>	<b>25</b>
8.1 Napolnitev	25
8.2 Kontrola smeri vrtenja	25
8.3 Vklon črpalke	25
8.4 Pogostost vklopov	25
<b>9. Vzdrževanje</b>	<b>26</b>
9.1 Mazanje	26
9.2 Naravnjanje gredi črpalke	26
<b>10. Varovanje pred zamrznitvijo</b>	<b>26</b>
<b>11. Pregled motenj</b>	<b>27</b>
<b>12. Servis</b>	<b>28</b>
12.1 Onesnažene črpalke	28
12.2 Rezervni deli / pribor	28
<b>13. Izračun minimalne dotočne višine</b>	<b>28</b>

## 1. Varnostni napotki

### 1.1 Splošno

To navodilo za montažo in obratovanje vsebuje osnovne napotke, ki jih moramo upoštevati pri montaži, zagonu in vzdrževanju. Navodilo morajo monterji obvezno prebrati pred montažo in zagonom, kakor tudi pristojno strokovno osebje / uporabnik. Navodilo mora biti vedno na razpolago na mestu postavitve naprave.

Ta navodila za montažo in obratovanje se nanašajo na črpalke tipa DNM in DNP z GRUNDFOS motorji MG ali MMG. Pri drugih motorjih moramo upoštevati, da se aktualni podatki lahko razlikujejo od tistih, ki so navedeni v teh navodilih.

Razen v tem odstavku "Varnostni napotki" navedenih splošnih varnostnih napotkov moramo upoštevati tudi v drugih odstavkih navedene specialne varnostne napotke.

### 1.2 Oznake varnostnih napotkov



*V navodilu za montažo in obratovanje vsebovani varnostni napotki, ob neupoštevanju katerih lahko pride do poškodb oseb, so posebej označeni s splošnim simbolom za nevarnost "varnostni znak po DIN 4844-W9".*

**Opozorilo**

*Ta simbol najdete pri varnostnih napotkih, kjer neupoštevanje le-teh lahko povzroči nevarnost za napravo in njene funkcije.*

**Napotek**

*Tako so označeni nasveti ali napotki, ki nam olajšajo delo in omogočajo varno delovanje.*

Na napravi navedene napotke kot npr.

- puščica, ki prikazuje smer vrtenja
- oznake za fluidne priključke

moramo obvezno upoštevati in poskrbeti, da jih je zmeraj možno prebrati.

### 1.3 Kvalifikacija in uvajanje osebja

Osebje za strežbo, vzdrževanje, pregled in montažo mora biti za ta dela ustrezno kvalificirano. Uporabnik mora natančno urediti področja odgovornosti, pristojnosti in nadzora osebja.

### 1.4 Nevarnosti ob neupoštevanju varnostnih napotkov

Neupoštevanje varnostnih napotkov lahko povzroči poškodbe oseb, kakor tudi okolice in naprave. Neupoštevanje varnostnih napotkov lahko pomeni izgubo pravice do kakršnegakoli zahtevka za nadomestilo škode.

Podrobneje lahko neupoštevanje povzroči npr. naslednje nevarnosti:

- zatajitev pomembnejših funkcij naprave
- zatajitev predpisanih metod za vzdrževanje
- ogrožanje oseb zaradi električnih in mehanskih učinkov.

### 1.5 Varno delo

Upoštevati moramo varnostne napotke iz tega navodila za montažo in obratovanje, obstoječe nacionalne predpise za preprečevanje nezgod, kakor tudi morebitne interne delovne, pogonske in varnostne predpise uporabnika.

### 1.6 Varnostni napotki za uporabnika / strežnika

- Med delovanjem naprave ni dovoljeno odstraniti obstoječe zaščite pred dotikom gibljivih delov.
- Preprečiti moramo nevarnosti zaradi električne energije (podrobnosti k temu glej npr. v predpisih VDE in v veljavnih lokalnih predpisih za oskrbo z električno energijo).



## 1.7 Varnostni napotki za vzdrževanje, pregled in montažo

Uporabnik mora poskrbeti, da vsa vzdrževalna, nadzorna in montažna dela izvaja avtorizirano in kvalificirano strokovno osebje, ki se je podrobno seznanilo z vsebino teh navodil za montažo in obratovanje.

Praviloma izvajamo dela na črpalki le, ko ta miruje. Pri ustavljanju naprave je potrebno upoštevati v teh navodilih za montažo in obratovanje opisane načine ravnanja.

Neposredno po zaključku del moramo ponovno namestiti vse varnostne in zaščitne priprave oziroma poskrbeti za funkcioniranje le-teh.

Pred ponovnim zagonom moramo upoštevati v odstavku 8.3 *Vklop črpalke* navedene točke.

## 1.8 Samovoljna predelava in proizvodnja rezervnih delov

Predelava ali sprememba na črpalki je dopustna le v dogovoru s proizvajalcem. Originalni rezervni deli in od proizvajalca potrjen pribor nudijo varnost. Uporaba drugih delov lahko pomeni izključitev jamstva za zaradi tega nastale posledice.

## 1.9 Nedopustni načini ravnanja

Varno delovanje dobavljenih črpalk je zagotovljeno le, če jih uporabljamo v skladu z določbami iz odstavka 4. *Namen uporabe* teh navodil za montažo in obratovanje. V tehničnih podatkih navedenih mejnih vrednosti v nobenem primeru ne smemo prekoračiti.

## 2. Obseg in transport

### 2.1 Obseg dobave

Črpalke se iz tovarne odprejajo v namenski embalaži z lesenim dnom, ki je primerna za transport z viličarjem, ipd.

V obseg dobave spada razen črpalke še:

**Vsi tipi:** Ta navodila za montažo in rokovanje, pa tudi dvizna ušesa za motorje nad 4 kW.

**Dodatno:** Črpalke z motorji do vključno 7,5 kW se dobavijo s konzolo.

Črpalke z motorji nad 11 kW se dobavijo z motorjem z nogami in pritrilnimi profili.

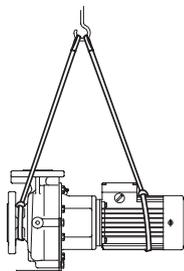
### 2.2 Transport



**Skupaj z velikimi motorji črpalke (nad 4 kW) dobavljenih dviznih ušes ne smemo uporabljati za dvigovanje cele črpalke, npr. z žerjavom ali dvizno napravo.**

Če tako nanese, dvigujemo črpalke in motor s pomočjo najlonskega jermena in kavlja, glej skico 1.

Skica 1



Okolju na ljubo ...



**Gotovo imate razumevanje za to, da se transportni embalaži ne moremo odreči. Prosimo pomagajte čuvati naše okolje in uporabljene materiale odstranite oz. jih nadalje uporabite v skladu s predpisi.**

## 3. Osnovni opis tipov

Glej tablico z opisom tipa črpalke.

	DNM 100	65	200	210	X-X-X-XXXX
Vrsta					
DNM: 4-polni motor DNP: 2-polni motor					
Nazivna širina, sesalni nastavek (DN)					
Nazivna širina, tlačni nastavek (DN)					
Nazivni premer rotorja (mm)					
Aktualni premer rotorja (mm)					
Koda za izvedbo črpalke					
Koda za cevni priključek					
Koda za material					
Koda za gredno tesnilo in gumijaste dele črpalke					

### 3.1 Premer rotorja

Premer rotorja lahko prilagodimo delovni točki po želji kupca. To pomeni, da aktualni premer rotorja odstopa od standardnih mer, ki so navedene v prodajnih katalogih, zvezkih itd... in na strani 84 v teh navodilih.

Aktualni premer rotorja povzemite po tablici z opisom tipa.

## 4. Namen uporabe

GRUNDFOS enostopenjske blok črpalke vrste DNM in DNP so v glavnem primerne za vgradnjo na naslednjih področjih:

- irkulacija v grelnih napravah, vključno daljinsko gretje
- cirkulacija v prezračevalnih in klimatskih napravah
- cirkulacija in črpanje v napravah s hladno vodo, vključno hladilnih stolpov
- črpanje in povišanje tlaka v napravah za preskrbo z vodo
- cirkulacija, črpanje in povišanje tlaka v industrijskih napravah
- črpanje in povišanje tlaka v napravah za namakanje.

### 4.1 Črpani mediji

Čisti, redko tekoči, neagresivni in neeksplozivni mediji brez trdnih ali dolgovlaknastih sestavnih delcev. Črpani medij ne sme kemično načeti materiala, iz katerega je črpalka.

Če naj bi črpali tekočino z gostoto in / ali viskoznostjo različno od vode, moramo zaradi spremembe hidravličnega učinka biti pozorni na razpoložljivo moč motorja.

Obročke in gredna tesnila izberemo ustrezno črpanemu mediju.

Za črpanje pripravljene vode s temperaturo nad 80°C in z dodatki za preprečitev rjavenja naprave, tvorjenja vodnega kamna itd. so lahko potrebna posebna gredna tesnila (npr. v grelnih in klimatskih napravah).

Pri grelnih napravah mora kvaliteta vode ustrezati VDI 2035.

Za črpanje medijev, ki vsebujejo glikol, je zahtevano drugačno gredno tesnilo.

Če želite dodatne informacije, se povežite z GRUNDFOS-om.

TM00 6323 3395

## 5. Tehnični podatki

### 5.1 Temperatura okolice

Max. +40°C.

### 5.2 Temperatura medija

-15°C do +140°C.

Največja temperatura medija je odvisna od izbranega grednega tesnila in jo povzamemo s tablice z opisom tipa. Ohišje črpalke je iz sive litine GG 25.

**Napotek**

**Upoštevati moramo, da lahko veljavne določbe omejujejo dopustno temperaturo medija. na +120°C.**

### 5.3 Delovni tlak

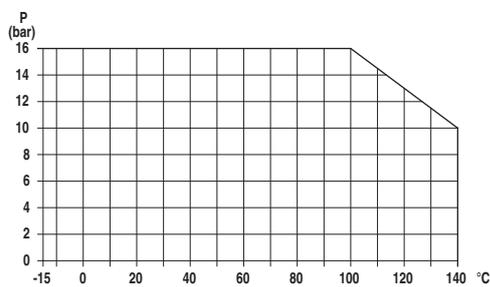
Do +100°C: največ 1,6 MPa (16 bar).

Pri +140°C: največ 1,0 MPa (10 bar).

**Opozorilo:** Največji delovni tlak je odvisen od temperature medija.

V skici 2 navedene tlačne in temperaturne meje ne smemo prekoračiti.

Skica 2



TM00 3754 4993

### 5.4 Najmanjši vstopni tlak

Po NPSH-krivulji (glej stran 87) + varnostni dodatek najmanj 0,5 mWS.

Izračun minimalne dotočne višine glej v poglavju 13.

### 5.5 Največji vstopni tlak

Dejanski vstopni tlak + zastojni tlak pri ničnem pretoku mora biti zmeraj nižji od največjega dopustnega delovnega tlaka.

### 5.6 Najmanjši pretok

Skozi črpalko mora zmeraj teči najmanjši pretok, ki ne sme prekoračiti 10% pretoka v točki najboljšega izkoristka. Pretok in višino pretoka v točki najboljšega izkoristka povzemimo po tablici z opisom tipa črpalke.

### 5.7 Največji pretok

Največji pretok ne sme prekoračiti vrednosti, ki so navedene za posamezne črpalke, glej stran 86, kajti sicer se pojavi npr. nevarnost kavitacije in preobremenitve.

### 5.8 Električni podatki

Glej tablico z opisom tipa motorja.

### 5.9 Mere in teže

**Mere:** glej strani 84 in 85.

**Teže:** glej nalepko na embalaži.

### 5.10 Hrupnost

Glej stran 83.

## 6. Montaža

### 6.1 Postavitev

Črpalko moramo postaviti v ne preveč mrzlem in dobro prezračenem prostoru.



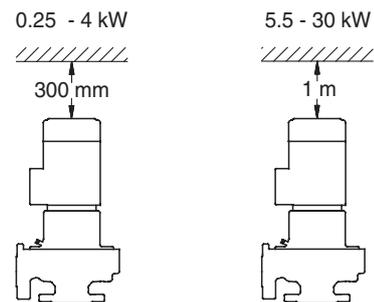
**Pri napravah za črpanje vročega medija moramo zagotoviti, da osebe pomotoma ne pridejo v stik z vročimi zgornjimi površinami.**

Za preglede in v primeru popravila je potreben minimalni prostor:

**Vertikalna vgradnja:**

- za črpalke z motorji do vključno 4 kW je potrebno 300 mm prostora nad motorjem, skica 3,
- za črpalke z motorji nad 5,5 kW naj bi že pri vgradnji predvideli možnost namestitve dvizhne naprave, skica 3. **Potrebna višina: najmanj 1 m nad motorjem.**

Skica 3

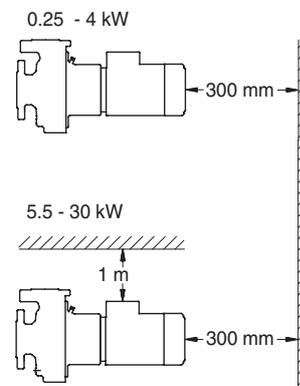


TM00 6324 3395

**Horizontalna ugradnja:**

- za črpalke s motorima do vključno 4 kW potreben je slobodni prostor od 300 mm iza motorja;
- za črpalke s motorima iznad 5,5 kW potreban je slobodni prostor od 300 mm iza motorja te možnost montiranja koloturnika na licu mjesta, slika 4. **Visina za demontažo: najmanj 1 m iznad motorja.**

Skica 4



TM00 6457 3895

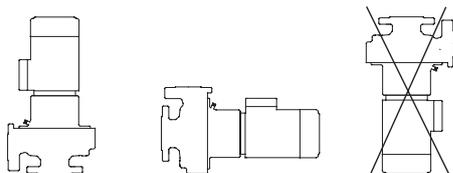
Pri motorjih nad 4 kW z dvizhnimi ušesi lahko le-te uporabljamo le za dvigovanje glave črpalke (motor, vmesni nosilec in rotor).

**Opozorilo** **Dvizhnih ušes ne smemo uporabljati za dvigovanje celotne črpalke.**

## 6.2 Priključek

Puščica na ohišju motorja prikazuje smer pretoka medija. Črpalko lahko vgradimo tako, da je motor / gred črpalke v vseh položajih med navpičnim in vodoravnim, vendar motor ne sme gledati navzdol, skica 5.

Skica 5



TM00 6325 3395

Priporočamo montažo zapirnih ventilov pred in za črpalko. S tem preprečimo, da bi morali napravo ob morebitnem pregledu ali popravilu izprazniti.

Vgradne dolžine črpalke in mere prirobničnih priključkov povzemite po slikah B in C na strani 85.

## 6.3 Temeljne plošče za pritrnitev temelja

Črpalke z motorji do vključno 7,5 kW se dobavijo s konzolo za pritrnitev črpalke (svorniki temelja: M12), glej sliko B na strani 85.

To konzolo lahko montiramo v različnih položajih, glej sliko A na strani 85.

Črpalke z motorji 11 kW se dobavijo z motorjem z nogami in pritrtilnimi profili (svorniki temelja: M16), glej sliko C na strani 85.

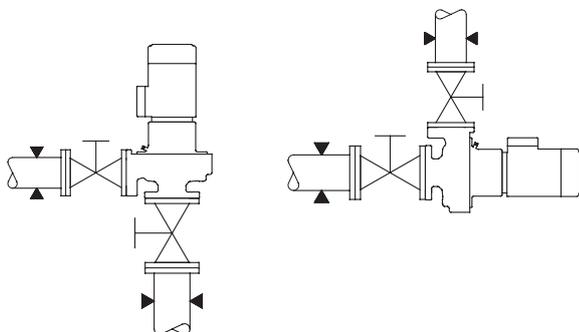
Potrebne mere razberite iz tabele na strani 84.

Črpalko naj bi postavili na zazidanem oz. vlitem temelju.

## 6.4 Direktna vgradnja v cevno napeljavo

Črpalke z motorji do vključno 11 kW lahko vgradimo direktno v elastično prestrezno cevno napeljavo, skica 6.

Skica 6



TM00 6326 3395

Pri tem načinu vgradnje ni možno vstaviti kompenzatorjev. Da zagotovimo tiho delovanje, moramo cevi pritrčiti s primernimi cevnimi objemkami.

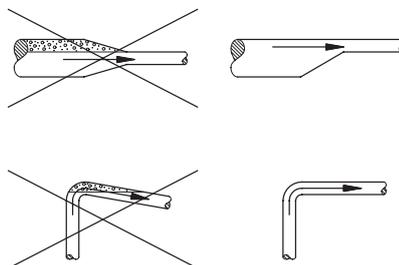
## 6.5 Cevne napeljave

Črpalka mora biti vgrajena tako, da ni napetosti, da sile cevne napeljave ne vplivajo na njeno delovanje.

Predpostavimo, da je cevna napeljava pravilno dimenzionirana glede na zahtevan vstopni tlak črpalke.

Cevna napeljava mora biti montirana tako, da se predvsem v sesalni napeljavi ne more zbirati zrak, skica 7.

Skica 7



TM00 2263 3393

## 6.6 Bypass (obtočna cev)

**Črpalka ne sme delovati z zaprtim zapirnim ventilom v tlačni napeljavi, kajti posledični dvig temperature / razvoj pare povzroči poškodbo črpalke.**

**Opozorilo**

**Da to preprečimo, mora skozi črpalko teči najmanjši pretok t.j. 10%. To zagotovimo z instaliranjem bypass-a ali obtoka do posode ali pdb. na tlačni strani črpalke.**

Pretok in višino pretoka v najboljši delovni točki razberemo s tablice z opisom tipa črpalke.

## 7. Električni priključek

Električni priključek mora izvesti strokovnjak v skladu z veljavnimi predpisi EVU oz. VDE.



**Pred odstranitvijo pokrova priključne omarice in pred vsako demontažo črpalke moramo obvezno obojepolno izključiti omrežno napetost.**

**Črpalko moramo ob vgradnji zavarovati in naj bo priključena na zunanje omrežno stikalo.**

Paziti moramo, da se električni podatki, navedeni na tablici z opisom tipa, ujemajo z razpoložljivo napetostjo.

GRUNDFOS enofazni motorji imajo vgrajeno termostikalo in ne potrebujejo dodatne zaščite motorja.

GRUNDFOS trofazne motorje moramo zavarovati s stikalom za zaščito motorja.

Vsi trofazni GRUNDFOS motorji MG in MMG nad 3 kW imajo vgrajeno termostikalo, TP 211. Glej navodila v priključni omarici motorja.

Priključno omarico lahko obračamo za vsakokrat 90°. Odstranimo zaščito sklopke. Sklopke ne smemo odmontirati. Svornike, črpalko in motor držimo skupaj, odstranimo. Motor obrnemo v željen položaj. Svornike ponovno namestimo in trdno navlečemo.

Zaščito sklopke ponovno montiramo.

Električni priključek izvedemo po shemi na pokrovu priključne omarice.

**Opozorilo**

**Pred zagonom moramo črpalko obvezno napolniti s črpanim medijem in jo odzračiti.**

## 7.1 Območje frekvenčnega pretvornika

### GRUNDFOS motorji:

Vse GRUNDFOS trofazne motorje lahko priključimo na frekvenčni pretvornik.

*Frekvenčni pretvornik lahko, odvisno od tipa, povzroči povečano hrupnost motorja. Razen tega je lahko zaradi frekvenčnega pretvornika motor izpostavljen škodljivim napetostnim konicam.*

*GRUNDFOS motorje tipa MG 71 in MG 80, kakor tudi MG 90 (1,5 kW, 2-polni), za omrežno napetost do vključno 440 V (glej tablico z opisom tipa motorja), moramo med priključnimi sponkami zaščititi pred napetostnimi konicami nad 650 V (vrednost konice).*

Opozorilo

*Ostale GRUNDFOS motorje MG in MMG moramo zaščititi pred napetostnimi konicami nad 850 V.*

Zaradi tega nastale motnje, t.j. tako hrupnost kot tudi škodljive napetostne konice, lahko odpravimo z montažo LC-filtra med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Če želite natančnejše informacije se prosimo povežite z GRUNDFOS-om.

### Drugi motorji:

Napotek

*Povežite se z GRUNDFOS-om ali proizvajalcem motorjev.*

## 8. Zagon

Opozorilo

*Pred zagonom moramo črpalko obvezno napolniti s črpanim medijem in jo odzračiti.*

### 8.1 Napolnitev

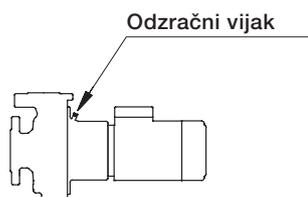
Zaprti sistemi ali odprti sistemi, pri katerih obstaja predtlak na sesalni strani črpalke:

Zapirni ventil na tlačni strani črpalke zapremo in popustimo odzračevalni vijak na zgornjem ohišju črpalke, glej skico 8.



*Da preprečimo poškodbe oseb ali poškodbe motorja ali ostalih komponent zaradi izstopajočega medija, moramo paziti na smer odzračevalnih odprtin. Predvsem pri napravah z vročim medijem moramo preprečiti nevarnost poparitve.*

Skica 8



TM00 6327 3395

Zapirni ventil v sesalni napeljavi počasi odpiramo, dokler medij ne izstopi iz odzračevalnih odprtin.

Odzračevalni vijak privijemo in popolnoma odpremo zapirne ventile.

### Odprti sistemi, v katerih leži nivo medija pod črpalko:

Sesalno napeljavo in črpalko moramo napolniti s črpalnim medijem in ju odzračiti, preden zaženemo črpalko.

Zapirni ventil na tlačni strani črpalke zapremo in zapirni ventil na sesalni strani popolnoma odpremo. Odzračevalni vijak popustimo. Nato demontiramo čep v eni od prirobnic črpalke (odvisno od lege črpalke). Sesalno napeljavo in črpalko polnimo z medijem skozi odzračevalne odprtine, dokler nista popolnoma napolnjena.

Čep ponovno privijemo in ga trdno zategnemo in trdno zategnemo še odzračevalni vijak.

Sesalno napeljavo lahko eventuelno delno napolnimo in odzračimo, preden vgradimo črpalko. Nadalje lahko pred črpalko vgradimo pripravo za polnjenje.

### 8.2 Kontrola smeri vrtenja

Pred kontrolo smeri vrtenja moramo črpalko napolniti s črpalnim medijem.

Opozorilo

*Za kontrolo smeri vrtenja ni potrebno demontirati motorja, kajti po ločitvi sklopke moramo naravnati najvišji položaj gredi črpalke.*

Pravilna smer vrtenja je podana s puščico na vmesnem delu črpalke in na pokrovu odzračnika motorja. Gledano od zračnika, se mora črpalka vrteti v smeri, ki je nasprotna smeri urnega kazalca (levo).

Črpalko za kratek čas vklopimo in preverimo smer vrtenja. Če ni pravilna, zamenjamo faze na električnem dovodu.

### 8.3 Vklop črpalke

Pred vklopom črpalke moramo popolnoma odpreti zapirni ventil na sesalni strani črpalke. Zapirni ventil na tlačni strani črpalke odpremo le delno.

Vklopimo črpalko.

Med zagonom moramo črpalko s popuščanjem odzračevalnih vijakov v srednem delu črpalke odzračevati, dokler iz odzračevalnih odprtin ne izstopi medij, glej skico 8.



*Da preprečimo poškodbe oseb ali poškodbe motorja ali ostalih komponent zaradi izstopajočega medija, moramo paziti na smer odzračevalnih odprtin. [Je posebej pri napravah z vročim medijem moramo preprečiti nevarnost poparitve.]*

Če je cevni sistem napolnjen s črpanim medijem, moramo počasi popolnoma odpreti zapirni ventil na tlačni strani črpalke.

*Če je na osnovi planiranih omejitev pretoka predvidena črpalka z manjšim motorjem, moramo zagotoviti, da ne prekoračimo na tablici z opisom tipa navedene moči motorja. V nasprotnem primeru bo motor preobremenjen. Eventuelno lahko izmerimo diferenčni tlak, da ugotovimo, ali je tlak prenizek.*

Smiselno izmerimo moč motorja in jo primerjamo s podatki na tablici z opisom tipa motorja. Zapirni ventil na tlačni strani črpalke toliko zadušimo, da se izmerjen tok ujema z navedbami na tablici z opisom tipa motorja.

### 8.4 Pogostost vklopov

Motorji manjši

od 4 kW: največ 100 vklopov na uro.

Ostali motorji: največ 20 vklopov na uro.

## 9. Vzdrževanje



**Pred pričetkom vzdrževalnih del moramo črpalko obvezno izklopiti, jo obojepolno izključiti iz omrežja in jo zavarovati pred ponovnim vklopom. To lahko izvede le strokovna oseba!**

### 9.1 Mazanje

Črpalke ni potrebno vzdrževati.

Pri črpalakah, ki so v daljših obdobjih mirovanja izpraznjene, naj bi na gred med vmesnim delom in sklopko nabrizgali nekaj kapljic silikonskega olja. S tem preprečimo, da se površine tesnil ne zlepijo.

Odstranimo zaščito sklopke.

#### Motorni ležaji:

V standardni izvedbi se dobavijo črpalke brez mazalnih nastavkov. Motornih ležajev ni potrebno vzdrževati.

Če je črpalka predvidena z motorjem z mazalnimi nastavki, jo moramo mazati z visokotemperaturno masljo na litijevi bazi.

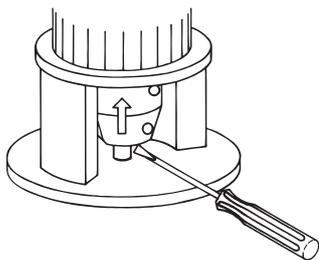
### 9.2 Naravnanje gredi črpalke

Če smo med montažo ali pri popravilu črpalke odstranili motor, moramo po montaži motorja gred črpalke naravnati kot sledi:

Naravnalne vilice demontiramo, tako da popustimo šestkotne vijake.

Notranje šestkotne vijake vstavimo v sklopko. Sklopko oz. gred črpalke dvignemo s pomočjo izvijača (v smeri motorja), skica 9.

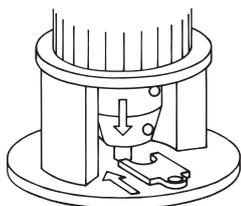
#### Skica 9



TM00 3740 0994

Naravnalne vilice potisnemo pod sklopko in sklopko potopimo (v smeri črpalke), skica 10.

#### Skica 10



TM00 3741 0994

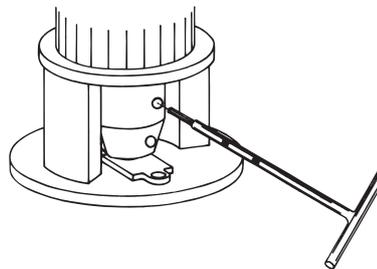
Notranje šestkotne vijake v sklopki zategnemo do 5 Nm (0,5 kpm).

Preverimo, ali je razmak med polovicama sklopke na obeh straneh enak.

Notranje šestkotne vijake v parih (enaka stran) trdno privijamo vse do spodaj navedenega zategovalnega momenta, skica 11.

notranji šestkotni vijaki	zategovalni moment
M6 x 20	13 Nm (1,3 kpm)
M8 x 25	31 Nm (3,1 kpm)
M10 x 25	62 Nm (6,2 kpm)

## Skica 11



TM00 3742 0994

Naravnalne vilice odstranimo in jih ponovno pritrdimo. Montiramo zaščito sklopke.

## 10. Varovanje pred zamrznitvijo

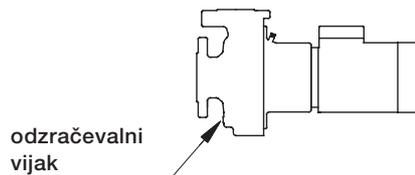
Če v daljših obdobjih mirovanja obstaja nevarnost zamrznitve, moramo črpalko izprazniti.

Da črpalko izpraznimo, popustimo odzračevalni vijak v vmesnem nosilcu in odstranimo vijake za ozpraznitev v ohišju črpalke, skica 12.



**Zagotoviti moramo, da izstopajoč medij ne povzroči poškodb oseb ali poškodb motorja ali drugih komponent. Pri napravah z vročim medijem moramo predvsem preprečiti nevarnost poparitve.**

#### Skica 12



TM00 6328 3395

Ko črpalko ponovno poženemo, spet montiramo vijak za izpraznjevanje in privijemo odzračevalni vijak.

## 11. Pregled motenj



**Pred odstranitvijo pokrova priključne omarice in vsako demontažo črpalke moramo obvezno obojepolno izključiti omrežno napetost. Zagotoviti moramo, da je nihče ne more pomotoma ponovno vključiti.**

Napaka	Vzrok
1. Motor ne požene, ko ga vklopimo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ni dovoda toka do motorja.</li> <li>b) Varovalke so pregorele.</li> <li>c) Sprožila se je zaščita motorja.</li> <li>d) Stikalni kontakti ali tuljava stikalne naprave so poškodovani.</li> <li>e) Krmilno varovalo je pokvarjeno.</li> <li>f) Motor je pokvarjen.</li> </ul>
2. Stikalo za zaščito motorja se sproži takoj, go vklopimo motor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Varovalka je pregorela.</li> <li>b) Kontakti stikala za zaščito motorja so poškodovani.</li> <li>c) Kabelska povezava je prekinjena ali poškodovana.</li> <li>d) Navitje motorja je poškodovano.</li> <li>e) Črpalka mehansko blokira.</li> <li>f) Stikalo za zaščito motorja je prenizko nastavljeno ali v napačnem področju.</li> </ul>
3. Stikalo za zaščito motorja se včasih sproži.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Stikalo za zaščito motorja je prenizko nastavljeno.</li> <li>b) Omrežna napetost je za kratek čas prenizka ali previsoka.</li> <li>c) Diferenčni tlak preko črpalke je prenizek, glej odstavek 8.3 <i>Vklop črpalke</i>.</li> </ul>
4. Stikalo za zaščito motorja se ni sprožilo, vendar črpalka ne deluje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Preverimo točke 1 a), b), d) e) in f).</li> </ul>
5. Nestabilno delovanje črpalke.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sesalna napeljava je preozka.</li> <li>b) Sesalna napeljava / črpalka je onesnažena.</li> <li>c) Črpalka sesa zrak.</li> </ul>
6. Črpalka deluje, vendar ne črpa vode.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sesalna napeljava / črpalka je zaradi onesnaženja zamašena.</li> <li>b) Nožni ali povratni ventil blokira v zaprti postavitvi.</li> <li>c) Sesalna napeljava ne tesni.</li> <li>d) Zrak v sesalni napeljavi ali črpalki.</li> <li>e) Smer vrtenja motorja je napačna.</li> </ul>
7. Črpalka se po izklopu vrti v nasprotno smer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sesalna napeljava ne tesni.</li> <li>b) Nožni ali povratni ventil je poškodovan.</li> <li>c) Nožni ali povratni ventil blokira v odprti oz. delno odprti postavitvi.</li> </ul>
8. Gredna tesnila ne tesnijo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Napačno nastavljena višina gredi črpalke.</li> <li>b) Tesnilo gredi je poškodovano.</li> </ul>
9. Hrupnost.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kavitacija v črpalki.</li> <li>b) Črpalka težko deluje zaradi napačne nastavitve višine gredi črpalke.</li> <li>c) Delovanje frekvenčnega pretvornika: – glej odstavek 7.1 <i>Območje frekvenčnega pretvornika</i>. – resonanca v napravi.</li> <li>d) Tujek v črpalki.</li> </ul>
10. Črpalka stalno deluje (velja le za črpalke z avtomatskim vklopom / izklopom).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Izklopni tlak je previsoko nastavljen.</li> <li>b) Poraba vode je višja kot smo pričakovali.</li> <li>c) Tlačna napeljava ne tesni.</li> <li>d) Smer vrtenja črpalke je napačna.</li> <li>e) Cevne napeljave, ventili ali sito so zaradi onesnaženja zamašeni.</li> <li>f) Eventuelno uporabljene vklopne / izklopne naprave so pokvarjene.</li> </ul>
11. Čas delovanja je predolg (velja le za črpalke z avtomatskim vklopom / izklopom).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Izklopni tlak je v razmerju z zahtevano količino pretoka previsok.</li> <li>b) Cevne napeljave, ventili ali sito so zaradi onesnaženja zamašeni.</li> <li>c) Črpalka je delno zamašena ali ima obloge.</li> <li>d) Poraba vode je večja kot smo pričakovali.</li> <li>e) Tlačna napeljava ne tesni.</li> </ul>



## 12. Servis

### 12.1 Onesnažene črpalke



**Če uporabljamo črpalko za črpanje zdravju škodljive ali strupene tekočine, jo klasificiramo kot kontaminirano.**

V tem primeru moramo pri vsakem servisnem zahtevku navesti natančne informacije o črpanem mediju.

Pred eventualnim servisnim zahtevkom moramo pred odpremo črpalke obvezno vzpostaviti kontakt z GRUNDFOS-om.

Predložiti moramo informacije o črpanem mediju itd., kajti sicer lahko GRUNDFOS odkloni sprejem črpalke.

Eventuelne transportne stroške plača odpošiljalec.

### 12.2 Rezervni deli / pribor

Še posebej opozarjamo na to, da rezervni deli in pribor, ki jih ni dobavil GRUNDFOS, niso preverjeni in odobreni.

Vgradnja in / ali uporaba takšnih produktov lahko pod ustreznimi pogoji konstruktivno navedene lastnosti črpalke negativno spremeni in s tem škoduje.

Za škode, ki nastanejo zaradi uporabe neoriginalnih rezervnih delov in pribora, sta kakršnokoli jamstvo in garancija s strani GRUNDFOS-a izključena.

Okvare, ki jih ne moremo sami odpraviti, naj odpravi GRUNDFOS-ov servis ali avtorizirane strokovne firme.

Prosimo, da v primeru okvare podate natančen opis, da se lahko naš serviser pripravi in opremi z ustreznimi rezervnimi deli.

Tehnične podatke naprave razberite prosim s tablice z opisom tipa črpalke.

## 13. Izračun minimalne dotočne višine

Zahtevano minimalno dotočno višino "H" v mWS za preprečitev kavitacije v črpalci izračunamo kot sledi:

$$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s$$

$p_b$  = stanje barometra v barih.

(Stanje barometra je lahko eventualno 1 bar.)

V zaprtih napravah navaja  $p_b$  sistemski tlak.

$\text{NPSH}$  = Net Positive Suction Head v mWS.

(Odčitamo jo pri največjem pretoku v NPSH krivulji na strani 87.)

Maksimalni pretok ne sme prekoračiti za posamezno črpalko navedenih vrednosti, glej stran 86.

$H_f$  = izgube zaradi trenja v sesalni napeljavi v mWS.

$H_v$  = uparjalni tlak v mWS, glej stran 86.

$t_m$  = temperatura medija.

$H_s$  = varnostni dodatek = 0,5 mWS.

Če je izračunana višina pretočnega tlaka H pozitivna, lahko deluje črpalka s sesalno višino maksimalno "H" mWS.

Če je izračunana višina pretočnega tlaka H negativna, je potrebna višina dotoka minimalno "H" mWS. Izračunana višina pretoka mora biti med delovanjem zmeraj prisotna.

### Primer:

$p_b = 1$  bar.

tip črpalke: DNP 50-200, 50 Hz.

pretok: 70 m<sup>3</sup>/h.

NPSH (povzeto s strani 89): 2,5 mWS.

$H_f = 3,0$  mWS.

temperatura medija: +90°C.

$H_v$  (povzeto s strani 86): 7,2 mWS.

$$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s \text{ [mWS].}$$

$$H = 1 \times 10,2 - 2,5 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = - 3,0 \text{ mWS.}$$

To pomeni, da je med delovanjem potrebna dotočna višina 3,0 mWS.

To ustreza tlaku:

- 3,0 x 0,0981 = 0,30 bar.
- 3,0 x 9,81 = 29,4 kPa.

## 14. Odstranitev

Te proizvode kot tudi njihove dele moramo odstraniti, tako da ne obremenjujemo okolja:

1. povezati se je potrebno z ustreznimi javnimi ali privatnimi podjetji, ki se ukvarjajo z odstranitvijo takih proizvodov.
2. če ni takšne organizacije, ali če zavrnejo v proizvodni uporabljeni snovi, lahko dostavite proizvod ali morebitne okolju škodljive snovi v najbližjo GRUNDFOS-ovo družbo ali delavnico.

## SADRŽAJ

	Stranica
<b>1. Sigurnosne upute</b>	<b>29</b>
1.1 Općenito	29
1.2 Označivanje uputa	29
1.3 Kvalifikacija i školovanje osoblja	29
1.4 Opasnosti pri nepridržavanju sigurnosnih uputa	29
1.5 Rad uz sigurnosne mjere	29
1.6 Sigurnosne upute za korisnika/rukovatelja	29
1.7 Sigurnosne upute za servisne, kontrolne i montažne radove	30
1.8 Samovoljne pregradnje i neodgovarajući rezervni dijelovi	30
1.9 Nedoovoljeni način rada	30
<b>2. Opseg isporuke i transport</b>	<b>30</b>
2.1 Opseg isporuke	30
2.2 Transport	30
<b>3. Označni ključ</b>	<b>30</b>
3.1 Promjer rotora	30
<b>4. Primjena</b>	<b>30</b>
4.1 Dizani mediji	30
<b>5. Tehnički podaci</b>	<b>31</b>
5.1 Temperatura okoline	31
5.2 Temperatura medija	31
5.3 Pogonski tlak	31
5.4 Min. tlak u dovodu	31
5.5 Max. tlak u dovodu	31
5.6 Min. dizani protok	31
5.7 Max. dizani protok	31
5.8 Električni podaci	31
5.9 Dimenzije i težine	31
5.10 Razina šuma	31
<b>6. Montaža</b>	<b>31</b>
6.1 Postavljanje	31
6.2 Priključak	32
6.3 Temeljne ploče za pričvršćivanje	32
6.4 Direktna ugradnja u cjevovod	32
6.5 Cjevovodi	32
6.6 Mimovod (bypass)	32
<b>7. Električni priključak</b>	<b>32</b>
7.1 Pogon pretvarača frekvencije	33
<b>8. Puštanje u pogon</b>	<b>33</b>
8.1 Punjenje	33
8.2 Kontrola smjera vrtnje	33
8.3 Uključivanje crpke	33
8.4 Čestina sklapanja	33
<b>9. Uzdržavanje</b>	<b>34</b>
9.1 Podmazivanje	34
9.2 Justiranje vratila crpke	34
<b>10. Zaštita od smrzavanja</b>	<b>34</b>
<b>11. Pregled smetnji</b>	<b>35</b>
<b>12. Servisiranje</b>	<b>36</b>
12.1 Zaprljane crpke	36
12.2 Rezervni dijelovi/pribor	36
<b>13. Proračun minimalne priljevne visine u dovodnom vodu</b>	<b>36</b>
<b>14. Zbrinjavanje otpada</b>	<b>36</b>

## 1. Sigurnosne upute

### 1.1 Općenito

Ova montažna i pogonska uputa sadrži osnovne upute kojih se treba pridržavati prilikom montaže, pogona i uzdržavanja. Stoga je prije montaže i puštanja u pogon bezuvjetno moraju pročitati i monter i nadležno stručno osoblje/korisnik. Uputa se mora stalno nalaziti uz uređaj.

Ova montažna i pogonska uputa odnosi se na crpke tipa DNM i DNP s GRUNDFOSOVIM motorima MG ili MMG. Kod motora drugih proizvođača a ne GRUNDFOSA treba pripaziti, da aktualni podaci o motoru mogu odstupati od podataka navedenih u ovoj uputi.

Pridržavati se kako općenitih sigurnosnih uputa navedenih u ovom odlomku tako i posebnih sigurnosnih uputa uz druge odlomke.

### 1.2 Označivanje uputa



*Sigurnosni naputci u ovoj montažnoj i pogonskoj uputi, čije nepridržavanje može ugroziti ljude, posebno su označeni općim znakom opasnosti prema DIN-u 4844-W9.*



*Ovaj simbol se nalazi uz sigurnosne upute čije nepridržavanje predstavlja opasnost za stroj i njegove funkcije.*



*Uz ovaj znak dani su savjeti ili upute koji olakšavaju rad i osiguravaju sigurni pogon.*

Upute koje se nalaze direktno na uređaju kao npr.

- strjelica smjera vrtnje
- oznaka za priključak fluida

moraju uvijek biti jasno čitljive i treba ih se striktno pridržavati.

### 1.3 Kvalifikacija i školovanje osoblja

Osoblje koje posluhuje, uzdržava, kontrolira i montira mora posjedovati odgovarajuću kvalifikaciju za ove vrste radova. Korisnik mora točno regulirati područje odgovornosti, nadležnosti i kontrole osoblja.

### 1.4 Opasnosti pri nepridržavanju sigurnosnih uputa

Nepridržavanje sigurnosnih uputa može rezultirati opasnošću kako za osoblje tako i za okoliš i uređaj. Nepridržavanjem sigurnosnih uputa gubi se pravo na bilo kakvu naknadu štete.

Nepridržavanje može primjerice izazvati sljedeće:

- otkazivanje važnih funkcija uređaja
- izostajanje propisanih metoda za posluživanje i uzdržavanje
- ugrožavanje ljudi električnim i mehaničkim djelovanjem.

### 1.5 Rad uz sigurnosne mjere

Pridržavati se sigurnosnih mjera navedenih u ovoj montažnoj i pogonskoj uputi, postojećih lokalnih propisa za sprječavanje nesreća na radu, kao i svih postojećih internih radnih, pogonskih i sigurnosnih propisa korisnika.

### 1.6 Sigurnosne upute za korisnika/rukovatelja

- Postojeća dodirna zaštita za pomične dijelove ne smije se skidati dok uređaj radi.
- Isključiti svaku opasnost od električne energije (pojednost se mogu naći npr. u VDE-propisima i uputama lokalnog distributera električne energije).



## 1.7 Sigurnosne upute za servisne, kontrolne i montažne radove

Servisne, kontrolne i montažne radove korisnik mora povjeriti ovlaštenom i kvalificiranom osoblju koje je pomno proučilo montažne i pogonske upute.

Radovi su načelno dozvoljeni samo u situaciji mirovanja uređaja. Bezuvjetno se pridržavati postupka o zaustavljanju uređaja opisanog u montažnoj i pogonskoj uputi.

Odmah po završetku radova treba ponovno montirati odn. pustiti u rad sve sigurnosne i zaštitne dijelove.

Prije ponovnog puštanja u pogon prekontrolirati sve točke navedene u odlomku 8.3 *Uključivanje crpke*.

## 1.8 Samovoljne pregradnje i neodgovarajući rezervni dijelovi

Pregradnje ili izmjene uređaja dozvoljene su samo uz prethodni dogovor s proizvođačem. Originalni rezervni dijelovi i pribor koje je proizvođač odobrio služe sigurnosti; uporaba drugih dijelova može poništiti garanciju za izazvane posljedice.

## 1.9 Nedozvoljeni način rada

Pogonska je sigurnost isporučenih crpki zagarantirana samo uz pridržavanje naputaka o upotrebi sukladno odlomku 4. *Primjena* ove montažne i pogonske upute. Granične vrijednosti navedene u tehničkim podacima ne smiju se ni u kojem slučaju prekoračiti.

## 2. Opseg isporuke i transport

### 2.1 Opseg isporuke

Crpke se iz tvornice šalju u odgovarajućem pakovanju s drvenim dnom te odgovaraju za transport s viličarima i sl.

Opseg isporuke osim crpke čine:

- Svi tipovi:** Ova montažna i pogonska uputa te ovjesne ušice za motore iznad 4 kW.
- Dodatno:** Crpke s motorima do uključivo 7,5 kW isporučuju se s konzolom.
- Crpke s motorima iznad 11 kW isporučuju se s podnožnim motorom i pridržnom šipkom.

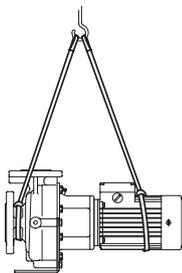
### 2.2 Transport



*Ovjesne ušice isporučene uz velike motore crpki (iznad 4 kW) ne smiju se rabiti za dizanje cijele crpke, npr. pomoću dizalice ili koloturnika.*

U slučaju potrebe crpku i motor dignuti pomoću najlonskog remenja i stremenastih karika, vidi sliku 1.

Slika 1



TM00 6323 3395

Za zaštitu okoliša ...



*Sigurno razumijete da je transportno pakovanje nužno. Molimo pomognite nam u zaštiti okoliša tako, da iskorišteni materijal odložite prema propisima ili ga ponovno upotrijebite.*

## 3. Označni ključ

Vidi označnu pločicu crpke.

	DNM 100	65	200	210	X-X-X-XXXX
Tip crpke					
DNM: 4-polni motor DNP: 2-polni motor					
Nazivni promjer, usisni nastavak (DN)					
Nazivni promjer, tlačni nastavak (DN)					
Nazivni promjer rotora (mm)					
Aktualni promjer rotora (mm)					
Kôd za izvedbu crpke					
Kôd za cijevni priključak					
Kôd za materijale					
Kôd za brtvu osovine i gumene dijelove crpke					

### 3.1 Promjer rotora

Promjer rotora se može prilagoditi pogonskog točki po želji kupca. To znači, da aktualni promjer rotora može odstupati od standardnih promjera navedenih u prodajnim katalozima, tehničkim podacima itd. kao i na str. 84 ove upute. Aktualni promjer rotora može se naći na tipnoj pločici crpke.

## 4. Primjena

GRUNDFOSOVE jednostupanjske blok crpke odgovaraju za sljedeća glavna područja primjene:

- cirkulacija u ogrjevnim uređajima, uključivo daljinsko grijanje;
- cirkulacija u ventilacijskim i klimatizacijskim uređajima;
- cirkulacija i dobava u rashladnim uređajima, uključivo rashladne tornjeve;
- dobava i povišenje tlaka u vodoopskrbnim uređajima;
- cirkulacija, dobava i povišenje tlaka u industrijskim postrojenjima;
- dobava i povišenje tlaka u uređajima za umjetnu kišu.

### 4.1 Dizani mediji

Čisti, rijetki, neagresivni i neeksplozivni mediji bez krutih ili vlaknastih sastojaka. Medij ne smije kemijski djelovati na materijale od kojih je crpka napravljena.

Ukoliko treba dizati tekućinu čija gustoća i/ili viskoznost odstupaju od one vode, treba radi promjene hidrauličkog učina pripaziti na tada potrebni učin motora.

O-prstene i brtve vratila treba odabrati sukladno dizanom mediju.

Pri dizanju pripremljene vode s temperaturama iznad 80°C i s dodacima za sprječavanje korozije uređaja, taloženja vapnenca itd. mogu biti potrebne posebne brtve vratila (npr. u uređajima za grijanje i klimatizaciju).

Kod ogrjevnih uređaja mora kvaliteta vode odgovarati propisima po VDI 2035.

Pri dobavi medija koji sadrže glikole bit će eventualno potrebna druga brtva vratila.

Za pblžije obavijesti povežite se, molimo, s GRUNDFOSOM.

## 5. Tehnički podaci

### 5.1 Temperatura okoline

Max. +40°C.

### 5.2 Temperatura medija

-15°C do +140°C.

Maksimalna temperatura medija ovisi o odabranoj brtvi vratila a vidljiva je na označnoj pločici crpke.  
Kućište crpke je od lijevanog željeza GG 25.

UPUTA

**Voditi računa o činjenici, da lokalni propisi mogu dozvoljenu temperaturu medija ograničiti na +120°C.**

### 5.3 Pogonski tlak

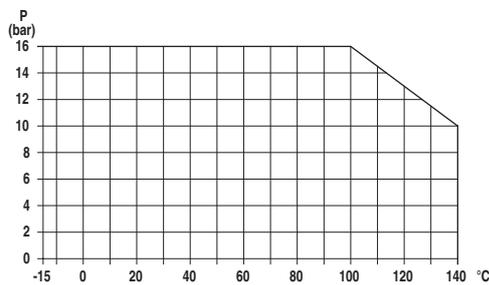
Do +100°C: max. 1,6 MPa (16 bara).

Kod +140°C: max. 1,0 MPa (10 bara).

**Pozor:** Maksimalni pogonski tlak ovisi o temperaturi medija.

Tlačne i temperaturne granice navedene u slici 2 ne smiju se ni u kojem slučaju prekoračiti.

Slika 2



TM00 3754 4993

### 5.4 Min. tlak u dovodu

Sukladno NPSH-krivulji (vidi stranicu 87) + sigurnosni dodatak od najmanje 0,5 m v.s.

Izračunavanje min. priljevne visine vidi odlomak 13.

### 5.5 Max. tlak u dovodu

Stvarni tlak u dovodu + nulti dobavni tlak moraju uvijek biti niži od max. dozvoljenog pogonskog tlaka.

### 5.6 Min. dizani protok

Kroz crpku mora uvijek teći minimalni dizani protok koji ne smije pasti ispod 10% protoka u optimalnoj točki korisnosti. Dizani protok i visina dizanja u optimalnoj točki korisnosti navedeni su na označnoj pločici crpke.

### 5.7 Max. dizani protok

Maksimalni dizani protok ne smije za pojedine tipove crpki prijeći vrijednosti navedene na stranici 86, inače postoji opasnost kavitacija i preopterećenja.

### 5.8 Električni podaci

Vidi natpisnu pločicu motora.

### 5.9 Dimenzije i težine

**Dimenzije:** vidi stranice 84 i 85.

**Težine:** vidi naljepnicu na pakovanju.

### 5.10 Razina šuma

Vidi tabelu na stranici 83.

## 6. Montaža

### 6.1 Postavljanje

Crpku treba postaviti u dobro provjetravanoj prostoriji bez opasnosti od smrzavice.



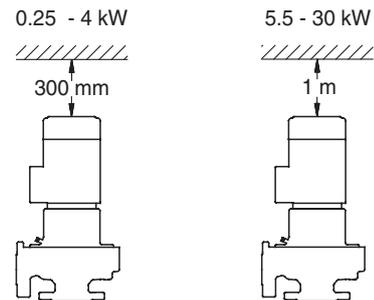
**Kod uređaja za dizanje vrelih medija posebno paziti na to, da nepažnjom osoblje ne može doći u dodir s vrućim površinama.**

Za pregled i u slučaju popravka potreban je minimalni slobodni prostor:

#### Vertikalna ugradnja:

- za crpke s motorima do uključivo 4 kW potreban je slobodni prostor od 300 mm iznad motora;
- za crpke s motorima iznad 5,5 kW treba na licu mjesta predvidjeti mogućnost montiranja koloturnika, slika 3.  
**Visina za demontažu: najmanje 1 m.**

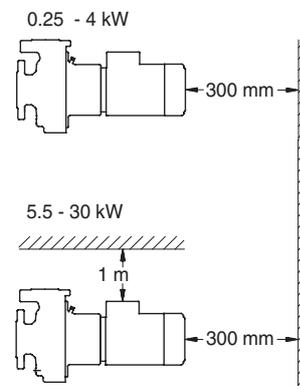
Slika 3



#### Horizontalna ugradnja:

- za crpke s motorima do uključivo 4 kW potreban je slobodni prostor od 300 mm iza motora;
- za crpke s motorima iznad 5,5 kW potreban je slobodni prostor od 300 mm iza motora te mogućnost montiranja koloturnika na licu mjesta, slika 4.  
**Visina za demontažu: najmanje 1 m iznad motora.**

Slika 4



Kod motora od 4 kW naviše s ušicama za ovjes smiju se one rabiti samo za dizanje glave crpke (motora, laterne i rotora).

UPOZORENJE

**Ovjesne ušice se ne smiju rabiti za podizanje cijele crpke.**

TM00 6324 3395

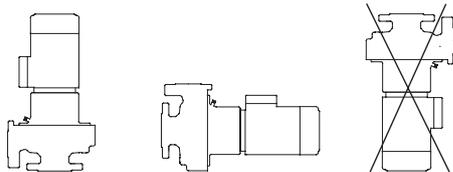
HR

TM00 6457 3895

## 6.2 Priključak

Strjelice na kućištu crpke pokazuju smjer protoka medija. Crpke se mogu ugraditi s motorom/vratilom crpke u svim položajima između vertikalnog i horizontalnog, no motor ne smije pokazivati nadolje, slika 5.

Slika 5



TM00 6325 3395

Preporučamo montirati zaporne ventile ispred i iza crpke. Na taj se način sprječava pražnjenje crpke u slučaju eventualnog pregleda ili popravka.

Ugradne duljine crpki i priključne dimenzije prirubnica vidljive su na slikama B i C na stranici 85.

## 6.3 Temeljne ploče za pričvršćivanje

Crpke s motorima do uključivo 7,5 kW isporučuju se s jednom konzolom za pričvršćivanje crpke (temeljni svornjak: M12), vidi sliku B na stranici 85.

Ova se konzola može montirati u različitim položajima, vidi sliku A na stranici 85.

Crpke s motorima iznad 11 kW isporučuju se s podnožnim motorom i pridržnim tračnicama (temeljni svornjak: M16), vidi sliku C na stranici 85.

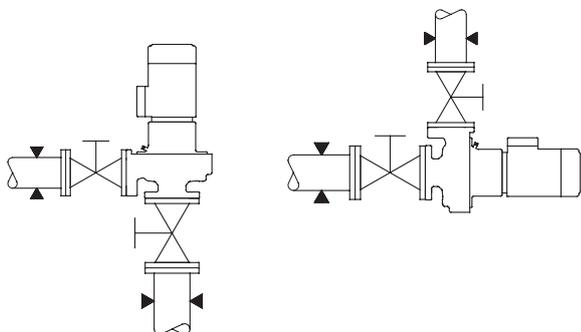
Potrebne dimenzije navedene su u tabeli na stranici 84.

Crpku treba postaviti na zidani odn. lijevani temelj.

## 6.4 Direktna ugradnja u cjevovod

Crpke s motorima do uključivo 11 kW mogu se ugraditi direktno u elastično poduprte cjevovode, slika 6.

Slika 6



TM00 6326 3395

Pri ovom načinu ugradnje nije moguće rabiti kompenzatore. Za osiguranje što tišeg pogona treba cjevovode pričvrstiti odgovarajućim cijevnim obujmicama.

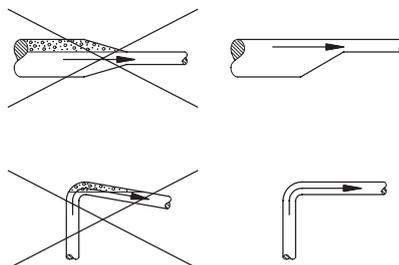
## 6.5 Cjevovodi

Crpku treba ugraditi bez naprezanja tako da sile cjevovoda ne utječu na njezin rad.

Pretpostavlja se, da su cjevovodi ispravno dimenzionirani s obzirom na potrebni dovodni tlak crpke.

Cjevovode treba montirati tako da se posebno u usisnom vodu ne može nakupljati zrak, slika 7.

Slika 7



TM00 2263 3393

## 6.6 Mimovod (bypass)

*Crpka ne smije raditi uz zatvoreni zaporni ventil u tlačnom vodu, jer porast temperature/stvaranje pare koje tada nastaje, uzrokuje oštećenje crpke.*

UPOZORENJE

*Za izbjegavanje ove opasnosti mora kroz crpku teći minimalna dobavna količina od 10%. To osiguravamo instaliranjem mimovoda ili odvoda do posude ili sličnog na tlačnoj strani crpke.*

Dizani protok i visina dizanja u optimalnoj točki korisnosti navedeni su na označnoj pločici crpke.

## 7. Električni priključak

Električno priključivanje mora izvršiti stručnjak sukladno lokalnim propisima elektrodistributera odn. VDE propisima.



*Prije skidanja poklopca na kutiji sa stezaljkama te prije svake demontaže crpke treba bezuvjetno isključiti napon u svim polovima.*

*Crpku treba osigurati na licu mjesta te priključiti na vanjsku mrežnu sklopku.*

Prekontrolirati, da električni podaci navedeni na tipnoj pločici odgovaraju raspoloživoj struji.

GRUNDFOSOVI jednofazni motori imaju ugrađenu termosklopku pa ne trebaju druge zaštite motora.

GRUNDFOSOVI trofazni motori se moraju zaštititi pomoću motorske zaštitne sklopke.

Svi GRUNDFOSOVI trofazni motori MG i MMG od 3 kW naviše imaju ugrađenu termosklopku, TP 211. Vidi uputu u priključnoj kutiji.

Priključna kutija se može zakretati za po 90°. Skinuti zaštitu spojke. Spojka se ne smije demontirati.

Skinuti svornjake koji crpku i motor drže zajedno. Zakrenuti motor u željeni položaj. Ponovno umetnuti svornjake i čvrsto ih pritegnuti.

Ponovno montirati zaštitu spojke.

Električni priključak izvesti prema spojnoj shemi u poklopcu priključne kutije.

UPOZORENJE

*Prije puštanja u pogon crpku bezuvjetno napuniti dobavnim medijem i odzračiti.*

## 7.1 Pogon pretvarača frekvencije

### GRUNDFOS motori:

Svi GRUNDFOSOVI trofazni motori mogu se priključiti na pretvarač frekvencije.

*Pretvarač frekvencije može, ovisno o tipu, izazvati pojačane šumove motora. Osim toga može pretvarač frekvencije izazvati za motor štetne vršne napone.*

**GRUNDFOS motori tipa MG 71 i MG 80 te MG 90 (1,5 kW, 2-polni) za napone do uključivo 440 V (vidi označnu pločicu motora), moraju se između priključnih stezaljki zaštititi od vršnih napona iznad 650 V (maksimalna vrijednost).**

**Drugi GRUNDFOS motori tipa MG i MMG moraju se zaštititi od vršnih napona iznad 850 V.**

Smetnje koje uslijed toga nastaju, tzn. kako šumovi tako i štetni vršni naponi, mogu se ukloniti montiranjem jednog LC-filtera između pretvarača frekvencije i motora.

Za pobliže obavijesti molimo povežite se s GRUNDFOSOM.

**Ostali motori koji nisu proizvod GRUNDFOSA: Molimo pitajte GRUNDFOS ili proizvođača motora.**

## 8. Puštanje u pogon

**Prije puštanja u pogon mora se crpka bezuvjetno napuniti dobavnim medijem i odzračiti.**

### 8.1 Punjenje

Zatvoreni sustavi ili otvoreni sustavi kod kojih imamo predtlak na usisnoj strani crpke:

zatvoriti zaporni ventil na tlačnoj strani crpke te otpustiti odzračni vijak u laterni crpke, vidi sliku 8.



**Posebno paziti na smjer odzračnog otvora, kako bi se izbjegla opasnost ozljede ljudi ili štete na motoru izazvana izlaskom medija. Posebno kod uređaja s vrelim medijem spriječiti mogućnost zadobivanja opeklina.**

Slika 8



Zaporni ventil u usisnom vodu polagano otvarati, sve dok medij ne počne izlaziti na odzračnom otvoru.

Pritegnuti odzračni vijak a zaporni ventil(e) potpuno otvoriti.

**Otvoreni sustavi u kojima razina medija leži ispod razine crpke:**

Prije puštanja crpke u pogon moraju se usisni vod i crpka napuniti dizanim medijem i odzračiti.

Zaporni ventil na tlačnoj strani crpke zatvoriti a zaporni ventil na usisnoj strani potpuno otvoriti. Otpustiti odzračni vijak. Nakon toga demontirati jedan od čepova u jednoj od prirubnica crpke (ovisno o položaju ugradnje crpke). Kroz otvor za punjenje ulijevati medij, sve dok usisni vod i crpka nisu do vrha puni.

Ponovno uvijčati čep, čvrsto ga pritegnuti, jednako kao i odzračni vijak.

Usisni vod se eventualno može, prije montaže na crpku, djelomično napuniti i odzračiti. Osim toga se ispred crpke može ugraditi uređaj za punjenje.

## 8.2 Kontrola smjera vrtnje

Prije kontrole smjera vrtnje treba crpku napuniti medijem.

**Za kontrolu smjera vrtnje ne smije se motor demontirati, jer je nakon svakog odvajanja spojke potrebno justiranje položaja vratila crpke.**

UPOZORENJE

Ispravni smjer vrtnje zadan je strjelicama na laterni crpke i na poklopcu ventilatora motora. Gledano od ventilatora, mora se crpka okretati suprotno smjeru kazaljki na satu (ulijevo).

Crpku nakratko uključiti pa prekontrolirati smjer vrtnje. U slučaju potrebe zamijeniti faze na dovodnom električnom vodu.

## 8.3 Uključivanje crpke

Prije uključivanja crpke treba potpuno otvoriti zaporni ventil na usisnoj strani crpke. Zaporni ventil na tlačnoj strani otvoriti samo djelomično.

Uključiti crpku.

Tijekom puštanja u pogon treba crpku odzračivati otpuštanjem odzračnog vijka u laterni, sve dok medij ne počne izlaziti na odzračnom otvoru, vidi sliku 8.



**Posebno paziti na smjer odzračnog otvora, kako bi se izbjegla opasnost ozljede ljudi ili štete na motoru izazvana izlaskom medija. Posebno kod uređaja s vrelim medijima spriječiti mogućnost zadobivanja opeklina.**

Kad je cjevovod napunjen medijem treba zaporni ventil na tlačnoj strani crpke polagano potpuno otvoriti.

**Ukoliko je na osnovi planiranog ograničenja struje dizanja crpka opremljena motorom manjeg učina, treba osigurati, da se ta vrijednost ne može prijeći. U protivnom dolazi do preopterećenja motora. Isto vrijedi i za pojedinačni pogon dvostrukih crpki dimenzioniranih za paralelni rad. Mjerenjem diferencijalnog tlaka možemo eventualno ustanoviti, da li je tlak preizak.**

UPOZORENJE

Svrshodnije je izmjeriti potrebnu snagu motora pa je usporediti s nazivnom strujom navedenom na označnoj pločici motora. Zaporni ventil na tlačnoj strani crpke prigušivati sve dok potrebna struja ne odgovara podacima na označnoj pločici motora.

## 8.4 Čestina sklapanja

Motori manji

od 4 kW: max. 100 sklapanja na sat.

Ostali motori: max. 20 sklapanja na sat.

TM00 6327 3395



## 9. Uzdržavanje



*Prije početka radova vezanih na uzdržavanje treba bezuvjetno zaustaviti crpku, odvojiti je u svim polovima od strujne mreže i osigurati od ponovnog uključivanja.*

*Radove smije izvoditi samo stručno osoblje!*

### 9.1 Podmazivanje

Crpku ne treba uzdržavati.

Kod crpki koje su dulje vrijeme bile ispražnjene radi mirovanja, treba ukapati par kapi silikonskog ulja na vratilo između laterne i spojke. Na taj način sprječavamo da se međusobno slijepe brtvene površine.

Skinuti zaštitu spojke.

**Ležaji motora:**

Crpke se standardno isporučuju s motorima bez nazuvice za mazanje. Ležaji motora se stoga ne moraju uzdržavati.

Ukoliko crpka ima motor s nazuvicom za mazanje, treba podmazivati s mašću za visoke temperature na bazi litija.

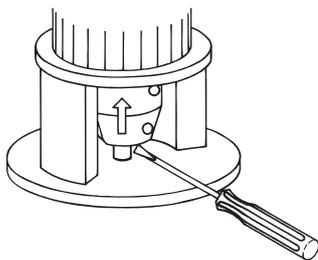
### 9.2 Justiranje vratila crpke

Ukoliko je motor skinut prilikom montaže ili tijekom popravka crpke, mora se vratilo crpke nakon montaže motora justirati kako slijedi:

demontirati vilicu za justiranje otpuštanjem šesterobridne matice.

U spojku umetnuti unutarnje vijke sa šesterostranom glavom. Spojku odn. vratilo crpke podignuti pomoću odvijača (u smjeru motora), slika 9.

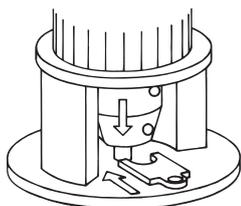
**Slika 9**



TM00 3740 0994

Vilicu za justiranje gurnuti pod spojku pa spojku spustiti (u smjeru crpke), slika 10.

**Slika 10**



TM00 3741 0994

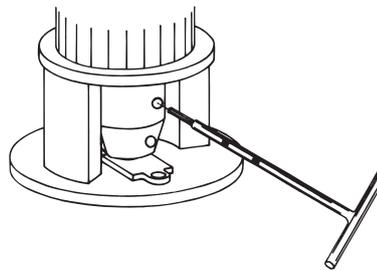
Nutarnje šesterostrane vijke u spojki pritegnuti do 5 Nm (0,5 kpm).

Prekontrolirati da je razmak na obje strane između polovica spojke jednak.

Nutarnje šesterostrane vijke u paru (ista strana) čvrsto zatezati do niženavedenog momenta pritezanja, slika 11.

nutarnji šesterostr. vijak	pritezni moment
M6 x 20	13 Nm (1,3 kpm)
M8 x 25	31 Nm (3,1 kpm)
M10 x 25	62 Nm (6,2 kpm)

Slika 11



TM00 3742 0994

Odstraniti vilicu za justiranje pa je ponovno pričvrstiti. Montirati zaštitnu spojku.

## 10. Zaštita od smrzavanja

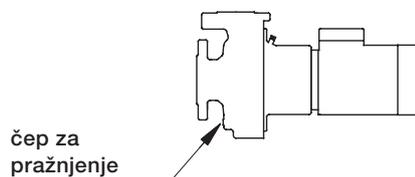
Crpku treba isprazniti ako pri duljem razdoblju mirovanja postoji opasnost od smrzavice.

Za pražnjenje crpke otpustiti odzračni vijak u laterni te izvaditi čep za pražnjenje u kućištu crpke, slika 12.



*Osigurati da medij koji izlazi neće izazvati štete za ljude, motor ili druge komponente. Kod uređaja s vrelim medijem spriječiti mogućnost zadobivanja opeklina.*

Slika 12



TM00 6328 3395

Tek prilikom novog puštanja crpke u pogon montirati čep za pražnjenje i pritegnuti odzračni vijak.

## 11. Pregled smetnji



*Prije skidanja poklopca priključne kutije, kao i prije svake demontaže crpke, treba neizostavno isključiti opskrbni napon u svim polovima. Osigurati, da se napon nepažnjom ne može ponovno uključiti.*

Pogreška	Uzrok
1. motor ne starta nakon uključivanja	a) nema dovoda struje do motora b) pregorjeli osigurači c) aktivirala se zaštitna sklopka za motor d) defektni sklopni kontakti ili svitak programatora e) defektan upravljački osigurač f) defektan motor
2. zaštitna sklopka za motor aktivira se odmah nakon startanja	a) pregorio jedan od osigurača b) defektni kontakti zaštitne sklopke motora c) kabelski spoj labav ili defektan d) namot motora defektan e) crpka mehanički blokirana f) sklopka zaštite motora namještena prenisko ili ima krivo područje
3. zaštitna sklopka motora povremeno aktivira	a) zaštitna sklopka motora namještena prenisko b) mrežni napon povremeno prenizak ili previsok c) diferencijalni tlak iznad crpke prenizak, vidi odlomak 8.3 <i>Uključivanje crpke</i>
4. zaštitna sklopka motora nije aktivirana a crpka ne radi	a) prekontrolirati točke 1 a), b), d), e) i f)
5. učin crpke nestabilan	a) preuski usisni vod b) usisni vod/crpka zaprljani c) crpka usisava zrak
6. crpka radi no ne dobavlja vodu	a) usisni vod/crpka začepljeni uslijed nečistoće b) nožni ili protutlačni ventil blokirani u zatvorenom položaju c) propusna mjesta u usisnom vodu d) zrak u usisnom vodu ili u crpki e) motor radi s krivim smjerom vrtnje
7. crpka se nakon isključivanja okreće u suprotnom smjeru	a) propusna mjesta u usisnom vodu b) nožni ili protutlačni ventil defektni c) nožni ili protutlačni ventil blokirani u otvorenom odn. djelomično otvorenom položaju
8. propušta brtva vratila	a) krivi visinski položaj vratila crpke b) brtva vratila defektna
9. šumovi	a) kavitacija u crpki b) crpka teško radi zbog krivog visinskog položaja vratila crpke c) pogon pretvarača frekvencije: – vidi odlomak 7.1 <i>Pogon pretvarača frekvencije</i> – rezonancija u uređaju d) strana tijela u crpki
10. crpka stalno radi (vrijedi samo za crpke s automatskim uključivanjem/isključivanjem)	a) tlak isključivanja namješten previsoko b) potrošnja vode veća od očekivane c) propusna mjesta u tlačnom vodu d) smjer vrtnje crpke je neispravan e) cjevovodi, ventili ili filter začepljeni uslijed nečistoće f) eventualno korišteni uređaji za uključivanje/isključivanje su defektni
11. pogonsko vrijeme predugo (vrijedi samo za crpke s automatskim uključivanjem/isključivanjem)	a) tlak isključivanja namješten previsoko b) cjevovodi, ventili ili filter začepljeni uslijed nečistoće c) crpka djelomično začepljena ili okorena d) potrošnja vode veća od očekivane e) propusna mjesta u tlačnom vodu

## 12. Servisiranje

### 12.1 Zaprljane crpke



*Ukoliko se crpka koristila za dobavu po zdravlje štetnih ili otrovnih tekućina, klasificira se kao kontaminirana.*

U takvom slučaju treba pri svakom zahtjevu za servisiranjem dostaviti detaljne obavijesti o mediju.

Ukoliko se traži servisiranje treba prije slanja bezuvjetno kontaktirati GRUNDFOS koji mora raspolagati s podacima o mediju i sl., jer inače može odbiti primitak crpke.

Transportni troškovi idu na teret pošiljatelja.

### 12.2 Rezervni dijelovi/pribor

Posebno upozoravamo na to, da dijelove i pribor koje nismo mi isporučili, ne možemo mi ni ispitati niti odobriti.

Ugradnja i/ili uporaba takvih proizvoda može u određenim okolnostima negativno djelovati na konstrukcijski zadana svojstva crpke. GRUNDFOS ne preuzima nikakvo jamstvo za štete koje bi nastale uporabom neoriginalnih rezervnih dijelova i pribora.

Smetnje koje ne možete ukloniti sami moraju ukloniti isključivo GRUNDFOSOVA servisna služba ili ovlaštene tvrtke.

Molimo javite točni opis kvara, kako bi naši tehničari pripremili i ponijeli sve potrebne doknadne dijelove.

Tehnički podaci uređaja vidljivi su na označnoj pločici.

## 13. Proračun minimalne priljevne visine u dovodnom vodu

Potrebna min. priljevna visina "H" u m v.s. u dovodu izračunava se za spriječavanje kavitacije u crpki kako slijedi:

$$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s$$

$p_b$  = stanje barometra u barima.

(Stanje barometra može eventualno biti 1 bar).

U zatvorenim sustavima je  $p_b$  tlak sustava u barima.

NPSH = Net Positive Suction Head u m v.s.

(Očitava se na NPSH-krivulji na str. 87, uz najveću količinu koju crpka mora dobiti).

Maksimalni specifični dignuti protok ne smije prijeći vrijednosti navedene za pojedinačne crpke, vidi stranicu 86.

$H_f$  = gubitak trenjem u usisnom vodu u m v.s.

$H_v$  = visina tlaka pare u m v.s., vidi stranicu 86,

$t_m$  = temperatura medija

$H_s$  = sigurnosni dodatak = 0,5 m v.s.

Ukoliko je izračunana tlačna visina dizanja H pozitivna, crpka može raditi s usisnom visinom od max. "H" m v.s.

Ukoliko je izračunana tlačna visina dizanja H negativna, potrebna je priljevna visina od min. "H" u m v.s. Izračunanom dobavnom visinom moramo stalno raspolagati za vrijeme pogona.

#### Primjer:

$p_b = 1$  bar

tip crpke: DNP 50-200, 50 Hz

učin crpke: 70 m<sup>3</sup>/h

NPSH (sa stranice 89): 2,5 m v.s.

$H_f = 3,0$  m v.s.

temperatura medija: +90°C

$H_v$  (sa stranice 86): 7,2 m v.s.

$$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s \text{ [m v.s.]}$$

$$H = 1 \times 10,2 - 2,5 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = - 3,0 \text{ m v.s.}$$

To znači, da je za vrijeme pogona potrebna priljevna visina u dovodu od 3,0 m v.s.

To odgovara tlaku:

- $3,0 \times 0,0981 = 0,30$  bar.

- $3,0 \times 9,81 = 29,4$  kPa.

## 14. Zbrinjavanje otpada

Ovaj se proizvod, a isto vrijedi i za njegove dijelove, mora zbrinuti sukladno čuvanju okoliša:

1. u tu svrhu rabiti lokalne javne ili privatne tvrtke za zbrinjavanje otpada.
2. Ukoliko takvo poduzeće ne postoji ili postojeće odbija primiti materijale korištene u izradi ovog proizvoda, može se on poslati najbližoj GRUNDFOS filijali ili direktno u tvornicu.

## SADRŽAJ

	Strana
<b>1. Upozorenja o sigurnosti</b>	<b>37</b>
1.1 Opšte	37
1.2 Znaci upozorenja	37
1.3 Kvalifikacija i školovanje personala	37
1.4 Opasnosti u slučaju nepridržavanja upozorenja o sigurnosti	37
1.5 Pridržavanje mera sigurnosti u toku rada	37
1.6 Upozorenja o sigurnosti za korisnika/rukovaoca	37
1.7 Upozorenja o sigurnosti u toku radova održavanja, inspekcije i montaže	38
1.8 Samovoljno prepravljanje i izrada rezervnih delova	38
1.9 Nedoovoljeni načini korišćenja	38
<b>2. Obim isporuke i transport</b>	<b>38</b>
2.1 Obim isporuke	38
2.2 Transport	38
<b>3. Označavanje</b>	<b>38</b>
3.1 Prečnik radnog kola	38
<b>4. Primena</b>	<b>38</b>
4.1 Radni fluidi	38
<b>5. Tehnički podaci</b>	<b>39</b>
5.1 Temperatura okoline	39
5.2 Temperatura radnog fluida	39
5.3 Radni pritisak	39
5.4 Minimalni ulazni pritisak	39
5.5 Maksimalni ulazni pritisak	39
5.6 Minimalni protok	39
5.7 Maksimalni protok	39
5.8 Električni podaci	39
5.9 Dimenzije i težine	39
5.10 Nivo buke	39
<b>6. Montaža</b>	<b>39</b>
6.1 Postavljanje	39
6.2 Priklučenje	40
6.3 Ankerne ploče za vezu sa temeljom	40
6.4 Direktna ugradnja u cevovod	40
6.5 Cevovodi	40
6.6 Obilazni vod (bajpas)	40
<b>7. Električni priključak</b>	<b>40</b>
7.1 Pogon sa pretvaračem frekvence	41
<b>8. Puštanje u rad</b>	<b>41</b>
8.1 Punjenje	41
8.2 Kontrola smera obrtanja	41
8.3 Uključenje pumpe	41
8.4 Učestalost uključivanja	41
<b>9. Održavanje</b>	<b>42</b>
9.1 Podmazivanje	42
9.2 Podešavanje vratila pumpe	42
<b>10. Obezbeđenje od mraza</b>	<b>42</b>
<b>11. Pregled smetnji</b>	<b>43</b>
<b>12. Servisiranje</b>	<b>44</b>
12.1 Zaprljane pumpe	44
12.2 Rezervni delovi / Pribor	44
<b>13. Proračun minimalne usisne visine</b>	<b>44</b>
<b>14. Zaštita okoline - odlaganje otpadnih materija</b>	<b>44</b>

## 1. Upozorenja o sigurnosti

### 1.1 Opšte

Ovo uputstvo za montažu i eksploataciju sadrži osnovna upozorenja o kojima treba voditi računa u toku instalisanja, eksploatacije i održavanja. Zato je neophodno potrebno da ga pre montaže i puštanja u rad pročitaju monter kao i nadležan stručni personal/korisnik. Potrebno je da ono uvek bude na raspolaganju na mestu gde se postrojenje koristi.

Ovo uputstvo za montažu i eksploataciju odnosi se na pumpe tipa DNM i DNP sa motorima GRUNDFOS MG ili MMG. Kod drugih fabrikata motora osim GRUNDFOS, treba voditi računa da aktuelni podaci o motoru mogu da odstupaju od navedenih podataka u ovom uputstvu.

Pored opštih upozorenja o sigurnosti koja su navedena u ovom odeljku potrebno je pridržavati se i posebnih upozorenja o sigurnosti koja su data u drugim odeljcima.

### 1.2 Znaci upozorenja



*Upozorenja o sigurnosti navedena u ovom uputstvu za montažu i eksploataciju, čijim nepridržavanjem može doći do ugrožavanja lica, posebno su označena opštim simbolom za opasnost.*

Pažnja

*Upozorenja o sigurnosti navedena u ovom uputstvu za montažu i eksploataciju, čijim nepridržavanjem može doći do ugrožavanja lica, posebno su označena opštim simbolom za opasnost.*

Savet

*Upozorenja o sigurnosti navedena u ovom uputstvu za montažu i eksploataciju, čijim nepridržavanjem može doći do ugrožavanja lica, posebno su označena opštim simbolom za opasnost.*

Na znake koji su postavljeni direktno na uređaj kao napr.:

- strelica smera obrtanja
- oznake za priključke radnog fluida

treba obavezno paziti i održavati ih da budu potpuno čitljivi.

### 1.3 Kvalifikacija i školovanje personala

Personal za opsluživanje, održavanje, inspekciju i montažu mora da ima odgovarajuće kvalifikacije za te poslove. Korisnik mora tačno da reguliše oblast odgovornosti, nadležnost i nadzor personala.

### 1.4 Opasnosti u slučaju nepridržavanja upozorenja o sigurnosti

Nepridržavanje upozorenja o sigurnosti može da ima za posledicu ugrožavanje lica kao i okoline i uređaja. Takođe može da dovede i do gubitka svih prava na eventualnu odštetu.

Pojedinačno, nepridržavanje može da dovede napr. do sledećih štetnih posledica:

- Otkazivanje važnih funkcija uređaja
- Nemogućnost primene propisanih metoda za održavanje
- Ugrožavanje lica električnim ili mehaničkim dejstvima

### 1.5 Pridržavanje mera sigurnosti u toku rada

Potrebno je pridržavati se upozorenja o sigurnosti datih u ovom uputstvu za montažu i eksploataciju, postojećih nacionalnih propisa o sprečavanju nesrećnih slučajeva kao i eventualnih internih propisa o radu, eksploataciji i sigurnosti.

### 1.6 Upozorenja o sigurnosti za korisnika/rukovaoca

- Zaštita od dodira pokretnih delova ne sme da se uklanja sa uređaja koji je u pogonu.
- Potrebno je isključiti mogućnost ugrožavanja od električne energije (pojednosti o ovome se napr. nalaze u propisima odgovarajućih organa i preduzeća za snabdevanje električnom energijom).

## 1.7 Upozorenja o sigurnosti u toku radova održavanja, inspekcije i montaže

Korisnik mora da brine o tome da sve radove održavanja, inspekcije i montaže obavlja ovlašćen i kvalifikovan stručni personal koji je dovoljno informisan kroz detaljnu studiju uputstva za montažu i eksploataciju.

Sve radove na pumpi treba obavljati kada je ona u stanju mirovanja. Obavezno se treba pridržavati procedure o zaustavljanju pumpe, koja je data u Uputstvu za montažu i eksploataciju.

Neposredno po završetku radova moraju se ponovo namontirati odn. pustiti u funkciju sigurnosni i zaštitni uređaji.

Pre ponovnog puštanja u rad potrebno je pridržavati se navedenih tačaka u odeljku 8.3 *Uključenje pumpe*.

## 1.8 Samovoljno prepravljanje i izrada rezervnih delova

Prepravke ili promene na pumpi dozvoljene su samo uz dogovor sa proizvođačem. Originalni rezervni delovi i pribor, autorizovani od strane proizvođača, služe sigurnosti. Primena drugih delova može da poništi odgovornost za posledice koje zbog toga mogu da nastanu.

## 1.9 Nedozvoljeni načini korišćenja

Pogonska sigurnost isporučene pumpe se garantuje samo pri propisanoj primeni kao što je to dato u odeljku 4. *Primena* ovog uputstva za montažu i eksploataciju. Granične vrednosti koje su date u tehničkim podacima ne smeju ni u kom slučaju da budu prekoračene.

## 2. Obim isporuke i transport

### 2.1 Obim isporuke

Pumpe se iz fabrike isporučuju u odgovarajućem pakovanju na drvenoj paleti koja je pogodna za transport viljuškarom ili sl.

Pored pumpe isporuka uključuje:

- Svi tipovi:** Ovo uputstvo za montažu i eksploataciju kao i okaste ušice za kačenje, za motore preko 4 kW.
- Dodatno:** Pumpe sa motorima do zaključno 7,5 kW isporučuju se sa jednom konzolom.
- Pumpe sa motorima preko 11 kW isporučuju se sa motorom sa stopama i kliznim šinama.

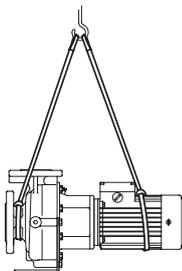
### 2.2 Transport



**Okaste ušice koje se isporučuju uz velike motore pumpi (preko 4 kW) ne smeju da se koriste za podizanje cele pumpe napr. kranom ili čekrkom (flašencugom).**

U datom slučaju pumpu i motor treba podizati uz pomoć najlonskih kaiševa i stremena, vidi sl. 1.

Sl. 1



T.M00 6323 3395

## 3. Označavanje

Vidi natpisnu pločicu pumpe.

	DNM 100	65	200	210	X-X-X-XXXX
Seriya pumpe					
DNM: 4-polni motor DNP: 2-polni motor					
Nazivni prečnik Usisni priključak (DN)					
Nazivni prečnik Potisni priključak (DN)					
Nazivni prečnik radnog kola (mm)					
Stvarni prečnik radnog kola (mm)					
Šifra verzije pumpe					
Šifra priključka cevovoda					
Šifra materijala					
Šifra zaptivke vratila i gumenih delova pumpe					

### 3.1 Prečnik radnog kola

Na zahtev kupca, prečnik radnog kola može da se promeni, tako da omogući da pumpa ostvaruje željene radne parametre. To znači da stvarni prečnik radnog kola odstupa od standardnih prečnika koji su navedeni u prodajnom katalogu, specifikacijama itd. kao i na str. 84 ovog uputstva. Stvarni prečnik radnog kola dat je na natpisnoj pločici pumpe.

## 4. Primena

Jednostepene GRUNDFOS blok pumpe serije DNM i DNP pogodne su za primenu u sledećim oblastima:

- Cirkulacija u postrojenjima za grejanje, uključivo daljinsko grejanje.
- Cirkulacija u postrojenjima za ventilaciju i klimatizaciju.
- Cirkulacija i transport u postrojenjima za hlađenje vode, uključivo rashladne kule.
- Transport i povišenje pritiska u postrojenjima za vodosnabdevanje.
- Cirkulacija, transport i povišenje pritiska u industrijskim postrojenjima.
- Transport i povišenje pritiska u postrojenjima za navodnjavanje.

### 4.1 Radni fluidi

Čisti, retki odn. razblaženi, neagresivni i neeksplozivni fluidi bez čvrstih ili vlaknastih sastojaka. Radni fluid ne sme hemijski da utiče agresivno na materijale pumpe.

Ako treba pumpati neku tečnost koja ima različitu gustinu od vode treba obratiti pažnju na potrebnu snagu motora zbog promene hidrauličkog opterećenja.

O- prstene i zaptivke vratila treba birati saglasno radnom fluidu.

Kod potiskivanja pripremljene vode sa temperaturama iznad 80°C koja sadrži aditive za sprečavanje korozije sistema, stvaranja kamenca itd. mogu da se zahtevaju specijalne zaptivke vratila (napr. u postrojenjima za grejanje i klimatizaciju).

U postrojenjima za grejanje treba obezbediti propisani kvalitet vode.

Kod potiskivanja radnih fluida koji sadrže glikol može da se zahteva druga vrsta zaptivke vratila.

Za bliže informacije molimo da stupite u vezu sa GRUNDFOS-om.

## 5. Tehnički podaci

### 5.1 Temperatura okoline

Maks. +40°C.

### 5.2 Temperatura radnog fluida

-15°C do +140°C.

Maksimalna temperatura radnog fluida zavisi od izabrane zaptivke vratila i data je na natpisnoj pločici pumpe.

Kućiče pumpe je izrađeno od livenog gvožđa GG 25.

Savet

**Voditi računa da zbog lokalnih propisa dozvoljena temperatura radnog fluida može biti ograničena na +120°C.**

### 5.3 Radni pritisak

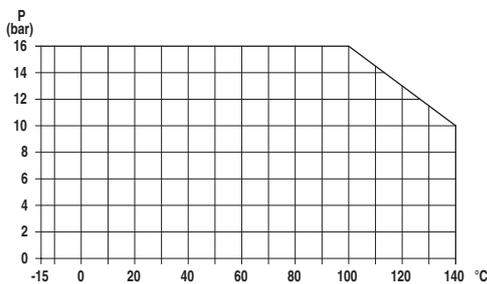
Do +100°C: Max. 1,6 MPa (16 bar).

Kod +140°C: Max. 1,0 MPa (10 bar).

**Pažnja:** Maksimalni radni pritisak zavisi od temperature radnog fluida.

Granične vrednosti pritiska i temperature prikazane na sl. 2 ne smeju da se prekorače.

Sl. 2



TM00 3754 4993

### 5.4 Minimalni ulazni pritisak

Prema NPSH - krivoj (vidi stranu 87) + dodatak na sigurnost od najmanje 0,5 mVS.

Za proračun minimalne usisne visine vidi odeljak 13.

### 5.5 Maksimalni ulazni pritisak

Zbir stvarnog ulaznog pritiska + nultog pritiska pumpanja (kada pumpa radi pri zatvorenom ventilu) mora uvek da bude niži od maksimalnog dozvoljenog radnog pritiska.

### 5.6 Minimalni protok

Kroz pumpu mora uvek da protiče neka minimalna struja radnog fluida koja ne sme da bude manja od 10% protoka pri najvećoj efikasnosti pumpe.

Podaci o protoku i naporu pri najvećoj efikasnosti dati su na natpisnoj pločici pumpe.

### 5.7 Maksimalni protok

Maksimalni protok ne sme da pređe vrednost koja je određena za svaku pumpu, strana 86, inače može doći do opasnosti od kavitacije i preopterećenja.

### 5.8 Električni podaci

Vidi natpisnu pločicu motora.

### 5.9 Dimenzije i težine

**Dimenzije:** Vidi strane 84 i 85.

**Težine:** Vidi nalepnicu na pakovanju.

### 5.10 Nivo buke

Vidi tabelu na strani 83.

## 6. Montaža

### 6.1 Postavljanje

Pumpu treba postaviti u dobro provetravan prostor u kome ne može doći do mržnjenja.



**Kod postrojenja za transport vrelih radnih fluida treba obezbediti da lica ne mogu doći u slučajan kontakt sa vrelim površinama pumpe.**

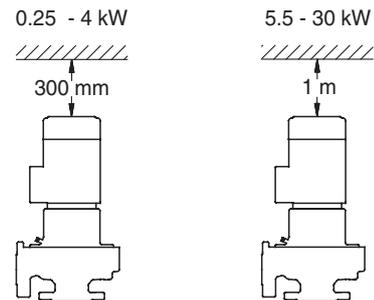
U cilju kontrole i u slučaju popravke potreban je neki minimalan slobodan prostor:

#### Vertikalna ugradnja:

- Za pumpe sa motorima do zaključno 4 kW potrebno je 300 mm slobodnog prostora iznad motora, sl. 3.
- Za pumpe sa motorima preko 5,5 kW treba da se predvidi mogućnost postavljanja čekrka (flašencuga), sl. 3.

**Demontažna visina: najmanje 1 m.**

Sl. 3



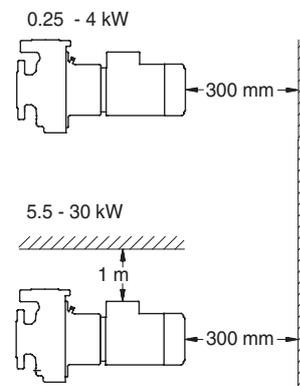
TM00 6324 3395

#### Horizontalna ugradnja:

- Za pumpe sa motorima do zaključno 4 kW potrebno je 300 mm slobodnog prostora iza motora, sl. 4.
- Za pumpe sa motorima preko 5,5 kW potreban je slobodan prostor od 300 mm iza motora kao i mogućnost postavljanja čekrka (flašencuga), sl. 4.

**Demontažna visina: najmanje 1 m iznad motora.**

Sl. 4



TM00 6457 3895

Kod motora iznad 4 kW sa okastim ušicama za kačenje iste smeju da se koriste samo za podizanje glave pumpe (motor, glava i radno kolo).

Pažnja

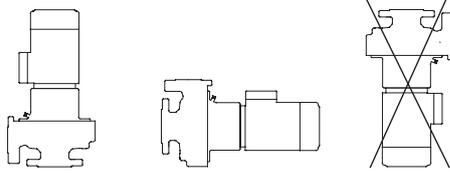
**Okaste ušice za kačenje ne smeju da se koriste za podizanje cele pumpe.**

## 6.2 Priključenje

Strelice na kućištu pumpe pokazuju smer proticanja radnog fluida.

Pumpe mogu da se ugrađuju tako da vratilo motora/pumpe bude u bilo kom položaju između vertikalnog i horizontalnog pri čemu samo motor ne sme da bude okrenut na dole, sl. 5.

Sl. 5



TM00 6325 3395

Preporučuje se ugradnja zaustavnih ventila ispred i iza pumpe. Time se izbegava pražnjenje instalacije u slučaju eventualne kontrole ili popravke.

Ugradne dužine pumpe i dimenzije priključaka sa priрубnicama date su na slikama B i C na strani 85.

## 6.3 Ankerne ploče za vezu sa temeljom

Pumpe sa motorima do zaključno 7,5 kW isporučuju se sa jednom konzolom za pričvršćenje pumpe (ankerni zavrtnji: M12), vidi sl. B na strani 85.

Ova konzola može da se montira u raznim položajima, vidi sl. A na strani 85.

Pumpe sa motorima preko 11 kW isporučuju se sa motorima sa stopama i kliznim šinama (ankerni zavrtnji: M16), vidi sl. C na strani 85.

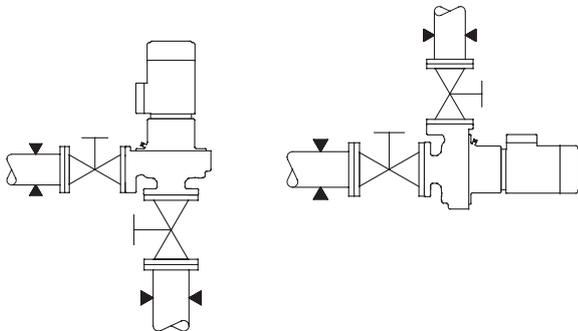
Potrebne mere su date u tabeli na strani 84.

Pumpa treba da se postavi na zidani odn. liveni temelj.

## 6.4 Direktna ugradnja u cevovod

Pumpe sa motorima do zaključno 11 kW mogu da se direktno ugrade u elastično oslonjene cevovode, sl. 6.

Sl. 6



TM00 6326 3395

Kod ovakve vrste ugradnje nije moguća primena kompenzatora. U cilju obezbeđenja što većeg rada cevovode treba pričvrstiti pogodnim uobičajenim cevnicama.

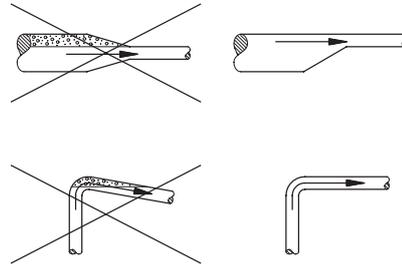
## 6.5 Cevovodi

Pumpa mora da se ugradi tako da bude slobodna od napreznja odn. tako da sile u cevovodu ne mogu da utiču na njenu funkciju.

Pretpostavka je da su cevovodi, uzimajući u obzir potrebni ulazni pritisak pumpe, pravilno dimenzionisani.

Cevovode treba tako postaviti da ne može doći do sakupljanja vazduha, posebno u usisnom vodu, sl. 7.

Sl. 7



TM00 2263 3393

## 6.6 Obilazni vod (bajpas)

*Pumpa ne sme da radi pri zatvorenom zaustavnom ventilu u potisnom vodu pošto usled toga dolazi do povećanja temperature / stvaranja pare što može da dovede do oštećenja pumpe.*

Pažnja

*U cilju izbegavanja te opasnosti kroz pumpu mora da protiče neka minimalna struja fluida od 10%. Ovo se obezbeđuje ugradnjom bajpasa ili izvoda u neki rezervoar ili sl., na potisnoj strani pumpe.*

Podaci o protoku i naporu pri najvećoj efikasnosti dati su na natpisnoj pločici pumpe.

## 7. Električni priključak

Priključenje na električnu mrežu treba da izvede stručnjak saglasno lokalnim propisima.



*Pre skidanja poklopca priključne kutije i pre svake demontaže pumpe obavezno isključiti električno napajanje sa svih priključaka.*

*Pumpa mora da bude gradilišno osigurana i priključena na spoljni mrežni prekidač.*

Potrebno je voditi računa o tome da parametri električnog napajanja odgovaraju podacima datim na natpisnoj pločici.

Jednofazni GRUNDFOS motori poseduju ugrađen termo-prekidač i nije im potrebna dodatna zaštita motora.

Trofazni GRUNDFOS motori moraju da se priključe na zaštitnu sklopku motora.

Svi trofazni motori GRUNDFOS MG i MMG sa više od 3 kW imaju ugrađen termo-prekidač TP 211. Vidi uputstvo u priključnoj kutiji motora.

Priključna kutija može da se zakreće za 90°. Ukloniti zaštitu spojnice. Pritom spojnica ne sme da bude demontirana.

Ukloniti zavrtnje koji spajaju pumpu i motor. Zakrenuti motor u željeni položaj. Ponovo postaviti zavrtnje i čvrsto ih pritegnuti. Montirati zaštitu spojnice.

Električni priključak treba izvesti prema šemi veze koja se nalazi u poklopcu priključne kutije.

Pažnja

*Pre puštanja u rad pumpa mora obavezno da bude napunjena radnim fluidom i odzračena.*

## 7.1 Pogon sa pretvaračem frekvence

### GRUNDFOS motori:

Svi trofazni GRUNDFOS motori mogu da se priključe na pretvarač frekvence.

*Pretvarač frekvence može, zavisno od tipa, da izazove povišenu buku motora. Osim toga, preko pretvarača frekvence motor može da bude izložen štetnim prenaponima.*

*GRUNDFOS motori tipa MG 71 i MG 80 kao i MG 90 (1,5 kW, dvopolni), za napone napajanja do zaključno 440 V (vidi natpisnu pločicu motora), moraju između priključnih spojki da budu zaštićeni od prenapona preko 650 V (vršna vrednost).*

*Ostali GRUNDFOS motori MG i MMG moraju da budu zaštićeni od prenapona preko 850 V.*

Nastale smetnje tj. buka kao i štetni prenaponi, mogu da se otklone ugradnjom LC-filtra između pretvarača frekvence i motora.

Za bliže informacije molimo da stupite u vezu sa GRUNDFOS-om.

Pažnja

Savet

*Ostali fabrikati sem GRUNDFOS-a: Molimo da stupite u vezu sa GRUNDFOS-om ili sa proizvođačem motora.*

## 8. Puštanje u rad

Pažnja

*Pre puštanja u rad pumpa mora obavezno da bude napunjena radnim fluidom i odzračena.*

### 8.1 Punjenje

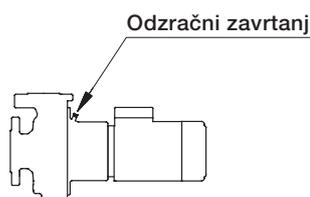
Zatvoreni sistemi ili otvoreni sistemi, kod kojih vlada nadpritisak na usisnoj strani pumpe (nivo radnog fluida iznad pumpe):

Zatvoriti zaustavni ventil na potisnoj strani pumpe i otpustiti odzračni zavrtnanj na glavi pumpe, vidi sl. 8.



*Obratiti pažnju na položaj otvora za odzračivanje kako bi se otklonila opasnost od povreda lica i oštećenja motora i drugih komponenti usled isticanja radnog fluida. Kod postrojenja sa vrelim radnim fluidom treba posebno obratiti pažnju na opasnost od povreda ključalom tečnošću.*

Sl. 8



TM00 6327 3395

Otvoriti polako zaustavni ventil u usisnom vodu sve dok radni fluid ne počne da ističe kroz otvor za odzračivanje.

Pritegnuti odzračni zavrtnanj i do kraja otvoriti zaustavni ventil / ventile.

**Otvoreni sistemi u kojima je nivo radnog fluida ispod pumpe:**

Pre puštanja pumpe u rad, usisni vod i pumpa mora da se napune radnim fluidom i da se odzrače.

Zatvoriti zaustavni ventil na potisnoj strani pumpe i potpuno otvoriti zaustavni ventil na usisnoj strani. Otpustiti odzračni zavrtnanj. Potom demontirati čep na jednoj od prirubnica pumpe (zavisno od ugradnog položaja pumpe). Sipati radni fluid kroz ulivni otvor sve dok se usisni vod i pumpa potpuno ne napune.

Ponovo postaviti ulivni čep i čvrsto ga pritegnuti kao i odzračni zavrtnanj.

Usisni cevovod može eventualno da bude delimično napunjen i odzračen pre nego što se ugradi pumpa. Takođe i uređaj za punjenje može da se montira pre pumpe.

### 8.2 Kontrola smera obrtanja

Pre kontrole smera obrtanja pumpa mora da bude napunjena radnim fluidom.

Pažnja

*Zbog kontrole smera obrtanja ne treba demontirati motor, pošto u slučaju odvajanja spojnice treba naknadno podesiti položaj vratila pumpe.*

Pravilan smer obrtanja prikazan je strelicom na glavi pumpe i na poklopcu ventilatora motora. Gledano od strane ventilatora pumpa mora da se obrće u suprotnom smeru kretanja kazaljki na satu (levo).

Uključiti kratko pumpu i proveriti smer obrtanja. Po potrebi izvršiti zamenu faza na električnom dovodu.

### 8.3 Uključenje pumpe

Pre uključenja pumpe otvoriti do kraja zaustavni ventil na usisnoj strani pumpe. Zaustavni ventil na potisnoj strani pumpe otvoriti samo delimično.

Uključiti pumpu.

Za vreme puštanja u rad odzračiti pumpu otpuštanjem odzračnog zavrtnja na glavi pumpe sve dok radni fluid ne počne da ističe iz odzračnog otvora, vidi sl. 8.



*Obratiti pažnju na položaj otvora za odzračivanje kako bi se otklonila opasnost od povreda lica i oštećenja motora i drugih komponenti usled isticanja radnog fluida. Kod postrojenja sa vrelim radnim fluidom treba posebno obratiti pažnju na opasnost od povreda ključalom tečnošću.*

Kada se cevni sistem napuni radnim fluidom treba zaustavni ventil na potisnoj strani pumpe polako otvoriti do kraja.

*Ako je pumpa, usled planiranog ograničenja protoka, opremljena slabijim motorom, treba obezbediti da se ne prekorači snaga motora naznačena na natpisnoj pločici. U suprotnom može doći do preopterećenja motora. Eventualno može da se meri razlika pritiska kako bi se utvrdilo da li je pritisak suviše nizak.*

Pažnja

Preporučljivo je da se meri potrošnja struje motora i uporedi sa veličinom nazivne struje na natpisnoj pločici motora. U slučaju preopterećenja motora zaustavni ventil na potisnoj strani pumpe treba da se prigušuje sve dotle dok se ne postigne potrošnja struje koja odgovara podatku na natpisnoj pločici motora.

### 8.4 Učestalost uključivanja

Motori slabiji

od 4 kW: max. 100 uključjenja na čas.

Ostali motori: max. 20 uključjenja na čas.

YU

## 9. Održavanje



**Pre početka radova na održavanju pumpa mora obavezno da se stavi van pogona, isključi električno napajanje sa svih priključaka i osigura od slučajnog uključanja. Radove poveriti samo stručnom osoblju!**

### 9.1 Podmazivanje

Pumpa ne zahteva nikakvo održavanje.

Kod pumpi koje su ispražnjene zbog dužeg vremena mirovanja treba na vratilo između glave pumpe i spojnice kapnuti nekoliko kapi silikonskog ulja. Time se sprečava da se površine zaptivki međusobno zalepe.

Prethodno treba skinuti zaštitni poklopac spojnice.

**Ležaji motora:**

Pumpa se standardno isporučuje sa motorima bez mazalica. Zbog toga ležaji motora ne zahtevaju nikakvo održavanje.

Ukoliko je pumpa predviđena da bude sa motorom koji ima mazalice onda za podmazivanje treba koristiti litijumske masti za visoke temperature.

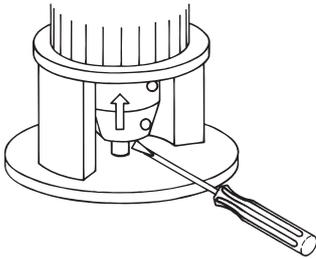
### 9.2 Podešavanje vratila pumpe

Ako se u toku montaže ili popravke pumpe ukloni motor, potrebno je da se posle njegove ponovne montaže vratilo pumpe podese na sledeći način:

Otpuštanjem zavrtnja sa šestougaonom glavom demontirati viljuškasti distancer za podešavanje.

Postaviti upuštene zavrtnje sa šestougaonom glavom u spojnicu. Spojnicu odn. vratilo pumpe podići odvrtkom (u pravcu motora), sl. 9.

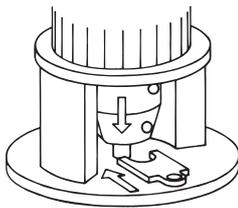
Sl. 9



TM00 3740 0994

Uvući viljuškasti distancer ispod spojnice i spustiti spojnicu (u pravcu pumpe), sl. 10.

Sl. 10



TM00 3741 0994

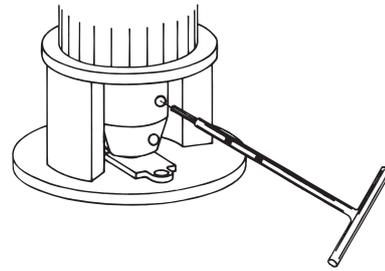
Pritegnuti upuštene zavrtnje sa šestougaonom glavom u spojnicu do 5 Nm (0,5 kpm).

Proveriti da li je rastojanje između polovina spojnice na obe strane jednako.

Čvrsto pritegnuti upuštene zavrtnje sa šestougaonom glavom u paru (na istoj strani) do dole naznačenog momenta pritezanja, sl. 11.

Upušteni zavrtnj sa šestougaonom glavom	Moment pritezanja
M6 x 20	13 Nm (1,3 kpm)
M8 x 25	31 Nm (3,1 kpm)
M10 x 25	62 Nm (6,2 kpm)

Sl. 11



TM00 3742 0994

Ukloniti viljuškasti distancer i ponovo ga pričvrstiti. Montirati zaštitu spojnice.

## 10. Obezbeđenje od mraza

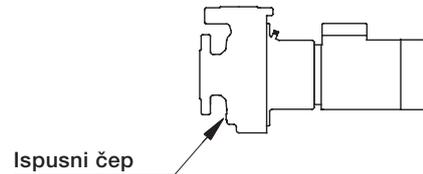
Ukoliko u toku dužeg perioda mirovanja postoji opasnost od mržnjenja pumpu treba isprazniti.

U cilju pražnjenja pumpe otpustiti odzračni zavrtnj na glavi pumpe i ukloniti ispusni čep na kućištu pumpe, sl. 12.



**Treba obezbediti da radni fluid koji ističe ne izazove povrede lica ili oštećenja motora ili drugih komponenti. Kod postrojenja sa vrelim radnim fluidom treba posebno obratiti pažnju na opasnost od povreda ključalom tečnošću.**

Sl. 12



TM00 6328 3395

Pre nego što se pumpa ponovo pusti u pogon treba pritegnuti odzračni zavrtnj i montirati ispusni čep.

## 11. Pregled smetnji



*Pre skidanja poklopca priključne kutije i pre svake demontaže pumpe obavezno isključiti električno napajanje sa svih priključaka. Obezbediti da ne dođe do slučajnog uključenja.*

Smetnja	Uzrok
1. Motor ne radi kada se uključi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Nema napajanja motora strujom.</li> <li>b) Osigurači pregoreli.</li> <li>c) Zaštitna sklopka motora aktivirana.</li> <li>d) Kontakti ili namotaji zaštitne sklopke defektni.</li> <li>e) Osigurač upravljačkog kola defektan.</li> <li>f) Motor defektan.</li> </ul>
2. Zaštitna sklopka motora se aktivira odmah pri uključenju.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Jedan osigurač pregoreo.</li> <li>b) Kontakti zaštitne sklopke motora defektni.</li> <li>c) Kablovska veza labava ili defektna.</li> <li>d) Namotaj motora defektan.</li> <li>e) Pumpa mehanički blokirana.</li> <li>f) Zaštitna sklopka motora prenisko podešena ili ima pogrešan opseg.</li> </ul>
3. Zaštitna sklopka motora se ponekad aktivira.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Zaštitna sklopka motora prenisko podešena.</li> <li>b) Napon mreže povremeno previše nizak ili suviše visok.</li> <li>c) Razlika pritiska iznad pumpe suviše mala, vidi odeljak <i>8.3 Uključenje pumpe</i>.</li> </ul>
4. Zaštitna sklopka motora nije aktivirana ali pumpa ne radi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Proveriti tačke 1 a), b), d), e) i f).</li> </ul>
5. Nestabilan kapacitet pumpe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Usisni cevovod suviše malog prečnika.</li> <li>b) Usisni cevovod/pumpa zaprljani.</li> <li>c) Pumpa usisava vazduh.</li> </ul>
6. Pumpa radi ali ne isporučuje vodu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Usisni cevovod/pumpa začepljeni nečistoćama.</li> <li>b) Odbojni ili nepovratni ventil blokirani u zatvorenom položaju.</li> <li>c) Usisni cevovod ne zaptiva.</li> <li>d) Vazduh u usisnom cevovodu ili pumpi.</li> <li>e) Motor se obrće u pogrešnom smeru.</li> </ul>
7. Pumpa se posle isključenja obrće u suprotnom smeru.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Usisni cevovod ne zaptiva.</li> <li>b) Odbojni ili nepovratni ventil defektan.</li> <li>c) Odbojni ventil blokirani u otvorenom odn. delimično otvorenom položaju.</li> </ul>
8. Zaptivka vratila ne zaptiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Pogrešan položaj vratila pumpe po visini.</li> <li>b) Zaptivka vratila defektna.</li> </ul>
9. Buka.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kavitacija u pumpi.</li> <li>b) Pumpa ne rotira slobodno zbog pogrešnog položaja vratila pumpe po visini.</li> <li>c) Pogon preko pretvarača frekvence: <ul style="list-style-type: none"> <li>– vidi poglavlje <i>7.1 Pogon sa pretvaračem frekvence</i>.</li> <li>– rezonanca u postrojenju.</li> </ul> </li> <li>d) Strano telo u pumpi.</li> </ul>
10. Pumpa radi permanentno (važi samo za pumpe sa automatskim uključenjem/isključenjem).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Pritisak isključenja podešen previsoko.</li> <li>b) Potrošnja vode veća od očekivane.</li> <li>c) Potisni vod ne zaptiva.</li> <li>d) Smer obrtanja pumpe pogrešan.</li> <li>e) Cevovodi, ventili ili sito začepljeni nečistoćama.</li> <li>f) Eventualno primenjeni uređaj za uključenje/isključenje defektan.</li> </ul>
11. Period rada suviše dug (važi samo za pumpe sa automatskim uključenjem/isključenjem).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Pritisak isključenja podešen previsoko.</li> <li>b) Cevovodi, ventili ili sito začepljeni nečistoćama.</li> <li>c) Pumpa delimično začepljena ili obložena naslagama.</li> <li>d) Potrošnja vode veća od očekivane.</li> <li>e) Potisni vod ne zaptiva.</li> </ul>



## 12. Servisiranje

### 12.1 Zaprljane pumpe



*Ako se pumpa koristi za potiskivanje otrovnih ili tečnosti štetnih po zdravlje onda će se takva pumpa klasifikovati kao kontaminirana.*

U takvom slučaju, pri svakom zahtevu za servisiranje, moraju da postoje detaljne informacije o radnom fluidu.

U slučaju eventualnog zahteva za servisiranje, pre slanja pumpe mora obavezno da se uspostavi kontakt sa GRUNDFOS-om. Informacije o radnom fluidu itd. moraju da postoje, inače GRUNDFOS može da odbije prijem pumpe. Eventualni troškovi slanja padaju na teret pošiljaoca.

### 12.2 Rezervni delovi / Pribor

Izričito skrećemo pažnju da rezervni delovi i pribor koje ne isporučujemo nisu kontrolisani niti odobreni sa naše strane. Ugradnja i/ili primena takvih proizvoda može zato pod određenim uslovima da dovede do negativne promene i uticaja na konstruktivno određene karakteristike pumpe. Za štete koje nastanu usled primene rezervnih delova i pribora koji nisu originalni, svaka garancija i odgovornost od strane GRUNDFOS-a je isključena.

Otklanjanje smetnji koje ne može samostalno da se obavi treba prepustiti servisu GRUNDFOS-a ili ovlašćenoj stručnoj firmi.

Molimo vas da tačno opišete smetnju kako bi naš serviser mogao da se pripremi i snabde odgovarajućim rezervnim delovima.

Tehnički podaci o postrojenju nalaze se na natpisnoj pločici.

## 13. Proračun minimalne usisne visine

Potrebna minimalna usisna visina "H" u mVS za izbegavanje kavitacije u pumpi, izračunava se na sledeći način:

$$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s$$

$p_b$  = Barometarski pritisak u barima. (Barometarski pritisak može da bude ev. 1 bar).

U zatvorenim postrojenjima  $p_b$  predstavlja pritisak u sistemu u barima.

**NPSH** = Karakteristika pumpe - dodatak zbog kavitacije (očitava se iz NPSH-krivih na str. 87 pri najvećem protoku koji pumpa može da ostvari).  
Maksimalni protok ne sme da pređe vrednosti date za pojedine pumpe, vidi stranu 86.

$H_f$  = Gubitak usled trenja u usisnom vodu u mVS.

$H_v$  = Pritisak isparavanja u mVS, vidi stranu 86.  
 $t_m$  = temperatura radnog fluida.

$H_s$  = Dodatak na sigurnost = 0,5 mVS.

Ukoliko je izračunata vrednost H pozitivna, pumpa može da radi sa usisnom visinom od maksimalno "H" mVS.

Ukoliko je izračunata vrednost H negativna, onda je potrebna usisna visina od najmanje "H" mVS. Izračunata usisna visina mora da bude stalno obezbeđena u toku rada.

### Primer:

$p_b = 1$  bar.

Tip pumpe: DNP 50-200, 50 Hz.

Protok: 70 m<sup>3</sup>/h.

NPSH (uzeto sa strane 89): 2,5 mVS.

$H_f = 3,0$  mVS.

Temperatura radnog fluida: +90°C.

$H_v$  (uzeto sa strane 86): 7,2 mVS.

$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s$  [mVS].

$H = 1 \times 10,2 - 2,5 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = - 3,0$  mVS.

Ovo znači da je u toku rada potrebna usisna visina od 3,0 mVS.

Ovo odgovara pritisku od:

- $3,0 \times 0,0981 = 0,30$  bar.
- $3,0 \times 9,81 = 29,4$  kPa.

## 14. Zaštita okoline - odlaganje otpadnih materija

Proizvodi kao i pojedinačni delovi moraju se odlagati prema propisima o zaštiti životne sredine:

1. U ovu svrhu treba koristiti lokalne javne službe ili privatne organizacije za odlaganje otpadaka.
2. U slučaju da takve organizacije ne postoje, ili nisu ovlašćene za preuzimanje te vrste materijala, mogu se proizvodi ili eventualno materijali štetni po okolinu dostaviti prvoj GRUNDFOS organizaciji ili pogonu.

## CUPRINS

	Pagina
<b>1. Livrare și manipulare</b>	<b>45</b>
1.1 Livrare	45
1.2 Manipulare	45
<b>2. Identificare tip pompă</b>	<b>45</b>
2.1 Diametrul rotorului	45
<b>3. Aplicații</b>	<b>45</b>
3.1 Lichide vehiculate	46
<b>4. Date tehnice</b>	<b>46</b>
4.1 Temperatura ambiantă	46
4.2 Temperatura lichidului	46
4.3 Presiunea de utilizare	46
4.4 Presiunea minimă pe aspirație	46
4.5 Presiunea maximă pe aspirație	46
4.6 Debit minim	46
4.7 Debitul maxim	46
4.8 Date electrice	46
4.9 Dimensiuni și gabarite	46
4.10 Nivel sonor	46
<b>5. Instalare</b>	<b>46</b>
5.1 Amplasarea pompei	46
5.2 Racordări	47
5.3 Placa de bază pentru montarea pompei pe fundație	47
5.4 Montarea instalației	47
5.5 Conducte	47
5.6 Bypass	47
<b>6. Conexiuni electrice</b>	<b>47</b>
6.1 Funcționarea cu convertizor de frecvență	48
<b>7. Punerea în funcțiune</b>	<b>48</b>
7.1 Amorsarea	48
7.2 Verificarea sensului de rotație	48
7.3 Pornirea	48
7.4 Frecvență porniri/opriri	48
<b>8. Intreținere</b>	<b>49</b>
8.1 Ungerea	49
8.2 Fixarea axului	49
<b>9. Protecția contra înghețului</b>	<b>49</b>
<b>10. Tabel de identificare a defectelor</b>	<b>50</b>
<b>11. Service</b>	<b>51</b>
<b>12. Calculul presiunii minime pe aspirație</b>	<b>51</b>
<b>13. Scoatere din uz</b>	<b>51</b>



Înainte de a începe lucrările de instalare, citiți cu atenție aceste instrucțiuni de instalare și folosire. Instalarea și funcționarea trebuie să fie în conformitate cu reglementările locale și normele de bună execuție.

Aceste instrucțiuni sunt valabile pentru pompe tip DNM și DNP cu motoare GRUNDFOS tip MG și MMG. Dacă pompa este prevăzută cu alt tip de motor decât GRUNDFOS, datele acestuia pot fi diferite de cele oferite în acest material.

## 1. Livrare și manipulare

### 1.1 Livrare

Pompa este livrată din fabrică în ambalaj de carton cu bază de lemn, specială pentru transportul cu stivuitoarea sau alte asemenea utilaje.

**Toate tipurile:** instrucțiunile de instalare și folosire cu inele de ridicare pentru motoare de 4 kW și peste.

**In plus:** pompă echipată cu motoare de până la 7,5 kW se ridică cu o șufă.

La pompele cu motoare de 11 kW și peste motorul este montat pe șine.

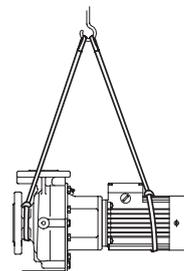
## 1.2 Manipulare



Motoare mari (4 kW și peste) sunt dotate cu inele de ridicare care nu trebuie folosite pentru a ridica întreaga pompă cu o macara sau similar.

Pompe montate cu motoare trebuie ridicate cu șufe și lațuri conform fig. 1.

Fig. 1



## 2. Identificare tip pompă

Vezi plăcuța de înmatriculare.

	DNM 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Tip pompă	
DNM: motor 4poli DNP: motor 2poli	
Diametru nominal aspirație (DN)	
Diametru nominal refulare (DN)	
Diametru nominal rotor (mm)	
Diametru actual rotor (mm)	
Code versiune pompă	
Cod conexiune instalație	
Cod materiale	
Cod etanșare arbore și părți cauciuc pompă	

### 2.1 Diametrul rotorului

La cererea clientului, diametrul rotorului poate fi schimbat pentru a permite pompei să realizeze un anumit punct de funcționare. Aceasta înseamnă că diametrul rotorului actual diferă de diametrul standard menționat în cataloage și în prezentele instrucțiuni, pagina 84.

Diametrul actual al rotorului poate fi găsit pe plăcuța de înregistrare a pompei.

## 3. Aplicații

Pompele monobloc tip: DNM și DNP sunt utilizate pentru următoarele aplicații:

- Circulație în instalații de încălzire, inclusiv centrale de termoficare,
- Circulație în instalații de ventilare și condiționare,
- Circulație și transvazare în circulele frigorifice, inclusiv turnuri de răcire,
- Distribuție și presiune în sisteme industriale,
- Distribuție și presiune în sisteme de irigații.

### 3.1 Lichide vehiculate

Fluide puțin vâscoase, curate, neagresive și neexplozive, ce nu conțin particule solide sau fibroase. Lichidul nu trebuie să atace chimic materialul pompei.

Când se vehiculează lichide cu o densitate sau vâscozitate mai mare decât a apei, trebuie utilizate motoare cu puteri mai mari, corespunzătoare.

Inelele O și etanșările arborelui alese trebuie să fie corespunzătoare lichidului pompat.

Etanșări speciale ale arborelui sunt necesare dacă pompa este utilizată pentru pomparea apă tratată la temperaturi peste 80°C ce conțin aditivi pentru prevenirea coroziunii instalației, depozitelor calcaroase, în instalații de ventilație și încălzire.

Dacă se pompează soluții de apă/glicol, se poate impune utilizarea unui alt tip de etanșare a arborelui.

Pentru alte informații, contactați GRUNDFOS.

## 4. Date tehnice

### 4.1 Temperatura ambiantă

Maxim +40°C.

### 4.2 Temperatura lichidului

-15°C - +140°C.

Temperatura maximă a lichidului marcată pe plăcuța de înmatriculare a pompei depinde de tipul etanșării arborelui utilizată.

Carcasa pompei este realizată din fontă cenușie GG 25. Remarcați faptul că temperatura lichidului maxim admisă poate fi limitată la +120°C de normative locale.

### 4.3 Presiunea de utilizare

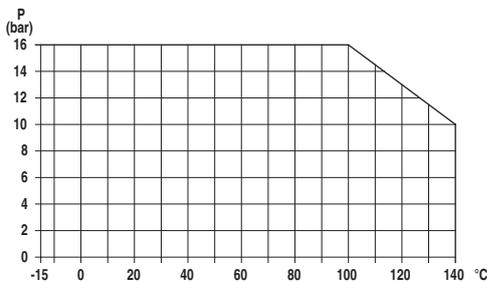
Până la +100°C: maxim 1,6 MPa (16 bar).

La +140°C: maxim 1,0 MPa (10 bar).

Presiunea maximă de funcționare depinde de temperatura lichidului.

Limitele de presiune și temperatură indicate în fig. 2 nu trebuie depășite.

Fig. 2



TM00 3754 4993

### 4.4 Presiunea minimă pe aspirație

Conform curbei NPSH (vezi pg. 87) + marja de siguranță de minim 0,5 mca.

Calcularea presiunii minime de aspirație este descrisă în secțiunea 12.

### 4.5 Presiunea maximă pe aspirație

Presiunea pe aspirație actuală + presiunea dată de pompă la vană închisă (pe refluxare l) trebuie întotdeauna să fie mai mică decât presiunea maximă admisibilă.

### 4.6 Debit minim

Un debit minim de 10% din valoarea la randament maxim trebuie asigurat permanent. Debitul și înălțimea de pompare la randament maxim sunt inscripționate pe plăcuța pompei.

### 4.7 Debitul maxim

Debitul maxim nu trebuie depășit pentru valorile stabilite pentru fiecare pompă la pagina 86, altfel cavitația sau suprasarcina pot apare.

## 4.8 Date electrice

Vezi plăcuța de înmatriculare a pompei.

## 4.9 Dimensiuni și gabarite

Dimensiuni: vezi pagina 84 și 85.

Gabarite: vezi tabel pe ambalaj.

## 4.10 Nivel sonor

Vezi tabel pagina 83.

## 5. Instalare

### 5.1 Amplasarea pompei

Pompa trebuie amplasată într-un loc uscat, bine ventilat, fără pericol de îngheț.



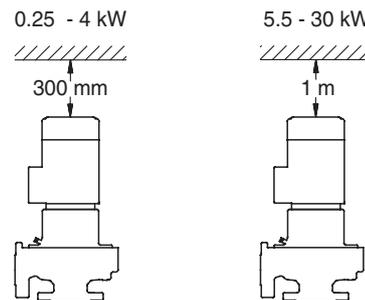
Dacă se pompează lichide fierbinți, trebuie luate măsuri de siguranță în ce privește siguranța persoanelor care accidental ar putea veni în contact cu suprafața fierbinte.

Pentru inspectarea și desfacerea capului motorului/pompei, trebuie avut în vedere un spațiu suficient conform următoarelor indicații:

#### Instalare verticală:

- Pompe cuplate cu motoare de până la 4 kW necesită un spațiu de 300 mm deasupra motorului - fig. 3.
- Pompe cuplate cu motoare de peste 5,5 kW necesită un spațiu de minim 1 metru deasupra motorului pentru a permite utilizarea echipamentelor de ridicare, dacă este cazul - fig. 3.

Fig. 3

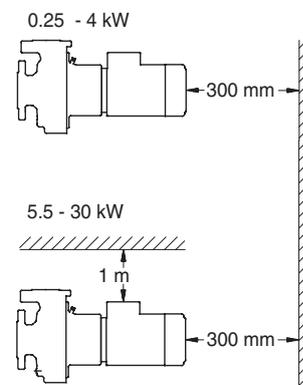


TM00 6324 3395

#### Instalare orizontală:

- Pompe cuplate cu motoare de până la 4 kW necesită un spațiu de 300 mm în spatele motorului - fig. 4.
- Pompe cuplate cu motoare de peste 5,5 kW necesită un spațiu de 300 mm în spatele motorului și minim 1 metru deasupra motorului pentru a permite utilizarea echipamentelor de ridicare, dacă este cazul - fig. 4.

Fig. 4



TM00 6457 3895

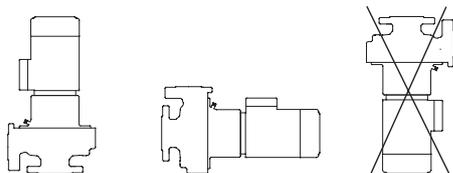
Inelele de ridicare a motoarelor pompei de peste 4 kW pot fi utilizate pentru ridicarea capului pompei (motor, cuplaj, rotor) Inelele nu trebuie utilizate pentru ridicarea întregii pompei.

## 5.2 Racordări

Săgețile de pe carcasa pompei arată sensul de curgere al lichidului prin pompă.

Pompele pot fi instalate cu motorul/axul pompei în toate pozițiile între vertical și orizontal, dar motorul nu trebuie să se afle niciodată sub planul orizontal, fig. 5.

Fig. 5



TM00 6325 3395

Vanele de izolare trebuie prevăzute pe ambele părți ale pompei pentru a preveni golirea instalației dacă pompa are nevoie de reparații sau curățare.

Dimensiunile constructive și caracteristicile flanșelor sunt menționate în figurile B și C pag. 85.

## 5.3 Placa de bază pentru montarea pompei pe fundație

Pompele cuplate cu motoare de până la 7,5 kW sunt montate prin intermediul unei console fixată pe pompă (buloane de fixare M12), vezi fig. B pag. 85.

Dacă consola este poziționată incomod pentru instalarea pompei, poate fi eliminată și poziționată conform poziției corecte de montaj, vezi fig. A pag. 85.

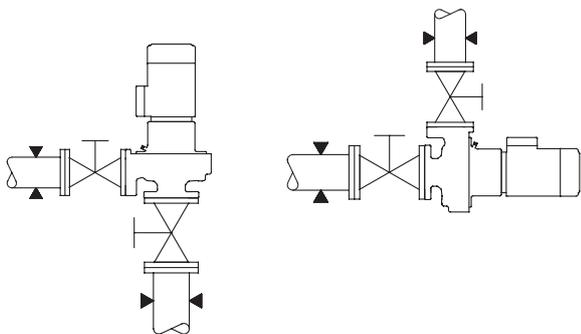
Pompele cu motoare de peste 11 kW sunt livrate fără consolă. Pentru aceste pompe motorul este montat pe suport și șine glisante (buloane de fixare M16) vezi fig. C pag. 85.

Tabelul de la pagina 84 arată toate dimensiunile necesare. Dacă se montează pe podea, este necesară realizarea unei fundații de beton sau înlocuitori.

## 5.4 Montarea instalației

Pompe cuplate cu motoare de până la 11kW se pretează la montare direct pe conducte, fig. 6.

Fig. 6



TM00 6326 3395

Acest tip de montaj nu permite utilizarea sistemelor de amortizare a vibrațiilor. Pentru a realiza funcționarea silențioasă, conductele trebuie susținute pe suport corespunzător.

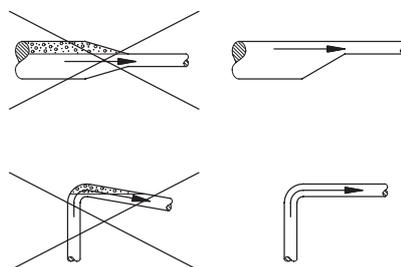
## 5.5 Conducte

La instalarea conductelor, trebuie să vă asigurați de faptul că pompa nu are carcasa supusă la presiuni datorate instalației.

Aspirația și refularea trebuie să aibă dimensiunile corespunzătoare, ținând cont de presiunea pe aspirație.

Instalați conductele astfel încât să evitați pungile de aer, în special pe aspirația pompei, fig. 7.

Fig. 7



TM00 2263 3393

## 5.6 Bypass



Pompa nu are voie să funcționeze cu vana de refulare închisă, aceasta putând cauza o creștere a temperaturii (formarea de abur) în pompă ce ar produce avarii grave pompei.

Dacă există pericolul ca pompa să funcționeze contra unei vane închise, un debit minim de lichid trebuie asigurat prin realizarea unui by-pass / o derivație la conducta de refulare. Derivarea poate fi conectată de exemplu la un rezervor. Un debit minim egal cu 10% din debitul la randament maxim. Debitul și înălțimea de pompare la randament maxim sunt menționate pe plăcuța de înmatriculare a pompei.

## 6. Conexiuni electrice

Conexiunile electrice trebuie realizate de un electrician autorizat în concordanță cu normele locale în vigoare.



Înainte de a desface capacul cutiei de borne și înaintea oricărei demontări a pompei asigurați-vă că tensiunea electrică a fost deconectată.

Pompa trebuie conectată la un întreruptor principal extern.

Tensiunea și frecvența de funcționare sunt marcate pe plăcuța de înmatriculare a pompei. Asigurați-vă că motorul este compatibil cu caracteristicile rețelei electrice la care va fi conectat.

Motoarele monofazice GRUNDFOS au incorporată o protecție termică și nu necesită o protecție suplimentară a motorului.

Motoarele GRUNDFOS trifazice trebuie conectate la un contactor.

Motoarele GRUNDFOS MG și MMG de peste 3 kW au incorporată o protecție termică TP 211. Vezi instrucțiunile de pe cutia de borne.

Cutia de borne poate fi rotită în orice poziție în pași de 90°. Dacă este necesar, desfaceți protecțiile legăturilor utilizând o șurubelniță. Nu desfaceți legăturile.

Îndepărtați șuruburile de fixare a motorului pe pompă. Întoarceți motorul în poziția dorită. Remontați și strângeți șuruburile.

Repoziționați protecțiile cuplajului.

Conectarea electrică trebuie realizată conform schemei de pe interiorul capacului cutiei de borne.

**Notă:** Nu porniți pompa până când nu este plină cu lichid și aerisită.

## 6.1 Funcționarea cu convertizor de frecvență

### Motoare GRUNDFOS:

Toate motoarele GRUNDFOS trifazate pot fi conectate la un convertizor de frecvență.

În funcție de tipul convertizorului, acesta poate provoca creșterea nivelului sonor al motorului. Mai mult, poate expune motorul la vârfuri de tensiune.

Motoarele GRUNDFOS tip MG 71 și MG 80 ca și MG 90 (1,5 kW, 2 poli), pentru tensiuni de alimentare de -până la 440 V, trebuie protejate contra vârfurilor de tensiune mai mari de 650 V (valoare maximă) între bornele sursei.

Este recomandabil să se protejeze și celelalte motoare GRUNDFOS MG și MMG la vârfuri de tensiune mai mari de 850 V.



Perturbațiile anterioare, respectiv creșterea nivelului sonor și vârfuri de tensiune pot fi eliminate prin montarea unui filtru LC între convertizorul de frecvență și motor.

Pentru mai multe informații contactați furnizorul convertizorului sau GRUNDFOS.

### Alte motoare decât GRUNDFOS:

Vă rugăm contactați GRUNDFOS sau fabricantul de motoare.

## 7. Punerea în funcțiune

**Notă:** Nu porniți pompa până când nu este umplută cu lichid și aerisită.

### 7.1 Amorsarea

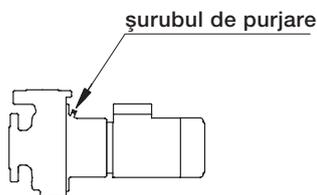
**Cazul sistemelor închise sau deschise în care nivelul lichidului este deasupra aspirației pompei:**

Inchideți vana de izolare de pe refulare și desfăceți ventilul de aerisire al pompei, vezi fig. 8.



Atenție la sensul orificiului de aerisire și aveți grijă ca lichidul ce se scurge să nu rănească persoanele sau utilajele componente.

Fig. 8



TM00 6327 3395

Deschideți încet vana de izolare pe aspirație până când un debit de fluid constant curge prin orificiul de purjare.

Strângeți șurubul de purjare și deschideți complet vana de izolare.

**Cazul sistemelor deschise sau în care nivelul lichidului este sub aspirația pompei:**

Conducta de aspirație și pompa trebuie umplute și aerisite înainte de pornirea pompei.

Inchideți vana de izolare de pe refulare și deschideți vana de izolare de pe conducta de aspirație. Desfaceți șurubul ventilului de purjare. Turnați lichid prin sistemul de amorsare până când conducta de aspirație și pompa sunt pline cu lichid.

Strângeți șurubul ventilului de aerisire.

Conducta de aspirație poate, în unele cazuri, să fie umplută cu lichid înainte de a cupla pompa. Un sistem special de amorsare poate fi prevăzut înaintea pompei.

## 7.2 Verificarea sensului de rotație

Nu porniți pompa pentru a verifica sensul de rotație înainte de a fi plină cu lichid.



Sensul de rotație nu trebuie verificat cu motorul separat, o ajustare a poziției axului fiind necesară la desfacerea cuplajului.

Sensul de rotație corect este desemnat prin săgeți pe *carcasa motorului* și pe *carcasa ventilatorului*. Văzut dinspre ventilator, sensul de rotație este antiorar.

### 7.3 Pornirea

Înainte de a porni pompa, deschideți complet vana de izolare pe aspirație, lăsând vana de pe refulare aproape închisă.

Porniți pompa.

Aerisiți pompa în timpul pornirii prin slăbirea șurubului orificiului de purjare până când un debit de fluid curge prin orificiul de purjare, vezi fig. 8.



Atenție la sensul orificiului de purjare și asigurați-vă că apa ieșită nu produce accidente personalului și nici avarii utilajelor învecinate.

Când sistemul de conducte a fost umplut cu lichid, deschideți încet vana de pe refulare.

Dacă pompa este cuplată cu un motor cu puterea aleasă pentru debitul maxim, motorul se poate suprasolicita dacă diferența de presiune este mai redusă decât cea prevăzută.



Măsurați consumul de curent al motorului și comparați rezultatul cu curentul nominal indicat pe plăcuța de înmatriculare.

Dacă există o suprasarcină a motorului, închideți vana de refulare până la dispariția suprasarcinii.

Este recomandabilă întotdeauna verificarea consumului motorului la pornire.

### 7.4 Frecvență porniri/opriri

Motoare mai mici de 4 kW nu trebuie pornite de mai mult de 100 ori/oră.

Alte motoare nu trebuie pornite de mai mult de 20 ori/oră.

## 8. Intreținere



Înainte de a începe lucrul la pompă, asigurați-vă că alimentarea electrică este oprită și nu poate fi cuplată accidental.

### 8.1 Ungerea

Pompa nu necesită întreținere.

Dacă pompa trebuie menținută inactivă pentru o perioadă de timp mai lungă, desfaceți protecția cuplajului și injectați câteva picături de ulei siliconic pe ax, între carcasa motorului și cuplaj. Aceasta va împiedica lipirea fețelor etanșării axului.

#### Rulmenții motorului:

Standard, pompa este cuplată cu motoare fără nipluri de ungere. De aceea, rulmenții motorului nu necesită întreținere.

Dacă motorul are nipluri de ungere, motorul trebuie lubrifiat cu o unsoare pe bază de lithium pentru temperatură ridicată.

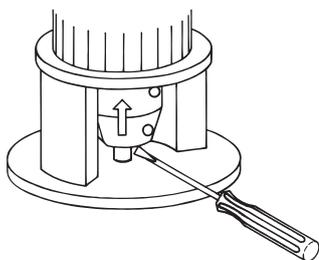
### 8.2 Fixarea axului

Dacă motorul este desfăcut în timpul instalării pentru reparații la pompă, axul pompei trebuie poziționat după remontarea motorului. Realizați poziționarea astfel:

Desfaceți sistemul de blocaj și îndepărtați furca de poziționare.

Fixați șurubelnița cu cap hexagonal în cuplaj și slăbiți-l. Ridicați cuplajul și axul pompei (pe direcția motorului cu ajutorul unei șurubelnițe sau ceva asemănător), fig. 9.

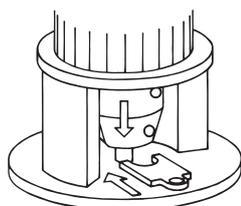
Fig. 9



TM00 3740 0994

Plasați distanțierul între cuplaj și carcasa motorului. Coborâți cuplajul (pe direcția pompei), fig. 10.

Fig. 10

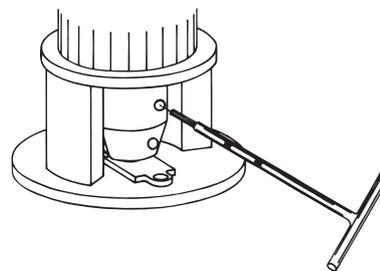


TM00 3741 0994

Strângeți șurubul cu cap hexagonal în cuplaj la 5Nm asigurându-vă că distanțele de ambele părți ale cuplajului sunt egale. Strângeți șuruburile 2 câte 2 (câte o față odată), fig. 11, la momentele de torsiune de mai jos.

Șurubelniță cu cap hexagonal	Moment de torsiune
M6 x 20	13 Nm (1,3 kpm)
M8 x 25	31 Nm (3,1 kpm)
M10 x 25	62 Nm (6,2 kpm)

Fig. 11



TM00 3742 0994

Eliminați distanțierul și înlocuiți-l cu setul de șuruburi în găurile prevăzute.

Repoziționați apărătorile cuplajului.

## 9. Protecția contra înghețului

Pompele care nu sunt utilizate pe timp geros trebuie golite pentru a preveni defectarea.

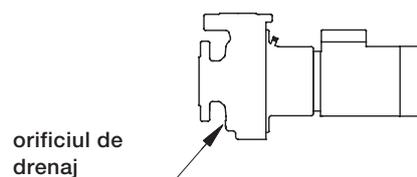
Goliți pompa desfăcând șurubul de aerisire din scaunul motorului și orificiul de drenaj din carcasa pompei, fig. 12.



Trebuie să aveți grijă ca apa evacuată să nu provoace accidentarea personalului sau avarii la motor sau alte componente.

În instalații de apă caldă, o atenție specială trebuie acordată eventualelor accidente provocate de apă caldă.

Fig. 12



orificiul de drenaj

TM00 6328 3395

Nu strângeți șurubul orificiului de aerisire și de drenaj până când pompa nu este repusă în funcțiune.



## 10. Tabel de identificare a defectelor



Înainte de a desface capacul cutiei de borne și de a efectua orice demontare a pompei, asigurați-vă că alimentarea electrică a fost decuplată și nu poate fi recuplată accidental.

Defect	Cauza
1. Motorul nu funcționează la pornire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Defect de alimentare.</li> <li>b) Siguranțe sărite.</li> <li>c) Disjunctorul motorului a declanșat.</li> <li>d) Contactele principale în disjunctorul motorului nu fac contact sau bobina este defectă.</li> <li>e) Siguranțele de control al circuitului sunt defecte.</li> <li>f) Motorul este defect.</li> </ul>
2. Disjunctorul motorului declanșează imediat ce se face alimentarea electrică.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) O siguranță este arsă.</li> <li>b) Contactele în disjunctorul motorului sunt defecte.</li> <li>c) Conectarea cablului este defectuoasă.</li> <li>d) Bobina motorului este defectă.</li> <li>e) Pompa este blocată mecanic.</li> <li>f) Setarea suprasarcinii prea sensibilă.</li> </ul>
3. Disjunctorul motorului declanșează ocazional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Setarea suprasarcinii prea sensibilă.</li> <li>b) Tensiunea de alimentare are variații.</li> <li>c) Diferența de presiunea pe pompă este prea scăzută, vezi paragraf 7.3 Pornirea.</li> </ul>
4. Disjunctorul motorului nu a declanșat dar pompa nu funcționează.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Verificați 1a), b), d) și e).</li> </ul>
5. Debitul pompei nu este constant.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Presiunea pe aspirație prea scăzută.</li> <li>b) Conducta de aspirație/pompa parțial blocată de impurități.</li> <li>c) Pompa aspiră aer.</li> </ul>
6. Pompa funcționează dar nupompează apă.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Conducta de aspirație/pompa blocate de impurități.</li> <li>b) Sorbul sau clapeta de sens blocate în poziția închis.</li> <li>c) Scurgeri din conducta de aspirație.</li> <li>d) Aer în conducta de aspirație sau în pompa.</li> <li>e) Motorul se rotește în sens greșit.</li> </ul>
7. Pompa funcționează în sens invers la oprire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Scurgeri din conducta de aspirație.</li> <li>b) Sorbul sau clapeta de sens defecte.</li> <li>c) Sorbul sau clapeta de sens blocate în poziția deschis.</li> </ul>
8. Scurgeri în etanșarea arborelui.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Poziționarea incorectă a arborelui.</li> <li>b) Etanșarea arborelui este defectă.</li> </ul>
9. Zgomot.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Pompa a intrat în cavitație.</li> <li>b) Pompa nu se rotește liber (frecări) datorită poziției incorecte a axului motorului.</li> <li>c) Funcționare cu convertizor: – vezi paragraf 6.1 Funcționarea cu convertizor de frecvență. – instalația intră în rezonanță.</li> <li>d) Corpuri străine în pompă.</li> </ul>
10. Pompa funcționează constant (doar pentru pompele cu pornire/oprire automată).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Presiunea de oprire este setată prea sus.</li> <li>b) Consumul de apă este mai mare decât a fost evaluat.</li> <li>c) Pierderi în conducta de refulare.</li> <li>d) Sensul de rotație al pompei este incorect.</li> <li>e) Conductele, vanele sau filtru blocat de impurități.</li> <li>f) Controlul pompei, dacă există, este defect.</li> </ul>
11. Perioada de funcționare este prea lungă (doar pentru pompele cu pornire/oprire automată).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Presiunea de oprire este setată prea sus.</li> <li>b) Conductele, vanele sau filtru blocat de impurități.</li> <li>c) Pompa parțial blocată.</li> <li>d) Consumul de apă este mai mare decât a fost evaluat.</li> <li>e) Pierderi în conducta de refulare.</li> </ul>

## 11. Service



Dacă o pompă a fost utilizată pentru vehicularea unui lichid periculos pentru sănătate sau toxic, pompa va fi clasificată drept contaminată.

Dacă GRUNDFOS este solicitat pentru service-ul pompei, acesta trebuie contactat cu detalii despre lichidul pompat, etc, înainte de a returna pompa. Altminteri, GRUNDFOS poate refuza pompa pentru service.

Eventualele costuri de returnare a pompei sunt plătite de către client.

## 12. Calculul presiunii minime pe aspirație

Presiunea minimă pe aspirație  $H$  în metri coloană apă mca necesară în timpul funcționării pompei pentru evitarea cavității în pompă se calculează cu formula:

$$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

unde:

$p_b$  = presiunea barometrică în bar.  
(poatefi considerată 1 bar) In sisteme închise se indică presiunea sistemului în bar.

$NPSH$  = Net Positive Suction Head în mca.  
(se va citi din curba de la pg. 87 la debitul maxim al pompei).  
Debitul maxim nu trebuie să depășească valorile indicate pentru fiecare pompă la pg. 86.

$H_f$  = pierderea de sarcină prin frecare în mca.

$H_v$  = presiunea vaporilor în mca, vezi pg. 86.  
 $t_m$  = temperatura lichidului

$H_s$  = marjă de siguranță = 0,5 mca.

Dacă valoarea calculată a lui  $H$  este pozitivă, pompa poate opera la o înălțime maximă pe aspirație de  $H$  metri.

Dacă valoarea obținută este negativă, o presiune minimă de  $H$  metri este necesară în timpul funcționării pentru ca pompa să nu caviteze.

### Exemplu:

$p_b = 1$  bar.

Tip pompă: DNP 50-200, 50 Hz.

Debit: 70 m<sup>3</sup>/h.

$NPSH$  (cf. pg. 89): 2,5 mca.

$H_f = 3,0$  mca.

Temperatura lichid: +90°C.

$H_v$  (cf. pg. 86): 7,2 mca.

$$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s \text{ [mca].}$$

$$H = 1 \times 10,2 - 2,5 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = -3,0 \text{ mca.}$$

Aceasta înseamnă că o înălțime de aspirație de 3,0 m este necesară în timpul funcționării.

Presiunea de aspirație în bar:  $3,0 \times 0,0981 = 0,30$  bar.

Presiunea de aspirație în kPa:  $3,0 \times 9,81 = 29,4$  kPa.

## 13. Scoatere din uz

Produsul sau componentele pot fi scoase din uz în concordanță cu următoarele principii:

1. Folosiți rețeaua locală de recuperare a materialelor refolosibile.
2. În cazul în care o astfel de rețea nu există, sau nu poate ridica acest tip de materiale, vă rugăm returnați materialele la cel mai apropiat atelier GRUNDFOS.

## СЪДЪРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. Охрана на труда</b>	<b>52</b>
1.1 Общи	52
1.2 Обозначение на указанията	52
1.3 Квалификация и обучение на персонала	52
1.4 Опасности при неспазване на мерките за сигурност	52
1.5 Безопасна работа	52
1.6 Инструкции за безопасност на оператора/ обслужващия персонал	52
1.7 Мерки за сигурност при поддръжка, инспекция и монтажни работи	53
1.8 Преработване и конструктивни промени в помпата	53
1.9 Недопустим начин на работа	53
<b>2. Доставка и транспорт</b>	<b>53</b>
2.1 Обем на доставката	53
2.2 Транспорт	53
<b>3. Кодирание на типа</b>	<b>53</b>
3.1 Диаметър на работното колело	53
<b>4. Приложение</b>	<b>53</b>
4.1 Флуиди	54
<b>5. Технически данни</b>	<b>54</b>
5.1 Температура на околната среда	54
5.2 Температура на флуида	54
5.3 Максимално допустимо работно налягане	54
5.4 Минимално налягане на подаването	54
5.5 Максимално налягане на подаването	54
5.6 Минимален дебит	54
5.7 Максимален дебит	54
5.8 Електрически данни	54
5.9 Размери и тегла	54
5.10 Ниво на шум	54
<b>6. Монтаж</b>	<b>54</b>
6.1 Монтиране	54
6.2 Привързване	55
6.3 Плоча за закрепване на фундамент	55
6.4 Директно свързване към тръбопровода	55
6.5 Тръбопроводи	55
6.6 Байпас	55
<b>7. Електрическо Свързване</b>	<b>55</b>
7.1 Режим на работа с честотен преобразувател	56
<b>8. Пускане в действие</b>	<b>56</b>
8.1 Пълнене	56
8.2 Проверка посоката на въртене	56
8.3 Включване на помпата	56
8.4 Честота на включване	56
<b>9. Поддръжка</b>	<b>57</b>
9.1 Смазване	57
9.2 Юстиране на помпения вал	57
<b>10. Защита от измръзване</b>	<b>57</b>
<b>11. Преглед на повредите</b>	<b>58</b>
<b>12. Сервиз</b>	<b>59</b>
12.1 Непочистени помпи	59
12.2 Резервни части/принадлежности	59
<b>13. Изчисляване на минималния напор на подаване</b>	<b>59</b>
<b>14. Изхвърляне</b>	<b>59</b>

## 1. Охрана на труда

### 1.1 Общи

Настоящото ръководство за монтаж и експлоатация съдържа основни насоки, които би трябвало да се спазват при монтажа, експлоатацията и поддръжката. По тази причина преди монтажа и пускането в действие с него трябва да бъдат запознати монтажния и квалифицирания персонал/оператора. По всяко време да е на разположение на мястото на монтажа на помпата.

Настоящото ръководство се отнася за помпи DNM, DNP с мотори на ГРУНДФОС MG или MMG. При мотори, чуждо производство да се отчита, че актуалните данни за мотора могат да се отличават от посочените в настоящето ръководство.

Освен указанията под раздел "Мерки за сигурност", да се спазват и други специални мерки, описани в другите раздели.

### 1.2 Обозначение на указанията



**Съдържащите се в настоящето ръководство за монтаж и експлоатация указания, чието неспазване може да застраши хора, са обозначени с общия символ за опасност съгласно DIN 4844-W9.**

**Внимание**

**Този символ се поставя при указания, чието неспазване може да доведе до повреда на машините или до отпадане на функциите им.**

**Указание**

**Тук се посочват указания или съвети, които биха улеснили работата и биха допринесли за по-голяма сигурност.**

Поставените директно на съоръжението указания, като напр.:

- стрелка за посоката на водата
- обозначение на свързването с флуида,

трябва непременно да се спазват и да се съхранят в четливо състояние.

### 1.3 Квалификация и обучение на персонала

Персоналът, занимаващ се с обслужване, поддръжка, инспекция и монтаж трябва да притежава необходимата за тези дейности квалификация.

Потребителят трябва да разграничи точно отговорностите, задълженията и контрола на персонала.

### 1.4 Опасности при неспазване на мерките за сигурност

Неспазването на мерките за сигурност може да застраши както персонала, така и околната среда и съоръжението.

Неспазването на мерките за сигурност може да доведе до отказ за признаване на претенции за покриване на всякакви щети.

По конкретно неспазването на мерките за сигурност може да доведе до следните опасности:

- отпадане на важни функции на съоръжението
- отказ на предписаните методи за ремонт и поддръжка
- застрашаване на лица от електрически и механични увреждания.

### 1.5 Безопасна работа

Да се спазват описаните в ръководството на монтаж и експлоатация мерки за сигурност, съществуващите национални предписания и евентуално вътрешно заводски указания за работа и мерки за сигурност на потребителя.

### 1.6 Инструкции за безопасност на оператора/ обслужващия персонал

- Съществуващата защита от допир на движещите се части не бива да се отстранява по време на работа на съоръжението.
- Да се предотврати застрашаване от електроенергия (допълнителни подробности вижте напр. във VDE и местните предприятия за електроснабдяване).

## 1.7 Мерки за сигурност при поддръжка, инспекция и монтажни работи

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, daß alle Wartungs-, Inspektions- Потребителят трябва да се погрижи цялата дейност, свързана с инспекция, поддръжка монтаж да се извършва от оторизиран и квалифициран персонал, който е подробно информиран въз основа на подробно изучаване на ръководството за монтаж и експлоатация.

Основно работата върху помпата става, когато тя е в покой. Да се спазва описания в ръководството на монтаж и експлоатация начин за установяване в покой на съоръжението.

След приключване на работата всички защитни и осигурителни уреди трябва отново да се включат, респ. да се пуснат в действие.

Преди повторния пуск да се спазват точките от т. 8.3 Включване на помпата.

## 1.8 Преработване и конструктивни промени в помпата

Преустройство или промени на помпите са допустими само след договорка с производителя. Оригинални резервни части и оторизирани от производителя принадлежности гарантират сигурността. Употребата на други части може да доведе до отпадане на гаранцията и отговорността за последиците.

## 1.9 Недопустим начин на работа

Сигурността на работата на доставените помпи се гарантира само при използването по предназначение съгласно гл. 4. Приложение от ръководството за монтаж и експлоатация. Граничните стойности, указани в техническите данни не бива да се превишават.

## 2. Доставка и транспорт

### 2.1 Обем на доставката

Помпите се доставят от завода с подходяща опаковка в дървени каси, която е подходяща за транспортиране с вилков кар или др. подобни.

Към обема на доставка спадат освен помпата:

**За всички типове:** настоящето ръководство, както и скоби за закачване за мотори над 4 кВт.

**Допълнително:** Помпи с мотори до 7,5 кВт се доставят на конзола.  
Помпи с мотори над 11 кВт се доставят с петови мотор и придържачи шини.

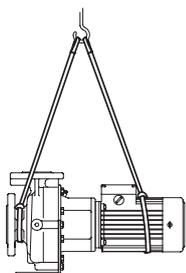
### 2.2 Транспорт



**Доставяните заедно с големите мотори (над 4кВт) скоби за закачване, които не бива да се използват за повдигане на цялата помпа, напр. с кран.**

Помпите могат да се повдигат с найлонови ремъци и кука, вж сх. 1.

Сх. 1



TM00 6323 3395

## С любов към околната среда



**Zeichen Сигурно разбирате, че не може без транспортна опаковка.**

**Моля, помогнете да опазим околната среда и се разпоредете с използваните материали съгласно предписанията за изхвърляне респективно за повторно използване.**

## 3. Кодиране на типа

Вижте табелката на помпата.

	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
серия	
DNM: черитиполюсен мотор	
DNP: двуполюсен мотор	
номинална широчина, присъединяване откъм страната на засмукване (DN)	
на напор (DN)	
номинален диаметър на работното колело (мм)	
актуален диаметър на работното колело (мм)	
код за изпълнение на помпата	
код за привързването	
код за материалите	
код за уплътнението на вала и гумените части на помпата	

### 3.1 Диаметър на работното колело

По желание на клиента диаметърът на работното колело може да се промени за да се стикова с определена работна точка. Това означава, че актуалният диаметър на работното колело не съвпада със стандартния диаметър, посочен в търговските каталози, справочници и т.н. и на стр. 84 на настоящето ръководство.

Актуалният диаметър на работното колело се вижда на табелката на помпата.

## 4. Приложение

Едностъпалните блок-помпи ГРУНДФОС от серията DNM, DNP са подходящи при следните случаи:

- циркуляция в отоплителни инсталации, вкл. в топлофикацията.
- циркуляция във вентилационни и климатични инсталации.
- циркуляция и изпомпване в инсталации за студена вода, вкл. в охладителни кули.
- изпомпване и повишаване на налягането във водозахранващи инсталации.
- циркуляция, изпомпване и повишаване на налягането в промишлени инсталации.
- изпомпване и повишаване на налягането в напоителни инсталации.

## 4.1 Флуиди

Чисти, редки, неагресивни и неексплозивни течности без съдържание на твърди и дълговлакнести частици. Флуидът не бива да засяга химически материалите на помпата.

Ако флуидът е с плътност и/или вискозитет, различни от тези на водата, поради промяна на хидравличната мощност, да се отчита необходимата мощност на мотора.

О-пръстените и валовите уплътнения да се подберат в съответствие с флуида.

При изпомпване на преработена вода с температура над 80°C и примеси, за предпазване на инсталацията от корозия и отлагане на котлен камък може да са необходими специални уплътнения (напр. в отоплителни и климатични инсталации).

Качеството на водата в отоплителните инсталации е съгл. VDI 2035.

При изпомпване на флуиди със съдържание на гликол, може да е необходимо друго уплътнение.

За по-подробна информация се обърнете към ГРУНДФОС.

## 5. Технически данни

### 5.1 Температура на околната среда

макс. +40°C.

### 5.2 Температура на флуида

-15°C до +140°C.

Максималната работна температура зависи от избраните уплътнения и се вижда на табелката на помпата.

Тялото на помпата е изработено от чугун GG 25.

**Указание**

**Да се обърне внимание, че местни разпоредби могат да ограничат температурата на флуида до +120°C.**

### 5.3 Максимално допустимо работно налягане

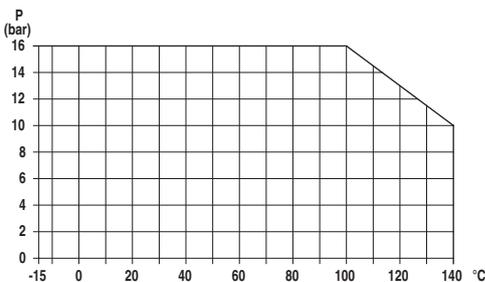
до +100°C: макс 1,6 МПа/16 бара.

при +140°C: макс 1,0 МПа/10 бара.

**ВНИМАНИЕ:** Максималното работно налягане зависи от температурата на флуида.

Схема 2 показва граничните стойности на налягането и температурата, които не бива да се надвишават сх. 2.

Сх. 2



TM00 3754 4993

### 5.4 Минимално налягане на подаването

Според NPSH-кривата (виж стр. 87) + привабка за сигурност от минимум 0,5 м.в.ст.

Изчисляване на минималния напор на подаването, виж раздел 13.

### 5.5 Максимално налягане на подаването

Действителното налягане на подаване + нулевото налягане на изпомпване трябва да е по-ниско от максимално допустимото работно налягане.

### 5.6 Минимален дебит

Винаги през помпата трябва да протича минималния дебит, който не бива да спада под 10% от оптималната точка на КПД. Дебитът и напорът при оптималната работна точка са посочени на табелката на помпата.

## 5.7 Максимален дебит

Максималния дебит не бива да надвишава установените на стр. 86 стойности за различните типове, тъй като в противен случай има вероятност от поява на кавитация и претоварване.

## 5.8 Електрически данни

вижте табелката на мотора.

## 5.9 Размери и тегла

**размери:** вижте стр. 84 до 85.

**тегла:** вижте лепенката на опаковката.

## 5.10 Ниво на шум

Вижте таблица на стр. 83.

## 6. Монтаж

### 6.1 Монтиране

Помпата трябва да се монтира в добре проветриво помещение, където няма опасност от измръзване.



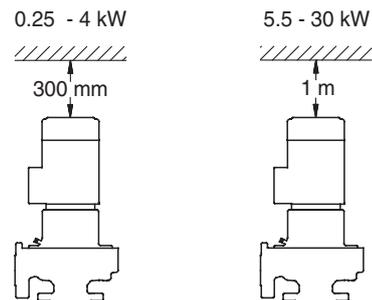
**При инсталации за горещи флуиди трябва да се гарантира, че хората няма да се допрат по невнимание до горещите повърхности.**

За инспекция и ремонт, над мотора трябва да се предвиди достатъчно свободно пространство, което е:

#### При вертикално вграждане

- за помпи с мотори до вкл. 4 кВт - 300 мм, сх. 3.
- за помпи с мотори над 5,5 кВт - трябва да се предвиди възможност за захващане на фланеца поне 1 м външно, сх. 3.

Сх. 3

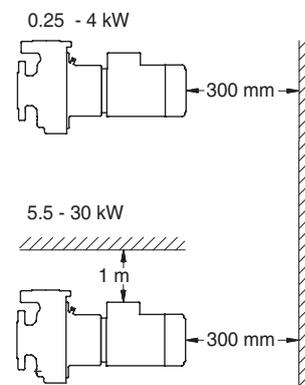


TM00 6324 3395

#### При хоризонтално вграждане:

- за помпи с мотори до вкл. 4 кВт - необходими са 300 мм зад мотора, сх. 4.
- за помпи с мотори над 5,5 кВт - 300мм зад мотора и трябва да се предвиди възможност за захващане на фланеца поне 1 м външно, сх. 4.

Сх. 4



TM00 6457 3895

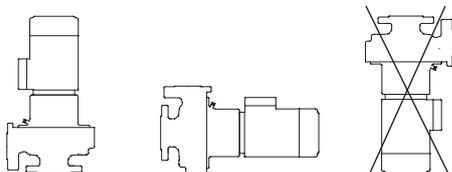
**Внимание**

**Доставяните заедно с големите мотори (над 4кВт) скоби за закачване не бива да повдигат цялата помпена глава.**

## 6.2 Привързване

Стрелки на тялото на помпата показват посоката на потока. В зависимост от мощността на мотора, помпата може да се вгражда в хоризонтални или вертикални тръбопроводи. Помпите могат да се вграждат в положенията между хоризонтално и вертикално, но моторът не бива да сочи надолу, сх. 5.

### Сх. 5



TM00 6325 3395

Препоръчва се пред и след помпата да се монтират спирателни кранове. Така при евентуална инспекция или ремонт не е необходимо изпразване на инсталацията.

Дължините за вграждане на помпите и фланцовите размери за присъединяване се виждат от чертежи В и С на стр. 85.

## 6.3 Плоча за закрепване на фундамент

Помпи с мотори до 7,5 кВт включително, се доставят с конзола за закрепване на помпата (фундаментни болтове M12), вижте сх.В стр. 85.

Тази конзола може за се постави в различни положения, вижте сх.А на стр. 85.

Помпи с мотори над 11 кВт се доставят с пета и придържачи шини. (фундаментни болтове M16), вижте сх.С стр. 85.

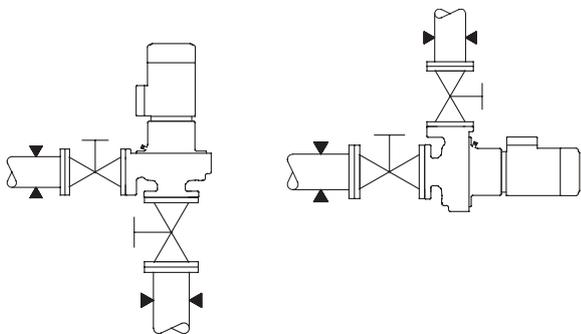
Необходимите размери се виждат на таблицата на стр. 84.

Монтажът на помпата да става върху изграден, респективно излят фундамент.

## 6.4 Директно свързване към тръбопровода

Помпи с мотори до вкл. 11 кВт могат да се монтират директно в гъвкави хоризонтални или вертикални тръбопроводи, сх. 6.

### Сх. 6



TM00 6326 3395

При този начин на вграждане не е възможно поставянето на компенсатори. За да се гарантира безшумна работа тръбопроводите трябва да са укрепени с обикновени тръбни свързки, които се предлагат в търговската мрежа.

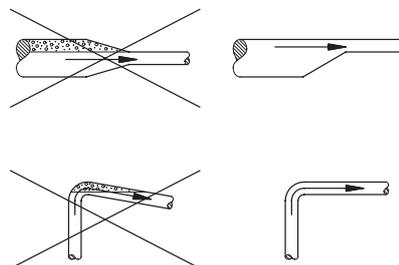
## 6.5 Тръбопроводи

Монтажът на помпата трябва да се извърши без натягане, така че силата от тръбопровода да не наруши нейната функция.

Предполага се, че тръбопроводите са оразмерени правилно, в зависимост от необходимото налягане на подаване на помпата.

Тръбопроводите трябва да се монтират така, че особено в засмукващия тръбопровод да не се събира въздух., сх. 7.

### Сх. 7



TM00 2263 3393

## 6.6 Байпас

**Помпата не бива да работи срещу затворен кран в напорния тръбопровод, тъй като резултиращото от това повишаване на температурата/отделяне на пара може да доведе до дефектиранена помпата.**

**Внимание** За предотвратяване тази опасност, през помпата трябва да протича минимален поток. Това се гарантира като се инсталира байпас или оттичане към съд или др. подобни на напорната страна на помпата. Минимален поток от 10% от дебита трябва да протича винаги през помпата.

Дебитът и напорът при оптимален режим на работа са посочени на табелката на помпата.

## 7. Електрическо Свързване

Електрическото свързване трябва да стане от специалист, в съответствие с местните разпоредби.



**Преди отстраняване на капака на клемната кутия, захранващото напрежение трябва непременно да е изключено.**

**Трябва да се гарантира да не бъде включено по грешка.**

Да се внимава електрическите данни от табелката да съответстват на съществуващото захранване.

Монофазните мотори на ГРУНДФОС имат вградена термозащита и нямат нужда от допълнителна защита.

Трифазните мотори трябва да са защитени с термична защита.

Всички трифазни мотори на ГРУНДФОС тип MG и MMG наз 3 кВт имат вградена защита TP 211, вижте ръководството в клемната кутия на мотора.

Клемната кутия може да се завърти на 90°. Защитата на куплунга се сваля с отвертка, куплунгът не бива да бъде демонтиран.

Болтовете, помпата и моторът се свалят заедно. Моторът се обръща в желаното положение и отново се поставят и затягат болтовете.

Отново се монтира защитата на куплунга.

Електрическото свързване да се извърши в съответствие с намиращата се на капака на клемната кутия схема.

**Внимание** Преди пускането на помпата, тя непременно трябва да се напълни с флуид.

## 7.1 Режим на работа с честотен преобразувател

### Мотори на ГРУНДФОС:

Всички трифазни мотори на ГРУНДФОС могат да се свържат с честотен преобразувател.

*Честотният преобразувател може, в зависимост от типа да предизвика шумове. Освен това поради наличието на честотен преобразувател моторът може да е подложен на вредни пикове на напрежението.*

**Внимание**

*Моторите тип MG 71 и MG 80, както и MG 90 (1,5 кВт, двуполюсен) за захранващо напрежение до 440 В (вижте табелката на мотора) трябва да са защитени от пикове в напрежението над 650 В между клемите.*

*Останалите MG и MMG-мотори на ГРУНДФОС трябва да са защитени от пикове в напрежението над 850 В между клемите.*

Получените смущения, т.е. шумове и вредни пикове в напрежението, могат да се отстранят с LC-филтър.

За по-подробна информация се свържете с ГРУНДФОС.

**Указание**

*За останалите чужди продукти се свържете с ГРУНДФОС или с производителя на моторите.*

## 8. Пускане в действие

**Внимание**

*Преди пускането в действие инсталацията трябва да е напълнена с флуид и да е обезвъздушена.*

### 8.1 Пълнене

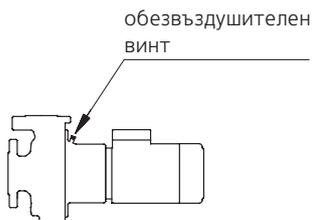
Затворени или отворени системи, при които има предналягане на засмукващата страна на помпата:

Спирателният кран на напорната страна на помпата да се затвори и да се отвори обезвъздушителният винт на помпата, виж сх. 8.



*За да се предотврати опасността от увреждания на хора или мотора или компоненти от излизация флуид, да се внимава с посоката на отвора за обезвъздушаване. Особено при инсталации, където флуидът е горещ, да се гарантира недопускането на опасност от изгаряне.*

Сх. 8



Внимателно отворете спирателния кран на засмукващия тръбопровод, докато флуидът потече през отвора.

Затегнете винта за обезвъздушаване и отворете изцяло спирателния кран (кранове).

**Отворени системи, в които нивото на флуида е под помпата:**

Преди пускането на помпата в действие засмукващия тръбопровод и помпата трябва да са напълнени с флуид и да са обезвъздушени.

Затворете спирателния кран на напорната страна на помпата, а на засмукващата - отворете. Отвийте обезвъздушителния винт. След това, в зависимост от положението на вграждане на помпата демонтирайте пробката във фланеца на помпата. През обезвъздушителния отвор напълнете с флуид, докато засмукващият тръбопровод и помпата се напълнят.

Отново поставете пробката и затегнете. После затегнете обезвъздушителния винт.

Засмукващият тръбопровод евентуално може да се обезвъздуши и напълни частично преди монтажа на помпата. Освен това пред помпата може да се монтира приспособление за обезвъздушаване.

### 8.2 Проверка посоката на въртене

Преди проверка посоката на въртене помпата трябва да е напълнена с флуид.

**Внимание**

*За проверка посоката на въртене да не се демонтира мотора, тъй като след отделяне на мотора от куплунга е необходима фина настройка на височината на вала.*

Правилната посока е показана със стрелки на помпата, на капака на вентилатора на мотора и/или на тялото на помпата. Погледнато от вентилатора, помпата трябва да се върти в посока обратна на часовниковата стрелка.

Помпата може да се включи за кратко време и да се провери посоката на въртене. При нужда да се сменят фазите на електрозахранването.

### 8.3 Включване на помпата

Преди включване на помпата изцяло да се отвори спирателния кран на засмукващата страна на помпата. Вентилът на напорната страна да се отвори частично.

Включете помпата.

По време на пускането в действие помпата да се обезвъздуши посредством отваряне на обезвъздушителния винт, докато от отвора потече флуид, сх. 8.



*За да се предотврати опасността от увреждания на хора или мотора или компоненти от излизация флуид, да се внимава с посоката на отвора за обезвъздушаване. Особено при инсталации, където флуидът е горещ, да се гарантира недопускането на опасност от изгаряне.*

Когато тръбопроводът е напълнен с флуид, спирателният кран на напорната страна на помпата бавно да се отвори напълно.

*Ако поради ограничение на дебита, помпата е изпълнена с мотор с по-малка мощност, да се гарантира тази стойност да не бъде надвишена. В противен случай моторът се претоварва.*

**Внимание**

*Може евентуално да се измери разликата в налягането, за да се установи, дали налягането не е прекалено ниско.*

При нужда да се измери консумираната мощност на мотора и да се сравни с номиналната стойност на табелката на мотора. Спирателният кран на напорната страна на помпата да се дроселира така, че консумираният ток да съответства на данните от табелката на мотора.

### 8.4 Честота на включване

мотори до 4 кВт: макс. 100 включвания на час.

останалите

мотори: макс. 20 включвания на час.

TM00 6327 3395

## 9. Поддръжка



**Преди започване на работи по поддръжка и ремонт, помпата непременно да се спре от работа, да се изключи от захранването и да се гарантира, че няма да бъде включена. Изпълнението става само от специалист!**

### 9.1 Смазване

Помпата не се нуждае от специална поддръжка.

При помпи, които са изпразнени за по-дълъг период от време, би трябвало да се впръска няколко капки силиконово масло на вала и куплунга. Така се предотвратява опасността от залепване на уплътняващите повърхности.

Свалете защитата на куплунга.

#### Моторен лагер:

Помпите стандартно се доставят с мотори без нипел за смазване, така че лагерите на мотора не се нуждаят от поддръжка.

Ако помпата има мотор с нипел за смазване, да се досмазва с високотемпературна грес на литиева основа.

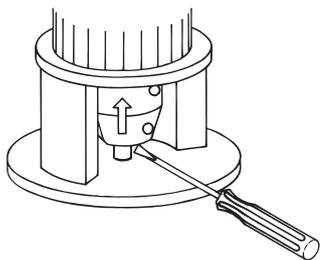
### 9.2 Юстиране на помпения вал

Ако моторът е свален при монтаж или по време на ремонт, след повторен монтаж валът на помпата трябва да се юстира, както следва:

Вилката за юстиране се освобождава и демонтира с шестостен.

Вътрешен шестостен се поставя на куплунга. Куплунгът, респективно валът се повдигат с отвертка (по посока на мотора), сх. 9.

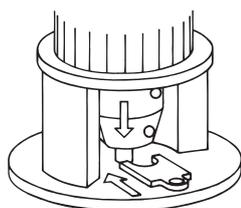
#### Сх. 9



TM00 3740 0994

Вилката се подпъхва под куплунга и се спуска (по посока на помпата), сх. 10.

#### Сх. 10

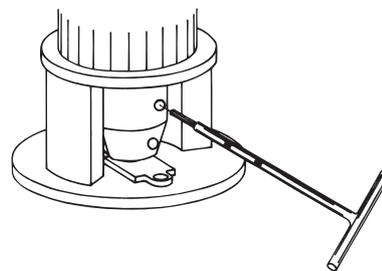


TM00 3741 0994

Вътрешният шестостен на куплунга се натяга до 5 Nm (0,5 kpm). Проверете дали разстоянието между двете половини на съединителя от двете страни е еднакво. Вътрешните шестостени се натягат по двойки (от една страна) до посочения по-долу момент на натягане, сх. 11.

Вътрешен шестостен	Момент на натягане
M6 x 20	13 Nm (1,3 kpm)
M8 x 25	31 Nm (3,1 kpm)
M10 x 25	62 Nm (6,2 kpm)

#### Сх. 11



TM00 3742 0994

Отстранете вилката за юстиране и я затегнете. Монтирайте защитата на куплунга.

## 10. Защита от измръзване

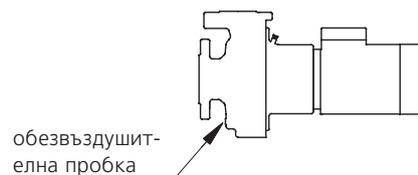
Ако помпата не се ползва продължително време, трябва да се изпразни.

За да се изпразни помпата се отвива обезвъздушителния винт и се сваля пробката, сх. 12.



**За да се предотврати опасността от увреждания на хора или мотора или компоненти от излизащия флуид, да се внимава с посоката на отвора за обезвъздушаване. Особено при инсталации, където флуидът е горещ, да се гарантира недопускането на опасност от изгаряне.**

#### Сх. 12



TM00 6328 3395

Обезвъздушителната пробка се монтира повторно едва, когато помпата отново ще се пусне в действие.

## 11. Преглед на повредите



Преди началото на сервизни работи, помпата трябва да е изключена, контактът да се извади от мрежата, за да се предотврати евентуално повторно включване.

Дефектп	Ричина
1. Помпата не работи, когато се включи	а) няма токоподаване б) изгорели предпазители в) действала защита на мотора г) контакти или бобина на включващото устройство са дефектни д) предпазителя на управлението е дефектен е) дефектен мотор
2. Моторът изключва веднага след включване	а) изгорял предпазител б) моторна защита или контакти - дефектни в) недобра или дефектна кабелна връзка г) намотка на мотора-дефектна д) механично блокирала помпа е) защитата на мотора е настроена много ниско или в грешен диапазон
3. Защитата на мотора понякога изключва	а) защитата на мотора е настроена ниско б) захранващото напрежение временно е много ниско или високо в) разликата в налягането над помпата е много ниско, вижте раздел 8.3 Включване на помпата
4. Защитата не е сработила, но помпата не работи	а) проверете т. 1 а, б, г, д и е-
5. Мощността на помпата е непостоянна	а) тесен засмукващ тръбопровод б) замърсен засмукващ тръбопровод/помпа в) помпата засмуква въздух
6. Помпата работи, но не изпомпва вода	а) запушени от нечистотии засмукващ тръбопровод/помпа б) блокирал петови/възвратен клапан в затворено положение в) неуплътнен засмукващ тръбопровод г) въздух в засмукващ тръбопровод/помпа д) моторът се върти в погрешна посока
7. След изключване помпата се върти в противоположна посока	а) неуплътнен засмукващ тръбопровод б) дефектен петови или възвратен клапан в) блокирал петови/възвратен клапан в отворено или частично отворено положение
8. Не добро валово уплътнение	а) погрешно поставяне във височина на вала б) дефектно уплътнение на вала
9. Шумове	а) кавитация в помпата б) помпата трудно върти, поради неправилно положение на вала в) режим на работа с честотен преобразувател – вижте раздел 7.1 Режим на работа с честотен преобразувател – резонанс в инсталацията г) чуждо тяло в помпата
10. Помпата работи постоянно (важи само за помпи с автоматично вкл./изкл)	а) висока настройка на налягането за изключване б) консумацията на вода е по-висока от очакваното в) неуплътнен напорен тръбопровод г) грешна посока на въртене на помпата д) тръбопроводи, вентили или сито блокирани от нечистотии е) дефектирали евентуално използвани уреди за вкл./изкл.
11. Прекалено продължителна работа (важи за помпи с автоматично вкл./изкл)	а) висока настройка на налягането за изключване б) тръбопроводи, вентили или сито блокирани от нечистотии в) частично запушена или с отлагания помпа г) консумацията на вода е по-висока от очакваното д) неуплътнен напорен тръбопровод

## 12. Сервиз

### 12.1 Непочистени помпи



**Ако помпата е използвана за изпомпването на вредни за здравето флуиди, тя се квалифицира като замърсена.**

В този случай при сервизиране трябва да има точни данни за флуида.

При евентуално искане за сервизиране ПРЕДИ експедиция на помпата трябва да се свържете с ГРУНДФОС. Трябва да има информация за флуида, тъй като в противен случай ГРУНДФОС може да откаже приемането на помпата.

Евентуално възникналите разходи по експедицията са за сметка на изпращача.

### 12.2 Резервни части/принадлежности

Обръщаме специално внимание, че недоставени от нас резервни части и принадлежности не се проверяват от нас и не носим отговорност.

Вграждането и/или използването на подобни продукти би могло при определени случаи да повлияе негативно върху конструктивно зададените качества на помпата и да ги влоши.

За щети, произтекли от използване на неоригинални резервни части и окомплектовка ГРУНДФОС не носи никаква отговорност и гаранция.

Повреди, които не могат да се отстранят самостоятелно, трябва да се отстраняват в сервиза на ГРУНДФОС или оторизирани специализирани фирми.

При повреда, моля посочете точно описание, за да може нашият сервизен техник да се подготви и да вземе необходимите му резервни части.

Техническите данни за инсталацията вижте от табелката на помпата.

## 13. Изчисляване на минималния напор на подаване

Необходимият минимален напор на подаване "Н" в м.в.ст. за недопускане на кавитация в помпата се изчислява по следния начин:

$$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

$p_b$  = показанието на барометъра в барове (евентуално може да е 1 бар).

В затворени системи се посочва налягането на системата в барове

$NPSH$  = Net Positive Suction Head (в кривата на  $NPSH$  на стр. 87 може да се види макс. дебит, който може да достигне помпата.) Макс. дебит за отделните помпи не бива да надвишава посочените на стр. 86 стойности.

$H_f$  = загуби при триене в засмукващия тръбопровод в м.в.ст.

$H_v$  = напорна височина на парата, виж. стр. 86.  
 $t_m$  = температура на средата.

$H_s$  = допълнителна прибавка за сигурност = 0,5 м.в.ст.

Ако изчисленият напор "Н" е положителен, помпата може да работи с височина на засмукване макс. "Н" м.в.ст.

Ако изчисленият напор "Н" е отрицателен е необходим напор на входа мин. "Н" м.в.ст. Изчисленият напор трябва да е винаги наличен по време на работа.

### ПРИМЕР:

$p_b = 1$  бар  
помпа тип: DNP 50-200, 50 Хц.

дебит: 70 м<sup>3</sup>/ч.

$NPSH$  (взет от стр. 89): 2,5 м.в.ст.

$H_f = 3,0$  м.в.ст.

температура на средата: +90°C.

$H_v$  (взет от стр. 86): 7,2 м.в.ст.

$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$  [м.в.ст.].

$H = 1 \times 10,2 - 2,5 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = - 3,0$  м.в.ст.

Това означава, че е необходим напор на входа по време на работа 3,0 м.в.ст.

Това отговаря на налягане:

- $3,0 \times 0,0981 = 0,30$  бара.
- $3,0 \times 9,81 = 29,4$  кПа.

## 14. Изхвърляне

Този продукт, както и части от него трябва да се изхвърлят, в съответствие с изискванията за опазване на околната среда.

1. За тази цел да се установи връзка с местните или частни сдружения по чистотата.
2. В случай, че подобна организация не съществува, или се откаже приемането на използваните в продукта материали, продуктът или евентуалните опасни материали могат да се доставят до най-близкото дружество или завод на ГРУНДФОС.

	Strana
<b>1. Bezpečnostní předpisy</b>	<b>60</b>
1.1 Všeobecně	60
1.2 Označení pokynů	60
1.3 Kvalifikace a školení personálu	60
1.4 Rizika při nedodržování bezpečnostních pokynů	60
1.5 Dodržování bezpečnostních předpisů	60
1.6 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele a obsluhu	60
1.7 Bezpečnostní pokyny pro práce údržbářské, inspekční a montážní	61
1.8 Svévolná přestavba a výroba náhradních dílů	61
1.9 Nedovolené způsoby provozu	61
<b>2. Rozsah dodávky a transport</b>	<b>61</b>
2.1 Rozsah dodávky	61
2.2 Transport	61
<b>3. Typový klíč</b>	<b>61</b>
3.1 Průměr oběžného kola	61
<b>4. Účel použití</b>	<b>61</b>
4.1 Dopravovaná media	61
<b>5. Technická data</b>	<b>62</b>
5.1 Teplota okolí	62
5.2 Teplota čerpané kapaliny	62
5.3 Maximální přípustný provozní tlak	62
5.4 Minimální nátoková výška	62
5.5 Maximální nátoková výška	62
5.6 Minimální průtok čerpadla	62
5.7 Maximální průtok čerpadla	62
5.8 Elektrické údaje	62
5.9 Rozměry a hmotnost	62
5.10 Hladina zvuku	62
<b>6. Montáž</b>	<b>62</b>
6.1 Zabudování	62
6.2 Připojení	62
6.3 Základové desky a upevnění základů	63
6.4 Přímé zabudování do potrubí	63
6.5 Potrubí	63
6.6 Obtok (Bypass)	63
<b>7. Elektrická přípojka</b>	<b>63</b>
7.1 Provoz s frekvenčním měničem otáček	63
<b>8. Uvedení do provozu</b>	<b>64</b>
8.1 Zavodnění	64
8.2 Kontrola směru otáček	64
8.3 Spuštění čerpadla	64
8.4 Četnost zapínání	64
<b>9. Údržba</b>	<b>65</b>
9.1 Mazání	65
9.2 Seřízení hřídele čerpadla	65
<b>10. Zajištění proti mrazu</b>	<b>65</b>
<b>11. Přehled poruch</b>	<b>66</b>
<b>12. Servis</b>	<b>67</b>
12.1 Znečištění čerpadla	67
12.2 Náhradní díly/příslušenství	67
<b>13. Výpočet minimální nátokové výšky</b>	<b>67</b>
<b>14. Likvidace</b>	<b>67</b>

## 1. Bezpečnostní předpisy

### 1.1 Všeobecně

Tento provozní a montážní předpis obsahuje zásadní pokyny, kterých je nutno dbát při instalaci a zabudování, provozu a údržbě čerpadla. Proto je bezpodmínečně nutné, aby se s ním seznámil montér a příslušný odborný personál/provozovatel. Tento provozní a montážní návod musí být trvale k dispozici v místě zabudování čerpadla.

Tento provozní a montážní předpis se vztahuje na typy čerpadel DNM a DNP s motory GRUNDFOS MG nebo MMG. U jiných motorů je nutno si uvědomit, že aktuální motorické údaje se mohou od dat uvedených v těchto předpisech odchylovat.

Je nutno dbát nejen bezpečnostních pokynů uvedených v této stati "Bezpečnostní pokyny", nýbrž i zvláštních pokynů, které jsou uvedeny v ostatních částech těchto provozních a montážních předpisů.

### 1.2 Označení pokynů



*Bezpečnostní pokyny uvedené v tomto montážním a provozním předpisu, jejichž nedodržení může způsobit ohrožení osob, jsou zvlášť označeny všeobecným symbolem nebezpečí "Bezpečnostní znak podle DIN 4844-W9".*

Pozor

*Tento symbol je uveden u bezpečnostních pokynů, jejichž nedodržení může mít za následek ohrožení zařízení a jeho funkce.*

Pokyn

*Pod tímto znakem jsou uvedeny rady a pokyny, které ulehčují práci a zajišťují bezpečný provoz čerpadla.*

Přímo na zařízení umístěné pokyny, jako např.:

- Šipka směru otáček
- Označení otvoru pro zavodnění

musí být bezpodmínečně dodržovány a udržovány v dokonale čitelném stavu.

### 1.3 Kvalifikace a školení personálu

Personál určený k obsluze, údržbě, inspekci a montáži musí být pro tyto práce vyškolen a musí mít odpovídající kvalifikaci. Rozsah zodpovědnosti, příslušnosti a dozor nad personálem musí být provozovatelem přesně stanoven.

### 1.4 Rizika při nedodržování bezpečnostních pokynů

Nedbání bezpečnostních pokynů může mít za následek jak ohrožení osob, prostředí, tak i zařízení. Zanedbání bezpečnostních pokynů může vést i k zániku nároků na náhradu škody.

V konkrétních případech může mít zanedbání bezpečnostních pokynů za následek např.

- selhání důležitých funkcí zařízení
- selhání předepsaných metod údržby a obsluhy
- ohrožení osob elektrickými a mechanickými vlivy.

### 1.5 Dodržování bezpečnostních předpisů

Je nutno dodržovat bezpečnostní pokyny uvedené v tomto montážním a provozním návodu, existující národní předpisy k zabránění nehod a rovněž vnitřní pracovní, provozní a bezpečnostní předpisy provozovatele.

### 1.6 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele a obsluhu

- Při provozu zařízení nesmějí být odstraňovány kryty pohybujeících se částí.
- Nutno vyloučit nebezpečí ohrožení elektrickým proudem (podrobnosti k tomu viz např. v předpisech VDE a předpisech místních elektrorozvodných podniků).

## 1.7 Bezpečnostní pokyny pro práce údržbářské, inspekční a montážní

Provozovatel musí zabezpečit, aby veškeré opravy, inspekční a montážní práce byly provedeny autorizovanými a kvalifikovanými odborníky, kteří jsou na základě podrobného studia dostatečně s tímto montážním a provozním návodem obeznáni.

Veškeré práce na čerpadle se zásadně provádějí za klidu. V montážním a provozním předpisu uvedený postup uvádění do klidu musí být bezpodmínečně dodržen.

Bezprostředně po ukončení prací musí být všechna bezpečnostní a ochranná zařízení uvedena v činnost.

Před opětovným uvedením do provozu je nutno dodržovat pokyny a zásady uvedené v odstavci 8.3 *Spuštění čerpadla*.

## 1.8 Svěvolná přestavba a výroba náhradních dílů

Provádění přestavby a změn konstrukce na čerpadle je přípustné pouze po předchozí konzultaci s výrobcem. Pouze originální náhradní díly a výrobcem autorizované příslušenství zaručují bezpečnost.

Použití jiných dílů a částí může mít za následek zánik odpovědnosti za následky z toho vyplývající.

## 1.9 Nedovolené způsoby provozu

Provozní bezpečnost dodaných čerpadel je při používání zaručena pouze dodržováním a zachováváním ustanovení odstavce 4. *Účel použití* tohoto návodu k montáži a obsluze. Mezní hodnoty uvedené v kapitole Technická data nesmějí být v žádném případě překročeny.

## 2. Rozsah dodávky a transport

### 2.1 Rozsah dodávky

Čerpadla jsou výrobcem dodávána v účelovém obalu s dřevěným dnem, který je m.j. vhodný pro přepravu pomocí vidlicového zdvižného vozíku.

Kromě čerpadla do rozsahu dodávky patří:

<b>U všech typů:</b>	Tyto montážní a provozní předpisy a zavěšovací oka pro motory od 4 kW
<b>U příslušenství:</b>	Čerpadla s motory do 7,5 kW vč. se dodávají s konzolou. Čerpadla s motory od 11 kW se dodávají s patkovým motorem a přídržnými kolejnicemi.

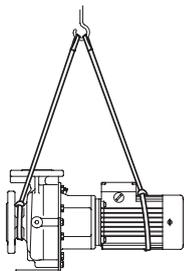
### 2.2 Transport



**Závěsná oka dodávaná u velkých motorů čerpadel (od 4 kW) nesmí být používána ke zvedání celého čerpadla např. jeřábem nebo kladkostrojem.**

Čerpadlo s motorem lze zvedat pomocí nylonových řemenů a háků, viz obr. 1.

Obr. 1



TM00 6323 3395

Pro ekologii.....



**Jistě máte pochopení pro to, že se při dodávce nelze obejít bez transportního obalu. Pomáhejte prosím chránit naše životní prostředí a použité materiály dle předpisů zlikvidujte nebo znovu použijte.**

## 3. Typový klíč

Viz typový štítek čerpadla.

	DNM 100	65	200	210	X-X-X-XXXX
Stavební řada					
DNM: 4-pólový motor DNP: 2-pólový motor					
Jmenovitá světlost, sací hrdlo (DN)					
Jmenovitá světlost, výtláčné hrdlo (DN)					
Jmenovitý průměr oběžného kola (mm)					
Aktuální průměr oběžného kola (mm)					
Kód provedení čerpadla					
Kód připojení přípojky					
Kód materiálu					
Kód ucpávky hřídele a pryžových částí čerpadla					

### 3.1 Průměr oběžného kola

Průměr oběžného kola může být přizpůsoben provozní potřebě dle přání zákazníka. Znamená to, že aktuální průměr oběžného kola se liší od průměru standardního, uvedeného v prodejních katalogích, datových listech atd. a na straně 84 tohoto předpisu.

Aktuální průměr oběžného kola je uveden na typovém štítku čerpadla.

## 4. Účel použití

Jednostupňová monobloková čerpadla GRUNDFOS řady DNM a DNP jsou vhodná pro následující oblasti použití:

- cirkulace v topných zařízeních vč. dálkového vytápění
- cirkulace ve větracích a klimatizačních zařízeních
- cirkulace a doprava kapaliny v zařízeních s chladicí vodou vč. chladicích věží
- doprava a zvýšení tlaku v zařízeních pro zásobování vodou
- cirkulace, doprava a zvýšení tlaku v průmyslových zařízeních.

### 4.1 Dopravovaná media

Čistá, řídká, neagresivní a nevybušná media bez pevných nebo vláknitých částic. Dpravované médium nesmí chemicky napadat konstrukční materiál čerpadla.

Pokud má čerpadlo dopravovat kapalinu s hustotou a / nebo viskozitou rozdílnou od hustoty a/nebo viskozity vody, pak je nutno zajistit, aby změněnému hydraulickému výkonu čerpadla odpovídal i výkon motoru.

O-kroužky a těsnění hřídele musí být voleny v souladu s dopravovaným médiem.

Při dopravě upravované vody s teplotou nad 80°C a obsahující příměsi může být za účelem vyloučení koroze zařízení, usazování vápenatých složek, atd. použito zvláštní těsnění hřídele (např. v topných a klimatizačních systémech).

U topných zařízení je nutno dodržet kvalitu vody dle VDI 2035.

V případě dopravy médií obsahujících glykol může nastat nutnost použití jiného těsnění hřídele.

V případě nutnosti podrobnějších informací kontaktuje zastoupení firmy GRUNDFOS.

## 5. Technická data

### 5.1 Teplota okolí

Max. +40°C.

### 5.2 Teplota čerpané kapaliny

-15°C do +140°C.

Maximální teplota čerpané kapaliny, která je odvislá od zvoleného druhu těsnění hřídele čerpadla, je uvedena na typovém štítku čerpadla.

Těleso čerpadla je zhotoveno z litiny GG25.

Pokyn

*Je nutno dbát na to, aby v místních provozních podmínkách byla zajištěna redukce přípustné teploty čerpané kapaliny na +120°C.*

### 5.3 Maximální přípustný provozní tlak

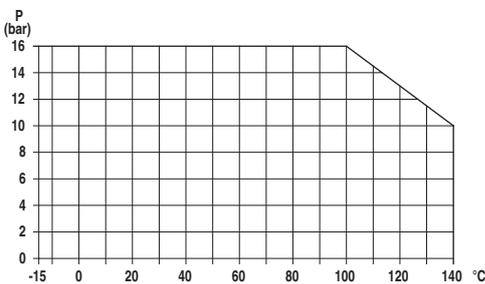
Do +100°C: max. 1,6 MPa (16 barů).

Při +140°C: max. 1,0 MPa (10 barů).

**Upozornění:** Maximální provozní tlak je odvislý od teploty dopravovaného média.

Mezní hodnoty tlaku a teploty nesmějí být překročeny.

Obr. 2



TM00 3754 4993

### 5.4 Minimální nátoková výška

Podle NPSH křivky (viz strana 87 - pozor, stranu nutno označit dle české verze) + rezerva jistoty min. 0,5 m vodního sloupce.

Výpočet minimální nátokové výšky - viz stať pod bodem 13.

### 5.5 Maximální nátoková výška

Skutečný tlak na sací straně čerpadla + nulový tlak čerpadla musí být vždy nižší než maximálně přípustný provozní tlak.

### 5.6 Minimální průtok čerpadla

Čerpadlem musí stále protékat minimální dopravované množství, které nesmí být menší jak 10% průtoku v nejlepší bodě účinnosti.

Průtok a dopravní výška v bodě nejlepší účinnosti jsou uvedeny na typovém štítku čerpadla.

### 5.7 Maximální průtok čerpadla

Maximální průtok nesmí překročit hodnoty uvedené pro jednotlivá čerpadla, viz strana 86, v opačném případě nastává nebezpečí kavitace a přetížení.

### 5.8 Elektrické údaje

Viz typový štítek motoru.

### 5.9 Rozměry a hmotnost

**Rozměry:** Viz strana 84 a 85.

**Hmotnost:** Viz nálepka na obalu.

### 5.10 Hladina zvuku

Viz tabulka na str. 83.

## 6. Montáž

### 6.1 Zabudování

Čerpadlo je nutno zabudovat v mrazuvzdorné, dobře větrané místnosti.



*U zařízení k dopravě horkého média je nutno zajistit, aby osoby ani náhodně nemohly přijít do styku s horkým povrchem zařízení.*

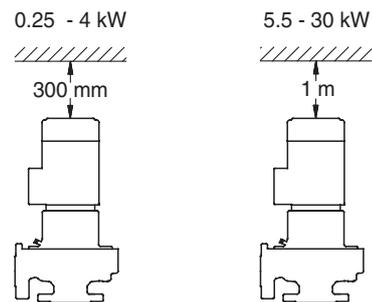
Pro provádění kontroly a v případě opravy je nutný minimální volný prostor:

**Vertikální poloha:**

- U čerpadel s motory do 4 kW včetně je nutný volný prostor 300 mm nad motorem, viz obr. 3.
- U čerpadel s motory od 5,5 kW zde musí být možnost postavení kladkostroje - nutno zajistit při stavebním řešení, viz. obr. 3.

**Montážní výška: nejméně 1 m.**

Obr. 3

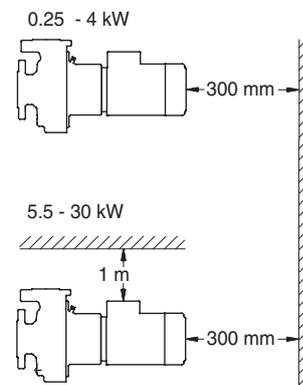


TM00 6324 3395

**Horizontální poloha**

- U čerpadel s motory do 4 kW včetně je nutný volný prostor 300 mm za motorem, viz obr. 4.
  - U čerpadel s motory od 5,5 kW je nutný volný prostor 300 mm za motorem a musí zde být možnost postavení kladkostroje - nutno zajistit při stavebním řešení - obr. 4.
- Montážní výška: nejméně 1 m nad motorem.**

Obr. 4



TM00 6457 3895

U motorů od 4 kW se závěsnými oky mohou být tato použita pouze ke zvedání hlavy motoru (motor, hlava a oběžné kolo).

Pozor

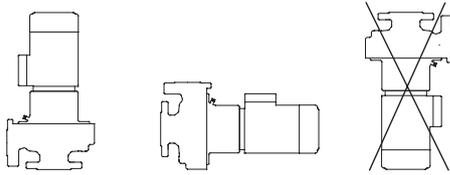
*Závěsná oka nesmějí být používána ke zvedání celého čerpadla.*

### 6.2 Připojení

Šipky na krytu čerpadla ukazují směr proudění média.

Čerpadla mohou být vzhledem k poloze hřídele motoru/čerpadla zabudována ve všech polohách mezi polohou vertikální a horizontální, ale motor se nesmí nacházet dole. Viz obr. 5.

Obr. 5



TM00 6325 3395

Doporučuje se zabudovat uzavírací ventily před a za čerpadlem. Tím se vyloučí nutnost vyprázdnění celého systému v případě poruchy nebo opravy čerpadla.

Montážní délky čerpadel a přírubových přípojů jsou uvedeny na obr. B a C a na straně 85.

### 6.3 Základové desky a upevnění základů

Čerpadla s motory do 7,5 kW vč. se dodávají s konzolou k uchycení čerpadla (základové šrouby: M12), viz obr. B na straně 85.

Tato konzola může být montována v různých polohách, viz obr. A na str. 85.

Čerpadla s motorem od 11 kW se dodávají s patkovým motorem (základové šrouby: M16), viz obr. C na str. 85.

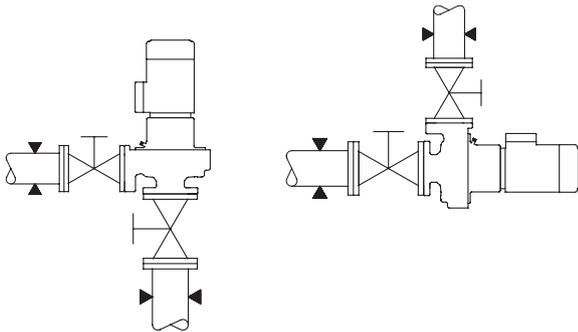
Požadované rozměry jsou uvedeny v tabulce na straně 84.

Čerpadlo musí být usazeno na zděném, popř. litém základě.

### 6.4 Přímé zabudování do potrubí

Čerpadla s motory do 11 kW vč. mohou být zapojena přímo do elasticky uchyceného potrubí, obr. 6.

Obr. 6



TM00 6326 3395

U tohoto způsobu zabudování nelze použít kompenzátory. Aby byl zaručen bezhlučný provoz, musí se potrubí upevňovat do sériově dodávaných objímek.

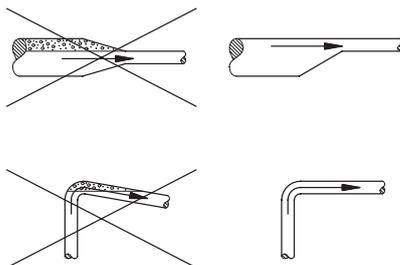
### 6.5 Potrubí

Čerpadlo musí být v potrubí zabudováno bez pnutí tak, aby síly vyvozané potrubím neovlivňovaly negativně funkci čerpadla.

Předpokládá se, že potrubí je správně dimenzováno ve vztahu k předpokládanému přítokovému tlaku čerpadla.

Potrubí je nutno montovat tak, aby se v sacím potrubí nemohl hromadit vzduch, obr. 7.

Obr. 7



TM00 2263 3393

## 6.6 Obtok (Bypass)

Čerpadlo nesmí pracovat proti uzavřenému uzavíracímu ventilu v tlakovém potrubí, protože z toho vyplývající zvýšení teploty a vývin páry má za následek poškození čerpadla.

Pozor

K zabránění tohoto nebezpečí musí čerpadlem protékat minimální průtok rovnající se 10% maximálního dopravovaného množství. Toto zajistí instalace obtoku k nádrži na tlakové straně čerpadla.

Průtok a dopravní výška v nejlepším bodu účinnosti jsou uvedeny na typovém štítku čerpadla.

## 7. Elektrická přípojka

Elektrickou přípojku musí provést odborník v souladu s místními předpisy a normami ČSN.



Před odstraněním víka svorkovnice a před každou demontáží čerpadla musí být napájecí napětí na všech pólech bezpodmínečně vypnuté.

Čerpadlo musí být zajištěno po stavební stránce a napojeno na externí spínač.

Je nutno dbát na to, aby dodávaný elektrický proud souhlasil s elektrickými údaji uvedenými na typovém štítku.

Jednofázové motory GRUNDFOS mají zabudován termosnímač a nepotřebují proto motorovou ochranu.

Třífázové motory GRUNDFOS musí být chráněny spínačem motorové ochrany.

Všechny trojfázové motory GRUNDFOS MG a MMG od 3 kW mají zabudovaný termosnímač, TP 211. Viz návod ve svorkovnici motoru.

Svorkovnice se může otočit o 90°C. Nutno odstranit ochranu spojky. Spojka se nesmí demontovat.

Šrouby, které drží pohromadě čerpadlo a motor odstranit, motor natočit do požadované polohy, znovu nasadit šrouby a pevně dotáhnout.

Znovu nasadit ochranu spojky.

Elektrická přípojka se provede dle schématu zapojení umístěného na víku svorkovnice.

Pozor

Před uvedením do provozu musí být čerpadlo naplněno dopravovaným médiem a odvzdušněno.

### 7.1 Provoz s frekvenčním měničem otáček

#### Motory GRUNDFOS:

Všechny třífázové motory GRUNDFOS mohou být napojeny na frekvenční měnič.

Frekvenční měnič může v závislosti na typu způsobovat zvýšený hluk motoru. Kromě toho může být motor vystaven vysokým napěťovým špičkám způsobeným měničem frekvence.

Pozor

Motory GRUNDFOS typu MG 71 a MG 80, stejně jako MG 90 (1,5 kW, 2-pólové) pro pracovní napětí do 440 V včetně (viz typový štítek motoru) musí být mezi přípojovacími zdílkami chráněny proti napěťovým špičkám přes 650 V (špičková hodnota).

Ostatní motory GRUNDFOS MG a MMG musí být chráněny proti špičkám přes 850 V.

Z toho vznikající poruchy, tzn. jak hluk, tak zároveň i škodlivé napěťové špičky, mohou být odstraněny zabudováním LC-filtru mezi měnič frekvence a motor.

Pro bližší informace se spojte s firmou GRUNDFOS.

Pokyn

Jiné motory:  
Spojte se s firmou GRUNDFOS nebo s výrobcem motoru.



## 8. Uvedení do provozu

Pozor

*Před uvedením do provozu musí být čerpadlo bezpodmínečně naplněno dopravovaným médiem a odvzdušněno.*

### 8.1 Zavodnění

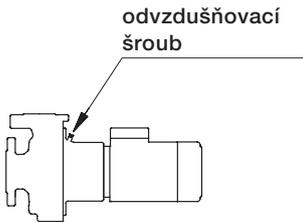
**Uzavřené systémy nebo otevřené systémy, ve kterých je přetlak na sací straně čerpadla:**

Uzavírací ventil na tlakové (výstupní) čerpadla uzavřít a povolit odvzdušňovací šroub v hlavě čerpadla, viz obr. 8.



*Aby se zabránilo nebezpečí ohrožení osob nebo poškození motoru nebo jiných částí vystupujícím médiem, je nutno dbát na polohu odvzdušňovacího otvoru. Zvláště u zařízení čerpajících horká média je nutno předejít možnosti opaření.*

Obr. 8



TM00 6327 3395

Uzavírací ventil v sacím potrubí pomalu otevírat, dokud médium nevytéká z odvzdušňovacího otvoru.

Odvzdušňovací otvor utáhnout a zcela otevřít uzavírací ventil/y.

**Otevřené systémy, ve kterých je hladina média pod úrovní sacího hrdla čerpadla.**

Než dojde k uvedení čerpadla do chodu, musí být sací potrubí a čerpadlo naplněny dopravovaným médiem a odvzdušněny.

Uzavírací ventil na tlakové straně čerpadla uzavřít a uzavírací ventil na sací straně zcela otevřít. Povolit odvzdušňovací šroub. Poté demontovat zátku v přírubě čerpadla (v závislosti na poloze čerpadla). Sací potrubí a čerpadlo napouštěcím otvorem naplňovat médiem, dokud nejsou zcela naplněny.

Zpětně našroubovat zátku a pevně dotáhnout, pevně utáhnout odvzdušňovací šroub.

Sací potrubí může být event. před montáží čerpadla z části naplněno a odvzdušněno. Je i možno zabudovat napájecí zařízení před čerpadlo.

### 8.2 Kontrola směru otáček

Před kontrolou směru otáček musí být čerpadlo naplněno dopravovaným médiem.

Pozor

*Kontrolu směru otáčení provádějte bez demontáže motoru, neboť po oddělení spojky by pak bylo třeba znovu provést vyrovnání hřídele čerpadla.*

Správný směr otáčení je vyznačen šipkou na hlavě čerpadla a na víku ventilátoru motoru. Z pohledu ventilátoru se musí čerpadlo otáčet proti směru hodinových ručiček (vlevo).

Čerpadlo krátce zapnout a zkontrolovat směr otáčení. V případě nesprávného směru otáčení provést změnu fází na elektrické přípoje.

## 8.3 Spuštění čerpadla

Před zapnutím čerpadla je nutné zcela otevřít uzavírací ventil na sací straně čerpadla. Uzavírací ventil na tlakové straně čerpadla otevřít jen zčásti.

Zapnout čerpadlo.

Během uvádění do provozu je nutno povolováním odvzdušňovacího šroubu v čerpadle čerpadlo odvzdušnit, dokud z odvzdušňovacího otvoru nezačne unikat médium. (viz obr. 8).



*Aby se zamezilo nebezpečí ohrožení osob, poškození motoru nebo jiných částí vystupujícím médiem, je nutno dbát na polohu odvzdušňovacího otvoru. Zvláště u zařízení čerpajících horká média je nutno předejít možnosti opaření.*

Když je trubkový systém naplněn dopravovaným médiem, pomalu se otevírá uzavírací ventil na tlakové straně čerpadla.

*Jestliže je čerpadlo na základě plánovaného omezení dopravovaného proudu vybaveno motorem s nižším výkonem, pak je nutno zajistit, aby výkon motoru nepřekročil hodnotu uvedenou na typovém štítku. V opačném případě nastane přetížení motoru.*

Pozor

*Abychom zjistili, zda tlak není příliš nízký, je event. možno měřit diferenční tlak.*

Je účelné změřit výkon motoru a naměřenou hodnotu porovnat s údajem jmenovitého proudu uvedeným na typovém štítku motoru. Uzavírací ventil na tlakové straně čerpadla omezovat natolik, až příkon proudu bude v souladu s údajem na typovém štítku motoru.

### 8.4 Četnost zapínání

**Motory menší**

**než 4 kW:** max. 100 zapnutí za hodinu.

**Ostatní motory:** max. 20 zapnutí za hodinu.

## 9. Údržba



**Před zahájením údržbářských prací je bezpodmínečně nutno čerpadlo odstavit z provozu, oddělit všechny póly od sítě a zajistit proti opětovnému zapnutí. Nutno provést pouze odborným personálem!**

### 9.1 Mazání

Čerpadlo nevyžaduje mazání!

U čerpadel, která jsou vyprazdňována po delších periodách odstávky, nakapejte několik kapek silikonového oleje do hřídele mezi hlavu a spojku. Tím se zabrání slepení těsnících ploch.

Odstraňte kryt spojky.

#### Motorová ložiska:

Čerpadla se standardně dodávají s motory bez mazniček. Ložiska motoru tak nevyžadují údržbu.

Pokud je motor opatřen mazničkami, pak je nutno motor doplňovat olejem pro vysoké teploty na lithiové bázi.

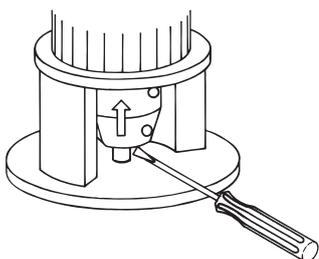
### 9.2 Seřízení hřídele čerpadla

Jestliže byl motor při montáži nebo při opravě odmontován od čerpadla, musí být po smontování motoru a čerpadla provedeno seřízení hřídele následujícím způsobem:

Demontovat seřizovací vidlici povolením šroubu s šestihřannou hlavou.

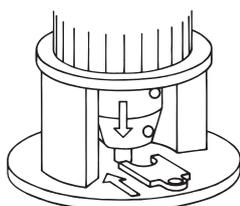
Nasadit vnitřní šrouby s šestihřannou hlavou do spojky. Pomocí šroubováku zvednout spojku, resp. hřídel čerpadla (ve směru motoru), viz obr. 9.

#### Obr. 9



Seřizovací vidlici vsunout pod spojku a spojku nechat klesnout (ve směru čerpadla), obr. 10.

#### Obr. 10



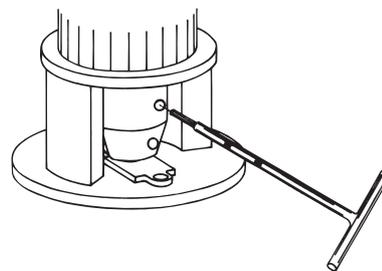
Šrouby s vnitřní šestihřannou hlavou (imbus) ve spojce dotáhnout do 5 Nm (0,5 kpm).

Přezkoušet, zda je vůle mezi oběma polovinami spojky na obou stranách stejná.

Šrouby s vnitřním šestihřannem po párech (stejná strana) pevně dotáhnout až do níže uvedeného utahovacího momentu, obr. 11.

Šroub s vnitřním šestihřannem	Utahovací/záběrový moment
M6 x 20	13 Nm (1,3 kpm)
M8 x 25	31 Nm (3,1 kpm)
M10 x 25	62 Nm (6,2 kpm)

#### Obr. 11



Odstranit a potom znovu upevnit seřizovací vidlici. Namontovat kryt spojky.

## 10. Zajištění proti mrazu

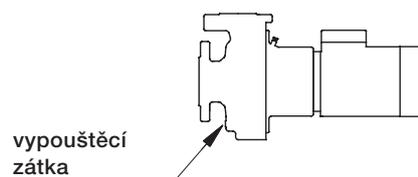
Pokud při delších periodách odstávky čerpadla hrozí nebezpečí mrazu, pak je nutno čerpadlo odvodnit (vyprázdnit).

Aby se čerpadlo vyprázdnilo, je nutno uvolnit odvzdušňovací šroub v hlavě čerpadla a vypouštěcí šroub v krytu čerpadla, obr. 12.



**Aby se zabránilo nebezpečí ohrožení osob nebo poškození motoru nebo jiných částí vystupujícím médiem, je nutno dbát na polohu odvzdušňovacího otvoru. Zvláště u zařízení čerpajících horká média je nutno předejít možnosti opaření.**

#### Obr. 12



Když bude čerpadlo znovu uváděno do provozu je nutno vypouštěcí zátka znovu namontovat a odvzdušňovací šroub utáhnout.

TM00 3740 0994

TM00 3741 0994

TM00 3742 0994

TM00 6328 3395

## 11. Přehled poruch



**Před odstraněním víka svorkovnice a před každou demontáží čerpadla je bezpodmínečně nutno odpojit všechny póly přívodu napájecího napětí. Dále musí být vyloučena možnost i náhodného opětného zapnutí čerpadla.**

Chyba	Příčina
1. Motor nenaběhne po zapnutí	a) není napětí na motoru b) přepálené pojistky c) motorová ochrana vypnula čerpadlo d) spínací kontakty nebo cívka stykače jsou defektní e) vadná pojistka ovládacího obvodu f) porouchaný motor
2. Jistič motorové ochrany okamžitě po zapnutí vypne	a) přepálené pojistky b) motorový jistič - defektní kontakty c) uvolněné nebo defektní kabelové spoje d) defektní vinutí motoru e) čerpadlo zablokováno mechanicky f) jistič motoru nastaven na nízkou hodnotu a nebo má špatný rozsah
3. Jistič někdy vypne	a) jistič motoru nastaven na nízkou b) síťové napětí příliš kolísá c) diferenční tlak nad čerpadlem příliš nízký, viz stať 8.3 <i>Spuštění čerpadla</i>
4. Jistič motoru je v zapnuté poloze, ale čerpadlo neběží.	a) přezkoušet body 1 a), b), d), e) a f)
5. Nestabilní výkon čerpadla	a) sací potrubí příliš úzké b) sací potrubí/čerpadlo zanesené nečistotami c) čerpadlo nasává vzduch
6. Čerpadlo běží, ale nedodává vodu	a) sací potrubí/čerpadlo ucpáno kaly b) patní nebo zpětný ventil blokováno v uzavřené poloze c) netěsnosti v sacím potrubí d) motor má špatný směr otáčení
7. Čerpadlo se točí po vypnutí opačným směrem	a) netěsnosti v sacím potrubí. b) patní nebo zpětný ventil je vadný c) patní nebo zpětný ventil je blokováno v otevřené nebo částečně otevřené poloze
8. Netěsnost na ucpávce hřídele	a) nesprávné vyrovnání hřídele b) ucpávka hřídele je vadná
9. Hlučnost a vibrace	a) kavitace v čerpadle b) těžký chod čerpadla z důvodu špatného vyrovnání výšky hřídele c) provoz frekvenčního měniče – viz stať 7.1 <i>Provoz s frekvenčním měničem otáček</i> – rezonance v systému d) cizí tělesa v čerpadle
10. Čerpadlo stále běží (platí pouze pro čerpadla s automatickým zapínáním a vypínáním)	a) příliš vysoko nastavený vypínací tlak b) spotřeba vody je vyšší než se očekávalo c) netěsnosti v tlakovém potrubí d) směr otáčení čerpadla není správný e) potrubí, ventily nebo síto ucpány nečistotami f) event. použité zapínací a vypínací přístroje defektní
11. Provozní doba příliš dlouhá (platí pouze pro čerpadla s automatickým zapínáním a vypínáním)	a) vypínací tlak nastaven příliš vysoko b) potrubí, ventily nebo síto ucpány nečistotami c) čerpadlo zčásti ucpané nebo zanesené d) spotřeba vody je vyšší než se předpokládalo e) netěsnosti v tlakovém potrubí

## 12. Servis

### 12.1 Znečištění čerpadla



*Použije-li se čerpadlo k dopravě zdraví škodlivé či jedovaté kapaliny, klasifikuje se jako kontaminované.*

V takovém případě musí být u každého požadavku na servis detailní údaje o dopravovaném médiu.

V případě objednávky servisu čerpadla musí být firma před jeho zasláním předem uvědoměna a současně musí mít k dispozici informace o čerpaném médiu. V opačném případě může GRUNDFOS přijetí zakázky odmítnout a zásilací náklady jdou k tíži odesílatele.

### 12.2 Náhradní díly/příslušenství

Výslovně upozorňujeme na to, že náhradní díly a příslušenství, které sami nedodáváme, rovněž nezkoušíme a neopravujeme. Zabudování či používání takových částí může za určitých okolností negativně ovlivnit a změnit vlastnosti čerpadla dané jeho konstrukcí.

Za škody způsobené použitím neoriginálních náhradních dílů a příslušenství nepřebírá firma GRUNDFOS žádné ručení.

Poruchy, které nelze odstranit provozovatelem, musí být odstraněny servisní službou fy GRUNDFOS nebo jinou autorizovanou odbornou firmou.

V případě poruchy uveďte její přesný popis, aby se náš servisní technik mohl vybavit příslušnými náhradními díly. Technické údaje čerpadla zjistíte na jeho typovém štítku.

## 13. Výpočet minimální nátokové výšky

Aby se vyloučila možnost vzniku kavitace v čerpadle, vypočítává se požadovaný minimální tlak na sací straně čerpadla "H" v metrech vodního sloupce, a to následujícím způsobem:

$$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s$$

$p_b$  = stav barometru v barech  
(stav barometru může být event. 1 bar).  
V uzavřených zařízeních udává  $p_b$  tlak systému v barech.

**NPSH** = Nátoková výška v m vodního sloupce (v NPSH-křivkách na str. 87 odečíst při max. dopravované množství, které přichází pro čerpadlo do úvahy).

Maximálně dopravované množství nesmí přesahovat hodnoty uvedené pro jednotlivá čerpadla, viz strana 86.

$H_f$  = Ztráta třením v sacím potrubí v metrech v.sl.

$H_v$  = Tenze páry v metrech v.sl., viz str. 86.  
 $t_m$  = teplota média.

$H_s$  = Bezpečnostní rezerva = 0,5 m v.sl.

Pokud je vypočtená tlaková dopravní výška H kladná, může čerpadlo pracovat se sací výškou ve výši max. "H" m vodního sloupce.

Pokud je vypočtená tlaková dopravní výška H záporná, je nutný minimální tlak na straně sání ve výši min. "H" m vodního sloupce. Vypočtená dopravní výška zde musí být během celého provozu.

#### Příklad:

$p_b = 1$  bar.

Typ čerpadla: DNP 50-200, 50 Hz.

Dopravní množství: 70 m<sup>3</sup>/h.

NPSH (str. 89): 2,5 m v.sl.

$H_f = 3,0$  m v.sl.

Teplota média: +90°C.

$H_v$  (str. 86): 7,2 m v.sl.

$$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s \text{ (m v.sl.)}$$

$$H = 1 \times 10,2 - 2,5 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = - 3,0 \text{ m v.sl.}$$

To znamená, že během provozu je nutná nátoková výška 3,0 m vodního sloupce.

To odpovídá tlaku:

- 3,0 x 0,0981 = 0,30 bar.
- 3,0 x 9,81 = 29,4 kPa.

## 14. Likvidace

Po uplynutí životnosti výrobku nebo jeho částí musí být likvidace provedena v souladu s těmito pokyny:

1. Využijte služeb místní veřejné nebo soukromé firmy zabývající se sběrem odpadu.
2. V případě, že v dané lokalitě taková sběrná služba neexistuje nebo nelikviduje materiály použité ve výrobku, zašlete laskavě celý výrobek nebo jeho součásti vyrobené z rizikového materiálu Vám nejbližší pobočce nebo servisnímu středisku firmy GRUNDFOS.

# CONTENTS

	Page
<b>1. Delivery and Handling</b>	<b>68</b>
1.1 Delivery	68
1.2 Handling	68
<b>2. Type Designation</b>	<b>68</b>
2.1 Impeller Diameter	68
<b>3. Applications</b>	<b>68</b>
3.1 Pumped Liquids	69
<b>4. Technical Data</b>	<b>69</b>
4.1 Ambient Temperature	69
4.2 Liquid Temperature	69
4.3 Operating Pressure	69
4.4 Minimum Inlet Pressure	69
4.5 Maximum Inlet Pressure	69
4.6 Minimum Flow Rate	69
4.7 Maximum Flow Rate	69
4.8 Electrical Data	69
4.9 Dimensions and Weights	69
4.10 Sound Level	69
<b>5. Installation</b>	<b>69</b>
5.1 Pump Location	69
5.2 Connection	70
5.3 Base Plates for Securing Pump to Foundation	70
5.4 Pipeline Mounting	70
5.5 Pipework	70
5.6 Bypass	70
<b>6. Electrical Connection</b>	<b>70</b>
6.1 Frequency Converter Operation	71
<b>7. Start-Up</b>	<b>71</b>
7.1 Priming	71
7.2 Checking the Direction of Rotation	71
7.3 Starting	71
7.4 Frequency of Starts and Stops	71
<b>8. Wartung</b>	<b>72</b>
8.1 Lubrication	72
8.2 Shaft Adjustment	72
<b>9. Frost Protection</b>	<b>72</b>
<b>10. Fault Finding Chart</b>	<b>73</b>
<b>11. Service</b>	<b>74</b>
<b>12. Calculation of Minimum Inlet Pressure</b>	<b>74</b>
<b>13. Disposal</b>	<b>74</b>

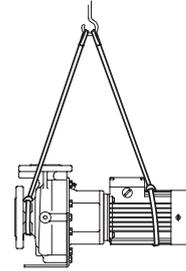
## 1.2 Handling



Large pump motors (4 kW and larger) are supplied with lifting eyes which **must not** be used for lifting the entire pump, e.g. by crane or similar lifting equipment.

Pumps fitted with motors should be lifted by means of nylon straps and shackles, if required, see fig. 1.

Fig. 1



TMM00 6323 3395

## 2. Type Designation

See pump nameplate.

	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Pump range	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
DNM: 4-pole motor DNP: 2-pole motor	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Nominal diameter of suction port (DN)	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Nominal diameter of discharge port (DN)	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Nominal impeller diameter (mm)	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Actual impeller diameter (mm)	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Code for pump version	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Code for pipework connection	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Code for materials	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX
Code for shaft seal and rubber pump parts	DN M 100 65 200 210 X-X-X-XXXX

### 2.1 Impeller Diameter

At the customer's request, the impeller diameter may have been changed to allow the pump to match a specified duty point. This means that the actual impeller diameter differs from the standard diameters stated in sales catalogues, data sheets, etc. and in these instructions, page 84.

The actual impeller diameter can be found on the pump nameplate.

## 3. Applications

GRUNDFOS single-stage end-suction pumps, types DNM and DNP, are typically used for the following applications:

- Circulation in heating systems, including district heating.
- Circulation in ventilating and air-conditioning systems.
- Circulation and transfer in cooling systems, including cooling towers.
- Distribution and pressure boosting in water supply systems.
- Circulation, transfer and pressure boosting in industrial systems.
- Distribution and pressure boosting in irrigation systems.



Before beginning installation procedures, these Installation and Operating Instructions should be studied carefully. The installation and operation should also be in accordance with local regulations and accepted codes of good practice.

These instructions apply to the pump types DNM and DNP fitted with GRUNDFOS motors, type MG or MMG. If the pump is fitted with a motor make other than GRUNDFOS, please note that the motor data may differ from the data stated in these instructions.

## 1. Delivery and Handling

### 1.1 Delivery

The pump is delivered from the factory in a carton with a wooden bottom, which is specially designed for transport by fork-lift truck or a similar vehicle.

The following is supplied with the pump:

**All types:** Installation and Operating Instructions and lifting eyes for motors of 4 kW and larger.

**In addition:** Pumps fitted with motors up to and including 7.5 kW are fitted with a mounting bracket.

On pumps with motors of 11 kW and larger, the motor is foot mounted to slide rails.

### 3.1 Pumped Liquids

Thin, clean, non-aggressive and non-explosive liquids, not containing solid particles or fibres. The liquid must not attack the pump materials chemically.

When pumping liquids with a density and/or viscosity higher than that of water, motors with correspondingly higher outputs must be used, if required.

The O-rings and the mechanical shaft seal chosen must be suitable for the liquid to be pumped.

Special shaft seals may be required if the pump is used for pumping treated water at temperatures above 80°C containing additives to prevent system corrosion, calcareous deposits, etc., e.g. in heating and ventilating systems.

When pumping water/glycol mixtures, it may be necessary to use another shaft seal.

For further information, please contact GRUNDFOS.

## 4. Technical Data

### 4.1 Ambient Temperature

Maximum +40°C.

### 4.2 Liquid Temperature

-15°C to +140°C.

The maximum liquid temperature marked on the pump nameplate depends on the mechanical shaft seal used.

The pump housing is made of cast iron GG 25. Please note that the maximum permissible liquid temperature may be limited to +120°C by local regulations.

### 4.3 Operating Pressure

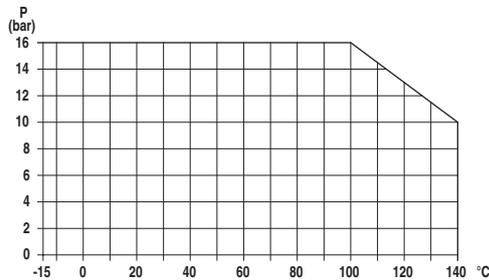
Up to +100°C: Maximum 1.6 MPa (16 bar).

At +140°C: Maximum 1.0 MPa (10 bar).

The maximum operating pressure depends on the liquid temperature.

The pressure and temperature limits indicated in fig. 2 must not be exceeded.

Fig. 2



TM00 3754 4993

### 4.4 Minimum Inlet Pressure

According to the NPSH curve (see page 87) + a safety margin of minimum 0.5 metres head.

Calculation of minimum inlet pressure is described in section 12.

### 4.5 Maximum Inlet Pressure

The actual inlet pressure + pressure when the pump is running against a closed valve must always be lower than the maximum permissible operating pressure.

### 4.6 Minimum Flow Rate

A minimum flow rate equal to 10% of the flow rate at maximum efficiency is needed at all times. Flow rate and head at maximum efficiency are stated on the pump nameplate.

### 4.7 Maximum Flow Rate

The maximum flow rate must not exceed the values stated for each individual pump on page 86, as otherwise for instance cavitation and overload may occur.

## 4.8 Electrical Data

See motor nameplate.

## 4.9 Dimensions and Weights

**Dimensions:** See pages 84 and 85.

**Weights:** See label on the packing.

## 4.10 Sound Level

See table on page 83.

## 5. Installation

### 5.1 Pump Location

The pump should be sited in a dry, well ventilated, but frost-free position.



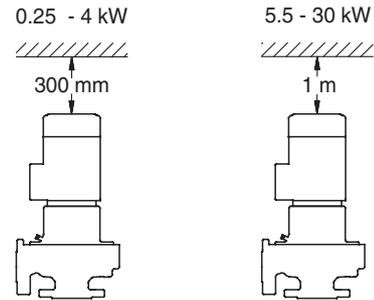
When pumping hot liquids, care should be taken to ensure that persons cannot accidentally come into contact with hot surfaces.

For inspection and motor/pump head removal, sufficient clearances must be allowed in accordance with the following guidelines:

#### Vertical installation:

- Pumps fitted with motors up to and including 4 kW require a 300 mm clearance above the motor, fig. 3.
- Pumps fitted with motors of 5.5 kW and larger require at least a 1 metre clearance above the motor to allow the use of lifting equipment, if required, fig. 3.

Fig. 3

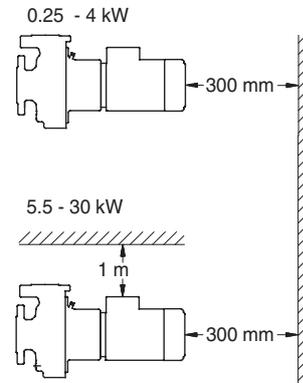


TM00 6324 3395

#### Horizontal installation:

- Pumps fitted with motors up to and including 4 kW require a 300 mm clearance behind the motor, fig. 4.
- Pumps fitted with motors of 5.5 kW and larger require a 300 mm clearance behind the motor and at least a 1 metre clearance above the motor to allow the use of lifting equipment, if required, fig. 4.

Fig. 4



TM00 6457 3695

The lifting eyes of pump motors of 4 kW and larger can be used for lifting the pump head (motor, motor stool and impeller). The lifting eyes **must not** be used for lifting the entire pump.

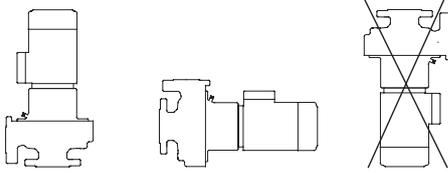


## 5.2 Connection

Arrows on the pump housing show the direction of flow of liquid through the pump.

The pumps can be installed with the motor/pump shaft in all positions between vertical and horizontal, but the motor must never fall below the horizontal plane, fig. 5.

Fig. 5



TM00 6325 3395

Isolating valves should be fitted on either side of the pump to avoid draining the system if the pump needs to be cleaned or repaired.

Port-to-port lengths and flange dimensions are as shown in figures B and C, page 85.

## 5.3 Base Plates for Securing Pump to Foundation

Pumps fitted with motors up to and including 7.5 kW are fitted with a mounting bracket (foundation bolts: M12), see fig. B on page 85.

If the bracket is positioned inconveniently for the installation of the pump, it can be removed and replaced to face the required direction of mounting, see fig. A on page 85.

Pumps with motors of 11 kW and larger are supplied without a mounting bracket. On these pumps, the motor is foot mounted to slide rails (foundation bolts: M16), see fig. C on page 85.

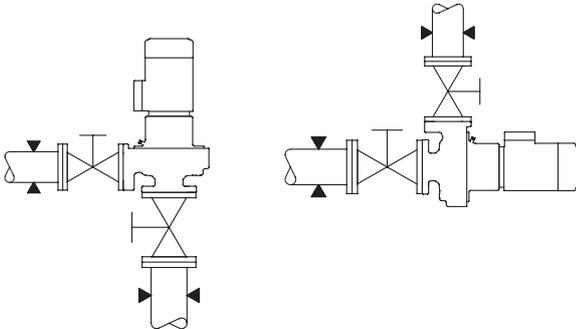
The table on page 84 shows all dimensions required.

When floor mounted, concrete or similar solid foundations should be provided for the pump.

## 5.4 Pipeline Mounting

Pumps fitted with motors up to and including 11 kW are suitable for direct mounting in pipes, fig. 6.

Fig. 6



TM00 6326 3395

This type of installation does not allow the use of anti-vibration mountings. To ensure quiet operation, the pipes should be suspended from suitable pipe hangers.

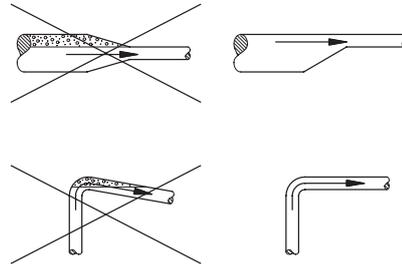
## 5.5 Pipework

When installing the pipes, it must be ensured that the pump housing is not stressed by the pipework.

The suction and discharge pipes must be of an adequate size, taking the pump inlet pressure into account.

Install the pipes so that air locks are avoided, especially on the suction side of the pump, fig. 7.

Fig. 7



TM00 2263 3393

## 5.6 Bypass



The pump is not allowed to run against a closed discharge valve as this will cause an increase in temperature/formation of steam in the pump which may cause damage to the pump.

If there is any danger of the pump running against a closed discharge valve, a minimum liquid flow through the pump should be ensured by connecting a bypass/a drain to the discharge pipe. The drain can for instance be connected to a tank. A minimum flow rate equal to 10% of the flow rate at maximum efficiency is needed at all times. Flow rate and head at maximum efficiency are stated on the pump nameplate.

## 6. Electrical Connection

The electrical connection should be carried out by an authorized electrician in accordance with local regulations.



Before removing the terminal box cover and before any removal/dismantling of the pump, make sure that the electricity supply has been switched off.

The pump must be connected to an external mains switch.

The operating voltage and frequency are marked on the nameplate. Make sure that the motor is suitable for the electricity supply on which it will be used.

Single-phase GRUNDFOS motors incorporate a thermal switch and require no additional motor protection.

Three-phase GRUNDFOS motors must be connected to a motor starter.

All three-phase GRUNDFOS MG and MMG motors of 3 kW and larger incorporate a thermal switch, TP 211. See the instructions in the motor terminal box.

The terminal box can be turned to any of four positions, in 90° steps.

If necessary, remove the coupling guards. Do *not* remove the coupling.

Remove the bolts securing the motor to the pump. Turn the motor to the required position. Replace and tighten the bolts.

Replace the coupling guards.

The electrical connection should be carried out as shown in the diagram inside the terminal box cover.

**Note:** Do not start the pump until it has been filled with liquid and vented.

## 6.1 Frequency Converter Operation

### GRUNDFOS Motors:

All three-phase GRUNDFOS motors can be connected to a frequency converter.

Depending on the frequency converter type, this may cause increased acoustic noise from the motor. Furthermore, it may cause the motor to be exposed to detrimental voltage peaks.

GRUNDFOS motor types MG 71 and MG 80 as well as MG 90 (1.5 kW, 2-pole), all for supply voltages up to and including 440 V (see motor nameplate), must be protected against voltage peaks higher than 650 V (peak value) between the supply terminals.

It is recommended to protect all other GRUNDFOS MG and MMG motors against voltage peaks higher than 850 V.



The above disturbances, i.e. both increased acoustic noise and detrimental voltage peaks, can be eliminated by fitting an LC filter between the frequency converter and the motor.

For further information, please contact the frequency converter supplier or GRUNDFOS.

### Other Motor Makes than GRUNDFOS:

Please contact GRUNDFOS or the motor manufacturer.

## 7. Start-Up

**Note:** Do not start the pump until it has been filled with liquid and vented.

### 7.1 Priming

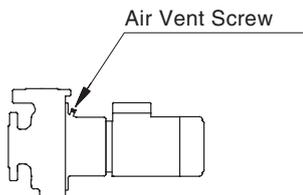
#### Closed systems or open systems where the liquid level is above the pump inlet:

Close the discharge isolating valve and loosen the air vent screw in the motor stool, see fig. 8.



Pay attention to the direction of the vent hole and take care to ensure that the escaping water does not cause injury to persons or damage to the motor or other components. In hot water installations, special attention should be paid to the risk of injury caused by scalding hot water.

Fig. 8



TM00 6327 3395

Slowly open the isolating valve in the suction pipe until a steady stream of liquid runs out of the vent hole.

Tighten the air vent screw and completely open the isolating valve(s).

#### Open systems where the liquid level is below the pump inlet:

The suction pipe and the pump must be filled with liquid and vented before the pump is started.

Close the discharge isolating valve and open the isolating valve in the suction pipe. Loosen the air vent screw. Remove the plug from one of the pump flanges, depending on the pump location, and pour liquid through the priming port until the suction pipe and the pump are completely filled with liquid.

Replace the plug and tighten securely. Tighten the air vent screw.

The suction pipe can to some extent be filled with liquid and vented before it is connected to the pump. A priming device can also be installed before the pump.

## 7.2 Checking the Direction of Rotation

Do not start the pump to check direction of rotation until it has been filled with liquid.



The direction of rotation should not be checked with the motor alone, as an adjustment of the shaft position is required when the coupling has been removed.

The correct direction of rotation is shown by arrows on the *motor stool* and the *motor fan cover*. When seen from the fan, the pump should rotate counter-clockwise.

## 7.3 Starting

Before starting the pump, completely open the isolating valve on the suction side of the pump and leave the discharge isolating valve almost closed.

Start the pump.

Vent the pump during starting by loosening the air vent screw in the motor stool until a steady stream of liquid runs out of the vent hole, see fig. 8.



Pay attention to the direction of the vent hole and take care to ensure that the escaping water does not cause injury to persons or damage to the motor or other components.

In hot-water installations, special attention should be paid to the risk of injury caused by scalding hot water.

When the piping system has been filled with liquid, slowly open the discharge isolating valve until it is completely open.



If the pump is fitted with a motor with an output selected on the basis of a specific maximum flow rate, the motor may be overloaded if the differential pressure is lower than anticipated.

Measure motor current consumption and compare the result with the nominal current stated on the motor nameplate. In the event of motor overload, throttle the discharge isolating valve until the motor is no longer overloaded.

It is advisable always to check the motor current consumption during starting.

## 7.4 Frequency of Starts and Stops

Motors smaller than 4 kW should not start more than 100 times per hour.

Other motors should not start more than 20 times per hour.

## 8. Wartung



Before starting work on the pump, make sure that the electricity supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

### 8.1 Lubrication

The pump is maintenance-free.

If the pump is to be drained for a long period of inactivity, remove the coupling guards and inject a few drops of silicone oil on the shaft between the motor stool and the coupling. This will prevent the shaft seal faces from sticking.

#### Motor Bearings:

As standard, the pump is fitted with a motor without grease nipples. Therefore, the motor bearings are maintenance-free.

If a motor with grease nipples has been fitted to the pump, the motor should be lubricated with a high-temperature lithium-based grease.

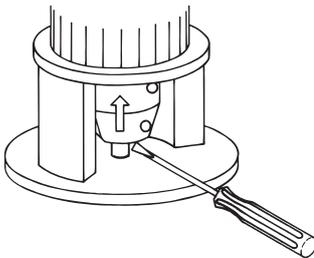
### 8.2 Shaft Adjustment

If the motor is removed during installation or for repair of the pump, the pump shaft must be adjusted after the motor has been replaced. Adjust the pump shaft as follows:

Slacken the set screw and remove the forked distance piece.

Fit the hexagon socket head screws in the coupling and leave loose. Raise the coupling and the pump shaft (towards the motor) by means of a screwdriver or a similar tool, fig. 9.

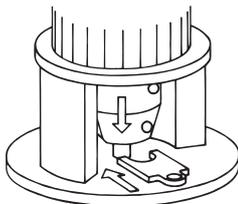
Fig. 9



TM00 3740 0994

Place the distance piece between the motor stool and the coupling. Lower the coupling (towards the pump), fig. 10.

Fig. 10



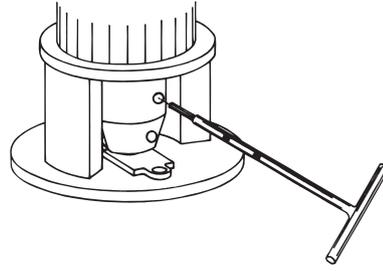
TM00 3741 0994

Tighten the hexagon socket head screws in the coupling to 5 Nm (0.5 kpm) ensuring that the gaps on either side of the coupling halves are equal.

Tighten the screws two and two (one side at a time), fig. 11, to the torque stated below.

Hexagon Socket Head Screw	Torque
M6 x 20	13 Nm (1.3 kpm)
M8 x 25	31 Nm (3.1 kpm)
M10 x 25	62 Nm (6.2 kpm)

Fig. 11



TM00 3742 0994

Remove the distance piece and replace with set screw in the hole provided.

Replace the coupling guards.

## 9. Frost Protection

Pumps which are not being used during periods of frost should be drained to avoid damage.

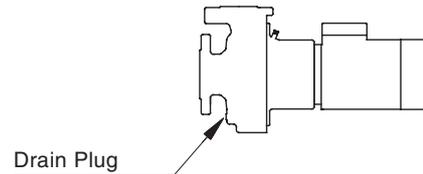
Drain the pump by loosening the air vent screw in the motor stool and by removing the drain plug from the pump housing, fig. 12.



Care must be taken to ensure that the escaping water does not cause injury to persons or damage to the motor or other components.

In hot-water installations, special attention should be paid to the risk of injury caused by scalding hot water.

Fig. 12



TM00 6328 3395

Do not tighten the air vent screw and replace the drain plug until the pump is to be used again.

## 10. Fault Finding Chart



Before removing the terminal box cover and before any removal/dismantling of the pump, make sure that the electricity supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

Fault	Cause
1. Motor does not run when started.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Supply failure.</li> <li>b) Fuses blown.</li> <li>c) Motor starter overload has tripped out.</li> <li>d) Main contacts in motor starter are not making contact or the coil is faulty.</li> <li>e) Control circuit fuses are defective.</li> <li>f) Motor is defective.</li> </ul>
2. Motor starter overload trips out immediately when supply is switched on.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) One fuse is blown.</li> <li>b) Contacts in motor starter overload are faulty.</li> <li>c) Cable connection is loose or faulty.</li> <li>d) Motor winding is defective.</li> <li>e) Pump mechanically blocked.</li> <li>f) Overload setting too low.</li> </ul>
3. Motor starter overload trips out occasionally.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Overload setting too low.</li> <li>b) Supply voltage periodically too low or too high.</li> <li>c) Differential pressure across pump too low, see section 7.3 <i>Starting</i>.</li> </ul>
4. Motor starter has not tripped out but the pump does not run.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Check 1 a), b), d) and e).</li> </ul>
5. Pump capacity not constant.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Pump inlet pressure is too low.</li> <li>b) Suction pipe/pump partly blocked by impurities.</li> <li>c) Pump draws in air.</li> </ul>
6. Pump runs but gives no water.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Suction pipe/pump blocked by impurities.</li> <li>b) Foot or non-return valve blocked in closed position.</li> <li>c) Leakage in suction pipe.</li> <li>d) Air in suction pipe or pump.</li> <li>e) Motor rotates in the wrong direction.</li> </ul>
7. Pump runs backwards when switched off.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Leakage in suction pipe.</li> <li>b) Foot or non-return valve defective.</li> <li>c) Foot or non-return valve blocked in open or partly open position.</li> </ul>
8. Leakage in shaft seal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Pump shaft position is incorrect.</li> <li>b) Shaft seal is defective.</li> </ul>
9. Noise.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cavitation occurs in the pump.</li> <li>b) Pump does not rotate freely (frictional resistance) because of incorrect pump shaft position.</li> <li>c) Frequency converter operation: <ul style="list-style-type: none"> <li>– See section 6.1 <i>Frequency Converter Operation</i>.</li> <li>– Resonance in the installation.</li> </ul> </li> <li>d) Foreign bodies in the pump.</li> </ul>
10. Pump runs constantly (applies only to pumps with automatic start/stop).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) The stop pressure has been set too high.</li> <li>b) The water consumption is larger than anticipated.</li> <li>c) Leakage in discharge pipe.</li> <li>d) The direction of rotation of the pump is incorrect.</li> <li>e) Pipes, valves or strainer blocked by impurities.</li> <li>f) Pump controller, if fitted, is defective.</li> </ul>
11. Period of operation is too long (applies only to pumps with automatic start/stop).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) The stop pressure has been set too high.</li> <li>b) Pipes, valves or strainer blocked by impurities.</li> <li>c) Pump partly blocked or furred up.</li> <li>d) The water consumption is larger than anticipated.</li> <li>e) Leakage in discharge pipe.</li> </ul>

## 11. Service



If a pump has been used for a liquid which is injurious to health or toxic, the pump will be classified as contaminated.

If GRUNDFOS is requested to service the pump, GRUNDFOS must be contacted with details about the pumped liquid, etc. before the pump is returned for service. Otherwise GRUNDFOS can refuse to accept the pump for service.

Possible costs of returning the pump are paid by the customer.

## 12. Calculation of Minimum Inlet Pressure

The minimum inlet pressure "H" in metres head required during operation to avoid cavitation in the pump can be calculated from the following formula:

$$H = p_b \times 10.2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s$$

$p_b$  = Barometric pressure in bar.  
(The barometric pressure can be taken as 1 bar).  
In closed systems  $p_b$  indicates the system pressure in bar.

**NPSH** = Net Positive Suction Head in metres head  
(to be read from the NPSH curve on page 87 at the highest flow the pump will be delivering).  
The maximum flow rate must not exceed the values stated for each individual pump on page 86.

$H_f$  = Friction loss in suction pipe in metres head.

$H_v$  = Vapour pressure in metres head, see page 86.  
 $t_m$  = Liquid temperature.

$H_s$  = Safety margin = 0.5 metres head.

If the calculated value of H is positive, the pump can operate with a maximum suction lift of "H" metres.

If the calculated value of H is negative, a minimum suction head of "H" metres is required during operation of the pump to prevent cavitation.

### Example:

$p_b = 1$  bar.

Pump type: DNP 50-200, 50 Hz.

Flow rate: 70 m<sup>3</sup>/h.

NPSH (from page 89): 2.5 metres head.

$H_f = 3.0$  metres head.

Liquid temperature: +90°C.

$H_v$  (from page 86): 7.2 metres head.

$$H = p_b \times 10.2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s \text{ [m head].}$$

$$H = 1 \times 10.2 - 2.5 - 3.0 - 7.2 - 0.5 = \mathbf{-3.0 \text{ metres head.}}$$

This means that a suction head of 3.0 metres is required during operation.

Inlet pressure calculated in bar:  $3.0 \times 0.0981 = 0.30$  bar.

Inlet pressure calculated in kPa:  $3.0 \times 9.81 = 29.4$  kPa.

## 13. Disposal

Disposal of this product or parts of it must be carried out according to the following guidelines:

1. Use the local public or private waste collection service.
2. In case such waste collection service does not exist or cannot handle the materials used in the product, please deliver the product or any hazardous materials from it to your nearest GRUNDFOS company or service workshop.

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1. Sicherheitshinweise</b>	<b>75</b>
1.1 Allgemeines	75
1.2 Kennzeichnung von Hinweisen	75
1.3 Personalqualifikation und -schulung	75
1.4 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise	75
1.5 Sicherheitsbewußtes Arbeiten	75
1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener	75
1.7 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	76
1.8 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung	76
1.9 Unzulässige Betriebsweisen	76
<b>2. Lieferumfang und Transport</b>	<b>76</b>
2.1 Lieferumfang	76
2.2 Transport	76
<b>3. Typenschlüssel</b>	<b>76</b>
3.1 Laufraddurchmesser	76
<b>4. Verwendungszweck</b>	<b>76</b>
4.1 Fördermedien	76
<b>5. Technische Daten</b>	<b>77</b>
5.1 Umgebungstemperatur	77
5.2 Medientemperatur	77
5.3 Betriebsdruck	77
5.4 Min. Zulaufdruck	77
5.5 Max. Zulaufdruck	77
5.6 Min. Förderstrom	77
5.7 Max. Förderstrom	77
5.8 Elektrische Daten	77
5.9 Maße und Gewichte	77
5.10 Schallpegel	77
<b>6. Montage</b>	<b>77</b>
6.1 Aufstellung	77
6.2 Anschluß	78
6.3 Grundplatten zur Fundamentbefestigung	78
6.4 Direkter Einbau in die Rohrleitung	78
6.5 Rohrleitungen	78
6.6 Bypass (Umlaufleitung)	78
<b>7. Elektrischer Anschluß</b>	<b>78</b>
7.1 Frequenzrichterbetrieb	79
<b>8. Inbetriebnahme</b>	<b>79</b>
8.1 Auffüllen	79
8.2 Kontrolle der Drehrichtung	79
8.3 Einschalten der Pumpe	79
8.4 Schaltheufigkeit	79
<b>9. Wartung</b>	<b>80</b>
9.1 Schmierung	80
9.2 Justieren der Pumpenwelle	80
<b>10. Frostsicherung</b>	<b>80</b>
<b>11. Störungsübersicht</b>	<b>81</b>
<b>12. Service</b>	<b>82</b>
12.1 Verunreinigte Pumpen	82
12.2 Ersatzteile/Zubehör	82
<b>13. Berechnung der min. Zulaufförderhöhe</b>	<b>82</b>
<b>14. Entsorgung</b>	<b>82</b>

## 1. Sicherheitshinweise

### 1.1 Allgemeines

Diese Montage- und Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Sie ist daher unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Fachpersonal/Betreiber zu lesen. Sie muß ständig am Einsatzort der Anlage verfügbar sein.

Diese Montage- und Betriebsanleitung bezieht sich auf die Pumpentypen DNM und DNP mit GRUNDFOS Motoren MG oder MMG. Bei anderen Motorfabrikaten als GRUNDFOS ist darauf zu achten, daß die aktuellen Motordaten von den in dieser Anleitung angeführten Daten abweichen können.

Es sind nicht nur die unter diesem Abschnitt "Sicherheitshinweise" aufgeführten, allgemeinen Sicherheitshinweise zu beachten, sondern auch die unter den anderen Abschnitten eingefügten, speziellen Sicherheitshinweise.

### 1.2 Kennzeichnung von Hinweisen



**Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdungen für Personen hervorrufen können, sind mit allgemeinem Gefahrensymbol "Sicherheitszeichen nach DIN 4844-W9" besonders gekennzeichnet.**

#### Achtung

**Dieses Symbol finden Sie bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Maschine und deren Funktionen hervorrufen kann.**

#### Hinweis

**Hier stehen Ratschläge oder Hinweise, die das Arbeiten erleichtern und für einen sicheren Betrieb sorgen.**

Direkt an der Anlage angebrachte Hinweise wie z.B.

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichnung für Fluidanschlüsse

müssen unbedingt beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

### 1.3 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muß die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein.

### 1.4 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann sowohl eine Gefährdung für Personen als auch für die Umwelt und Anlage zur Folge haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche führen.

Im einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:

- Versagen wichtiger Funktionen der Anlage
- Versagen vorgeschriebener Methoden zur Wartung und Instandhaltung
- Gefährdung von Personen durch elektrische und mechanische Einwirkungen

### 1.5 Sicherheitsbewußtes Arbeiten

Die in dieser Montage- und Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers, sind zu beachten.

### 1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

- Ein vorhandener Berührungsschutz für sich bewegende Teile darf bei sich in Betrieb befindlicher Anlage nicht entfernt werden.
- Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z.B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

## 1.7 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, daß alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Montage- und Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.

Grundsätzlich sind Arbeiten an der Pumpe nur im Stillstand durchzuführen. Die in der Montage- und Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen der Anlage muß unbedingt eingehalten werden.

Unmittelbar nach Abschluß der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzvorrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.

Vor der Wiederinbetriebnahme sind die im Abschnitt 8.3 *Ein-schalten der Pumpe* aufgeführten Punkte zu beachten.

## 1.8 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen an Pumpen sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.

## 1.9 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpen ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend Abschnitt 4. *Verwendungszweck* der Montage- und Betriebsanleitung gewährleistet. Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

## 2. Lieferumfang und Transport

### 2.1 Lieferumfang

Die Pumpen werden vom Werk in einer zweckmäßigen Verpackung mit Holzboden geliefert, die für den Transport mit Gabelstapler o.ä. geeignet ist.

Zum Lieferumfang gehören außer der Pumpe:

**Alle Typen:** Diese Montage- und Betriebsanleitung sowie Aufhängeösen für Motoren ab 4 kW.

**Zusätzlich:** Pumpen mit Motoren bis einschließlich 7,5 kW werden mit einer Konsole geliefert.  
Pumpen mit Motoren ab 11 kW werden mit Fußmotor und Halteschienen geliefert.

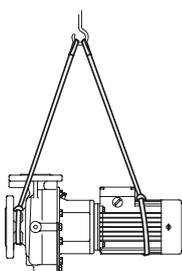
### 2.2 Transport



**Die mit den großen Pumpenmotoren (ab 4 kW) gelieferten Aufhängeösen dürfen nicht zum Heben der ganzen Pumpe, z.B. mit Kran oder Flaszehzug, verwendet werden.**

Gegebenenfalls Pumpe und Motor mit Hilfe von Nylonriemen und Schäkeln heben, siehe Abb. 1.

Abb. 1



TMO0 6923 3395

Der Umwelt zuliebe ...



**Sie haben sicher dafür Verständnis, daß man auf Transportverpackung nicht verzichten kann. Bitte helfen Sie mit, unsere Umwelt zu schützen und die verwendeten Werkstoffe entsprechend den Vorschriften zu entsorgen bzw. weiter zu verwenden.**

## 3. Typenschlüssel

Siehe Leistungsschild der Pumpe.

	DN M 100	65	200	210	X-X-X-XXXX
Baureihe					
DNM: 4-poliger Motor DNP: 2-poliger Motor					
Nennweite, Saugstutzen (DN)					
Nennweite, Druckstutzen (DN)					
Nenn Durchmesser des Laufrades (mm)					
Aktueller Laufraddurchmesser (mm)					
Code für Pumpenausführung					
Code für Rohranschluß					
Code für Werkstoffe					
Code für Wellenabdichtung und Gummitteile der Pumpe					

### 3.1 Laufraddurchmesser

Der Laufraddurchmesser kann einem vom Kunden gewünschten Betriebspunkt angepaßt sein. Das bedeutet, daß der vorhandene Laufraddurchmesser von den Standarddurchmessern abweicht, die in Verkaufskatalogen, Datenblättern usw. und auf Seite 84 in dieser Anleitung angeführt sind.

Der aktuelle Laufraddurchmesser ist dem Leistungsschild der Pumpe zu entnehmen.

## 4. Verwendungszweck

GRUNDFOS einstufige Blockpumpen der Baureihen DNM und DNP eignen sich für die folgenden Haupteinsatzgebiete:

- Zirkulation in Heizungsanlagen, einschl. Fernheizung.
- Zirkulation in Lüftungs- und Klimaanlageanlagen.
- Zirkulation und Förderung in Kühlwasseranlagen, einschl. Kühltürmen.
- Förderung und Druckerhöhung in Wasserversorgungsanlagen.
- Zirkulation, Förderung und Druckerhöhung in industriellen Anlagen.
- Förderung und Druckerhöhung in Beregnungsanlagen.

### 4.1 Fördermedien

Reine, dünnflüssige, nicht-aggressive und nicht-explosive Medien ohne feste oder langfaserige Bestandteile. Das Fördermedium darf nicht die Pumpenwerkstoffe chemisch angreifen.

Falls eine Flüssigkeit mit einer von Wasser abweichenden Dichte und/oder Zähigkeit gefördert werden soll, ist wegen der Änderung der hydraulischen Leistung auf die dann erforderliche Motorleistung zu achten.

Die O-Ringe und die Wellenabdichtung sind in Übereinstimmung mit dem Fördermedium auszuwählen.

Bei der Förderung von aufbereitetem Wasser mit Temperaturen über 80°C und mit Zusätzen zur Verhinderung von Anlagenkorrosion, Kalkfällung usw. können Sonder-Wellenabdichtungen erforderlich sein (z.B. in Heizungs- und Klimaanlageanlagen).

Bei Heizungsanlagen ist die Wasserqualität gemäß VDI 2035 einzuhalten.

Bei der Förderung von glykolhaltigen Medien kann eine andere Wellenabdichtung erforderlich sein.

Für nähere Informationen nehmen Sie bitte mit GRUNDFOS Verbindung auf.

## 5. Technische Daten

### 5.1 Umgebungstemperatur

Max. +40°C.

### 5.2 Medientemperatur

-15°C bis +140°C.

Die max. Medientemperatur ist von der gewählten Wellenabdichtung abhängig und dem Leistungsschild der Pumpe zu entnehmen.

Das Pumpengehäuse besteht aus Gußeisen GG 25.

#### Hinweis

**Es ist zu beachten, daß die örtlichen Bestimmungen die zulässige Medientemperatur auf +120°C beschränken können.**

### 5.3 Betriebsdruck

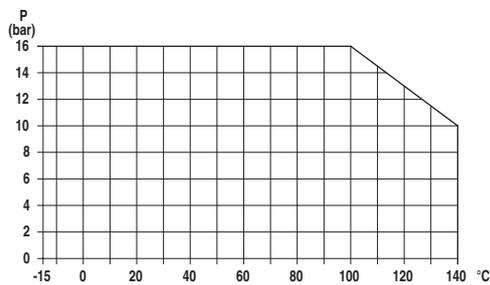
Bis +100°C: Max. 1,6 MPa (16 bar).

Bei +140°C: Max. 1,0 MPa (10 bar).

**Achtung:** Der maximale Betriebsdruck ist von der Medientemperatur abhängig.

Die in Abb. 2 angeführten Druck- und Temperaturgrenzen dürfen nicht überschritten werden.

Abb. 2



TM00 3754 4893

### 5.4 Min. Zulaufdruck

Gemäß NPSH-Kurve (siehe Seite 87) + Sicherheitszuschlag von mindestens 0,5 mWS.

Berechnung der min. Zulaufförderhöhe, siehe Abschnitt 13.

### 5.5 Max. Zulaufdruck

Der tatsächliche Zulaufdruck + Nullförderdruck muß immer niedriger sein als der max. zulässige Betriebsdruck.

### 5.6 Min. Förderstrom

Es muß immer ein Mindest-Förderstrom durch die Pumpe fließen, der 10% des Förderstroms im Wirkungsgradbestpunkt nicht unterschreiten darf.

Der Förderstrom und die Förderhöhe im Wirkungsgradbestpunkt sind dem Leistungsschild der Pumpe zu entnehmen.

### 5.7 Max. Förderstrom

Der maximale Förderstrom darf nicht die für die einzelnen Pumpen angeführten Werte übersteigen, Seite 86, da sonst z.B. Kavitations- und Überlastungsgefahr entsteht.

### 5.8 Elektrische Daten

Siehe Leistungsschild des Motors.

### 5.9 Maße und Gewichte

**Maße:** Siehe Seite 84 und 85.

**Gewichte:** Siehe Aufkleber auf der Verpackung.

### 5.10 Schallpegel

Siehe Tabelle auf Seite 83.

## 6. Montage

### 6.1 Aufstellung

Die Pumpe ist in einem frostfreien und gut be- und entlüfteten Raum aufzustellen.



**Bei Anlagen zur Förderung von heißen Medien ist sicherzustellen, daß Personen nicht versehentlich mit heißen Oberflächen in Berührung kommen können.**

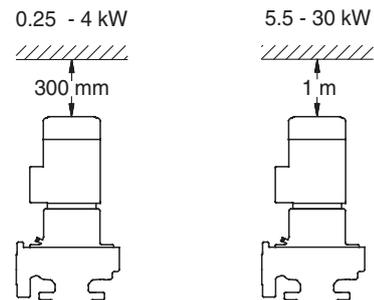
Zur Inspektion und im Reparaturfall ist ein Mindest-Freiraum erforderlich:

#### Vertikaler Einbau:

- Für Pumpen mit Motoren bis einschließlich 4 kW ist ein 300 mm Freiraum **über** dem Motor erforderlich, Abb. 3.
- Für Pumpen mit Motoren ab 5,5 kW soll die Möglichkeit zur Anbringung eines Flaschenzuges bauseitig vorgesehen sein, Abb. 3.

**Ausbauhöhe: Mindestens 1 m.**

Abb. 3



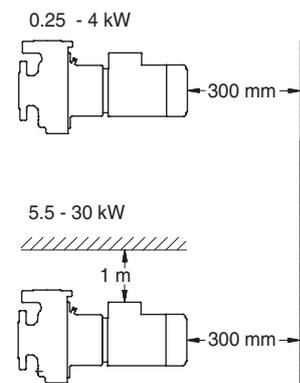
TM00 6324 3395

#### Horizontaler Einbau:

- Für Pumpen mit Motoren bis einschließlich 4 kW ist ein 300 mm Freiraum **hinter** dem Motor erforderlich, Abb. 4.
- Für Pumpen mit Motoren ab 5,5 kW ist ein 300 mm Freiraum hinter dem Motor erforderlich und die Möglichkeit zur Anbringung eines Flaschenzuges soll bauseitig vorgesehen sein, Abb. 4.

**Ausbauhöhe: Mindestens 1 m über dem Motor.**

Abb. 4



TM00 6457 3895

Bei Motoren ab 4 kW mit Aufhängeösen dürfen diese nur zum Heben des Pumpenkopfes (Motor, Laterne und Laufrad) verwendet werden.

#### Achtung

**Die Aufhängeösen dürfen nicht zum Heben der gesamten Pumpe verwendet werden.**

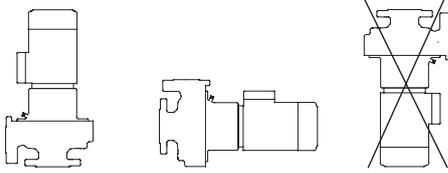
D

## 6.2 Anschluß

Pfeile auf dem Pumpengehäuse zeigen die Durchflußrichtung des Mediums an.

Die Pumpen können mit der Motor-/Pumpenwelle in allen Lagen zwischen vertikal und horizontal eingebaut werden, der Motor darf jedoch nicht nach unten zeigen, Abb. 5.

Abb. 5



TM00 6325 3395

Es empfiehlt sich, Absperrventile vor und hinter der Pumpe zu montieren. Somit wird vermieden, daß die Anlage bei eventueller Inspektion oder Reparatur der Pumpe entleert werden muß.

Die Einbaulängen der Pumpen und die Flanschenanschlußmaße sind den Abbildungen B und C auf Seite 85 zu entnehmen.

## 6.3 Grundplatten zur Fundamentbefestigung

Pumpen mit Motoren bis einschließlich 7,5 kW werden mit einer Konsole zur Befestigung der Pumpe geliefert (Fundamentbolzen: M12), siehe Abb. B auf Seite 85.

Diese Konsole kann in verschiedenen Positionen montiert werden, siehe Abb. A auf Seite 85.

Pumpen mit Motoren ab 11 kW werden mit Fußmotor und Halteschienen geliefert (Fundamentbolzen: M16), siehe Abb. C auf Seite 85.

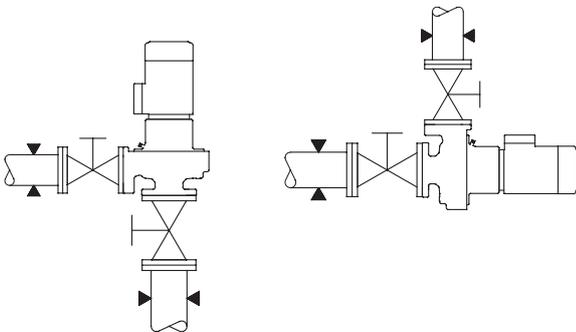
Die erforderlichen Maße sind der Tabelle auf Seite 84 zu entnehmen.

Die Aufstellung der Pumpe sollte auf einem gemauerten bzw. gegossenen Fundament erfolgen.

## 6.4 Direkter Einbau in die Rohrleitung

Pumpen mit Motoren bis einschließlich 11 kW können direkt in elastisch abgefangene Rohrleitungen eingebaut werden, Abb. 6.

Abb. 6



TM00 6326 3395

Bei dieser Einbauart ist der Einsatz von Kompensatoren nicht möglich. Um einen geräuscharmen Betrieb sicherzustellen, sind die Rohrleitungen mit geeigneten handelsüblichen Rohrschellen zu befestigen.

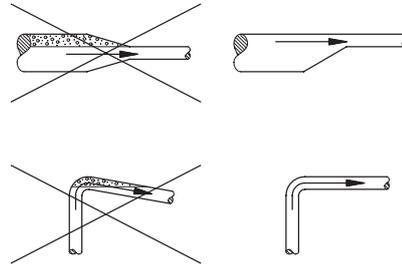
## 6.5 Rohrleitungen

Die Pumpe muß spannungsfrei eingebaut werden, so daß Rohrleitungskräfte ihre Funktion nicht beeinträchtigen können.

Es wird vorausgesetzt, daß die Rohrleitungen unter Berücksichtigung des erforderlichen Zulaufdrucks der Pumpe korrekt dimensioniert sind.

Die Rohrleitungen müssen so montiert werden, daß sich besonders in der Saugleitung keine Luft ansammeln kann, Abb. 7.

Abb. 7



TM00 2263 3393

## 6.6 Bypass (Umlaufleitung)

**Die Pumpe darf nicht gegen ein geschlossenes Absperrventil in der Druckleitung arbeiten, denn eine daraus folgende Temperatursteigerung/Dampfbildung führt zur Beschädigung der Pumpe.**

**Achtung**

**Zur Vermeidung dieser Gefahr muß ein Mindest-Förderstrom von 10% durch die Pumpe fließen. Das wird dadurch sichergestellt, daß ein Bypass oder ein Ablauf zu einem Behälter o.ä. auf der Druckseite der Pumpe installiert wird.**

Der Förderstrom und die Förderhöhe im Wirkungsgradbestpunkt sind dem Leistungsschild der Pumpe zu entnehmen.

## 7. Elektrischer Anschluß

Der elektrische Anschluß muß von einem Fachmann in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften des EVU bzw. VDE vorgenommen werden.

**Vor dem Entfernen des Klemmenkastendeckels und vor jeder Demontage der Pumpe muß die Versorgungsspannung unbedingt allpolig abgeschaltet sein.**



**Die Pumpe muß bauseits abgesichert werden und sollte an einen externen Netzschalter angeschlossen werden.**

Es ist darauf zu achten, daß die auf dem Leistungsschild angegebenen elektrischen Daten mit der vorhandenen Stromversorgung übereinstimmen.

GRUNDFOS Einphasenmotoren besitzen einen eingebauten Thermoschalter und benötigen **keinen** weiteren Motorschutz.

GRUNDFOS Drehstrommotoren **müssen** durch einen Motorschutzschalter geschützt werden.

Alle GRUNDFOS Drehstrommotoren MG und MMG ab 3 kW besitzen einen eingebauten Thermoschalter, TP 211. Siehe Anleitung im Klemmenkasten des Motors.

Der Klemmenkasten kann um jeweils 90° gedreht werden. Den Kupplungsschutz entfernen. Die Kupplung darf *nicht* demontriert werden.

Die Bolzen, die Pumpe und Motor zusammenhalten, entfernen. Motor in die gewünschte Stellung drehen. Bolzen wieder einsetzen und fest anziehen.

Den Kupplungsschutz wieder montieren.

Der elektrische Anschluß ist nach dem im Klemmenkastendeckel befindlichen Schaltbild vorzunehmen.

**Achtung**

**Vor der Inbetriebnahme muß die Pumpe unbedingt mit dem Fördermedium aufgefüllt und entlüftet sein.**

## 7.1 Frequenzumrichterbetrieb

### GRUNDFOS Motoren:

Alle GRUNDFOS Drehstrommotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

*Der Frequenzumrichter kann, abhängig vom Typ, erhöhte Motorgeräusche verursachen. Außerdem kann durch den Frequenzumrichter der Motor schädlichen Spannungsspitzen ausgesetzt werden.*

#### Achtung

*GRUNDFOS Motoren Typ MG 71 und MG 80 sowie MG 90 (1,5 kW, 2-polig), für Versorgungsspannungen bis einschließlich 440 V (siehe Leistungsschild des Motors), müssen gegen Spannungsspitzen über 650 V (Spitzenwert) zwischen den Anschlußklemmen geschützt werden.*

*Übrige GRUNDFOS Motoren MG und MMG müssen gegen Spannungsspitzen über 850 V geschützt werden.*

Die hieraus resultierenden Störungen, d.h. sowohl Geräusche als auch schädliche Spannungsspitzen, lassen sich durch die Montage eines LC-Filters zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor beseitigen.

Für nähere Informationen nehmen Sie bitte mit GRUNDFOS Verbindung auf.

#### Hinweis

*Andere Motorfabrikate als GRUNDFOS:*

*Nehmen Sie bitte mit GRUNDFOS oder dem Motorhersteller Verbindung auf.*

## 8. Inbetriebnahme

#### Achtung

*Vor der Inbetriebnahme muß die Pumpe unbedingt mit dem Fördermedium aufgefüllt und entlüftet sein.*

### 8.1 Auffüllen

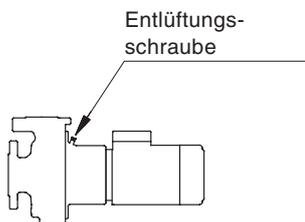
**Geschlossene Systeme oder offene Systeme, bei denen Vor-  
druck auf der Saugseite der Pumpe herrscht:**

Das Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe schließen und die Entlüftungsschraube in der Laterne der Pumpe lösen, siehe Abb. 8.



*Um die Gefahr von Personenschäden oder Beschädigungen des Motors oder anderer Komponenten durch das austretende Medium zu vermeiden, ist auf die Richtung der Entlüftungsöffnung zu achten. Besonders bei Anlagen mit heißen Medien ist sicherzustellen, daß keine Verbrühungsgefahr entsteht.*

Abb. 8



TM00 6327 3395

Das Absperrventil in der Saugleitung langsam öffnen, bis das Medium aus der Entlüftungsöffnung herausläuft.

Entlüftungsschraube anziehen und Absperrventil(e) ganz öffnen.

### Offene Systeme, in denen der Mediumpegel unterhalb der Pumpe liegt:

Die Saugleitung und die Pumpe müssen mit dem Fördermedium aufgefüllt und entlüftet werden, bevor die Pumpe in Betrieb genommen wird.

Das Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe schließen und das Absperrventil auf der Saugseite ganz öffnen. Entlüftungsschraube lösen. Danach einen Stopfen in einem der Pumpenflansche demontieren (abhängig von der Einbaulage der Pumpe). Das Medium durch die Einfüllöffnung einfüllen, bis die Saugleitung und die Pumpe ganz gefüllt sind.

Stopfen wieder einschrauben und fest anziehen und die Entlüftungsschraube fest anziehen.

Die Saugleitung kann evtl. teilweise gefüllt und entlüftet werden, bevor die Pumpe eingebaut wird. Weiterhin läßt sich eine Einfüllvorrichtung vor der Pumpe einbauen.

### 8.2 Kontrolle der Drehrichtung

Vor der Kontrolle der Drehrichtung muß die Pumpe mit dem Fördermedium aufgefüllt sein.

#### Achtung

*Zur Drehrichtungskontrolle sollte nicht eine Demontage des Motors erfolgen, da nach Trennung der Kupplung eine Justierung der Höhenstellung der Pumpenwelle erforderlich ist.*

Die richtige Drehrichtung ist durch Pfeile auf der Laterne der Pumpe und auf der Lüfterabdeckung des Motors vorgegeben. Vom Lüfter gesehen muß die Pumpe entgegen dem Uhrzeigersinn (links) drehen.

Pumpe kurzzeitig einschalten und Drehrichtung kontrollieren. Ggf. Phasentausch an der elektrischen Zuleitung vornehmen.

### 8.3 Einschalten der Pumpe

Vor dem Einschalten der Pumpe ist das Absperrventil auf der Saugseite der Pumpe ganz zu öffnen. Das Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe ist nur teilweise zu öffnen.

Pumpe einschalten.

Während der Inbetriebnahme ist die Pumpe durch Lösen der Entlüftungsschraube in der Laterne zu entlüften, bis das Medium aus der Entlüftungsöffnung herausläuft, siehe Abb. 8.



*Um die Gefahr von Personenschäden oder Beschädigungen des Motors oder anderer Komponenten durch das austretende Medium zu vermeiden, ist auf die Richtung der Entlüftungsöffnung zu achten. Besonders bei Anlagen mit heißen Medien ist sicherzustellen, daß keine Verbrühungsgefahr entsteht.*

Wenn das Rohrsystem mit dem Fördermedium aufgefüllt ist, ist das Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe langsam vollständig zu öffnen.

*Wurde die Pumpe aufgrund einer geplanten Förderstrombegrenzung mit einem kleineren Motor versehen, so ist sicherzustellen, daß die Motorleistung auf dem Leistungsschild nicht überschritten wird. Andernfalls wird der Motor überlastet. Eventuell kann der Differenzdruck gemessen werden, um festzustellen, ob der Druck zu niedrig ist.*

#### Achtung

Zweckmäßigerweise die Leistungsaufnahme des Motors messen und mit der Angabe des Nennstromes auf dem Leistungsschild des Motors vergleichen. Das Absperrventil auf der Druckseite der Pumpe soweit eindrosseln, bis die Stromaufnahme mit der Leistungsschildangabe des Motors übereinstimmt.

### 8.4 Schalthäufigkeit

Motoren kleiner

als 4 kW:

Max. 100 Schaltungen pro Stunde.

Übrige Motoren:

Max. 20 Schaltungen pro Stunde.



## 9. Wartung



**Vor Beginn der Wartungsarbeiten ist die Pumpe unbedingt außer Betrieb zu nehmen, allpolig vom Netz zu trennen und gegen Wiedereinschaltung zu sichern.**

**Ausführung nur durch Fachpersonal!**

### 9.1 Schmierung

Die Pumpe ist wartungsfrei.

Bei Pumpen, die in längeren Stillstandsperioden entleert sind, sollten ein paar Tropfen Silikonöl auf die Welle zwischen der Lanterne und der Kupplung gespritzt werden. Dadurch wird verhindert, daß die Dichtungsflächen zusammenkleben.

Den Kupplungsschutz entfernen.

#### Motorlager:

Die Pumpen werden standardmäßig mit Motoren ohne Schmiernippel geliefert. Die Motorlager sind daher wartungsfrei.

Ist die Pumpe mit einem Motor mit Schmiernippeln versehen, ist mit Hochtemperaturfett auf Lithiumbasis nachzuschmieren.

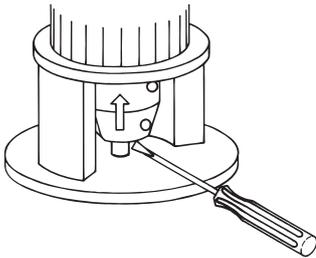
### 9.2 Justieren der Pumpenwelle

Wurde der Motor während der Montage oder bei einer Reparatur der Pumpe entfernt, muß die Pumpenwelle nach der Montage des Motors wie folgt justiert werden:

Justiergabel durch Lösen der Sechskantschraube demontieren.

Innensechskantschrauben in die Kupplung einsetzen. Kupplung bzw. Pumpenwelle mit einem Schraubendreher (in Richtung Motor) heben, Abb. 9.

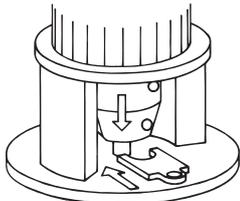
#### Abb. 9



TM00 3740 0994

Justiergabel unter die Kupplung einschieben und die Kupplung senken (in Richtung Pumpe), Abb. 10.

#### Abb. 10



TM00 3741 0994

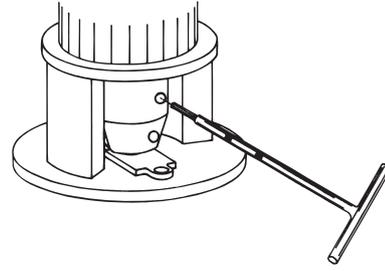
Innensechskantschrauben in der Kupplung bis 5 Nm (0,5 kpm) anziehen.

Prüfen, ob der Abstand zwischen den Kupplungshälften auf den beiden Seiten gleich ist.

Innensechskantschrauben paarweise (dieselbe Seite) bis zum unten angegebenen Anzugsmoment fest anziehen, Abb. 11.

Innensechskantschraube	Anzugsmoment
M6 x 20	13 Nm (1,3 kpm)
M8 x 25	31 Nm (3,1 kpm)
M10 x 25	62 Nm (6,2 kpm)

#### Abb. 11



TM00 3742 0994

Justiergabel entfernen und sie wieder befestigen.

Kupplungsschutz montieren.

## 10. Frostsicherung

Falls in längeren Stillstandsperioden Frostgefahr besteht, muß die Pumpe entleert werden.

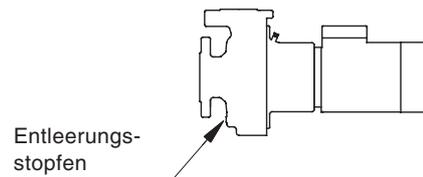
Um die Pumpe zu entleeren, die Entlüftungsschraube in der Lanterne lösen und den Entleerungsstopfen im Pumpengehäuse entfernen, Abb. 12.



**Es ist sicherzustellen, daß das austretende Medium keine Personenschäden oder Beschädigungen des Motors oder anderer Komponenten verursacht.**

**Bei Anlagen mit heißen Medien ist besonders die Verbrühungsgefahr zu vermeiden.**

#### Abb. 12



TM00 6328 3395

Den Entleerungsstopfen erst wieder montieren und die Entlüftungsschraube anziehen, wenn die Pumpe erneut in Betrieb genommen wird.

## 11. Störungsübersicht



Vor dem Entfernen des Klemmenkastendeckels und vor jeder Demontage der Pumpe muß die Versorgungsspannung unbedingt allpolig abgeschaltet sein. Es muß sichergestellt werden, daß diese nicht versehentlich wieder eingeschaltet werden kann.

Fehler	Ursache
1. Motor läuft nicht an, wenn eingeschaltet wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Keine Stromzufuhr am Motor.</li> <li>b) Sicherungen durchgebrannt.</li> <li>c) Motorschutz hat ausgelöst.</li> <li>d) Schaltkontakte oder die Spule des Schaltgerätes sind defekt.</li> <li>e) Steuersicherung defekt.</li> <li>f) Motor defekt.</li> </ul>
2. Motorschutzschalter löst sofort aus, wenn eingeschaltet wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Eine Sicherung durchgebrannt.</li> <li>b) Motorschutzschalter-Kontakte defekt.</li> <li>c) Kabelverbindung lose oder defekt.</li> <li>d) Motorwicklung defekt.</li> <li>e) Pumpe mechanisch blockiert.</li> <li>f) Motorschutzschalter zu niedrig eingestellt oder hat falschen Bereich.</li> </ul>
3. Motorschutzschalter löst manchmal aus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Motorschutzschalter zu niedrig eingestellt.</li> <li>b) Netzspannung zeitweilig zu niedrig oder zu hoch.</li> <li>c) Differenzdruck über der Pumpe zu niedrig, siehe Abschnitt 8.3 <i>Einschalten der Pumpe</i>.</li> </ul>
4. Motorschutzschalter hat nicht ausgelöst, Pumpe läuft aber nicht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Punkte 1 a), b), d), e) und f) überprüfen.</li> </ul>
5. Pumpenleistung instabil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Saugleitung zu eng.</li> <li>b) Saugleitung/Pumpe verschmutzt.</li> <li>c) Pumpe saugt Luft an.</li> </ul>
6. Pumpe läuft, fördert aber kein Wasser.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Saugleitung/Pumpe aufgrund von Verunreinigungen verstopft.</li> <li>b) Fuß- oder Rückschlagventil blockiert in geschlossener Stellung.</li> <li>c) Undichtigkeiten in der Saugleitung.</li> <li>d) Luft in der Saugleitung oder der Pumpe.</li> <li>e) Motor läuft mit falscher Drehrichtung.</li> </ul>
7. Pumpe dreht sich nach dem Ausschalten in die entgegengesetzte Richtung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Undichtigkeiten in der Saugleitung.</li> <li>b) Fuß- oder Rückschlagventil defekt.</li> <li>c) Fuß- oder Rückschlagventil blockiert in offener bzw. teilweise offener Stellung.</li> </ul>
8. Undichtigkeit an der Wellenabdichtung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Falsche Höhenstellung der Pumpenwelle.</li> <li>b) Wellenabdichtung defekt.</li> </ul>
9. Geräusche.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kavitation in der Pumpe.</li> <li>b) Pumpe wegen falscher Höhenstellung der Pumpenwelle schwergängig.</li> <li>c) Frequenzumrichterbetrieb: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Siehe Abschnitt 7.1 <i>Frequenzumrichterbetrieb</i>.</li> <li>– Resonanz in der Anlage.</li> </ul> </li> <li>d) Fremdkörper in der Pumpe.</li> </ul>
10. Pumpe läuft ständig (gilt nur für Pumpen mit automatischer Ein-/Ausschaltung).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ausschaltdruck zu hoch eingestellt.</li> <li>b) Wasserverbrauch ist größer als erwartet.</li> <li>c) Undichtigkeiten in der Druckleitung.</li> <li>d) Drehrichtung der Pumpe ist falsch.</li> <li>e) Rohrleitungen, Ventile oder Sieb von Verunreinigungen verstopft.</li> <li>f) Evtl. verwendete Ein-/Aus-Schaltgeräte defekt.</li> </ul>
11. Betriebszeit zu lang (gilt nur für Pumpen mit automatischer Ein-/Ausschaltung).	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ausschaltdruck zu hoch eingestellt.</li> <li>b) Rohrleitungen, Ventile oder Sieb von Verunreinigungen verstopft.</li> <li>c) Pumpe teilweise verstopft oder belegt.</li> <li>d) Wasserverbrauch ist größer als erwartet.</li> <li>e) Undichtigkeiten in der Druckleitung.</li> </ul>

## 12. Service

### 12.1 Verunreinigte Pumpen



**Wurde die Pumpe für die Förderung einer gesundheitsschädlichen oder giftigen Flüssigkeit eingesetzt, wird die Pumpe als kontaminiert klassifiziert.**

In diesem Fall müssen bei **jeder** Serviceanforderung detaillierte Informationen über das Fördermedium vorliegen.

Bei eventueller Serviceanforderung muß unbedingt vor dem Versand der Pumpe mit GRUNDFOS Kontakt aufgenommen werden. Informationen über Fördermedium usw. müssen vorliegen, da sonst GRUNDFOS die Annahme der Pumpe verweigern kann. Eventuelle Versandkosten gehen zu Lasten des Absenders.

### 12.2 Ersatzteile/Zubehör

Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, daß nicht von uns gelieferte Ersatzteile und Zubehör auch nicht von uns geprüft und freigegeben sind.

Der Einbau und/oder die Verwendung solcher Produkte kann daher unter Umständen konstruktiv vorgegebene Eigenschaften der Pumpe negativ verändern und dadurch beeinträchtigen. Für Schäden, die durch die Verwendung von nicht Original-Ersatzteilen und Zubehör entstehen, ist jede Haftung und Gewährleistung seitens GRUNDFOS ausgeschlossen.

Störungen, die nicht selbst behoben werden können, sollten nur vom GRUNDFOS-Service oder autorisierten Fachfirmen beseitigt werden.

Bitte geben Sie eine genaue Schilderung im Fall einer Störung, damit sich unser Service-Techniker vorbereiten und mit den entsprechenden Ersatzteilen ausrüsten kann.

Die technischen Daten der Anlage entnehmen Sie bitte dem Leistungsschild der Pumpe.

## 13. Berechnung der min. Zulaufförderhöhe

Die erforderliche min. Zulaufförderhöhe "H" in mWS zur Verhinderung von Kavitation in der Pumpe wird wie folgt berechnet:

$$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s$$

$p_b$  = Barometerstand in bar.

(Der Barometerstand kann evtl. 1 bar sein).

In geschlossenen Anlagen gibt  $p_b$  den Systemdruck in bar an.

$\text{NPSH}$  = Net Positive Suction Head in mWS

(in der NPSH-Kurve auf Seite 87 bei dem größten Förderstrom abzulesen, den die Pumpe fördern wird). Der maximale Förderstrom darf nicht die für die einzelnen Pumpen angeführten Werte übersteigen, siehe Seite 86.

$H_f$  = Reibungsverlust in der Saugleitung in mWS.

$H_v$  = Dampfdruckhöhe in mWS, siehe Seite 86.

$t_m$  = Medientemperatur.

$H_s$  = Sicherheitszuschlag = 0,5 mWS.

Falls die berechnete Druckförderhöhe H positiv ist, kann die Pumpe mit einer Saughöhe von max. "H" mWS arbeiten.

Falls die berechnete Druckförderhöhe H negativ ist, ist eine Zulaufförderhöhe von min. "H" mWS erforderlich. Die berechnete Förderhöhe muß während des Betriebes ständig vorhanden sein.

### Beispiel:

$p_b = 1$  bar.

Pumpentyp: DNP 50-200, 50 Hz.

Förderstrom: 70 m<sup>3</sup>/h.

NPSH (der Seite 89 entnommen): 2,5 mWS.

$H_f = 3,0$  mWS.

Medientemperatur: +90°C.

$H_v$  (der Seite 86 entnommen): 7,2 mWS.

$H = p_b \times 10,2 - \text{NPSH} - H_f - H_v - H_s$  [mWS].

$H = 1 \times 10,2 - 2,5 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = -3,0$  mWS.

D.h., daß eine Zulaufförderhöhe von 3,0 mWS während des Betriebes erforderlich ist.

Das entspricht einem Druck:

- $3,0 \times 0,0981 = 0,30$  bar.
- $3,0 \times 9,81 = 29,4$  kPa.

## 14. Entsorgung

Dieses Produkt sowie Teile davon müssen umweltgerecht entsorgt werden:

1. Hierfür sollten die örtlichen öffentlichen oder privaten Entsorgungsgesellschaften in Anspruch genommen werden.
2. Falls eine solche Organisation nicht vorhanden ist, oder die Annahme der im Produkt verwendeten Werkstoffe verweigert wird, kann das Produkt oder eventuelle umweltgefährdende Werkstoffe an die nächste GRUNDFOS Gesellschaft oder Werkstatt geliefert werden.

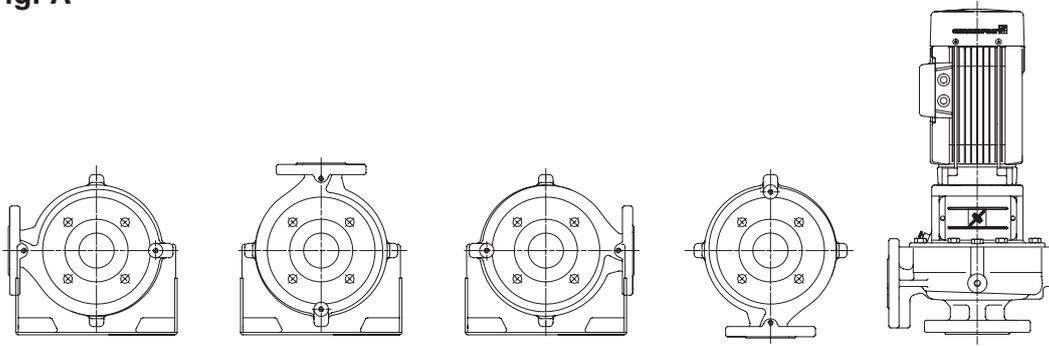
- Ⓟ **Poziom ciśnienia akustycznego emitowany przez pompy z silnikami GRUNDFOSA:**
- ⓇⓊ **Уровень шума, создаваемый насосами с электродвигателями ГРУНДФОС:**
- ⓈⓁⓐ **Hrupnost črpalk z motorji GRUNDFOS:**
- ⓇⓇ **Uzdušna buka crpki s GRUNDFOSOVIM motorima:**
- ⓎⓊ **Vazdušna buka koju emituju pumpe sa GRUNDFOS motorima:**
- Ⓡⓐ **Nivelul de zgomot emis de pompele echipate cu motoare GRUNDFOS:**
- Ⓟⓖ **Максимално допустимо работно налягане:**
- ⒸⓏ **Hlučnost čerpadel s motory GRUNDFOS:**
- ⓖⓅ **Airborne noise emitted by pumps fitted with GRUNDFOS Motors:**
- Ⓝ **Luftschallemission von Pumpen mit GRUNDFOS Motoren:**

Motor [kW]	DNP $\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]	DNM $\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
0,25	<70	<70
0,37	<70	<70
0,55	<70	<70
0,75	<70	<70
1,1	<70	<70
1,5	<70	<70
2,2	<70	<70
3,0	<70	<70
4,0	73	<70
5,5	73	
7,5	73	
11	80	
15	77	
18,5	77	
[kW]	$L_{WA}$ [dB(A)]	$L_{WA}$ [dB(A)]
22	96	
30	96	

	P2 [kW]	DN1 [mm]	DN2 [mm]	Fig.	a [mm]	h1 [mm]	h2 [mm]	L1 [mm]	L3 [mm]	L6 [mm]	L7 [mm]	L8 [mm]	m1 [mm]	m2 [mm]	n1 [mm]	n2 [mm]
DNM 32-125/142	0,25	50	32	B	80	132	140	385	191	45	28	166	117	70	240	140
DNM 32-160/150	0,25	50	32	B	80	132	160	402	191	45	28	166	113	70	273	190
DNM 32-160/165	0,37	50	32	B	80	132	160	412	191	45	28	166	113	70	273	190
DNM 32-200/191	0,55	50	32	B	80	160	180	432	231	45	26	162	135	70	330	190
DNM 32-200/205	0,75	50	32	B	80	160	180	432	231	45	26	162	135	70	330	190
DNM 40-125/128	0,37	65	40	B	80	132	140	385	191	45	28	166	117	70	240	160
DNM 40-160/154	0,55	65	40	B	80	132	160	430	231	45	28	166	113	70	273	190
DNM 40-160/165	0,75	65	40	B	80	132	160	430	231	45	28	166	113	70	273	190
DNM 40-200/189	0,75	65	40	B	100	160	180	452	231	65	32	194	135	70	330	212
DNM 40-200/202	1,1	65	40	B	100	160	180	492	281	65	32	194	135	70	330	212
DNM 50-125/133	0,55	65	50	B	100	132	160	455	231	65	28	186	117	70	240	190
DNM 50-160/154	0,75	65	50	B	100	160	180	457	231	65	25	180	128	70	276	212
DNM 50-160/168	1,1	65	50	B	100	160	180	497	281	65	25	180	128	70	276	212
DNM 50-200/187	1,5	65	50	B	100	160	200	497	281	65	27	184	133	70	330	212
DNM 50-200/202	2,2	65	50	B	100	160	200	550	335	65	27	184	133	70	330	212
DNM 65-125/136	0,75	80	65	B	100	160	180	476	231	52,5	18	178,5	128	95	276	212
DNM 65-125/140	1,1	80	65	B	100	160	180	506	281	52,5	18	178,5	128	95	276	212
DNM 65-160/162	1,5	80	65	B	100	160	200	502	281	52,5	18	178,5	128	95	276	212
DNM 65-160/168	2,2	80	65	B	100	160	200	555	335	52,5	18	178,5	128	95	276	212
DNM 65-200/187	2,2	80	65	B	100	180	225	584	335	52,5	18	178,5	133	95	330	250
DNM 65-200/200	3,0	80	65	B	100	180	225	584	372	52,5	18	178,5	133	95	330	250
DNM 65-200/210	4,0	80	65	B	100	180	225	656	372	52,5	18	178,5	133	95	330	250
DNP 32-125/132	1,1	50	32	B	80	132	140	435	231	45	28	166	117	70	240	140
DNP 32-125/142	1,5	50	32	B	80	132	140	475	281	45	28	166	117	70	240	140
DNP 32-160/152	2,2	50	32	B	80	132	160	472	281	45	28	166	113	70	273	190
DNP 32-160/165	3,0	50	32	B	80	132	160	525	335	45	28	166	113	70	273	190
DNP 32-200/185	4,0	50	32	B	80	160	180	597	372	45	26	162	135	70	330	190
DNP 32-200/205	5,5	50	32	B	80	160	180	648	391	45	26	162	135	70	330	190
DNP 40-125/104	1,5	65	40	B	80	132	140	475	281	45	28	166	117	70	240	160
DNP 40-125/117	2,2	65	40	B	80	132	140	475	281	45	28	166	117	70	240	160
DNP 40-125/128	3,0	65	40	B	80	132	140	528	335	45	28	166	117	70	240	160
DNP 40-160/154	4,0	65	40	B	80	132	160	597	372	45	28	166	113	70	273	190
DNP 40-160/165	5,5	65	40	B	80	132	160	648	391	45	28	166	113	70	273	190
DNP 40-200/189	5,5	65	40	B	100	160	180	670	391	65	32	194	135	70	330	212
DNP 40-200/202	7,5	65	40	B	100	160	180	670	391	65	32	194	135	70	330	212
DNP 50-125/124	3,0	65	50	B	100	132	160	548	335	65	28	186	117	70	240	190
DNP 65-125/133	4,0	65	50	B	100	132	160	620	372	65	28	186	117	70	240	190
DNP 65-160/146	5,5	65	50	B	100	160	180	675	391	65	25	180	128	70	276	212
DNP 50-160/161	7,5	65	50	B	100	160	180	675	391	65	25	180	128	70	276	212
DNP 65-125/121	4,0	80	65	B	100	160	180	631	372	52,5	18	178,5	128	95	276	212
DNP 65-125/130	5,5	80	65	B	100	160	180	684	391	52,5	18	178,5	128	95	276	212
DNP 65-125/137	7,5	80	65	B	100	160	180	684	391	52,5	18	178,5	128	95	276	212

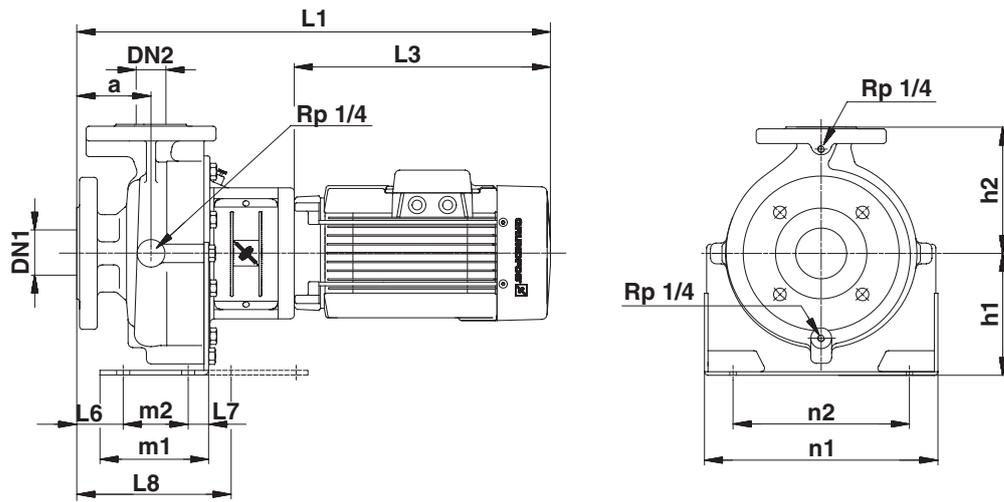
	P2 [kW]	DN1 [mm]	DN2 [mm]	Fig.	a [mm]	h2 [mm]	h4 [mm]	L1 [mm]	L3 [mm]	L9 [mm]	R1 [mm]	n2 [mm]
DNP 50-200/180	11,0	65	50	C	100	200	210	792	464	200-370	175	254
DNP 50-200/202	15,0	65	50	C	100	200	210	836	508	200-370	175	254
DNP 65-160/152	11,0	80	65	C	100	200	210	798	464	205-375	175	254
DNP 65-160/168	15,0	80	65	C	100	200	210	842	508	205-375	175	254
DNP 65-200/183	18,5	80	65	C	100	225	210	917	552	215-385	175	254
DNP 65-200/191	22	80	65	C	100	225	230	917	572	220-375	175	279
DNP 65-200/210	30	80	65	C	100	225	250	985	640	300-405	200	318

Fig. A



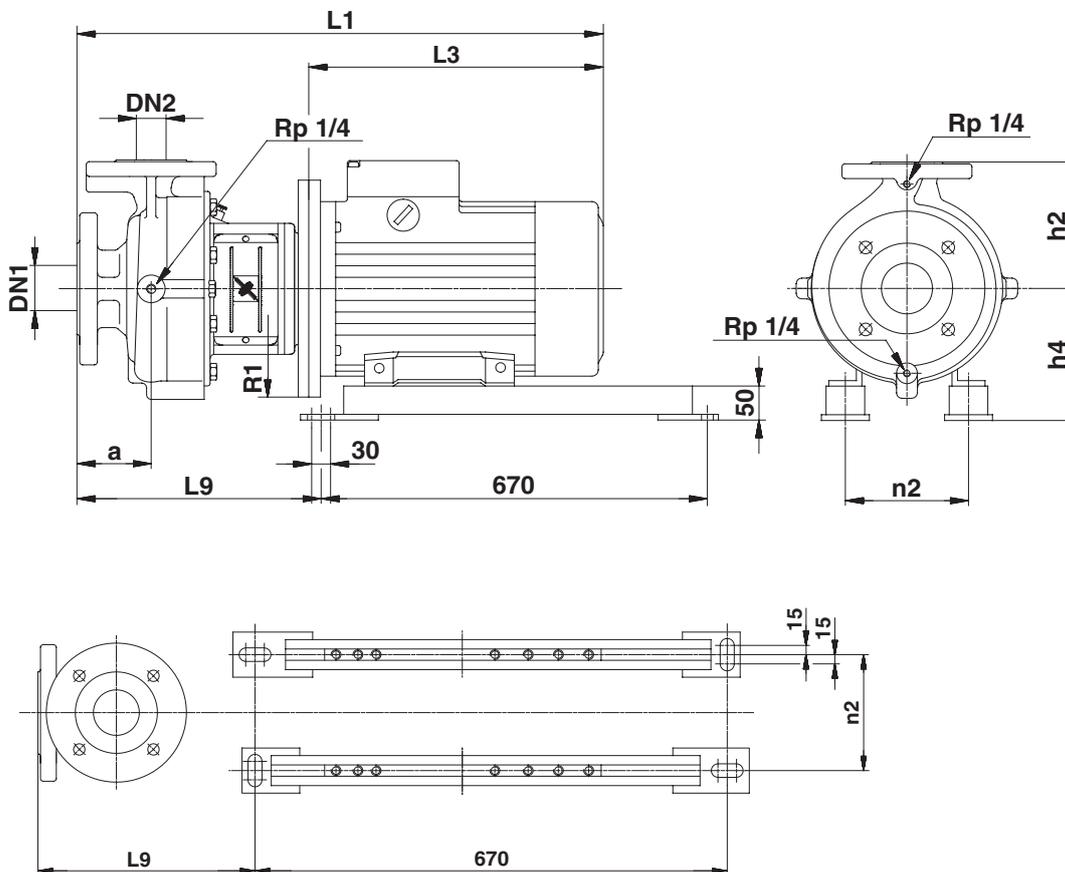
TM00 0051 4993

Fig. B



TM00 6321 3395

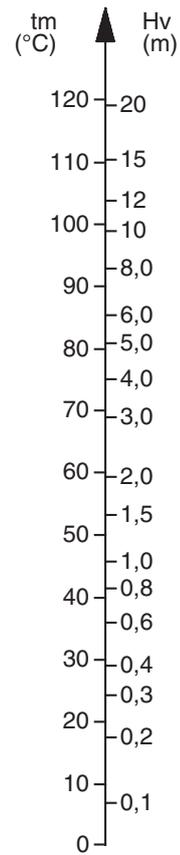
Fig. C



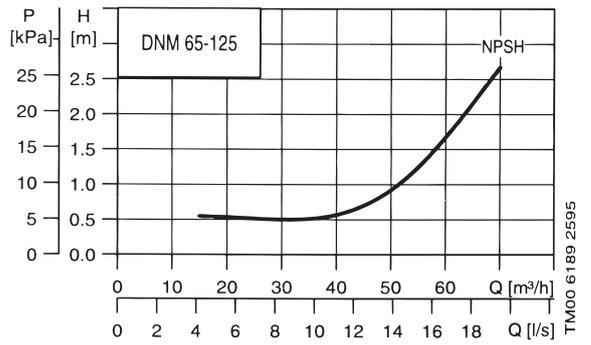
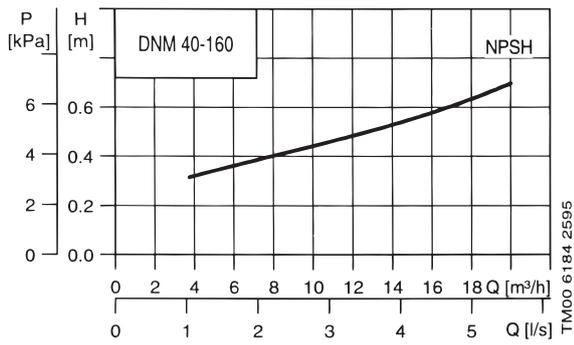
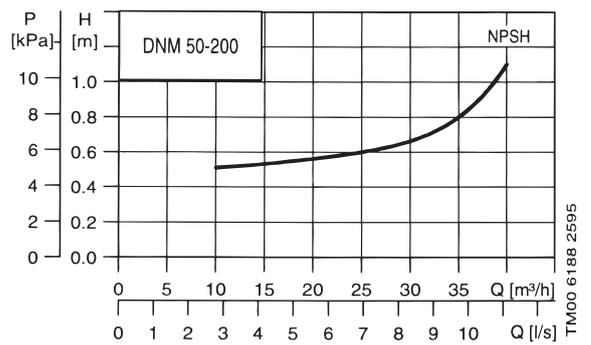
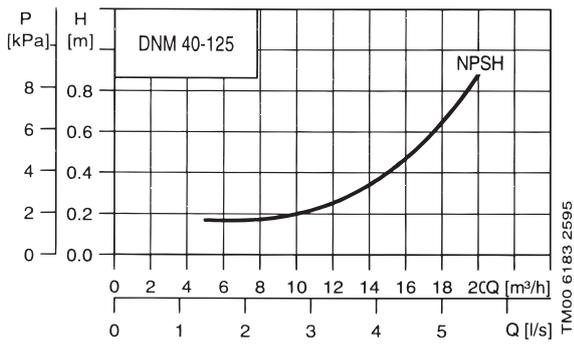
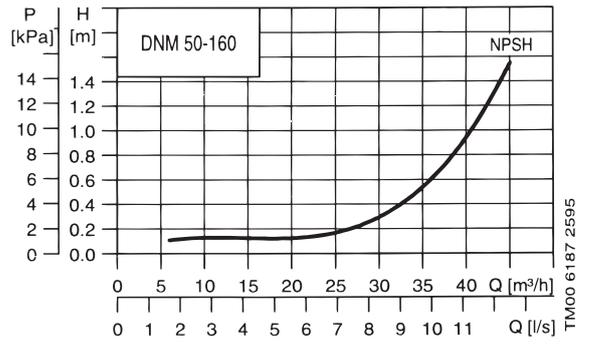
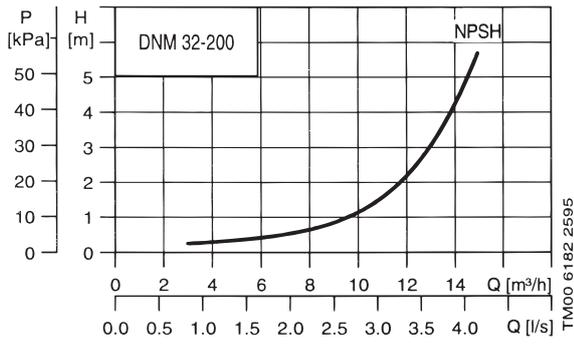
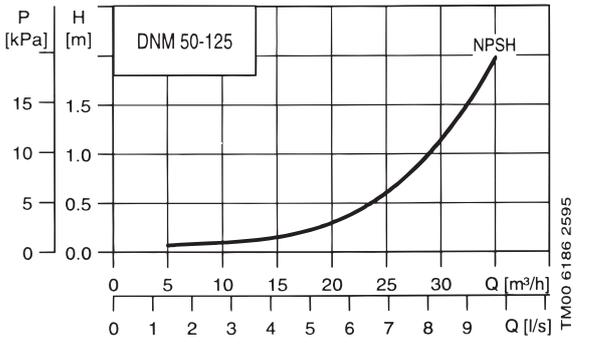
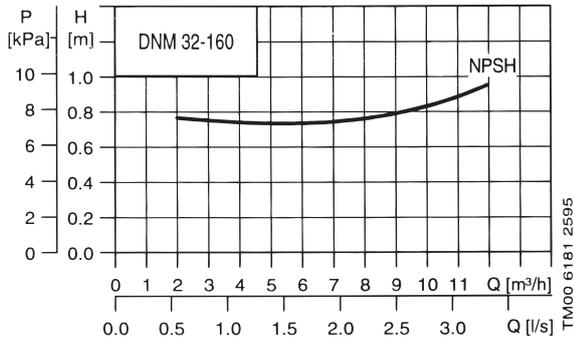
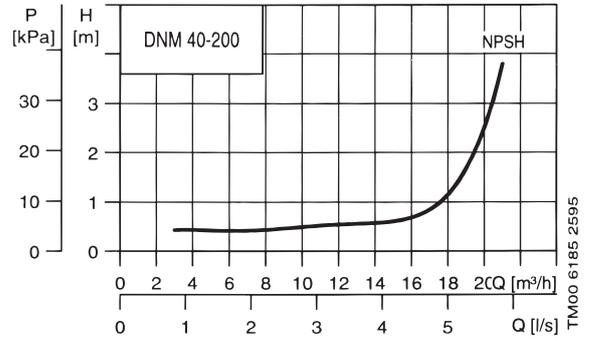
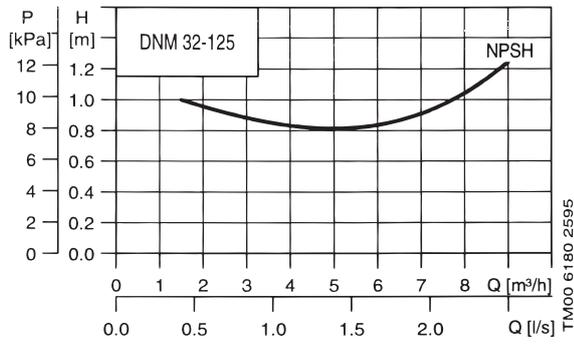
TM00 6320 3395

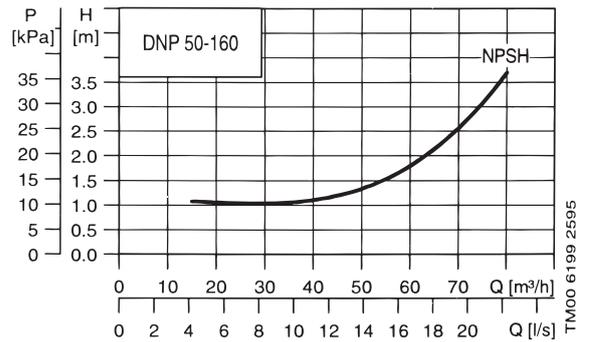
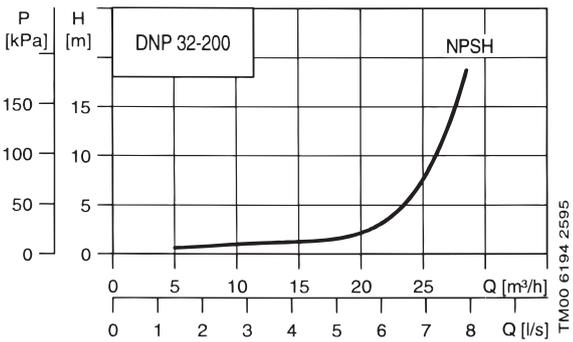
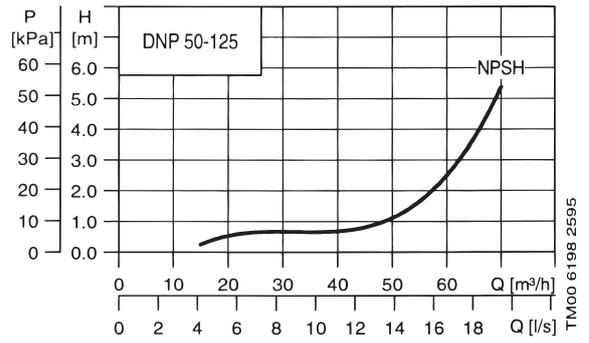
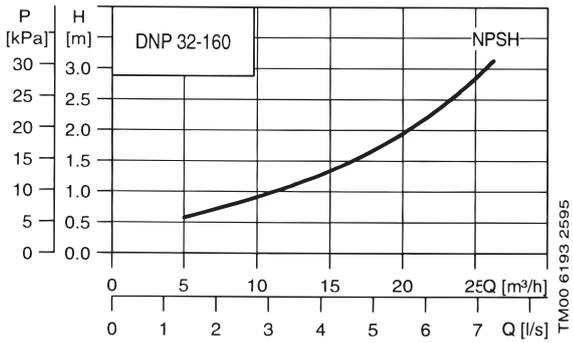
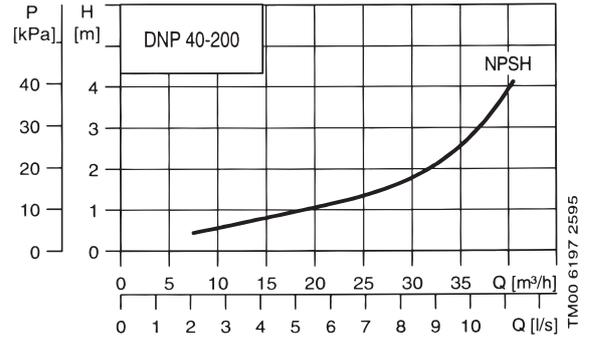
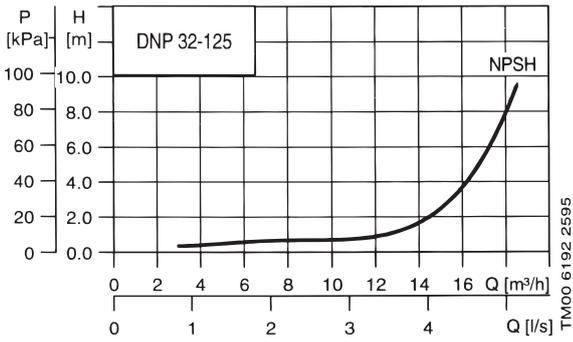
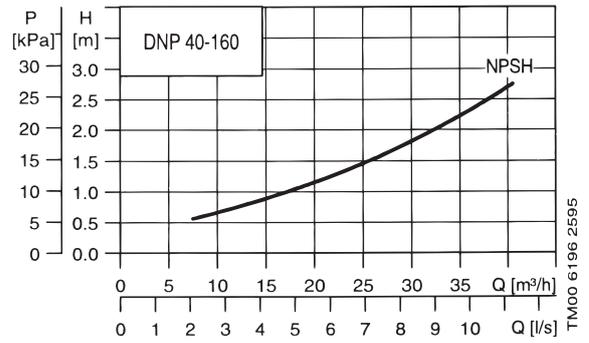
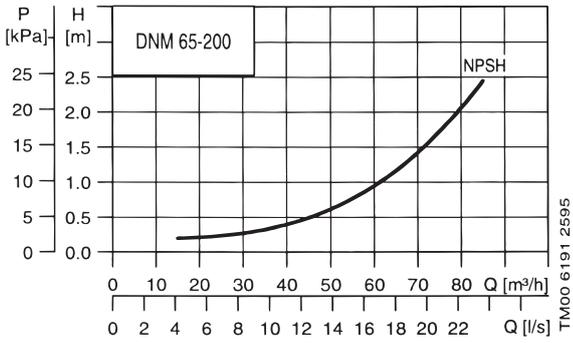
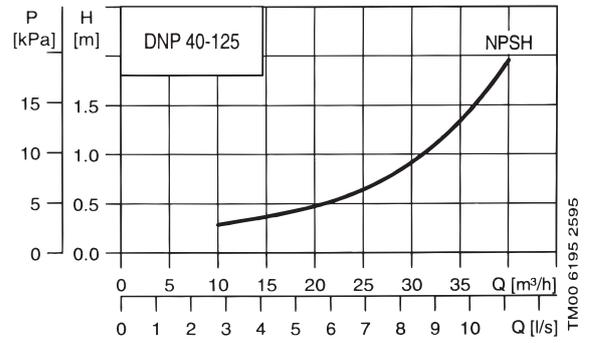
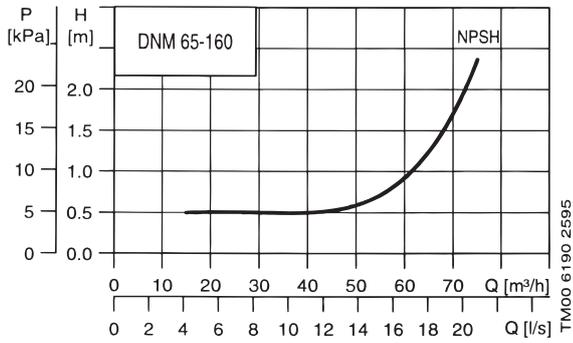
TM00 6322 3395

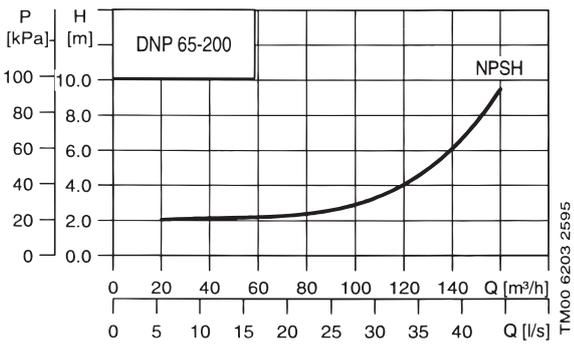
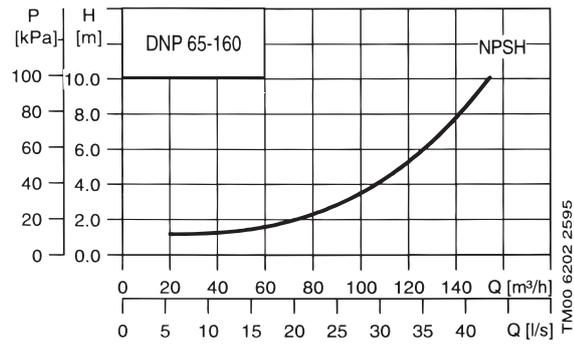
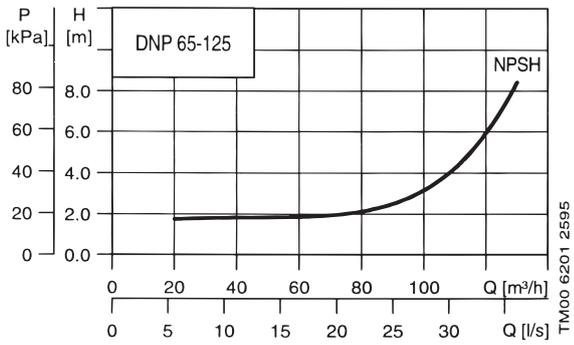
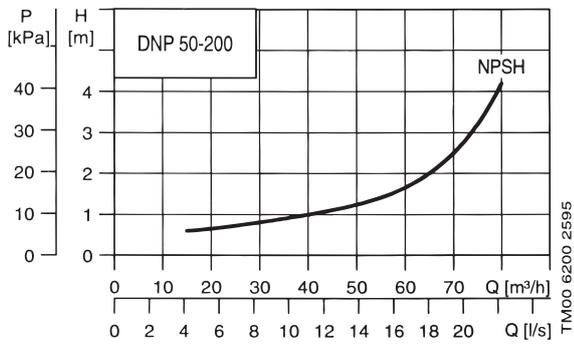
50 Hz	Max. Flow
	[m <sup>3</sup> /h]
DNM 32-125/142	9
DNM 32-160/150	11
DNM 32-160/165	12
DNM 32-200/191	13,5
DNM 32-200/205	15
DNM 40-125/128	20
DNM 40-160/154	18
DNM 40-160/165	20
DNM 40-200/189	17
DNM 40-200/202	19
DNM 50-125/133	35
DNM 50-160/154	40
DNM 50-160/168	45
DNM 50-200/187	36
DNM 50-200/202	40
DNM 65-125/136	65
DNM 65-125/140	70
DNM 65-160/162	70
DNM 65-160/168	75
DNM 65-200/187	70
DNM 65-200/200	78
DNM 65-200/210	85
DNP 32-125/132	17
DNP 32-125/142	18,5
DNP 32-160/152	22,5
DNP 32-160/165	26,5
DNP 32-200/185	26,5
DNP 32-200/205	28,5
DNP 40-125/104	30
DNP 40-125/117	36
DNP 40-125/128	40
DNP 40-160/154	34,5
DNP 40-160/165	41
DNP 40-200/189	34,5
DNP 40-200/202	41
DNP 50-125/124	60
DNP 50-125/133	70
DNP 50-160/146	72
DNP 50-160/161	80
DNP 50-200/180	72
DNP 50-200/202	80
DNP 65-125/121	100
DNP 65-125/130	115
DNP 65-125/137	130
DNP 65-160/152	135
DNP 65-160/168	155
DNP 65-200/183	130
DNP 65-200/191	140
DNP 65-200/210	160



TM00 3037 3493







**Denmark**

GRUNDFOS DK A/S  
Poul Due Jensens Vej 7A  
DK-8850 Bjerringbro  
Tlf.: +45-87 50 50 50  
Telefax: +45-87 50 51 51

**Albania**

COALB sh.p.k.  
Rr.Dervish Hekali N.1  
AL-Tirana  
Phone: +355 42 22727  
Telefax: +355 42 22727

**Australia**

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.  
P.O. Box 2040  
Regency Park  
South Australia 5942  
Phone: +61-8-8461-4611  
Telefax: +61-8-8346-7434

**Austria**

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.  
Grundfosstraße 2  
A-5082 Grödig/Salzburg  
Tel.: +43-6246-883-0  
Telefax: +43-6246-883-60/883-30

**Belgium**

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

**Belorussia**

Представительство ГРУНДФОС в Минске  
220090 Минск ул.Олешева 14  
Телефон: (8632) 62-40-49  
Факс: (8632) 62-40-49

**Bosnia/Herzegovina**

GRIZELJ d.d.  
Stup, Bojnicka 28  
BiH-71210 Sarajevo  
Phone: +387 71 542992  
Telefax: +387 71 457141

**Bulgaria**

GRUNDFOS Office  
Kalimanzi 33  
Block 101, Entrance 3, Floor 8, App. 46  
BG-1505 Sofia  
Phone: +359 29733955  
Telefax: +359 29712055

**Croatia**

GRUNDFOS Office  
Kuhačeva 18  
HR-10000 Zagreb  
Phone: +385 1 2363 510  
Telefax: +385 1 2310 627

**Czech Republic**

GRUNDFOS s.r.o.  
Čajkovského 21  
779 00 Olomouc  
Phone: +420-68-5716 111  
Telefax: +420-68-543 8908

**Finland**

OY GRUNDFOS Pumput AB  
Mestarintie 11  
Piispankylä  
FIN-01730 Vantaa (Helsinki)  
Phone: +358-9 878 9150  
Telefax: +358-9 878 91550

**France**

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

**Germany**

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

**Greece**

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.  
20th km. Athinon-Markopoulou Av.  
P.O. Box 71  
GR-19002 Peania  
Phone: +30-10-66 83 400  
Telefax: +30-10-66 46 273

**Hungary**

GRUNDFOS Hungária Kft.  
Park u. 8  
H-2045 Törökbalint,  
Phone: +36-34 520 100  
Telefax: +36-34 520 200

**Ireland**

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.  
Unit 34, Stillorgan Industrial Park  
Blackrock  
County Dublin  
Phone: +353-1-2954926  
Telefax: +353-1-2954739

**Italy**

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.  
Via Gran Sasso 4  
I-20060 Truccazzano (Milano)  
Tel.: +39-2-95838112  
Telefax: +39-2-95309290/95838461

**Macedonia**

MAKOTERM  
Dame Gruev Street 7  
MK-91000 Skopje  
Phone: +389 91 117733  
Telefax: +389 91 220100

**Netherlands**

GRUNDFOS Nederland B.V.  
Postbus 104  
NL-1380 AC Weesp  
Tel.: +31-294-492 211  
Telefax: +31-294-492244/492299

**Norway**

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

**Poland**

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

**Portugal**

Bombas GRUNDFOS (Portugal) Lda.  
Rua Calvet de Magalhães, 241  
Apartado 1079  
P-2780 Paço de Arcos  
Tel.: +351-1-4407600  
Telefax: +351-1-4407690

**Republic of Moldova**

MOLDOCON S.R.L.  
Bd. Dacia 40/1  
MD-277062 Chishinau  
Phone: +373 2 542530  
Telefax: +373 2 542531

**Romania**

GRUNDFOS Pompe Romania SRL  
Sos. Panduri No. 81- 83, Sector 5  
RO-76234 Bucharest  
Phone: +40 21 4115460/4115461  
Telefax: +40 21 4115462

**Russia**

ООО Грундфос  
Россия, 109544 Москва, Школьная 39  
Тел. (+7) 095 737 30 00, 564 88 00  
Факс (+7) 095 737 75 36, 564 88 11  
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

**Slovenia**

GRUNDFOS Office  
Cesta na Brod 22  
SI-1231 Ljubljana-Crnuce  
Phone: +386 1 563 2096  
Telefax: +386 1 563 2098

**Spain**

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

**Sweden**

GRUNDFOS AB  
Box 63, Angeredsvinkel 9  
S-424 22 Angered  
Tel.: +46-771-32 23 00  
Telefax: +46-31-3 31 94 60

**Switzerland**

GRUNDFOS Pumpen AG  
Bruggacherstrasse 10  
CH-8117 Fällanden/ZH  
Tel.: +41-1-806 8111  
Telefax: +41-1-806 8115

**Taiwan**

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.  
14, Min-Yu Road  
Tunglo Industrial Park  
Tunglo, Miao-Li County  
Taiwan, R.O.C.  
Phone: +886-37-98 05 57  
Telefax: +886-37-98 05 70

**Turkey**

GRUNDFOS POMPA SAN. ve TIC. LTD. ŞTİ  
Bulgurlu Caddesi no. 32  
TR-81190 Üsküdar Istanbul  
Phone: +90 - 216-4280 306  
Telefax: +90 - 216-3279 988

**Ukraine**

Представительство ГРУНДФОС в Киев  
252033 Киев ул.Никольско-Ботаническая 3  
кв. 1  
Телефон: (044) 563-55-55  
Факс: (044) 234-8364

**United Arab Emirates**

GRUNDFOS Gulf Distribution  
P.O. Box 16768  
Jebel Ali Free Zone  
Dubai  
Phone: +971-4-8815166  
Telefax: +971-4-8815136

**United Kingdom**

GRUNDFOS Pumps Ltd.  
Grovebury Road  
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL  
Phone: +44-1525-850000  
Telefax: +44-1525-850011

**U.S.A.**

GRUNDFOS Pumps Corporation  
17100 West 118th Terrace  
Olathe, Kansas 66061  
Phone: +1 913 227 3400  
Telefax: +1 913 227 3500

**Uzbekistan**

Представительство ГРУНДФОС в Ташкенте  
700000 Ташкент ул.Усмана Носира 1-й  
тупик 5  
Телефон: (3712) 55-68-15  
Факс: (3712) 53-36-35

**Yugoslavia**

GRUNDFOS Office Belgrade  
Dr. Milutina Ivkovic 2a/29  
YU-11000 Belgrade  
Phone: +381 11 647 877  
+381 11 647 496  
Telefax: +381 11 648 340

96 41 57 30 1002	<b>78</b>
Repl. V7 13 36 75 0198	